

Categorias epistemológicas de Ludwik Fleck na formação de docentes de ciências: uma revisão qualitativa

Ludwik Fleck's Epistemological Categories in Science Teacher Education: A Qualitative Review

<https://doi.org/10.54104/papeles.v19n37.2454>

 Camila dos Santos Lima¹
<https://orcid.org/0009-0003-1449-8153>

 Gabriel Ribeiro²
<https://orcid.org/0000-0002-7150-9520>

1. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Grupo de pesquisa CorVoS - Corpos, Vozes e Ciências; Orcid: 0009-0003-1449-8153; camila.santos@aluno.ufrb.edu.br.
2. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, Grupo de pesquisa CorVoS - Corpos, Vozes e Ciências; Orcid: 0000-0002-7150-9520; fta_gabrielribeiro@ufrb.edu.br

* Autor correspondente: Gabriel Ribeiro. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas; Grupo de pesquisa CorVoS - Corpos, Vozes e Ciências, Rua Rui Barbosa, 710, CEP: 44380-000. Cruz das Almas, Brasil; Orcid: 0000-0002-7150-9520; fta_gabrielribeiro@ufrb.edu.br

Para citar este artigo: dos Santos, C., & Ribeiro, G. (2027). Categorias Epistemológicas de Ludwik Fleck e a Formação de Docentes de Ciências. *Papeles*, 19(37), e2454.
<https://doi.org/10.54104/papeles.v19n37.2454>

Versão revisada por pares

Recebido: 7 de abril de 2026
Aprovado: 20 de agosto de 2026
Publicado: 20 de setembro de 2026

Resumo



Palavras-chave

Epistemologia; formação de professores; educação científica; licenciatura; ciências da educação

Introdução: No século XX, o campo da epistemologia recebeu relevantes contribuições do médico e microbiologista polonês Ludwik Fleck (1896-1961). O objetivo deste trabalho foi analisar como as categorias epistemológicas elaboradas por Fleck têm sido utilizadas na reflexão sobre a formação de docentes de ciências. **Metodologia:** Este estudo consiste em uma revisão qualitativa de literatura, de natureza interpretativa, orientada pelas categorias epistemológicas de Ludwik Fleck, em diálogo com as diretrizes de sistematização propostas por Von Hohendorff (2014). O corpus de análise foi constituído por 26 estudos encontrados na base de dados Google Acadêmico, publicados entre 2009 e 2024, que mobilizam tais categorias na análise da formação inicial e continuada de docentes de ciências. **Resultados e discussão:** A análise dos estudos permitiu identificar três tendências principais no uso da epistemologia fleckiana na formação de docentes de ciências: (i) a utilização das categorias como ferramentas de mapeamento de contextos formativos; (ii) a ênfase na identificação de estilos e coletivos de pensamento; e (iii) a valorização da circulação de ideias como elemento central para a transformação das práticas docentes. **Conclusões:** Esse delineamento sugere uma utilização ainda parcial do potencial analítico da epistemologia de Ludwik Fleck, o que pode limitar a compreensão de processos mais complexos envolvidos na formação docente.

Abstract**Keywords**

Epistemology; teacher education; science education; bachelor's degree; educational sciences

Introduction: In the twentieth century, the field of epistemology received significant contributions from the Polish physician and microbiologist Ludwik Fleck (1896–1961). This study aimed to analyze how the epistemological categories developed by Fleck have been used in reflections on science teacher education. **Methodology:** This study consists of a qualitative, interpretive literature review guided by Ludwik Fleck's epistemological categories and informed by the systematization guidelines proposed by Von Hohendorff (2014). The analytical corpus comprised 26 studies retrieved from Google Scholar and published between 2009 and 2024 that mobilize these categories to analyze initial and continuing science teacher education. **Results and Discussion:** The analysis of the studies allowed us to identify three main trends in the use of Fleckian epistemology in science teacher education: (i) the use of categories as tools for mapping educational contexts; (ii) an emphasis on identifying thought



styles and thought collectives; and (iii) an appreciation of the circulation of ideas as a central element in transforming teaching practices. **Conclusions:** This framework suggests a still partial use of the analytical potential of Ludwik Fleck's epistemology, which may limit the understanding of more complex processes involved in teacher education.

1. Introdução

O termo epistemologia tem origem no grego: *epistēmē* significa conhecimento ou saber, enquanto *lógos* está relacionado a estudo, discurso ou investigação. No século passado, este termo foi perdendo gradativamente seu sentido amplo de teoria do conhecimento para adquirir um sentido mais restrito, de estudo metódico da ciência moderna, suas aplicações, limites, métodos, organização e desenvolvimento (Castañon, 2007). Trata-se de uma disciplina que toma as ciências como objeto de investigação e possui caráter proteiforme, pois, de acordo com as necessidades, faz-se “lógica”, “filosofia do conhecimento”, “sociologia”, “psicologia”, “história”, entre outras. Sendo assim, é possível defini-la como a disciplina que toma por objeto as ciências em suas etapas de gênese e de estruturação progressiva (Japiassú & Marcondes, 2001).

No século XX, o campo da epistemologia recebeu relevantes contribuições do médico e microbiologista polonês Ludwik Fleck (1896-1961). Fleck desenvolveu um conjunto de reflexões inovadoras acerca da natureza da atividade científica, dando ênfase à dimensão inerentemente social do conhecimento científico (Condé, 2012).

Fleck nasceu e cresceu na cidade de Lwów (Lviv, Ucrânia), mas as influências que estruturaram seu pensamento não são bem claras. Antes da Segunda Guerra Mundial, essa cidade caracterizava-se por um clima multicultural e cosmopolita, e o campo filosófico era marcado pela influência do Círculo de Viena (Martins, 2020). Para os estudiosos desse círculo, os conhecimentos são conhecimentos, assim como os fatos são fatos, sem que as perspectivas históricas, sociais e culturais possuam, necessariamente, uma função pertinente em relação a esses constructos (Brandão, 2015).

Na direção epistemológica contrária, no ano de 1935, na Suíça, foi publicada em alemão a principal obra de Fleck, *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*, na qual o autor aborda o desenvolvimento do conceito de sífilis e, a partir dessa narrativa histórica, suas análises epistemológicas. A história da transformação coletiva da reação de Wassermann, utilizada no diagnóstico da sífilis, expõe ao epistemólogo que uma verdade científica, sempre tentativa e provisória, é produto de esforços ininterruptos de muitas pessoas, e não a “descoberta” solitária de um pesquisador em um momento de iluminação (Lowy, 2012).

Antes da publicação em língua portuguesa, em 2010, a obra de Fleck já havia sido traduzida para outros idiomas, como o inglês, em 1979, e o francês, em 2005 (Curi & Santos, 2011). Em uma análise da biografia de Fleck, Groto (2016) destaca que a principal atividade do epistemólogo era a pesquisa de temas médicos, ocupação que lhe rendeu a publicação de cerca de 180 trabalhos, diferentemente do que ocorreu na área epistemológica, em que a quantidade de textos é pequena.



Além do livro, sete artigos publicados entre 1927 e 1960 compõem sua obra epistemológica (Condé, 2010; Groto, 2016).

Apesar do caráter inovador das ideias de Fleck, elas foram deixadas de lado na época, em parte devido às complicações trazidas pela Segunda Guerra Mundial, mas principalmente em razão de seu distanciamento das concepções epistemológicas predominantes (Condé, 2012). Entretanto, graças a uma menção ao autor presente no prefácio do livro de Thomas Kuhn (1922-1996), *A estrutura das revoluções científicas*, Fleck foi “redescoberto” (Lowy, 1994).

Ao longo dos capítulos de sua obra magna, Fleck desenvolve um conjunto de categorias epistemológicas: estilo de pensamento, coletivo de pensamento, circulação intercoletiva de ideias, circulação intracoletiva de ideias, círculo esotérico, círculo exotérico, conexões ativas, conexões passivas, protoideias (pré-ideias), mutações no estilo de pensamento e fato científico. A maior parte dessas categorias é abordada na seção correspondente ao referencial teórico que sustenta a presente pesquisa.

Com esse aparato teórico, Fleck evidencia a relevância do contexto histórico-psicocultural para a produção de conhecimentos científicos, perspectiva baseada, entre outros aspectos, em suas análises a respeito da introdução dos cientistas em novas formas de pensar, ou seja, em novos estilos de pensamento (Delizoicov et al., 2002).

No campo do ensino de ciências, muitos trabalhos acadêmicos mobilizaram a epistemologia fleckiana para a elaboração de (re)construções históricas de processos de produção de conhecimentos científicos (Bertoni & Luz, 2011; Heidrich & Delizoicov, 2009; Leite et al., 2011). Tendo como base as categorias estilo de pensamento e coletivo de pensamento, Leite et al. (2011), por exemplo, buscaram analisar a produção científica de Gregor Mendel em relação aos contextos social, histórico e econômico de sua época. A partir da perspectiva epistemológica de Fleck, Heidrich e Delizoicov (2009) realizaram uma análise histórico-epistemológica acerca da construção do conhecimento sobre o hormônio insulina. Já Bertoni e Luz (2011) buscaram comunicar os estilos de pensamento biológico que historicamente se sobressaíram no modo de explicar e compreender o fenômeno vida.

Estudos dessa natureza foram desenvolvidos para favorecer a educação científica (Leite et al., 2011), permitindo abordar fatores considerados, equivocadamente, como externos à ciência, como a historicidade do saber e a tendência à persistência dos sistemas de ideias. Assim, as considerações histórico-epistemológicas de Fleck auxiliaram na construção de visões sobre a natureza do conhecimento científico mais próximas de seu processo de desenvolvimento (Heidrich & Delizoicov, 2009).

A epistemologia fleckiana também foi mobilizada para analisar a divulgação científica, compreendida como um processo de produção e circulação de conhecimento entre cientistas (círculo esotérico) e o público de não especialistas (círculo exotérico) (Nascimento, 2005). Estudos dessa natureza indicam que a divulgação científica não deve ser entendida como mera simplificação do conhecimento científico ou tradução da linguagem, mas como um fenômeno epistemológico de circulação do conhecimento, capaz de interferir, inclusive, na aprendizagem de conceitos científicos (Fioresi & Silva, 2024; Nascimento, 2005). No mesmo veio analítico, associado ao papel



que a linguagem e o discurso assumem na teoria fleckiana (Martins, 2022; Silva, 2022), Fioresi e Silva (2024) argumentam que a ciência popular, na qual se insere a divulgação científica, tem papel constitutivo na formação dos fatos científicos, pois influencia tanto o coletivo dos especialistas quanto o dos não especialistas. A inserção de textos de divulgação científica nos livros didáticos, por exemplo, atua como uma “coerção para dentro” do estilo de pensamento científico — processo que reforça modos de pensar, perceber e agir —, formando novos sujeitos e consolidando o conhecimento (Fioresi & Silva, 2024).

Para além da utilização das ideias de Fleck na elaboração de (re)construções históricas do conhecimento científico e na análise do papel dos textos no desenvolvimento da educação científica, há um conjunto de pesquisas que recorrem à epistemologia fleckiana para pensar a formação de docentes de ciências. É nesse último contexto que o presente trabalho se insere, focalizando, principalmente, como as categorias fleckianas têm sido mobilizadas para refletir sobre esse processo. De acordo com a categorização de Lorenzetti et al., (2018, p. 382), essas pesquisas:

Analisam o trabalho docente a partir de uma investigação dos discursos, conhecimentos e práticas efetivadas, envolvendo tanto a formação inicial como a continuada. Focam na identificação de coletivos de pensamento, de estilos de pensamento e na circulação de ideias entre os coletivos de pensamento.

Com base na pesquisa quali-quantitativa conduzida por Freitas e Aires (2017), sustentamos que o referencial fleckiano passa a ser utilizado com maior frequência a partir de 2010, no âmbito das pesquisas sobre formação docente no Brasil. De acordo com as autoras: “Podemos atribuir este reduzido número de trabalhos, anteriores a 2010, ao fato do livro de Fleck ‘Gênese de um Fato Científico’ ter sido traduzido para o português e publicado somente naquele ano” (Freitas & Aires, 2017, p. 5). Considerando o objeto desta investigação, cabe referir que as categorias epistemológicas identificadas com maior frequência no estudo de Freitas e Aires (2017) foram estilo de pensamento (associado a modos de agir e pensar docente) e coletivo de pensamento (relacionado a grupos de docentes), categorias empregadas para entender a instauração, o desenvolvimento e, eventualmente, a transformação de estilos de pensamento docente.

Na mesma perspectiva, os trabalhos de Lambach e Marques (2009) e Leite e Zanon (2018), desenvolvidos com docentes, investigaram elementos caracterizadores de estilos de pensamento e o desenvolvimento de coletivos de pensamento. Em linhas gerais, essas pesquisas buscaram ampliar as visões sobre os processos formativos com a intenção de aprimorá-los. Outros estudos analisaram o Projeto Pedagógico de Curso (PPC) de algumas licenciaturas, a exemplo das pesquisas conduzidas por Matos e Souza (2018) e Lopes (2021).

Entre os estudos que analisam processos formativos por meio da circulação de ideias, destaca-se a tese de Muenchen (2010), que investigou a disseminação dos Três Momentos Pedagógicos entre professores de ciências da região de Santa Maria (RS). Fundamentada na epistemologia de Fleck, a autora evidenciou como a circulação intercoletiva e intracoletiva de ideias contribuiu para a apropriação, transformação e consolidação dessa proposta pedagógica em diferentes contextos formativos.



Um estudo de revisão de literatura conduzido por Souza e Matos (2016) investigou como a epistemologia fleckiana contribui para a reflexão acerca da formação de docentes de ciências. Os autores tiveram como foco trabalhos de programas de pós-graduação *stricto sensu* e observaram o potencial da circulação de ideias na construção do conhecimento, além das possibilidades analíticas decorrentes da identificação e caracterização de determinados estilos e coletivos de pensamento.

A presente pesquisa também se insere no campo das revisões de literatura e busca complementar a investigação realizada por Souza e Matos (2016). Para isso, contempla a produção mais recente sobre o tema, considerando estudos publicados entre 2009 e 2024. Diferentemente da revisão anterior, o corpus inclui não apenas trabalhos oriundos de programas de pós-graduação, mas também artigos publicados em periódicos e trabalhos apresentados em eventos. Nessa perspectiva, o objetivo geral deste estudo é analisar como as categorias epistemológicas elaboradas pelo médico e epistemólogo Ludwik Fleck têm sido mobilizadas na reflexão sobre a formação de docentes de ciências. Após esta introdução, o texto está organizado em quatro seções: referencial teórico (categorias epistemológicas fleckianas); metodologia; resultados e discussões; e, por fim, considerações finais.

1.1. Categorias epistemológicas fleckianas

Assim como outros epistemólogos do século XX, Ludwik Fleck foi contrário às concepções positivistas do Círculo de Viena, que tinham como base o empirismo, o indutivismo e o verificacionismo, mobilizados como estratégia para demarcar o discurso científico do não científico (Massoni & Moreira, 2015). Para Silva (2022), esse antiempirismo é mais ontológico do que epistemológico porque, entre outros aspectos, o fato científico prende-se menos a como conhecemos e mais ao que conhecemos, aspecto patente em trecho da obra de Fleck destacado por esse autor e aqui reproduzido:

“Traçamos uma fronteira demasiado nítida entre o que pensamos e o que existe: temos que reconhecer no pensamento uma certa força criadora de objetos, e nos objetos, uma origem a partir do pensamento – entende-se: do pensamento conforme ao estilo de um coletivo” (Fleck, 2010, p. 164, n. 7).

Assim, embora nossas considerações incidam sobre aspectos epistemológicos, julgamos conveniente apresentar esse “contraponto ontológico” elaborado por Silva (2022), que reforça o caráter aberto da obra de Fleck (Martins, 2020), alvo de constantes (re)interpretações provenientes de diferentes campos do saber. Ainda nessa direção (re)interpretativa, Martins (2020), assim como Silva (2022), acentua a dimensão ético-cultural da obra fleckiana, avessa ao olhar da antropologia colonial do seu tempo e passível de comunicação com as teorias decoloniais contemporâneas. Desse modo, podemos afirmar que, além de historicizar e sociologizar a epistemologia, a teorização de Fleck abrange as dimensões ontológicas, éticas e culturais.

Seguindo nossa abordagem focalizada na epistemologia, destacamos que, para Fleck, o conhecimento constitui-se no interior dos coletivos de pensamento. Os indivíduos participam desse processo ao compartilharem estilos de pensamento historicamente constituídos, que orientam suas formas de perceber, interpretar e agir (Delizoicov et al., 2002). Segundo Massoni e Moreira (2015), Fleck, em suas pesquisas médicas, identificou duas características fundamentais que marcaram o desenvolvimento de sua epistemologia: na medicina, o conhecimento volta-se



para as irregularidades e não possui o caráter do saber pelo saber, sendo fortemente orientado por demandas pragmáticas.

Desse modo, as abordagens e os modelos na pesquisa médica detêm um objetivo prático em um contexto no qual as abstrações não são suficientes e as explicações sofrem pressões frequentes para a mudança (no sentido pragmático). Sob esse olhar, Fleck delineia uma noção de evolução da ciência agregada à estrutura da comunidade de pesquisadores, influenciada pelo desenvolvimento histórico das ideias e dos conceitos (Massoni & Moreira, 2015).

De acordo com Martins (2022), Fleck ousou na criação de uma epistemologia que adquire um caráter muito geral na análise do conhecimento humano. Enquanto referenciais como os de Thomas Kuhn e Imre Lakatos tendem a se ajustar mais adequadamente a análises específicas da ciência — ou de determinados subcampos científicos —, as principais conclusões de Ludwik Fleck indicam a possibilidade de um uso mais amplo de suas ideias, sendo precisamente para isso que suas categorias analíticas se mostram particularmente fecundas (Martins, 2022).

A palavra categoria significa, de forma geral, qualquer noção que sirva como regra para a investigação ou para a sua expressão linguística, independentemente do campo (Abbagnano, 2007). Atualmente, esse termo, constantemente considerado como sinônimo de noção ou de conceito, designa, de forma mais adequada, a unidade de significação de um discurso epistemológico (Japiassú & Marcondes, 2001). Desse modo, abordaremos as seguintes categorias epistemológicas desenvolvidas por Ludwik Fleck: estilo de pensamento, coletivo de pensamento, circulação intercoletiva de ideias, circulação intracoletiva de ideias, círculo esotérico, círculo exotérico e mutações no estilo de pensamento. Cabe observar que as categorias fato científico, conexões ativas, conexões passivas e protoideias (pré-ideias) não foram desenvolvidas devido ao menor potencial de contribuição para a análise de nossos resultados de pesquisa.

Para Fleck, a ciência é colocada em termos de atividade coletiva, isto é, estabelece-se em termos teóricos e práticos em um grupo de praticantes (o coletivo de pensamento) e tem seu progresso apoiado nesta premissa (Condé, 2005). Os praticantes compartilham uma forma específica de pensar: o estilo de pensamento (Melzer, 2015), definido como uma “percepção direcionada em conjunção com o processamento correspondente no plano mental e objetivo” (Fleck, 2010, p. 149). Quanto às categorias coletivo de pensamento e estilo de pensamento, constructos frequentemente mobilizados nas pesquisas sobre formação de docentes de ciências (Freitas & Aires, 2017), julgamos pertinente retomar as palavras de Silva (2022, p. 4):

O “pensamento” em “estilo de pensamento” não se trata de como o sujeito indivíduo pensa, mas do que possibilita e limita seu pensar, seu agir e sua percepção, ou melhor, do que fornece as condições de possibilidade de seu pensamento na forma de ação, percepção e conceitualização. Trata-se do “impensado do pensamento”. O fato de que um mesmo indivíduo pertença necessariamente a vários coletivos, ou seja, a várias tradições culturais, já implica em si “trânsitos” e emaranhamentos. Estilo de pensamento tem seu correlato em coletivo de pensamento, que não é uma soma de indivíduos, pois o conhecimento não é uma convenção, um acordo, um consenso entre as posições individuais.

Desse modo, os estilos de pensamento exercem a função de unificar as concepções e conceitos discutidos no interior dos coletivos de pensamento (Tesser, 2007), sendo fortemente influenciados pelos contextos socioculturais em que estão inseridos (Carifio & Perla, 2013). A construção e o



estabelecimento de um conhecimento decorrem da interação dos sujeitos que compõem um determinado coletivo de pensamento, categoria definida por Fleck da seguinte forma:

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

Em sua obra epistemológica mais conhecida, *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico* — estruturada como um estudo de caso sobre a sífilis —, o epistemólogo interpreta, como sugere o título, a gênese de um fato científico: a reação de Wassermann. Todas as fases da evolução do conhecimento científico sobre a sífilis, até a gênese do referido fato, são, para Fleck, elaborações desenvolvidas por coletivos de pensamento (Massoni & Moreira, 2015). Em sentido complementar, o estilo de pensamento determina o caminho a ser seguido para que ocorra o avanço do conhecimento, mas nunca se encontra em inércia; é algo que se transforma. Essa transformação é decorrente, também, de um processo de mutação de estilo de pensamento ocasionado pela circulação de ideias entre indivíduos pertencentes ao mesmo coletivo de pensamento e a coletivos distintos (circulações intracoletiva e intercoletiva de ideias, respectivamente).

Para Matos e Souza (2018), a circulação intracoletiva de ideias ocorre no interior de um coletivo de pensamento objetivando a formação dos pares, já a circulação intercoletiva consiste na disseminação e na popularização de estilos de pensamento entre diferentes coletivos. A mudança de um estilo de pensamento é ocasionada pela circulação intercoletiva de ideias (Melzer, 2011). Isto é, a intensificação dessa circulação tende a ampliar as possibilidades de intercâmbio entre coletivos de pensamento, favorecendo a emergência de novas interpretações, a transformação de práticas e o desenvolvimento do conhecimento (Condé, 2018).

A simples comunicação de um saber não é, de maneira alguma, comparável ao deslocamento de um corpo rígido no espaço euclidiano: nunca acontece sem transformação, mas sempre com uma modificação de acordo com um determinado estilo; no caso intracoletivo, com o fortalecimento; no caso intercoletivo, com uma mudança fundamental (Fleck, 2010, p. 162-163).

A circulação intercoletiva de ideias depende principalmente da semelhança entre os estilos de pensamento dos indivíduos que estão se comunicando (Parreiras, 2006). Ou seja: “Quanto maior a diferença entre dois estilos de pensamento, tanto menor o tráfego de pensamentos. Quando existem relações intercoletivas, estas apresentam traços comuns, independentes das particularidades dos respectivos coletivos” (Fleck, 2010, p. 160).

Para compreender a circulação de ideias e as práticas entre diferentes coletivos de pensamento, é necessário considerar a constituição de um estilo de pensamento, processo dependente de dois círculos hierarquizados epistemologicamente: o círculo esotérico e o círculo exotérico:

(...) 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 (Fleck, 2010, p. 157).

A comunidade ou grupo de indivíduos que possuem conhecimentos especializados acerca de um determinado fenômeno é denominada por Fleck de círculo esotérico. Por outro lado, um círculo mais amplo, formado por participantes que não integram o núcleo especializado desse coletivo, mas que compartilham e mobilizam conhecimentos relacionados ao fenômeno, é denominado círculo exotérico. O círculo exotérico é o mediador indireto do fato científico, pois não se relaciona diretamente com ele. No círculo esotérico, o fato científico é elaborado e compartilhado em sua forma mais especializada. Sua circulação para o círculo exotérico implica transformações decorrentes da comunicação entre diferentes participantes do coletivo de pensamento (Fleck, 2010).

Portanto, esses dois círculos não são grupos dissociados, mas interdependentes, sendo que qualquer coletivo de pensamento é formado por muitos círculos interseccionados (Stuckey et al., 2014). A circulação intracoletiva de ideias está presente sempre que há comunicação entre círculos dentro de um mesmo coletivo (Chicórá et al., 2018). O afastamento de um fato científico do centro para a periferia é mediado pelo círculo exotérico e, a partir dessa circulação intracoletiva, o fato científico torna-se mais simplificado (Delizoicov et al., 2002).

Na gênese de um fato científico, ideias anteriormente formuladas não são simplesmente abandonadas; elas são continuamente reelaboradas, reinterpretadas e ressignificadas conforme as transformações do estilo de pensamento (Pfuetzenreiter, 2002). As protoideias (pré-ideias), portanto, não se definem por um conteúdo lógico ou objetivo previamente estabelecido, mas pelo potencial de orientar a investigação e a consolidação futura de um fato científico — potencial que se desenvolve e se transforma à medida que o conhecimento avança (Fleck, 2010). Desse modo, as protoideias podem ser compreendidas como formulações preliminares que, ao serem continuamente reinterpretadas, oferecem elementos para a consolidação ou a transformação de estilos de pensamento (Chicórá, 2018).

Dentro das mais diversas metodologias para a compreensão da construção do conhecimento, a analogia entre a história da ciência e a evolução permite observar que a mudança em um determinado estilo de pensamento é gradual, e não abrupta como uma revolução (Condé, 2018). Quando um estilo de pensamento evolui, ele conserva “traços de descendência”, graus de conexões (elos), seja com gerações antecessoras, seja com gerações vindouras. Em outras palavras, o estilo de pensamento arquivaria em si “restos das concepções passadas e predisposições das concepções futuras” (Fleck, 2010, p. 70).

Assim, Fleck defende que os estilos de pensamento trafegam por dois momentos distintos: um deles é a fase clássica, na qual o pensamento dominante é alimentado com suplementos constantes, aspecto que lhe confere consistência e extensão; no outro momento, ocorrem confusões e surgem exceções que o estilo dominante não suporta. Consequentemente, instabilidades e controvérsias produzem mutações nos estilos de pensamento (Massoni & Moreira, 2015).

Esse conjunto de elementos compôs as lentes teóricas por meio das quais nossas análises foram conduzidas.



2. Metodologia

O presente estudo caracteriza-se como uma revisão qualitativa de literatura, de natureza interpretativa, orientada pelas categorias epistemológicas propostas por Ludwik Fleck. Esse tipo de abordagem busca não apenas descrever a produção existente, mas também interpretar tendências, lacunas e regularidades no campo investigado, permitindo a construção de uma compreensão mais aprofundada do objeto de estudo.

A delimitação do tema foi realizada a partir da técnica da “pirâmide invertida” (Von Hohendorff, 2014), partindo de discussões mais amplas no campo da epistemologia e da formação de docentes de ciências até a focalização específica no uso das categorias fleckianas nesse contexto. Esse movimento possibilitou a definição do problema de pesquisa e dos descritores utilizados na etapa de busca.

A coleta de dados foi realizada por meio de buscas no Google Acadêmico, base selecionada em função de sua ampla cobertura e capacidade de indexar diferentes tipos de produção científica, incluindo artigos de periódicos, dissertações, teses e trabalhos em anais de eventos. Tal característica mostra-se particularmente relevante no campo da formação de docentes, no qual parte significativa da produção circula em formatos diversos, nem sempre indexados em bases tradicionais.

Foram utilizados de forma combinada os seguintes descritores: “Ludwik Fleck”, “formação de professores”, “categorias fleckianas” e “formação de professores de ciências”. A busca contemplou produções publicadas no período de 2009 a 2024, recorte temporal definido a partir da identificação da primeira e da última publicação selecionadas.

Como critérios de inclusão, foram considerados estudos que: (i) mobilizassem explicitamente categorias epistemológicas fleckianas; (ii) abordassem a formação de docentes de ciências em contextos de formação inicial ou continuada; e (iii) apresentassem resultados empíricos. Foram excluídos trabalhos que utilizavam a epistemologia de Fleck de maneira tangencial, que não se inseriam no campo da formação docente ou que se apresentavam como duplicatas.

O processo de seleção dos trabalhos ocorreu em etapas sucessivas: inicialmente realizou-se a leitura dos títulos e resumos; em seguida, procedeu-se à leitura integral dos textos potencialmente relevantes; por fim, constituiu-se o corpus de análise com 26 estudos que atenderam aos critérios estabelecidos.

A análise dos dados foi conduzida por meio de um procedimento categorial teórico-dedutivo, tomando como referência as seguintes categorias epistemológicas de Ludwik Fleck: estilo de pensamento, coletivo de pensamento, circulação intracoletiva de ideias, circulação intercoletiva de ideias, círculo esotérico e círculo exotérico, e mutações no estilo de pensamento. Essas categorias orientaram o processo de leitura, sistematização e interpretação dos estudos, permitindo a identificação de padrões, recorrências e lacunas na literatura analisada.

Os resultados da análise foram organizados em tabelas-síntese, nas quais se apresentam de forma sistematizada as características dos estudos e as categorias fleckianas mobilizadas, favorecendo a visualização das tendências predominantes no campo.

Por fim, cabe destacar algumas limitações do estudo. A utilização de uma única base de dados pode implicar a não inclusão de trabalhos indexados exclusivamente em outras bases. Além disso,



o recorte temporal e os critérios de seleção adotados podem ter influenciado a composição do corpus analisado. Ainda assim, considera-se que os procedimentos adotados foram adequados aos objetivos da pesquisa, permitindo a construção de um panorama consistente sobre o uso das categorias fleckianas na formação de docentes de ciências.

3. Resultados e Discussão

Iniciamos esta seção com a caracterização geral dos estudos utilizados neste artigo de revisão de literatura. A Tabela 1 apresenta um código de identificação dos trabalhos que compõem o corpus de análise, seguido pelo nome dos autores, ano de publicação das pesquisas, título do trabalho e tipo de pesquisa.

Tabela 1. *Corpus de análise: código de identificação, autores e ano de publicação, título e tipo de pesquisa*

Código	Autores Ano	Título dos trabalhos	Tipo de pesquisa
1	Lambach & Marques (2009)	Ensino de química na educação de jovens e adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente	Artigo de periódico
2	Muenchen (2010)	Disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS.	Tese
3	Gonçalves & Marques (2012)	Circulação inter e intracoletiva de conhecimento acerca das atividades experimentais no desenvolvimento profissional e na docência de formadores de professores de química	Artigo de periódico
4	Lambach et al. (2012)	Estilos de pensamento de professores de química da EJA do Paraná em processo de formação permanente	Trabalho apresentado em evento
5	Brandão (2015)	Uma análise da formação de professores de física do IFRN a partir da epistemologia de Ludwik Fleck	Dissertação
6	Costa et al. (2015)	Formação de professores de química: contribuições da epistemologia de Fleck	Artigo de periódico
7	Leonel (2015)	Formação continuada de professores de física em exercício na rede pública estadual de Santa Catarina: lançando um novo olhar sobre a prática	Tese
8	Macedo (2015)	O ensino de ciências por investigação e a prática pedagógica de professores licenciados no IF UFBA	Tese
9	Fernandes (2016)	O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de química na interação entre universidade e escola: as potencialidades do programa institucional de bolsa de iniciação à docência	Tese
10	Santos & Nagashima (2016)	A epistemologia de Ludwik Fleck e suas contribuições para a formação inicial dos professores de química	Artigo de periódico
11	Lambach et al. (2017)	Formação de professores ciências, química, física e tecnologia: a ACT pela circulação de ideias	Trabalho apresentado em evento
12	Batista, Siqueira & Peduzzi (2018)	Modelos de formação docente como um fato científico	Artigo de periódico
13	Leite & Zanon (2018)	Estilos de pensamento de professores da área de ciências da natureza em processo de investigação-ação	Artigo de periódico
14	Matos & Souza (2018)	Os coletivos de pensamento na formação de professores de biologia	Artigo de periódico
15	Takahashi (2018)	A formação inicial de professores de ciências no estágio supervisionado: compreendendo a identidade docente a partir da	Tese



teoria das representações sociais e da epistemologia de Ludwik Fleck			
16	Lonh (2020)	A construção da profissionalidade do docente formador de professores de ciências e de química do IFSC – campus São José	Tese
17	Fröhlich & Leite (2021)	Aspectos epistemológicos na formação de professores de química	Artigo de periódico
18	Lopes & Freire (2021)	Possibilidade de um coletivo de pensamento no estágio de licenciatura em química	Trabalho apresentado em evento
19	Silveira (2021)	A valorização do coletivo de pensamento na formação permanente de professores	Dissertação
20	Denardin et al. (2022)	Escola de Física CERN: Uma análise do discurso à luz da epistemologia de Ludwik Fleck	Artigo de periódico
21	Lopes (2021)	Concepções de experimentação nos currículos dos cursos de licenciatura em ciências biológicas das instituições federais do sul do país	Dissertação
22	Pereira et al. (2022)	Perspectivas de formação docente no curso de licenciatura diurno de ciências biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina: entre coletivos de pensamento e circulação de ideias	Artigo de periódico
23	Setlik (2022)	Textos e formação de professores de física: resistências e pontos de entrada em disciplinas relacionadas com física quântica	Tese
24	Lopes, Hermel & Leite (2023)	A experimentação e o currículo: concepções e teorias entrelaçadas	Artigo de periódico
25	Paixão et al. (2024)	Identidade e saberes docentes: uma análise a partir da epistemologia de Ludwik Fleck	Artigo de periódico
26	Oliveira & Silva-Forsberg (2024)	Os estilos de pensamento de professores que ensinam biodiversidade na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé	Artigo de periódico

Fonte: Elaboração própria (2026).

Entre os estudos, se encontram sete teses (2; 7; 8; 9; 15; 16; 23), três dissertações (5; 19; 21), 13 artigos de periódicos (1; 3; 6; 10; 12; 13; 14; 17; 20; 22; 24; 25; 26) e três trabalhos apresentados em eventos (4; 11; 18). Na Tabela 2 podemos observar as categorias epistemológicas de Fleck utilizadas nos trabalhos.

Tabela 2. *Corpus de análise e as categorias fleckianas identificadas nos estudos*

Código	Categorias epistemológicas de Fleck						M
	EP	CP	C ^{intra}	C ^{inter}	CEs	CE _x	
1	X	X	X	X	X	X	
2	X	X	X	X			
3	X	X	X	X	X	X	
4	X	X					
5	X	X	X	X	X	X	
6	X	X	X	X	X	X	
7	X	X	X	X	X	X	
8	X	X	X	X	X	X	
9	X	X	X	X	X	X	
10	X	X	X	X	X	X	



11	X	X	X	X	X	X	
12	X	X	X	X	X	X	
13	X	X	X	X			
14	X	X	X	X	X	X	
15	X	X	X	X	X	X	X
16	X	X	X	X	X	X	
17	X	X	X	X			
18	X	X		X	X	X	
19	X	X	X	X	X	X	
20	X	X	X	X	X	X	
21	X	X	X	X	X	X	
22	X	X	X	X			
23	X	X	X	X	X	X	
24	X	X			X	X	
25	X	X	X	X	X	X	
26	X	X	X	X	X	X	
Total	18	18	16	17	14	14	1

Fonte: Elaboração própria (2026).

Legenda: EP = Estilo de pensamento; CP = Coletivo de pensamento; C^{intra} = Circulação Intracoletiva de ideias; Ci^{inter} = Circulação Intercoletiva de ideias; Ces = Círculo Esotérico; CEx = Círculo Exotérico; M = Mutações no Estilo de pensamento.

A análise da Tabela 2 indica que as categorias epistemológicas *estilo de pensamento* e *coletivo de pensamento* foram as mais trabalhadas nos estudos selecionados. Logo depois, aparecem as categorias *circulação intercoletiva* e *circulação intracoletiva de ideias*, seguidas por *círculo esotérico* e *círculo exotérico*. Com base nestes achados, desenvolvemos a seção seguinte acerca do uso da epistemologia fleckiana para a análise da formação de docentes de ciências.

3.1. Estilos, coletivos de pensamento e circulação de ideias na formação de docentes de ciências

Para compreender a formação de docentes de ciências em sua complexidade, consideramos que é preciso, entre outros aspectos, ir além da análise da relação entre sujeito e objeto, isto é, entre discentes e componentes curriculares que integram um projeto pedagógico de curso. É preciso, também, ter em conta os estilos de pensamento compartilhados pelos diferentes coletivos que compõem o processo formativo no qual os(as) licenciandos(as) estão imiscuídos(as). Sustentamos, portanto, que a partir desse terceiro elemento (estilos/coletivos de pensamento) poderemos entender em maior profundidade a formação para a educação em ciências. Também compreendemos que a formação de docentes de ciências depende de saberes que transitam por intermédio da circulação intracoletiva e intercoletiva de ideias, que se desenvolvem, ou não, durante a formação.

Portanto, nos debruçaremos sobre esses elementos nesta seção. Na Tabela 3 a seguir, listamos os estilos e coletivos de pensamento identificados pelos autores dos estudos analisados.

Tabela 3. *Estilos de pensamento e coletivos de pensamento identificados nos estudos*



Código	Participantes / Local do estudo	Estratégia de Identificação	Estilo de Pensamento
1	Docentes de Química que atuam na Educação de Jovens e Adultos (EJA) / Estado do Paraná	Entrevistas	Professor Suplência Exemplificador Quimiquizante Empiricista metodológico
4	Docentes de Química que atuam na Educação de Jovens e Adultos (EJA) / Estado do Paraná	Estudo da realidade, análise da preparação de atividade e grupo focal	Professor Suplência Exemplificador
5	Docentes da licenciatura em física / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte (IFRN)	Entrevistas e Análises documentais	Físico
8	Professores Licenciados em Física do IF-UFBA / Salvador, Bahia	Entrevistas e Observação da Prática Pedagógica	Educador
12	Coleta de dados em diferentes bases	Análise de conteúdo	Físico-Educador
13	Licenciandos/as e docentes formadores/as de Biologia, Física e Química / Universidade pública localizada no Rio Grande do Sul	Gravações em áudio e diários de bordo	Conservador Transformador
17	Licenciandos/as da licenciatura em Química / Universidade Federal da Fronteira Sul	Questionários	Químico Educador Químico-Educador
Coletivo de Pensamento			
14	Dados coletados nas Diretrizes Curriculares para os Cursos de Ciências Biológicas e no Projeto Pedagógico do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas / Universidade pública localizada no estado do Paraná.	Pesquisa documental	Técnico-prático Diversidade biológica da ecologia Fundamentos das ciências exatas e da terra Fundamentos filosóficos e sociais
16	Docentes atuantes na licenciatura	Questionários e Entrevistas	Coletivo de formadores de docentes de Química
22	Docentes da Licenciatura em Ciências Biológicas / Universidade Federal de Santa Catarina	Análise documental e questionários	Acadêmico
24	Análise Temática de Conteúdo	Pesquisa documental	Acadêmica-técnico

Fonte: Elaboração própria (2026).

A diversidade de estilos e coletivos de pensamento identificados na Tabela 3 evidencia que a formação de docentes de ciências não pode ser compreendida como um processo homogêneo, mas como um espaço de coexistência e disputa entre diferentes tradições intelectuais. Nessa direção, Batista et al., (2018) argumentam que os próprios modelos de formação docente podem ser compreendidos como fatos científicos — na acepção fleckiana, um fato científico não é uma verdade objetiva, pronta e descoberta pela observação pura, mas o resultado de um processo histórico, coletivo e social de construção do conhecimento —, uma vez que se constituem historicamente por meio da estabilização de estilos de pensamento compartilhados por determinados coletivos. Sob essa perspectiva, modelos como o intelectualista, o da aprendizagem imitativa, o da epistemologia da prática positivista e o da dialética teoria-prática não representam apenas diferentes concepções pedagógicas, mas expressam formas distintas de interpretar o papel da docência, da produção do conhecimento e da relação entre teoria e prática (Batista et al., 2018).



Essa compreensão amplia o alcance analítico da epistemologia fleckiana ao indicar que os estilos de pensamento identificados nos estudos empíricos não emergem de maneira isolada, mas se vinculam a processos históricos de circulação, estabilização e legitimação de determinadas concepções de formação docente. Assim, a identificação de estilos e coletivos de pensamento não se restringe à caracterização dos sujeitos investigados, mas possibilita compreender os condicionantes epistemológicos que sustentam e conferem continuidade aos diferentes modelos de formação presentes na educação científica.

Como pode ser observado na Tabela 3, a maioria dos estudos analisados tem como participantes docentes formadores. A pertinência desse dado reside na circunstância de que docentes licenciados(as), por integrarem há mais tempo determinados coletivos de pensamento, tendem a compartilhar estilos de pensamento mais estabilizados, ainda que suscetíveis a mutações ao longo da carreira. Em contrapartida, os(as) licenciandos(as) encontram-se em um processo de ingresso nesses coletivos e de incorporação dos estilos de pensamento que orientam a formação e a prática docente. Quanto às estratégias mobilizadas para a identificação de estilos e coletivos de pensamento, destacaram-se as análises documentais, as entrevistas e os questionários. Para Lorenzetti, Slongo e Muenchen (2018, p. 389), as entrevistas e questionários permitem a:

Explicitação de concepções e práticas que possibilitaram identificar e caracterizar Estilos de Pensamento, Coletivo de pensamento, como também, a circulação de ideias, conhecimentos e práticas entre os círculos esotérico e exotérico que compõem a grande área de Educação em Ciências.

Os estilos de pensamento estão presentes no interior dos coletivos de pensamento e, segundo Fleck (2010), são afetados pela cultura, pela história e pelas características sociais da comunidade onde estão inseridos (Silveira, 2021). Para Matos e Souza (2018), cada coletivo de pensamento que compõe o currículo possui características específicas e identitárias próprias que o diferenciam dos outros. Quanto mais indivíduos aderirem a uma determinada perspectiva de ação (estilo de pensamento), maior será o coletivo de pensamento que o caracteriza e mais força de coerção (Fleck, 2010) ele possuirá.

Pereira et al. (2022) traçaram relações entre duas perspectivas de formação docente e algumas categorias fleckianas. Afirmaram que os licenciandos do curso estudado sofreram maior coerção de pensamento da perspectiva acadêmica em comparação com a perspectiva prática. Enquanto na perspectiva acadêmica os processos de ensino são desenvolvidos por meio da transmissão de conhecimento, a perspectiva prática baseia-se na ideia de que o ensino é uma atividade complexa e que, portanto, a formação deve ocorrer por meio da vivência no contexto profissional. Essa afirmação deve-se ao fato de que a maioria dos componentes curriculares desse curso possui a perspectiva acadêmica. Contudo, o intuito de Pereira et al. (2022) não foi julgar as perspectivas mencionadas, mas mobilizar a teoria fleckiana para delinear um panorama da formação docente — movimento teórico que abre a possibilidade para a requalificação desse processo.

Essa discussão pode ser ampliada a partir das contribuições de Lopes, Hermel e Leite (2023), que evidenciam o currículo como um espaço privilegiado para a análise fleckiana da formação docente. Ao investigarem as relações entre teorias curriculares e concepções de experimentação, os autores demonstram que as escolhas curriculares não se limitam à organização de conteúdos ou metodologias, mas refletem estilos de pensamento compartilhados por diferentes coletivos. Sob essa perspectiva, os resultados do estudo sugerem que o currículo constitui uma instância de



legitimação de determinadas concepções de ciência, ensino e formação de docentes, favorecendo a permanência de alguns estilos de pensamento e restringindo a circulação de outros. Essa interpretação reforça a compreensão de que os estilos identificados nos estudos analisados não decorrem exclusivamente das trajetórias individuais dos docentes, mas também das estruturas curriculares que orientam os processos formativos e estabelecem parâmetros de validação para determinados modos de pensar e agir no ensino de ciências.

Tal perspectiva também é sustentada por Fröhlich e Leite (2021), a partir dos resultados de um estudo de caso desenvolvido em um curso de licenciatura em Química, em que identificaram três estilos de pensamento: Químico, Educador e Químico-educador. O estilo de pensamento que prevaleceu foi o Educador, resultado que, de acordo com as pesquisadoras, deve-se ao aumento da carga horária dos componentes curriculares pedagógicos e ao fato de ser um curso de licenciatura. Essa pesquisa indica como o meio pode moldar o estilo de pensamento dos(as) licenciandos(as).

Em período anterior, Lambach e Marques (2009) caracterizaram e identificaram os estilos de pensamento de docentes de química que atuam na Educação de Jovens e Adultos (EJA), chegando a um total de quatro estilos:

1. **Professor Suplência:** toma como base um ensino suplementar, sustentando a necessidade de aligeirar o processo educacional para uma rápida certificação.
2. **Professor Exemplificador:** caracteriza-se por introduzir os assuntos de química utilizando exemplos tanto locais quanto de qualquer outro lugar; para esse estilo, a realidade serve como ilustração.
3. **Professor “Quimiquizante”:** assemelha-se ao Exemplificador ao trazer exemplos de maneira integrada ao assunto, mas não apenas de modo introdutório.
4. **Empiricista Metodológico:** caracteriza-se por utilizar atividades práticas para reforçar o conteúdo teórico trabalhado.

A partir da identificação desses estilos de pensamento, os autores trouxeram um ponto importante — também presente em outros estudos —, que é a pertinência da formação inicial. Apontaram também a compreensão equivocada sobre o objetivo da EJA, sustentada por parte significativa dos(as) docentes que integraram a pesquisa, e as lacunas existentes no processo de formação inicial, elementos que interferiram no modo de pensar desses(as) docentes e podem impactar a qualidade da EJA e a permanência dos(as) alunos(as) nesse processo de escolarização em trajetórias não convencionais (Lambach & Marques, 2009).

Dessa forma, analisar os estilos de pensamento dentro de um curso de licenciatura ou de licenciados(as) já em atuação abre a possibilidade de compreender a raiz de alguns problemas que incidem sobre a qualidade de determinados cursos. Em processo similar de identificação de estilos de pensamento, Brandão (2015) identificou três estilos:



- **Físico:** caracteriza-se por possuir um papel de coerção forte, focalizado nos conteúdos científicos e na busca por conduzir os(as) alunos(as) para áreas específicas, como as engenharias.
- **Educador:** caracteriza-se por objetivar que, ao fim do curso, o(a) licenciado(a) adquira um olhar sensível para as questões que envolvem a educação, estabelecendo uma interação afetiva com os(as) discentes, marcado pelo diálogo.
- **Físico-Educador:** preocupa-se com os saberes específicos e, simultaneamente, com a formação crítica e consciente (Brandão, 2015).

É possível inferir que existem semelhanças entre o estilo Professor “Quimiquizante” (Lambach & Marques, 2009) e o Físico-Educador (Brandão, 2015). Ambos parecem valorizar o diálogo e a troca de experiências, preocupando-se com a formação crítica e consciente sem deixar de lado os conhecimentos específicos.

Ainda no cenário das investigações que associam o ensino de física e as categorias fleckianas, a tese de Macedo (2015) fornece subsídios fundamentais ao analisar como as concepções de docentes licenciados(as) pelo IF-UFBA sobre a natureza da ciência influenciam a implementação do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI). O estudo evidencia que as práticas pedagógicas investigativas são fortemente tensionadas pelos estilos de pensamento arraigados nos(as) docentes, demonstrando que a transição para uma abordagem por investigação demanda uma flexibilização de visões epistemológicas previamente consolidadas no coletivo de formação inicial.

É interessante observar como o processo formativo do(a) licenciando(a) favorece sua inserção em coletivos de pensamento e a incorporação dos estilos compartilhados nesses coletivos. Fleck (2010) afirma que em cada estilo de pensamento encontram-se traços da descendência de muitos elementos de sua história evolutiva. Dessa forma, mesmo com o processo de mudanças nos estilos, alguma coisa de cada estilo permanece (Fleck, 2010). Em termos análogos, é certo que um estilo de pensamento docente retém vestígios de outros estilos experienciados em diversas etapas da formação, inicial ou continuada.

Entretanto, embora um estilo de pensamento possa se originar historicamente de outro, ambos podem adquirir ao longo do tempo características suficientemente distintas para dificultar sua interpenetração. Nesses casos, a participação simultânea em coletivos orientados por estilos muito diferentes tende a produzir tensões e resistências, uma vez que cada estilo estabelece formas próprias de perceber, interpretar e validar o conhecimento. Lambach et al. (2012) apontam que a adoção de uma nova concepção pedagógica, como a crítico-problematizadora, exige certa descontinuidade em relação a uma concepção anterior, como a bancária, criticada por Paulo Freire. A partir da epistemologia fleckiana, compreendemos que ambas as concepções pedagógicas configuram-se como estilos de pensamento muito diferentes e, por isso, com maior dificuldade de interpenetração.

Tal interpretação pode ser ampliada pelos resultados da tese de Lonh (2020), que investigou a constituição da profissionalidade de docentes formadores(as) de professores de ciências e de química. À luz da epistemologia fleckiana, o estudo evidencia que a profissionalidade desses sujeitos é construída pela participação simultânea em diferentes coletivos de pensamento, relacionados à docência, à pesquisa, à educação básica e ao ensino superior. Nessa condição, o(a) docente formador(a) passa a ocupar uma posição estratégica na mediação entre diferentes estilos



de pensamento, negociando continuamente concepções de ciência, ensino e formação. Ainda que tais estilos apresentem elevada estabilidade e nem sempre permitam fácil interpenetração, a atuação do(a) docente formador(a) favorece a criação de espaços de interlocução entre coletivos, tornando possível o surgimento de complicações e, eventualmente, de mutações nos estilos de pensamento que sustentam a formação docente.

Autoras como Leite e Zanon (2018) investigaram a instauração e transformação de estilos de pensamento em um projeto de formação. O primeiro estilo identificado, o **Transformador**, caracteriza-se por ser favorável à ideia de transformação das práticas pedagógicas. Por outro lado, o estilo **Conservador** caracteriza-se por ser menos aberto ao diálogo e ao compartilhamento de ideias acerca de conhecimentos teóricos e práticos relacionados à docência. A identificação de indivíduos que pertencem a esse estilo é importante para caracterizar suas complicações e, assim, favorecer — por meio da circulação intercoletiva de ideias — a ampliação do número de licenciandos(as) que sustentam o estilo Transformador, permitindo a emergência de complicações nos estilos vigentes.

Costa et al. (2015), em estudo conduzido com docentes que participam da formação de licenciandos(as) em química, sustentaram que não ocorreram transformações significativas entre os estilos de pensamento, pois ainda se percebe na maioria dos cursos a predominância de modelos tradicionais baseados na racionalidade técnica. Isso indica que os estilos de pensamento docente mudam gradualmente, não por processos de ruptura ou revolução, mas por mutações decorrentes principalmente da circulação de ideias.

Apesar da ampla mobilização das categorias de Ludwik Fleck nos estudos analisados, observa-se que sua apropriação permanece predominantemente descritiva, especialmente no que se refere a estilo e coletivo de pensamento. Em muitos casos, tais categorias são empregadas como instrumentos de caracterização de contextos formativos, sem que se explorem de modo mais aprofundado suas implicações epistemológicas para a compreensão das dinâmicas de produção do conhecimento docente.

A seguir, na Tabela 4, listamos os tipos de circulações de ideias trabalhados pelos autores dos estudos analisados e, na sequência, examinamos a importância dessa categoria epistemológica na formação de docentes de ciências.

Tabela 4. *Tipos de circulações de ideias identificados/trabalhados nos estudos*

Código	Participantes / Local do estudo	Estratégia de Identificação	Circulações de ideias	
			Intra	Inter
2	Professores de Ciências da Educação Básica e formadores de professores envolvidos na disseminação dos Três Momentos Pedagógicos / Região de Santa Maria – RS	Entrevistas semiestruturadas, análise documental e análise de materiais didáticos	X	X
3	Docentes que atuam/atuarão na licenciatura em Química	Entrevistas semiestruturadas	X	X
6	Análise de modelos de formação de docentes de Química oferecidos em cada momento histórico	Análise histórica	X	X
7	Professores de Física em exercício na rede pública estadual / Santa Catarina	Pesquisa-ação (Encontros presenciais e	X	X



		ambiente virtual de aprendizagem)		
9	Formadores de Professores de Química, Coordenadores de Área do PIBID de cursos de licenciatura em Química	Entrevistas	X	X
10	Etapa do Estágio Supervisionado	Estudo bibliográfico	X	X
11	Docentes e estudantes da Rede de educação pública municipal de Pinhais-Paraná; Licenciandos do curso de Química da Universidade Federal de Juiz de Fora (UFJF); Licenciandos do Curso de Ciências da Natureza / Educação do Campo da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB)	Análise de três situações pedagógicas	X	X
15	Licenciandos da disciplina de Estágio Supervisionado para a Docência em Ciências do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas / Universidade Pública do Estado do Paraná	Entrevistas semiestruturadas e Evocação livre de palavras	X	X
18	Análise das disciplinas de estágio do curso de Licenciatura em Química / Universidade pública do estado do Paraná	Documentos orientadores das disciplinas		X
19	Docentes, quatro atendentes e duas atuantes na secretaria de educação municipal / Rede municipal de ensino de Linha Nova/RS.	Pesquisa bibliográfica e Pesquisa-ação	X	X
20	Docentes de física que participaram de duas edições da Escola de Física CERN	Entrevistas semiestruturadas	X	X
21	Análise de nove Projetos Pedagógicos de Cursos (PPCs) de formação de docentes de Biologia	Análise documental	X	X
25	Docentes da área das Ciências da natureza / Universidade Federal do Norte do Tocantins (UFNT)	Entrevistas	X	X
26	Docentes que ensinam biodiversidade / Escolas localizadas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Tupé – AM	Questionários, entrevistas semiestruturadas e análise textual discursiva	X	X

Fonte: Elaboração própria (2026).

Legenda: Intra = Circulação intracoletiva de ideias; Inter = Circulação intercoletiva de ideias

Na segunda coluna da Tabela 4, observa-se que a maioria dos estudos teve como principais participantes os/as docentes. Sob a ótica de Fleck, trata-se de sujeitos cuja formação e atuação profissional ocorrem no interior de diferentes coletivos de pensamento, nos quais compartilham estilos relativamente consolidados e participam da circulação intercoletiva e intracoletiva de ideias. As entrevistas destacam-se como a estratégia mais utilizada para a identificação da circulação de ideias.



Esses resultados também podem ser interpretados à luz da pesquisa de Fernandes (2016), que investigou o desenvolvimento profissional de formadores(as) de docentes de química no contexto do PIBID. Embora o estudo não tenha como foco principal a epistemologia fleckiana, seus resultados permitem compreender o PIBID como um espaço privilegiado de circulação intra e intercoletiva de ideias, no qual docentes universitários, da educação básica e licenciandos compartilham experiências, confrontam concepções e constroem novos significados para a docência. O desenvolvimento profissional deixa de ser compreendido como um processo individual e passa a ser interpretado como resultado das interações estabelecidas entre diferentes coletivos. Para Santos e Nagashima (2016), o processo de formação inicial precisa ser repensado por meio de perspectivas que se preocupem com a experiência, tomada de consciência, discussão e desenvolvimento de novas metodologias.

A tese de Setlik (2022) contribui para essa compreensão ao investigar o papel de diferentes textos no ensino de física quântica para licenciandos(as). O estudo evidencia que a circulação de ideias não depende apenas da disponibilidade de novos conhecimentos, mas também das possibilidades de interlocução entre estilos de pensamento já estabilizados e aqueles introduzidos pelos materiais de estudo. Os textos assumem a condição de mediadores da circulação intercoletiva de ideias, favorecendo aproximações entre diferentes coletivos, mas também revelando resistências decorrentes da coerção exercida pelos estilos já consolidados.

Uma via para atingir essas metas é a potencialização da circulação de ideias, como apontam Paixão et al. (2024). Segundo os autores, a prática docente integra vários saberes que trafegam por intermédio da circulação intra e intercoletiva em distintas etapas da carreira profissional. Essa categoria possui papel fundamental para as transformações no estilo de pensamento e possibilita compreender o processo de interação que ocorre no círculo esotérico e entre ele e o círculo exotérico (Costa et al., 2015). Ambos os tipos de circulação contrapõem-se à tendência coercitiva exercida por determinado estilo de pensamento (Takahashi, 2018).

A referida transformação no estilo de pensamento inicia-se por meio da “tomada de consciência” a respeito de suas complicações — processo que gera a necessidade de transformar o estilo vigente e incorporar outro (Pereira et al., 2022; Santos & Nagashima, 2016). As complicações surgem a partir do momento em que um ou mais problemas não são mais solucionados por intermédio do estilo de pensamento vigente.

Portanto, a construção de ambientes que favoreçam essa circulação de ideias no âmbito da formação inicial é basilar para a futura atuação profissional. Oliveira e Silva-Forsberg (2024) identificaram lacunas associadas ao ensino de ciências, concentrando-se naquelas referentes ao conhecimento sobre a biodiversidade da Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS) do Tupé. Para preencher essas lacunas, as autoras indicaram a necessidade de ações formativas capazes de aproximar os(as) docentes e fazê-los interagir com as comunidades da RDS do Tupé, favorecendo a troca de conhecimentos e levando a processos de mudança nos estilos de pensamento vigentes.

Pode-se compreender que esses(as) docentes fazem parte do círculo esotérico em sua área de formação, enquanto os moradores da comunidade compõem o círculo exotérico. No entanto, no que tange à biodiversidade local, são justamente esses moradores que possuem conhecimento especializado profundo e deveriam ser considerados, ao mesmo tempo, membros do círculo esotérico. Portanto, muitos benefícios formativos poderiam ser alcançados com maior circulação de ideias entre esses dois círculos.



Em seu trabalho, Lambach et al. (2017) reforçam a importância da circulação de ideias particularmente entre licenciandos(as) e docentes licenciados(as). Tal aspecto merece destaque porque os(as) licenciandos(as) encontram-se em processo de inserção nos coletivos característicos da profissão docente, enquanto os(as) docentes licenciados(as), por integrarem esses coletivos há mais tempo, tendem a compartilhar estilos mais estabilizados. A interação entre esses sujeitos favorece tanto a socialização nos estilos da profissão quanto a problematização e eventual transformação dos estilos compartilhados.

A tese de Muenchen (2010) alarga essa compreensão ao analisar a disseminação dos Três Momentos Pedagógicos. A autora mobiliza a circulação de ideias como categoria analítica para interpretar os processos de apropriação e transformação de uma proposta pedagógica, evidenciando que essa circulação não corresponde à simples transmissão de conhecimentos, mas envolve processos contínuos de ressignificação das práticas docentes.

Portanto, a circulação de ideias entre diferentes coletivos de pensamento constitui um elemento relevante para compreender a identidade docente. Conforme Takahashi (2018), esta não se constitui unicamente a partir da percepção da docência no círculo esotérico (saber especializado) nem na imagem do círculo exotérico (saber não especializado), mas da relação dialógica estabelecida entre essas diferentes formas de perceber a docência.

Os(as) docentes são formados(as) a partir dos pressupostos do círculo esotérico e, ao realizarem suas atividades em sala de aula, circulam e modificam o conhecimento a partir do que é compreendido pelo círculo exotérico (Paixão et al., 2024). Portanto, deve-se problematizar tanto a visão dos(as) docentes formadores(as) quanto as ações empreendidas por eles na prática de sala de aula (Lopes, 2021).

Denardin et al. (2022) destacam a pertinência da circulação intracoletiva ao analisarem a socialização do conhecimento entre cientistas e docentes na “Escola de Física CERN”. Nele, os cientistas compõem o círculo esotérico (produtores do saber especializado) e os docentes o círculo exotérico. A circulação de ideias foi possibilitada por atividades como seminários, minicursos, visitas técnicas, intervalos e refeições coletivas.

Embora a pesquisa de Denardin et al. (2022) remeta à importância da circulação intracoletiva no sentido do círculo exotérico ao esotérico e de certa “coerção para dentro”, Silva (2022, p. 11) lembra que: “o(a) professor(a) de física, por exemplo, apesar de ‘ser físico(a)’, não atuará propriamente como praticante da ‘ciência normal’ [na acepção kuhniana], mas como praticante de outras textualizações no sentido contrário do tráfego que reforçaria os estilos de pensamento da física”. Portanto, formar docentes de ciências requer movimentos pedagógicos que viabilizem circulações em direção aos círculos exotéricos, onde há uma rede de estilos em negociação.

Assim, compreendemos que as interações estabelecidas na formação inicial configuram-se como fator diferencial para favorecer a circulação de ideias (Gonçalves & Marques, 2012). Projetos de extensão, programas institucionais e a ampliação dos espaços de aprendizagem para além da sala de aula são possibilidades de colaboração na apropriação dos conteúdos relativos à docência.



Leonel (2015) reforça essa perspectiva em sua investigação sobre formação continuada de professores de Física, evidenciando que a transformação dos estilos de pensamento docentes é favorecida pela participação em coletivos nos quais a circulação intra e intercoletiva ocorre de forma sistemática. A importância da circulação também é destacada por Silveira (2021), que aponta a dialogicidade como elemento central na reconstrução de modelos de formação permanente.

Lopes e Freire (2021) evidenciaram a construção de um coletivo de pensamento no estágio curricular, unindo docentes formadores, supervisores e licenciandos. A interação entre esses grupos gerou circulações intercoletivas de ideias que alteram a atmosfera comum do coletivo e abrem passagem para transformações nos estilos de pensamento.

A análise dos estudos permitiu identificar três tendências principais no uso da epistemologia fleckiana na formação de docentes de ciências: (i) a utilização das categorias como ferramentas de mapeamento de contextos formativos; (ii) a ênfase na identificação de estilos e coletivos de pensamento; e (iii) a valorização da circulação de ideias como elemento central para a transformação das práticas docentes. Essas tendências indicam uma apropriação consistente, porém ainda parcial, do referencial fleckiano, aspecto aprofundado na última seção deste artigo.

4. Conclusões

Retomando o objetivo central deste estudo — analisar como as categorias epistemológicas de Ludwik Fleck têm sido mobilizadas na reflexão sobre a formação de docentes de ciências —, constatamos que o propósito foi alcançado por meio de uma revisão qualitativa de literatura. Isso permitiu identificar os modos pelos quais essas categorias são utilizadas na análise de projetos pedagógicos de cursos, na identificação de estilos e coletivos de pensamento e na avaliação de ações formativas.

A análise evidenciou que as categorias fleckianas têm sido mobilizadas sobretudo como ferramentas de mapeamento de contextos formativos e de caracterização dos sujeitos envolvidos. Destaca-se o papel dos currículos das licenciaturas na constituição dos estilos de pensamento dos licenciandos, bem como a relevância da identificação de coletivos de pensamento para a compreensão dos diferentes perfis formativos. Além disso, a circulação de ideias entre distintos agentes formativos emerge como elemento central para compreender as dinâmicas de transformação dos estilos de pensamento.

Contudo, os resultados também indicam que a apropriação da epistemologia fleckiana tende a se concentrar em um conjunto restrito de categorias — notadamente estilo de pensamento, coletivo de pensamento e circulação de ideias —, em detrimento de outras dimensões igualmente relevantes do referencial. A ampliação do uso da epistemologia fleckiana na pesquisa sobre formação docente poderia decorrer da incorporação mais sistemática de categorias como fato científico, mutações nos estilos de pensamento e protoideias.

A categoria fato científico permitiria investigar como determinadas concepções de formação docente foram historicamente construídas, estabilizadas e legitimadas. As mutações nos estilos de pensamento possibilitariam compreender com maior profundidade os processos graduais de transformação da profissionalidade docente. Já as protoideias favoreceriam a investigação da gênese de concepções que, embora incipientes, podem orientar futuras transformações na compreensão do ensino e da formação docente.



Os resultados permitem argumentar que o fortalecimento da circulação de ideias entre diferentes coletivos de pensamento — constituídos por docentes da educação básica, universitários, licenciandos, pesquisadores em educação em ciências, grupos do PIBID e comunidades tradicionais — representa um elemento estratégico para a qualificação dos processos formativos. Para além da literatura analisada, sublinha-se o potencial educativo das interações entre coletivos vinculados aos movimentos sociais, autores de livros didáticos, divulgadores científicos e formuladores de políticas educacionais.

Por fim, sugerimos que futuras investigações aprofundem o uso das categorias epistemológicas fleckianas, especialmente no que se refere à análise das mutações nos estilos de pensamento e à emergência de novas configurações coletivas na formação de docentes de ciências. Recomenda-se também o desenvolvimento de estudos que avaliem empiricamente estratégias voltadas à potencialização da circulação de ideias entre diferentes coletivos de pensamento.

Financiamento

Esta pesquisa não tem financiamento externo.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Implicações éticas

Não se aplica.

Contribuição dos autores

Desenho da pesquisa (C.S.L.; G.R.); análise de dados (C.S.L.; G.R.); metodologia (C.S.L.; G.R.); revisão do manuscrito (C.S.L.; G.R.). Todos os autores leram e aprovaram a versão submetida à revista.

Declaração do uso de tecnologias generativas assistidas por IA no processo de escrita

Durante a preparação deste trabalho os autores não utilizaram IA.

Referências

- Abbagnano, N. (2007). *Dicionário de Filosofia*. (5ª ed). Martins Fontes.
- Batista, C. A. dos S., Siqueira, M. & Peduzzi, L. O. Q. (2018). Modelos de formação docente como um fato científico. *Revista Tecnê, Episteme y Didaxis*, (n. Extraordinário), 1-6. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/9249>
- Bertoni, D. & Luz, A. A. da. (2011). Estilos de pensamento biológico sobre o fenômeno vida. *Contexto & Educação*, 26(86), 23-49. https://revistas.unijui.edu.br/contextoeducacao/pt_BR/article/view/271
- Brandão, X. S. G. (2015). *Uma análise da formação de professores de física do IFRN a partir da epistemologia de Ludwik Fleck* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte]. Repositório Institucional da UFRN. https://sigaa.ufrn.br/sigaa/public/programa/noticias_desc.jsf?lc=pt&id=363¬icia=1005400702
- Carifio, J. & Perla, R. J. (2013). Not Just a “Fleck” on the Epistemic Landscape: a reappraisal of Ludwik Fleck’s views of the nature of scientific progress and change in relation to



- contemporary educational and social issues. *Research in Science Education*, 43, 2349-2366. <http://doi.org/10.1007/s11165-013-9361-2>
- Castañon, G. (2007). Epistemologia e Filosofia. In G. Castañon, *Introdução à Epistemologia* (pp. 13-24). EPU.
- Chicórea, T., Aires, J. A. & Camargo, S. (2018). A epistemologia de Ludwik Fleck: análise das produções do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências entre os anos 1997 e 2015. *ACTIO: Docência em Ciências*, 3, 6-25. <http://doi.org/10.3895/actio.v3n3.7504>
- Condé, M. L. L. (2005). *Paradigma versus estilo de pensamento na história da ciência*. Argymntvm.
- Condé, M. L. L. (2010). Um livro e seus prefácios: de pé de página a novo clássico. In L. Fleck., *Gênese e desenvolvimento de um fato científico* (pp. 7-16). Fabrefactum.
- Condé, M. L. L. (2018). Mutações no estilo de pensamento: Ludwik Fleck e o modelo biológico na historiografia da ciência. *Revista de Filosofia Moderna e Contemporânea*, 6, 155-186. <http://doi.org/10.26512/rfmc.v6i1.20236>
- Condé, M. L. L. (org.) (2012). *Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência*. Fino Traço.
- Costa, K. M. G., Silva-Forsberg, M. C. & Oda, W. (2015). Formação de professores de Química: contribuições da epistemologia de Fleck. *Latin American Journal of Science Education*, 2, 1-14. https://www.lajse.org/nov15/22024_Guimaraes_2015.pdf
- Curi, L. M. & Santos, R. C. dos. (2011). Ludwik Fleck e a análise sociocultural da(s) ciência(s). *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 18, 1169-1173. <http://doi.org/10.1590/S0104-59702011000400013>
- Delizoicov, D., Castilho, N., Cutolo, L. R. A. Ros, M. A. da & 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, 52-69. <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10054>
- Denardin, L., Guimarães, G. T. D. & Harres, J. B. S. (2022). Escola de Física Cern: uma análise do discurso à luz da epistemologia de Ludwik Fleck. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, 24, e240117. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172022240117>
- Fernandes, C. dos S. (2016). *O desenvolvimento profissional dos formadores de professores de química na interação entre universidade e escola: as potencialidades do programa institucional de bolsa de iniciação à docência* [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Repositório Institucional da UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/167757>
- Fioresi, C. A., & Silva, H. C. da. (2024). Análise de textos de divulgação científica em livros didáticos de química a partir de Fleck. *REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática*, 12, e24069. <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16987>
- Fleck, L. (2010). *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Fabrefactum.
- Freitas, M. R. G., & Aires, J. A. (2017, 3-6 de julho). O referencial fleckiano em pesquisas sobre formação de professores no Brasil. *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)*, Florianópolis, SC, Brasil <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R0037-1.pdf>
- Fröhlich, A. B. & Leite, F. de A. (2021). Aspectos epistemológicos na formação de professores de Química. *Educación Química*, 32(2), 132-142. <http://doi.org/10.22201/fq.18708404e.2021.2.76551>
- 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. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/199>
- Groto, S. R. (2016). *O debate evolução versus design inteligente e o ensino da evolução: contribuições da epistemologia de Ludwik Fleck*. 2016 [Tese de doutorado, Universidade Federal do Rio Grande do Norte]. Repositório Institucional da UFRN. <https://repositorio.ufrn.br/items/2c9a24ff-65be-4ece-bcc5-7f729270255c>



- Heidrich, D. N. & Delizoicov, D. (2009). Fleck e a construção do conhecimento sobre Diabetes Mellitus e insulina: contribuições para o ensino. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 9(2), 1-18. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4001>
- Japiassú, H. & Marcondes, D. (2001). *Dicionário Básico de Filosofia*. (3ª ed). Zahar.
- Lambach, M. & Marques, C. A. (2009). Ensino de Química na educação de jovens e adultos: relação entre estilos de pensamento e formação docente. *Investigações em Ensino de Ciências*, 14(2), 219-235. <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/356>
- Lambach, M. & Marques, C. A. (2014). Estilos de pensamento de professores de Química da Educação de Jovens e Adultos (EJA) do Paraná em processo de formação permanente. *Revista Ensaio*, 16(2), 85-100. <https://doi.org/10.1590/1983-21172014160206>
- Lambach, M., Marques, C. A. & Silva, A. F. G. da. (2012, 17–20 de julho). *Estilos de pensamento de professores de Química da EJA do Paraná em processo de formação permanente* [Apresentação de trabalho]. XVI Encontro Nacional de Ensino de Química (XVI ENEQ) e X Encontro de Educação Química da Bahia, Salvador, BA, Brasil.
- Lambach, M., Niezwida, N. R. A., Richetti, G. P., Hussein, F. R. G. e S. & Fernandes, G. W. R. (2017, 3–6 de julho). *Formação de Professores Ciências, Química, Física e Tecnologia: a ACT pela circulação de ideias* [Apresentação de trabalho]. Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Florianópolis, SC, Brasil.
- Leite, F. de A. & Zanon, L. B. (2018). Estilos de pensamento de professores da área de Ciências da Natureza em processo de investigação-ação. *Revista Insignare Scientia - Ris*, 1, 1-16. <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2018v1i1.7852>
- Leite, R. C. M., Ferrari, N. & Delizoicov, D. (2011). A história das leis de Mendel na perspectiva fleckiana. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 1(2), 1-12. <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4175>
- Leonel, A. A. (2015). *Formação continuada de professores de Física em exercício na rede pública estadual de Santa Catarina: lançando um novo olhar sobre a prática* [Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina]. Universidade Federal de Santa Catarina. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/169502>
- Lonh, L. G. (2020). *A construção da profissionalidade do docente formador de professores de ciências e de química do IFSC – campus São José* [Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina] Repositório Institucional da UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/220431>
- Lopes, E. da S. (2021). *Concepções de experimentação nos currículos dos cursos de licenciatura em ciências biológicas das instituições federais do sul do país* [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal da Fronteira Sul]. Repositório Digital da UFFS. <https://rd.uffs.edu.br/handle/prefix/6436>
- Lopes, E. da S., Hermel, E. do E. S. & Leite, F. de A. (2023). A experimentação e o currículo: Concepções e teorias entrelaçadas. *Revista Electrónica de Enseñanza de Las Ciencias*, 22(2), p. 281-296. https://reec.uvigo.es/volumenes/volumen22/REEC_22_2_5_ex2001_808.pdf
- Lopes, J. M. & Freire, L. I. F. (2021). Possibilidade de um coletivo de pensamento no estágio de licenciatura em Química. *Tecné, Episteme Y Didaxis: TED*, (Número Extraordinario), 1831-1837. <https://revistas.upn.edu.co/index.php/TED/article/view/15472>
- Lorenzetti, L., Muenchen, C., & Slongo, I. I. P. (2018). A crescente presença da epistemologia de Ludwik Fleck na pesquisa em Educação em Ciências no Brasil. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 11, 373–404. <https://doi.org/10.3895/rbect.v11n1.6041>
- Lowy, I. (1994). Ludwik Fleck e a presente história das ciências. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos*, 1, 7-18. <https://doi.org/10.1590/S0104-59701994000100003>
- Lowy, I. (2012). Fleck no seu tempo, Fleck no nosso tempo: gênese e desenvolvimento de um pensamento. M. L. L. Condé (Org.), *Ludwik Fleck: estilos de pensamento na ciência*. Fino Traço.
- Macedo, R. S. de. (2015). *O ensino de ciências por investigação e a prática pedagógica de professores licenciados no IF-UFBA* (Tese de doutorado, Universidade Federal da Bahia). Universidade Federal da Bahia. <https://ppgefhc.ufba.br/pt-br/o-ensino-de-ciencias-por-investigacao-e-pratica-pedagogica-de-professores-licenciados-no-if-ufba>



- Martins, A. F. P. (2020). A obra aberta de Ludwik Fleck. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 20, 1197–1226. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2020u11971226>
- Martins, A. F. P. (2022). Artigo-parecer - apontamentos acerca do uso da epistemologia de Ludwik Fleck nas pesquisas em ensino de ciências. perspectivas sobre o artigo original “Escola de Física Cern: uma análise do discurso à luz da epistemologia de Ludwik Fleck. *Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências*, 24, 1-10. <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240128100>
- Massoni, N. T. & Moreira, M. A. (2015). A epistemologia de Fleck: uma contribuição ao debate sobre a natureza da ciência. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia*, 8(1), 237-264. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2015v8n1p237>
- Matos, E. A. da S. Á. de & Souza, R. D. de. (2018). Os coletivos de pensamento na formação de professores de Biologia. *Revista Espaço Pedagógico*, 25, 241-260. <https://doi.org/10.5335/rep.v25i2.8158>
- Melzer, E. E. M. (2011, outubro). *Reflexões em Ludwik Fleck: a aplicabilidade de seus conceitos no ensino de ciências* [Apresentação de trabalho]. X Congresso Nacional de Educação, Curitiba, PR, Brasil.
- Melzer, E. E. M. (2015). *As teorias de Chevallard e Fleck: relações entre a transposição didática e o tráfego de pensamentos* [Apresentação de trabalho]. XII Congresso Nacional De Educação, Curitiba, PR, Brasil.
- Muenchen, C. (2010). *Disseminação dos três momentos pedagógicos: um estudo sobre práticas docentes na região de Santa Maria/RS* (Tese de doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina). Repositório Institucional da UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/93822>
- Nascimento, T. G. (2005). Contribuições da análise do discurso e da epistemologia de Fleck para a compreensão da divulgação científica e sua introdução em aulas de ciências. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)*, 7(2), 127–144. <https://doi.org/10.1590/1983-21172005070206>
- Oliveira, F. F. de; Silva-Forsberg, M. C. (2024). Os estilos de pensamento de professores que ensinam biodiversidade na Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Tupé. *Revista de Ensino de Biologia da Sbenbio*, 17(2), 1025-1042. <https://dx.doi.org/10.46667/renbio.v17i2.1638>
- Paixão, M. S., Santos, J. D. A. dos & Paiva, J. A. de. (2024). Identidade e saberes docentes: uma análise a partir da epistemologia de Ludwik Fleck. *Investigações em Ensino de Ciências*, 29, 296-308. <https://dx.doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2024v29n2p296>
- Parreiras, M. M. M. (2006). *Ludwik Fleck a historiografia da Ciência: diagnóstico de um estilo de pensamento segundo as ciências da vida*. [Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Minas Gerais]. Repositório Institucional da UFMG. <https://repositorio.ufmg.br/items/e831e534-28f0-41ce-963a-ed4a19cd29dc>
- Pereira, B., Rodrigues, L. Z., Mohr, A. & Delizoicov, N. C. (2022). Perspectivas de formação docente no curso de licenciatura diurno de ciências biológicas da Universidade Federal de Santa Catarina: entre coletivos de pensamento e circulação de ideias. *Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, Florianópolis*, 15(2), 335-362. <https://doi.org/10.5007/1982-5153.2022.e85037>
- 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. <https://doi.org/10.1590/S1516-73132002000200001>
- Santos, D. M. & Nagashima, L. A. (2016). A epistemologia de Ludwik Fleck e suas contribuições para a formação inicial dos professores de Química. *Paradigma*, 37(1), 7-25. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1011-22512016000100002&lng=en&tlng=pt
- Setlik, J. (2022) *Textos e formação de professores de Física: resistências e pontos de entrada em disciplinas relacionadas com Física Quântica*. [Tese de Doutorado, Universidade Federal de Santa Catarina] Repositório Institucional da UFSC. <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/234841>



- Silva, H. C. da. (2022). Artigo-Parecer - Escola de Física CERN: uma Análise do discurso à luz da epistemologia de Ludwik Fleck. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências* (Belo Horizonte), 24, e41505. <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240129>
- Silveira, P. (2021). *A valorização do coletivo de pensamento na formação permanente de professores* [Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Rio Grande do Sul]. Repositório Institucional da UERGS. <https://proppg.uergs.edu.br/mestrados/ppged/dissertacoes-e-produtos>
- Souza, R. D. de & Matos, E. A. S. A. de. (2016). A epistemologia de Ludwik Fleck na formação de professores de ciências: um estudo de revisão de literatura das produções em programas de pós-graduação stricto sensu. *Tear: Revista de Educação Ciência e Tecnologia*, 5, 1-11. <https://doi.org/10.35819/tear.v5.n2.a1965>
- Stuckey, M., Heering, P., Mamlok-naaman, R., Hofstein, A. & Eilks, I. (2014). The philosophical works of Ludwik Fleck and their potential meaning for teaching and learning science. *Science & Education*, 24(3), 281-298. <https://doi.10.1007/s11191-014-9723-9>
- Takahashi, B. T. (2018). *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* [Tese de doutorado, Universidade Estadual de Maringá]. Repositório Institucional da UEM. <http://repositorio.uem.br:8080/jspui/handle/1/4655>
- Tesser, C. D. (2007). Contribuições das epistemologias de Kuhn e Fleck para a reforma do ensino médico. *Revista Brasileira de Educação Médica*, 32(1), 98-104. <https://doi.org/10.1590/S0100-55022008000100013>
- Von Hohendorff, J. Como escrever um artigo de revisão de literatura. (2014). In S. H. K. Koller, M. C. P. de P. Couto, & J. V. Hohendorff (org.), *Manual de produção científica* (pp. 39-59). Penso.

