

DOI: 10.30612/tangram.v5i3.16419

## **A Epistemologia de Ludwik Fleck como aporte teórico nas pesquisas sobre Formação de Professores de Matemática**

*Ludwik Fleck Epistemology as a theoretical contribution for researches about Mathematics Teacher Education*

*La epistemología de Ludwik Fleck como aporte teórico en las investigaciones sobre Formación del Profesorado de Matemáticas*

**Benedito Rodrigues Brazil**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS  
Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: [benedito.brazil@ufms.br](mailto:benedito.brazil@ufms.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-2204-9011>

**Wellington Pereira de Queirós**

Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS  
Campo Grande, Mato Grosso do Sul, Brasil

E-mail: [wellington.queiros@ufms.br](mailto:wellington.queiros@ufms.br)

Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-9734-7136>

**Resumo:** Neste artigo, apresentamos um panorama acerca das pesquisas acadêmicas produzidas no Brasil, na área de Formação de Professores de Matemática, ancoradas nas categorias epistemológicas de Ludwik Fleck. Trata-se de um estudo de cunho quali-quantitativo, documental e do tipo Estado da Arte, no qual analisamos os trabalhos selecionados a partir de consulta ao Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); ao Portal de Periódicos da CAPES; à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); e aos anais do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM) e do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM). Inicialmente, selecionamos 85 produções acadêmicas, das quais apenas sete enquadram no escopo de análise, sendo três artigos, duas dissertações e duas teses. Não detectamos nenhuma publicação nos Anais dos ENEM e SIPEM. Os resultados apontam que o número de trabalhos publicados na área de Formação de Professores de Matemática, baseados nos pressupostos de Fleck, é exíguo quando comparado ao total de trabalhos pré-selecionados.

**Palavras-chave:** Produção Acadêmica. Ludwik Fleck. Estilo e Coletivo de Pensamento.

**Abstract:** In this article, we present a scenario of academic research produced on Brazil, in the area of Mathematics Teacher Education, anchored in Ludwik Fleck's epistemological categories. It is an approach qualitative and quantitative documentary and State-of-the-Art study, in which we analyze the works, selected after explorer the Catalog of Theses and Dissertations of the CAPES (Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel), the CAPES Periodicals Portal, the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD); and the Annals of the International Seminar on Research in Mathematics Education (SIPEM) and of the National Meeting on Mathematics Education (ENEM). Initially, we selected 85 academic productions, of which only seven are within the scope of analysis, being three articles, two dissertations and two theses. We did not detect any publication in the Annals of ENEM and SIPEM. The results demonstration that the number of works published in the area of area of Mathematics Teacher Education, based on Fleck's assumptions, is exiguous when compared to the total number of pre-selected.

**Keywords:** Academic Production. Ludwik Fleck. Style and Thought Collective.

**Resumen:** En este artículo presentamos un panorama sobre las investigaciones académicas producidas en Brasil en el área de Formación del profesorado de Matemáticas, anclado en las categorías epistemológicas de Ludwik Fleck. Se trata de un estudio de cuño cualicuantitativo, documental, para obtener el Estado del arte, en el que se analizarán los trabajos seleccionados a partir de consulta al Catálogo de Tesis y Disertaciones de la Coordinación de Perfeccionamiento del Personal de Nivel Superior (CAPES); al Portal de Periódicos de la CAPES; a la Biblioteca Digital Brasileira de Tesis y Disertaciones (BDTD); a los anales del Seminario Internacional de Investigación en Educación Matemática (SIPEM) y al Encuentro Nacional de Educación Matemática (ENEM). Inicialmente, seleccionamos 85 producciones académicas, de las cuales apenas siete se encuadran en el objetivo del análisis, entre esos, hay tres artículos, dos disertaciones y dos tesis. No detectamos ninguna publicación en los Anales de los ENEM ni SIPEM. Los resultados señalan que el número de trabajos publicado en el área de la Formación del Profesorado de Matemáticas, con base en los presupuestos de Fleck, es exiguo cuando se compara al total de los trabajos preseleccionados.

**Palabras clave:** Producción Académica. Ludwik Fleck. Estilo y Pensamiento Colectivo.

**Recebido em**  
13/07/2022  
**Aceito em**  
10/08/2022

## INTRODUÇÃO

Neste artigo, apresentamos um Estado da Arte de pesquisas realizadas no Brasil entre os anos de 1990 e 2021 sobre a formação de professores de Matemática, ancoradas no referencial epistemológico de Ludwik Fleck. O recorte temporal foi estabelecido a partir da análise de Delizoicov *et al.* (2002), segundo os quais o primeiro uso da epistemologia de Fleck na área da educação em Ciências foi para estudar o “estilo de pensamento” de professores de Ciências Naturais, em meados da década de 1990.

Sobre estudos do tipo Estado da Arte, concordamos com Haddad (2000, p. 4) ao afirmar que eles “[...] permitem, num recorte temporal definido, sistematizar um determinado campo de conhecimento, reconhecer os principais resultados da investigação, identificar temáticas e abordagens dominantes e emergentes, bem como lacunas e campos inexplorados abertos à pesquisa futura”. Com isso, destacamos a importância deste estudo, pois, a partir dele, pode-se visualizar o cenário dos trabalhos relacionados a uma temática proposta, neste caso, sobre a formação de professores de Matemática, segundo a perspectiva epistemológica de Ludwick Fleck.

Na mesma esteira interpretativa, Romanowski e Ens (2006) indicam a ampla contribuição trazida por esse tipo de estudo na discussão do campo teórico de uma área de conhecimento:

[Estes pressupostos] procuram identificar os aportes significativos da construção da teoria e prática pedagógica, apontar as restrições sobre o campo em que se move a pesquisa, as suas lacunas de disseminação, identificar experiências inovadoras investigadas que apontem alternativas de solução para os problemas da prática e reconhecer as contribuições da pesquisa na constituição de propostas na área focalizada. (Romanowski; Ens, 2006, p. 29).

O Estado da Arte, nessa direção, contribui para reflexões sobre as particularidades das produções acadêmicas. Assim, definimos nosso estudo como pesquisa quali-quantitativa, documental e do tipo Estado da Arte, no qual é possível buscar, explicar, discutir e analisar as questões, lacunas e tendências sondadas em tais pesquisas.

Para localizar nossas fontes de pesquisa, recorreremos ao Catálogo de Teses e Dissertações da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES); ao Portal de Periódicos da CAPES; à Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD); aos Anais do Encontro Brasileiro de Educação Matemática (ENEM); e aos livros de resumos das edições do Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática (SIPEM). Tais plataformas são importantes para constituir o Estado da Arte de qualquer temática, além de contribuir com o conhecimento dos avanços, recuos e lacunas de pesquisas já realizadas.

Desse modo, pautamos nossa pesquisa na seguinte questão: Quais as produções sobre Formação de Professores, na área de Educação Matemática, que usaram os aportes epistemológicos de Ludwik Fleck como referencial teórico?

Com vistas a uma aproximação ao objetivo da investigação, e para responder à questão acima explicitada, este texto foi dividido em quatro seções, além desta Introdução. Na primeira, estabelecemos uma atenção especial ao conjunto teórico de Fleck acerca da organização do processo de construção de suas principais categorias epistemológicas. Já na segunda seção, apresentamos o percurso metodológico que norteou o Estado da Arte, no qual indicam nossas motivações e escolhas, norteadoras da busca pelas produções. Na terceira seção, socializamos os resultados da investigação, nos quais emerge o corpus constituído em diferentes etapas e obtido em diferentes espaços de produção acadêmica. Por fim, na quarta seção, apontamos os principais resultados e conclusões desta investigação.

## LUDWIK FLECK E SUAS CATEGORIAS EPISTEMOLÓGICAS

Ludwik Fleck (1886-1961) foi um médico polonês, autor da obra *Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico*, publicada em 1935 e mencionada no prefácio da obra de Thomas Kuhn, *A estrutura das Revoluções Científicas*. Com uma visão contrária ao positivismo lógico do Círculo de Viena, Fleck, segundo Da Ros (2000), compreende a produção do conhecimento intrinsecamente ligada às interações histórica-socioculturais. Seu referencial tem sido muito utilizado em trabalhos

acadêmicos das áreas de saúde e ensino de ciência, porém, ainda pouco aplicado na área Educação Matemática e Formação de professores de Matemática.

Delizoicov *et al.* (2002) destaca que:

[...] o potencial deste modelo epistemológico como uma referência para a investigação de problemas de ensino de ciências, não só por que suas categorias analíticas poderiam ser aplicadas tanto para o caso do conhecimento do senso comum, como para o científico, e as possíveis inferências que daí tiraríamos para a busca de soluções dos problemas de pesquisa, como também para agrupamentos de outros profissionais, como, por exemplo, professores das ciências dos vários níveis de ensino. Este modelo, caracterizado pela sociogênese do conhecimento, auxiliaria na caracterização e compreensão da atuação de grupos de docentes, indicando novos caminhos a serem percorridos na formação inicial e contínua de professores. (Delizoicov *et al.*, 2002, p. 32).

O fragmento acima dá conta de que os pressupostos de Fleck (2010), além de servirem para refletir sobre o processo de produção da ciência, podem ser usados para entender outros processos, como a formação de professores na Educação Matemática. As principais categorias desenvolvidas pelo autor são: “coletivo de pensamento”, “estilo de pensamento”, “circulação intra e intercoletiva de ideias”, “círculos esotéricos e exotéricos”, “conexões ativas e passivas”, “fato científico” e “protoideias” ou “pré-ideias”.

Destacamos “coletivo de pensamento” como uma das categorias fundamentais para o entendimento da epistemologia fleckiana. O fragmento citado a seguir apresenta, com clareza, a definição dada por Fleck (2010) acerca do conceito de tal categoria:

[...] a comunidade de 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).

Das considerações sobre o “coletivo de pensamento” decorre outra importante categoria de Fleck, que é o “estilo de pensamento”, entendido como o modo de pensar e agir de um grupo num tempo determinado. Ou seja, um “estilo de pensamento” é

responsável pela congregação de pesquisadores de um mesmo grupo, isto é, ao compartilharem uma questão, um referencial teórico e as mesmas práticas, tornam-se um “coletivo de pensamento” (Fleck, 2010).

Para Fleck (2010), o conhecimento científico é disseminado entre os coletivos de cientistas de duas formas: pela “circulação intracoletiva de ideias”, a qual ocorre dentro de um “coletivo de pensamento”, e pela “circulação intercoletiva de ideias”, que acontece entre distintos “coletivos de pensamento”. O autor identifica a formação de dois círculos formados pelos membros do “coletivo de pensamento”: “círculo esotérico” e “círculo exotérico”. O primeiro reúne os especialistas, ou seja, aqueles que produzem o conhecimento de um “coletivo de pensamento”; por outro lado, os não-especialistas, ou os leigos, inscrevem-se no segundo círculo, e embora compartilhem do “estilo de pensamento” do coletivo, estão indiretamente relacionados à produção deste (Fleck, 2010).

De acordo com Queirós, Nardi e Delizoicov (2014), as “conexões ativas” são as hipóteses iniciais de um indivíduo sobre um objeto, condicionados pelo “coletivo de pensamento”; já as “conexões passivas” são os dados que provêm do objeto (resultados) e que seriam percebidas como “realidade objetiva”. A esse respeito, Fleck (2010) define a categoria “fato científico” como:

[...] uma relação de conceitos conforme o “estilo de pensamento” que, embora possa ser investigável por meio dos pontos de vista históricos e da psicologia individual e coletiva, nunca poderá ser simplesmente construída, em sua totalidade, por meio desses pontos de vista. (Fleck, 2010, p. 132).

Segundo Fleck (2010) as idéias pouco exploradas, imprecisas, ligadas aos fatos científicos, contidas num discurso científico, sobretudo, relacionadas a um determinado conceito são chamadas de “protoidéias” ou “pré-idéias”. Fleck (2010) ainda acrescenta que “as protoideias devem ser consideradas como predisposições histórico-evolutivas (*entwicklungsgeschichtliche Anlagen*) de teorias modernas e sua gênese deve ser fundamentada na sociologia do pensamento (*denksozial*)”. (Fleck, 2010, p. 66).

Dessa forma, a partir de Lorenzetti, Muenchen e Slongo (2011), podemos inferir a importância dos pressupostos de Fleck para auxiliar no processo de produção do conhecimento também na área da Educação Matemática, “[...] especialmente para o reconhecimento de que as práticas pedagógicas dos professores são condicionadas pelo seu estilo de pensamento, assim como, na compreensão da instauração e consolidação de uma área de pesquisa”. (Lorenzetti; Muenchen; Slongo, 2011, p. 1).

## Percurso Metodológico

Caracterizamos nosso estudo como pesquisa documental (Rosa, 2013), do tipo Estado da Arte (Romanowski; Ens, 2006), devido às características inventariante e descritiva dos trabalhos perscrutados. Quanto ao enfoque, trata-se de um estudo quali-quantitativo, porquanto considera os pressupostos da pesquisa qualitativa juntamente com as informações retiradas de ferramentas quantitativas.

Inicialmente, realizamos nosso levantamento de dados no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, Portal de Periódicos da CAPES e BDTD. Posteriormente, consultamos os Anais do ENEM e os livros de resumos do SIPEM. Para isso, utilizamos os quatro momentos sugeridos por Rosa (2013), a saber: a) Definição das palavras-chave, b) Definição do escopo, c) Seleção do corpus e d) Análise.

Ainda segundo Rosa (2013), na análise documental podemos construir o texto de revisão a partir de duas formas: síntese ou crônica. Optamos por esta última, de modo que descrevemos o que cada trabalho do corpus analítico produziu, destacando seus objetivos, seus problemas, sua metodologia, seus resultados, entre outros elementos.

Com intuito de identificar os trabalhos científicos que tratavam da temática investigada, optamos em orientar nossas buscas recorrendo aos seguintes descritores: “Formação de Professores” AND<sup>1</sup> “Matemática” AND “Fleck”. Assim, determinamos o escopo da pesquisa, a partir do qual localizamos um total de 85 produções, oriundos das buscas feitas Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES,

---

<sup>1</sup> O operador booleano AND funciona como a palavra “E”, mostrando somente trabalhos que incluía todas as palavras-chave digitadas, restringindo a abrangência da pesquisa.

Portal de Periódicos da CAPES e BDTD. Em seguida, realizamos a seleção do corpus, considerando os trabalhos que estavam de acordo com os critérios previamente estabelecidos, resultando daí sete produções acadêmicas, sendo três artigos, duas teses e duas dissertações.

Observe-se que já foram realizadas 13 edições do ENEM e 8 edições do SIPEM, contudo, não detectamos nenhuma produção na área de “Formação de Professor de Matemática” ancorada na epistemologia de Fleck.

Numa leitura flutuante<sup>2</sup> dos trabalhos acadêmicos, identificamos alguns de seus elementos essenciais, como título, autor e orientador, instituição, local, ano, área de concentração, questão da pesquisa, metodologia, resultados, conclusões e as categorias de Fleck. Finalmente, realizamos o quarto momento, ou seja, a análise, na qual fizemos a leitura e reflexões sobre os trabalhos coletados.

Ressaltamos que, além de lermos os resumos e as seções metodológicas dos trabalhos pré-selecionados, lemos criteriosamente as introduções para averiguar se tais trabalhos atendiam nossos objetivos, pois nem sempre ficavam explícitas as informações que buscávamos, ou seja, trabalhos que usaram as categorias fleckianas, para então selecioná-los ou descartá-los do corpus analítico. Os resumos de algumas produções selecionados não deixavam claras as informações principais do estudo, a exemplo do objetivo, da metodologia, da questão de pesquisa e dos resultados.

## Resultados e Discussões

Nesta seção, socializamos os resultados da pesquisa conforme as bases de dados adotadas, na ordem cronológica e excluindo aqueles que apareceram em duplicidade.

## Dissertações e Teses (Capes)

---

<sup>2</sup>No mesmo sentido dado por Bardin (2011), ou seja, o primeiro contato com os documentos a serem analisados, a sua escolha, a elaboração dos itens que orientarão a interpretação e a preparação formal do material.

Em consulta ao Catálogo de Dissertações e Teses da CAPES, a partir da combinação dos descritores “Formação de Professores”, “Matemática” e “Fleck”, localizamos 38 produções. Considerando a leitura inicial, selecionamos duas produções (Cecco, 2016; Ferreira, 2016).

A primeira delas trata-se da Dissertação de Mestrado em Educação, defendida por Bruna Larissa Cecco, em 2016, na área de Ciências Exatas e da Terra/Formação de Professores. A investigação intitulada *Formação de professores que ensinam Matemática: a circulação intra e intercoletiva de ideias nas redes configuradas no BOLEMA (1985-2015)*, foi orientada por Luci Marchiori dos Santos Bernardi e coorientada por Nadir Castilho Delizoicov, e problematizou a rede social e intelectual dos artigos relacionados ao tema, publicados no periódico Boletim de Educação Matemática (BOLEMA), usando, para essa atividade, o aporte teórico de Ludwik Fleck. Com abordagem quali-quantitativa, a pesquisa assentou-se na metodologia de Análise de Redes Sociais (ARS). Para a problematização, a autora partiu da seguinte questão de pesquisa: “Como se configura o campo da Formação de Professores que ensinam Matemática (FPEM) no periódico BOLEMA, a partir das redes emergentes na dinâmica de produção e socialização do conhecimento?” (Cecco, 2016, p. 34).

O objetivo dessa produção foi discutir a configuração do campo da FPEM na dinâmica de publicação e socialização dos artigos no BOLEMA, periódico vinculado à UNESP/Rio Claro, no período de 1985 a 2015. Cecco (2016) apontou a região Sudeste como responsável pela maioria dos artigos publicados no referido boletim, além disso, inferiu que:

A rede de coautoria tem pouca representatividade perante as relações compartilhadas; a rede intelectual concentra-se em três clusters: a (1) Formação Inicial; a (2) Formação Continuada e a (3) Formação Contínua e Desenvolvimento Profissional, as quais apresentam circulação intra e intercoletiva de ideias que possibilitam emergir novas categorias, tratando de questões mais específicas. (Cecco, 2016, p. 13).

Como resultado, a autora identificou forte elo entre a produção do conhecimento e a pós-graduação em nível de Mestrado e Doutorado. Cecco (2016, p. 28) também refletiu sobre as facilidades e dificuldades colaborativas “[...] entre os profissionais

dedicados a produzir e difundir o conhecimento científico e tecnológico”. Nesse material encontramos algumas categorias fleckianas baseadas nas análises da autora: “circulação intra e intercoletiva de ideias”, “círculo esotérico” e “círculo exotérico”. As categorias “estilo de pensamento”, “coletivo de pensamento” e “fato científico” foram definidas, contudo, notamos a ausência das mesmas como referencial de análise. “proto ideias” e “conexões ativas e passivas” sequer foram citadas.

A segunda das produções localizadas é a Tese de Doutorado em Educação de Carlos Roberto Ferreira, defendida em 2016, sob o título *A Modelagem Matemática na Educação Matemática como Eixo Metodológico da Prática do Professor de Matemática*, orientada por Dionísio Burak, cujo objetivo foi “[...] compreender e teorizar sobre a prática do professor de Matemática, quando adota a Modelagem Matemática como principal eixo metodológico numa perspectiva de Educação Matemática” (Ferreira, 2016, p. 31). Para tecer suas análises, o autor, norteou-se pela questão: “O que se mostra da prática de professores de Matemática da Educação Básica, quando adotam predominantemente a Modelagem Matemática como eixo metodológico numa perspectiva assumida de Educação Matemática?”. (Ferreira, 2016, p. 31).

O referencial teórico utilizado por Ferreira (2016) baseou-se na literatura recente sobre a formação de professores de matemática em Modelagem e operou com os pressupostos e epistemologia de Fleck (1986) procurando elucidar a forma de pensar e de agir dos professores de matemática. Ao valer-se da abordagem qualitativa, do paradigma interpretativo e do método indutivo, Ferreira (2016) considerou como sujeitos da pesquisa três professoras da Educação Básica do Paraná e suas respectivas turmas, ancorando-se tanto nas próprias anotações e relatos quanto também no material fornecido pelas docentes. Esse procedimento auxiliou o autor na codificação dos dados através do *software Atlas.Ti*.

Entre os resultados, Ferreira (2016) destacou: insegurança por parte das professoras, fuga do tema, resistência à mudança, indisciplina, motivação, planejamento, avaliação, atenção aos estudantes, satisfação com o trabalho, autonomia e reflexão sobre a prática. Os dados também revelaram que a adoção da

Modelagem como eixo metodológico não garante o sucesso de sua prática de forma permanente. No entanto, a experiência apontou mudanças importantes em seu “estilo de pensamento” e na sua prática. Vale acrescentar outras considerações feitas por Ferreira (2016), nas quais apresenta atenção redobrada pelas professoras:

[ainda que a] ... disposição para mudança foi a categoria central encontrada, que se conecta fortemente às outras categorias e que demonstraram redução da insegurança das professoras, maior satisfação com o trabalho, maior motivação, compreensão da importância do planejamento antes e durante as atividades de Modelagem, avanço na compreensão sobre avaliação, atenção ao comportamento dos estudantes, evolução em relação à sua autonomia e ao reconhecimento da importância da reflexão constante da sua prática. (Ferreira, 2016, p. 137).

As únicas categorias fleckianas usadas nas análises de Ferreira (2016) foram “estilo de pensamento” e “coletivo de pensamento”, ocasião em que nomeou o “estilo de pensamento tradicional” no qual, “as professoras possuíam um ambiente totalmente controlado da sua prática. O trabalho baseado no livro didático e seguindo uma sequência rígida do currículo linear e com os estudantes devidamente enfileirados e em silêncio”. (Ferreira, 2016, p. 118). Em contraposição ao “estilo de pensamento tradicional”, Ferreira (2016, p. 136) nomeou o “estilo de pensamento Modelagem” no qual afirma que os professores reflexivos e autônomos configuram o tipo de professor com estilo de pensamento para trabalhar com a Modelagem e que o processo de formação desse professor deve caminhar para desenvolver este estilo de pensamento.

As categorias “circulação intra e intercoletiva de ideias”, “círculo esotérico”, “círculo exotérico”, “fato científico” e “proto ideias” foram mencionadas, contudo, não foram usadas como referencial de análise. As categorias “conexões ativas e passivas” não foram sequer citadas.

## Dissertações e Teses da BDTD

A partir dos mesmos descritores anteriormente mencionados, recorreremos à BDTD, acolhida pelo IBICT (Instituto Brasileiro de Informações em Ciência e Tecnologia, do

Governo Federal), que aglutina os sistemas de informações de inúmeras instituições de pesquisa. Do acervo deste banco de dados extraímos três pesquisas (Dias, 2012; Ferreira, 2016; Conceição, 2019).

A Tese de Doutorado em Educação, defendida por Josete Leal Dias em 2012, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática da Universidade Federal do Pará, sob o título *Compreensão de Professores de Matemática sobre Números Fracionários*, contou com a orientação de Francisco Hermes Silva dos Santos e com a coorientação de Adilson do Espírito Santo. Seu objetivo foi “[...] analisar como os professores expressam sua compreensão conceitual sobre os números fracionários tendo em vista torná-lo um conhecimento significativo para o estudante do ensino fundamental” (Dias, 2012, p. 39-40). Para tanto, a questão norteadora foi: “Que compreensão os professores de matemática do sexto ano do Ensino Fundamental manifestam ao enfrentarem um conjunto de situações envolvendo números fracionários?” (Dias, 2012, p. 39).

A autora circunscreveu seu estudo em duas vias denominadas: a) endógena, que pontua elementos de estrutura interna sobre o tema, e b) exógena, que pontua elementos de estrutura externa sobre o tema. A tese revela a busca da autora nos preceitos da sociologia do conhecimento, segundo Ludwik Fleck, e da Matemática Cultural, por Alan Bishop. Os participantes do estudo foram vinte e um docentes das redes pública e privada com mais de três anos de experiência no sexto ano do Ensino Fundamental. Foi aplicado um teste diagnóstico com questões abarcando os significados de números fracionários. Dias (2012, p. 44) optou pela combinação de pesquisa qualitativa e quantitativa por compreender que ambas “[...] podem explicitar o ver formativo, como afirma Fleck, que por sua vez é estabelecido na construção, no caminhar da própria pesquisa”. Além disso, indicou outros resultados, a saber:

[...] do ponto de vista endógeno os professores compreendem números fracionários na dependência dos significados parte-todo e operador multiplicativo, e do ponto de vista exógeno o Círculo Exotérico (os professores participantes) não compreende o objeto em questão como metaconceito, diferentemente do Círculo Esotérico (produções acadêmicas), reforçando assim, a dinâmica comunicativa intracoletiva, que não favorece a escola em geral, nem

às práticas pedagógicas em particular, o desenvolvimento de valores como abertura para o ensino de Matemática. (Dias, 2012, p. 8).

Dias (2012) se sustentou nas categorias fleckianas para realizar suas análises, a saber: “estilo de pensamento”, “coletivo de pensamento”, “círculo esotérico”, “círculo exotérico” e “circulação intra e intercoletiva de ideias”. A autora nomeou e analisou a comunicação entre os coletivos de pensamento, identificados como (I) círculo esotérico, as produções em nível de Pós-Graduação, e (II) círculo exotérico, os professores participantes da pesquisa que atuam no sexto ano do Ensino Fundamental e livros didáticos. Ainda indicou a existência de um hiato comunicativo entre o estilo de pensamento do círculo exotérico (professores) e o círculo esotérico. Em suma, Dias (2012, p. 163) concluiu que os estilos de pensamentos achados diferem requerendo que os “[...] pertencentes do(s) círculo(s) exotérico e esotérico construam a dinâmica da comunicação intercoletiva, o que favorecerá principalmente ao círculo exotérico avançar em suas crenças e assim a compreensão sobre números fracionários poderá alcançar níveis abrangentes”. Dias (2012) insere outras categorias fleckianas ao declarar que:

[...] a formação dos professores pertencentes a este estudo ainda está presa às proto-ideias sobre números fracionários numa dinâmica comunicativa intracoletiva, que por sua vez impede o não desenvolvimento de práticas que fortaleçam o valor abertura como ferramenta para questionar as verdades postas e desenvolver o senso criativo. (DIAS, 2012, p. 163),

A categoria “fato científico” foi mencionada, contudo, não foi usada como referencial de análise. As categorias “proto ideias” e “conexões ativas e passivas” não foram utilizadas.

*Singularidades e Subjetividades de um grupo do PIBID na área de Matemática: contribuições para o processo de formação de identidade professoral* é o título da Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática, de Eressiely Batista Oliveira Conceição, defendida em 2019, sob orientação de Denize da Silva Souza e coorientação de Laerte Silva da Fonseca. Conceição (2019, p. 20) conduziu sua

escrita a partir de uma questão básica: “Qual o sentido e quais significados que bolsistas de iniciação à docência do PIBID da área de Matemática/UFS/SC atribuem ao seu processo de formação docente ao participarem deste programa?”. Seu questionamento gerou o objetivo central da pesquisa: “investigar sobre qual o sentido e significados que bolsistas do PIBID/Matemática/UFS/SC, no período de 2014 a 2018, atribuem ao seu processo formativo ao participarem do referido programa” (Conceição, 2019, p. 22).

Para abordar os “estilos de pensamento”, a referida pesquisadora apoiou-se tanto nos pressupostos fleckianos quanto no diálogo estabelecido entre os pressupostos da Relação com o Saber de Bernard Charlot com as premissas de Fleck. Tendo definido seu estudo como sendo de natureza qualitativa e participante, usou como procedimentos metodológicos exploração e descrição, no sentido de qualificá-los “[...] como ações dos bolsistas investigados contribuíram a terem um sentido quanto ao seu processo formativo entre singularidades e subjetividades” (Conceição, 2019, p. 170).

Os dados da pesquisa foram coletados “[...] com aplicação de questionário, observação e participação em reuniões e Oficinas de Matemática (projeto de extensão), análise documental (registros, artigos e relatórios), diário de bordo, elaboração de mapa conceitual e entrevistas nos encontros de grupo focal” (Conceição, 2019, p. 171). O alcance da pesquisa, a partir do emprego da referida metodologia, levou Conceição (2019) a salientar as seguintes orientações de pesquisas para bolsistas do PIBID:

[...] o sentido atribuído ao PIBID implica nas singularidades que são representadas pelas subcategorias trabalhadas no processo de análise, a exemplo do Saber matemático e área de atuação; Aprendizagem; Atividade; Exercício da Docência; Coletividade; Produção; Singularidade do grupo. As relações estreitadas como categorias sobre a Relação com o Saber que instituíram nesse espaço de formação, deram significados aos bolsistas ID em participarem do programa PIBID. São elas: a própria relação social com o saber (matemático), por sua vez implicando nas dimensões epistêmica, identitária e social (relação com o outro e consigo mesmo), além da disposição mobilizacional com o saber, pelo desejo de aprenderem a ser professores de Matemática, fazer pesquisa científica, além de atuarem com ações de extensão. Nessas relações se estabelecem as subjetividades desses bolsistas ID, sob uma coletividade

singular do próprio grupo, o que gera um “coletivo de pensamento. (Conceição, 2019, p. 8).

Embora tenha recorrido às categorias fleckianas de forma significativa, a categoria “fato científico” foi mencionada, mas não foi utilizada como referencial de análise. As categorias “proto ideias” e “conexões ativas e passivas” também não foram citadas. Vale ressaltar, no entanto, que a autora se valeu das seguintes categorias fleckianas: “estilo de pensamento”, “coletivo de pensamento”, “circulação intra e intercoletiva de ideias”, “círculo esotérico” e “círculo exotérico”. Conceição (2019) faz uso das categorias de Fleck para explicar:

[...] as relações que os bolsistas ID estabelecem no grupo PIBID que convivem (circulação intracoletividade de ideias) e aquelas que os bolsistas ID estabelecem com outros subgrupos do PIBID/Matemática/UFS/SC, professores, colegas de curso, universidade, com pessoas em eventos (circulação intercoletiva de ideias) que são incorporadas na constituição de uma relação com o saber. (Conceição, 2019, p. 157).

Conceição (2019) explica que:

[...] entre a teoria e a prática podem conter afinidades como também discordâncias. A partir do momento que são reconhecidas através das circulações intra e intercoletiva de ideias, ou seja, dentro do PIBID e fora dele, as ações colaboram para a extensão e transformação do estilo de pensamento, e, portanto, para a evolução do conhecimento docente. (Conceição 2019, p. 171).

## Portal de Periódicos da CAPES

Outro conjunto de produções pôde ser localizado no Portal de Periódicos da Capes, espaço virtual no qual os usuários, com login e senha institucional, podem acessar de forma remota os conteúdos reunidos. O Portal é mantido pela Rede Nacional de Ensino e Pesquisa (RPN), constituída, conforme o site

*mailer.periodicos.capes.gov.br*, por cerca de duzentas universidades e institutos de pesquisa brasileiros (conhecidos como comunidade federada) capazes de auxiliar ou beneficiar pesquisadores, bibliotecas e outras instituições de pesquisa.

No acesso ao Portal, utilizando os descritores “Formação de Professores AND Matemática AND Fleck”, localizamos 36 trabalhos, dos quais apenas três artigos eram compatíveis com nossos objetivos, ou seja, fizeram uso das categorias fleckianas nas análises dos dados (Klüber, 2012; Cecco; Bernardi; Delizoicov, 2018; Zontini; Burak, 2019).

No artigo de Tiago Emanuel Klüber, *(Des)Encontros entre a Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores de Matemática*, publicado em 2012, evidenciam-se as perspectivas que possibilitam encontros e desencontros entre Modelagem Matemática na Educação Matemática e a Formação de Professores de Matemática. O autor tem a seguinte problemática: “Que implicações emergem ao considerar a Modelagem Matemática na Educação Matemática um coletivo de pensamento distinto do coletivo da Formação de Professores de Matemática?”. Para respondê-la, Klüber (2012), além de recorrer aos pressupostos teóricos de Fleck, dialogou com conceitos referentes à formação de professores. Os resultados apontam para “[...] o rompimento de teorias e práticas no senso comum pedagógico para uma aceitação mais plena da modelagem por professores em todos os níveis de ensino” (Klüber, 2012, p. 63).

Dentre as categorias fleckianas utilizadas nas análises do autor temos: “estilo de pensamento”, “coletivo de pensamento”, “círculo esotérico”, “círculo exotérico” e “circulação intra e intercoletiva de ideias”. As categorias “fato científico”, “proto ideias” e “conexões ativas e passivas” não foram citadas.

Klüber (2012) usa a categoria “Coletivo de Pensamento”, por exemplo, para explicar que “[...] os processos veiculados à formação transcendem o individual e são compartilhados coletivamente. Assim é razoável assumir que isso ocorre da mesma maneira com boa parte da comunidade de pesquisadores em Modelagem na Educação Matemática” (Klüber, 2012, p. 65).

Em *Formação de Professores que Ensinam Matemática: um olhar sobre as redes sociais e intelectuais do BOLEMA*, artigo publicado em 2017, Bruna Larissa Cecco, Lucí Teresinha Marchiori dos Santos Bernardi e Nadir Castilho Delizoicov se propuseram a analisar a rede social e intelectual dos artigos que tratam sobre o tema, publicados no periódico BOLEMA, entre os anos de 1985 a 2015. Este trabalho é resultado da Dissertação de Mestrado (Cecco, 2016) que teve por objetivo compreender a configuração do campo da Formação de Professores que ensinam Matemática (FPEM) na dinâmica de publicação e socialização de artigos relacionados ao tema, no período de 1985 a 2015, no BOLEMA. As autoras utilizaram metodologia e ferramentas de análise de rede com o auxílio do software Gephi, e recorrem ao aporte teórico de Fleck, entendendo o conhecimento como uma produção coletiva, “[...] de forma que os pesquisadores ao compartilharem um problema, referencial teórico e práticas comuns formam um coletivo de pensamento.” (Cecco; Bernardi; Delizoicov, 2017, p. 1101). Esta pesquisa se enquadra como de caráter quali-quantitativa. As autoras concluíram que:

[...] a produção do conhecimento disponibilizada no periódico está fortemente vinculada à pós-graduação; a maioria dos artigos é oriunda de instituições da região Sudeste; a rede de coautoria que emerge tem baixa densidade, o que implica em pouca representatividade perante as relações compartilhadas; a rede intelectual concentra-se em três clusters: a Formação Inicial; a Formação Continuada e a Formação Contínua e Desenvolvimento Profissional, as quais apresentam circulação intra e intercoletiva de ideias que possibilitam emergir novas categorias, tratando de questões mais específicas. (Cecco; Bernardi; Delizoicov, 2017, p. 1101).

As categorias fleckianas usadas nas análises das autoras foram: “estilo de pensamento”, “coletivo de pensamento”, “círculo esotérico”, “círculo exotérico” e “circulação intra e intercoletiva de ideias”. As categorias “fato científico”, “proto ideias” e “conexões ativas e passivas” não foram citadas. As autoras identificaram os seguintes coletivos de pensamento: a) pesquisadores que estudam o tema da FPEM, usando como metodologia a História Oral constituindo um círculo esotérico; b) refere-se aos estudos que abordam a pesquisa colaborativa (que implica parceria e trabalho

conjunto) e pesquisas que têm por objeto de investigação práticas e grupos colaborativos e c) pesquisadores da FPEM que publicaram artigos no BOLEMA (círculo esotérico). Importa observar que os componentes de um coletivo de pensamento podem participar de outro coletivo e vice-versa.

No artigo “Modelagem Matemática na Pós-Modernidade: Uma Proposta de Formação Continuada de Professores”, publicado em 2018, Laynara dos Reis Santos Zontini e Dionísio Burak abordam a Modelagem Matemática [...] na perspectiva de Burak, pensando em uma proposta de formação continuada de professores pautada na discussão sobre a pós-modernidade na visão de Santos e da mudança de estilo de pensamento tratada por Fleck” (Zontini; Burak, 2018, p. 1). Tratou-se de um método de pesquisa qualitativa fenomenológica, na qual os autores se nortearam pela dúvida quanto à maneira como os professores compreendem o ensino da matemática. Pretenderam, os autores, interpretar o coletivo de pensamento dos docentes atuantes no campo da referida disciplina, no município de Irati-PR, e refletir sobre uma proposta de formação continuada com vistas a viabilizar a mudança de estilo de pensamento.

As únicas categorias fleckianas usadas efetivamente na análise de Zontini e Burak (2018) foram “estilo de pensamento” e “coletivo de pensamento”, autores que buscaram analisar e compreender “[...] o coletivo de pensamento dos professores que ensinam matemática em Irati para assim dialogar com os pressupostos da Modelagem Matemática, tendo em vista a proposta de organizar uma formação de professores que possibilite a mudança de estilo de pensamento” (Zontini; Burak, 2018, p. 6)

Os autores apontam a possibilidade de uma formação continuada “[...] que toma como base a formação de um grupo colaborativo de professores que possa vivenciar a Modelagem Matemática e assim se permitir mudar o estilo de pensamento, e conseqüentemente a prática docente” (Zontini; Burak, 2018, p. 20)

As categorias “circulação intercoletiva de ideias”, “círculo esotérico”, “círculo exotérico” e “fato científico” foram mencionadas, contudo, não foram usadas como referencial de análise ao longo do texto. Da mesma forma, as categorias “circulação intracoletiva de ideias”, “conexões ativas e passivas” e “proto ideias” não foram mencionadas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Apresentamos, neste artigo, resultados de discussões realizadas entre os anos de 1990 e 2021, em produções disponíveis em periódicos, anais de eventos, dissertações e teses produzidas na área de Educação Matemática que tratam sobre Formação de Professores de Matemática, segundo as categorias epistemológicas de Ludwik Fleck. Tais produções que compuseram o corpus foram recolhidas a partir de busca sistemática realizada no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES; no Portal de Periódicos da CAPES; na BDTD; no Livro de Resumos do SIPEM e nos Anais do ENEM.

A trilha percorrida por nós pautou-se em estudos quali-quantitativos, com o fito de construir um texto do tipo Estado da Arte destinado aos estudiosos e leitores interessados na referida temática e inscritos em áreas afins. A busca e a análise dos dados inscreveram-se, de modo geral, no campo da Formação de Professores, e em específico na área de Formação de Professores de Matemática. Inicialmente, pretendíamos apresentar uma discussão inovadora por sua atualidade, cujo enfoque devia ser teórico e didático, entretanto, nos enveredamos por um percurso de constantes e crescentes complexidades, sobretudo no que diz respeito às definições conceituais fleckianas básicas, ainda pouco conhecidas no meio acadêmico, passando por abordagens teóricas atuais, que implicam ser situadas no campo da epistemologia.

Frente aos resultados, apontamos que o número de trabalhos publicados na área de Formação de Professores de Matemática, baseados nos pressupostos de Fleck, ainda é exíguo se comparado ao total de trabalhos pré-selecionados que faziam referência àquele tema mais amplo. No entanto, a “aventura” em enveredarmos nesse campo do conhecimento nos levou ao levantamento e à análise de materiais esparsos. Nessa direção, consideramos ter produzido uma ferramenta importante para aqueles que trabalham nessa seara investigativa e, também, ter atingido nossa ambição de construir um produto capaz de facilitar a participação do leitor nos debates contemporâneos, valendo-se de uma bibliografia relativamente atualizada.

Dos levantamentos, reflexões e considerações realizadas ao longo do trabalho foi possível reforçar algumas premissas, elencadas na introdução do trabalho, como:

a) a necessidade de estabelecer constante questionamento acerca do nosso “fazer” acadêmico e, sobretudo, avaliar a função científica no processo de Formação do Professor de Matemática;

b) a percepção de que nem tudo que levantamos traz respostas para lacunas existentes no nosso campo, muitas delas “esquecidas”, “impensadas” ou “abandonadas” no passado pelos estudiosos, ou seja, nossas respostas às indagações esboçadas neste ensaio são ainda limitadas, precisam de abertura de novas trilhas de investigações para fazer avançar o conhecimento no campo em tela;

c) variadas questões que ora nos deparamos, nos remetem ao passado e, através das pesquisas podemos construir novos procedimentos e conhecimentos sobre o objeto em estudo;

d) o potencial do modelo epistemológico ancorado em Fleck, até pouco tempo utilizado para dar suporte analítico ao Ensino de Ciências, pode ser aplicado nos distintos campos do conhecimento, nos embates profissionais e de professores de outras áreas nos diversos de níveis de ensino;

e) para a Formação de Professores de Matemática, o pesquisador precisa admitir que muitas respostas podem emergir das mais distintas discussões científicas ou referências teóricas. Nesse sentido, não existem fórmulas para abarcar questões surgidas no “fazer” científico, ou para alcançarmos a compreensão e buscas; portanto, não existe apenas um caminho para novas descobertas;

f) todos os trabalhos consultados ressaltaram a importância da epistemologia de Fleck para a Educação Matemática, na área de Formação de Professores, entretanto, arriscamos apontar que as categorias fleckianas foram usadas apenas para refletir e discutir o processo de construção do conhecimento científico;

g) nem todas as categorias fleckianas foram empregadas como referencial teórico nos trabalhos analisados. Contudo, por serem os primeiros apontamentos sobre a

questão, percebemos que um enfoque parcial não é suficiente para definir uma análise precisa dos dados;

h) conforme os pesquisadores Chicóira, Aires e Camargo (2018, p. 19), “[...] o uso parcial da epistemologia de Fleck pode gerar uma interpretação equivocada a respeito de suas ideias”. Isto significa que, ao serem estabelecidas relações entre as distintas categorias teóricas, viabilizam-se explicações um pouco mais precisas no processo de construção do conhecimento. Entendemos, daí, que as categorias fleckianas devem ser interpretadas de forma coesa e articulada e debatidas de forma não isolada.

Apesar da pequena produção assentada nas ideias de Fleck, há certa frequência de suas categorias nos debate científico/acadêmico. Ademais, ainda é diminuto e, quase inexplorado, pelo menos no Brasil, o grupo que coloca os conceitos desenvolvidos por Fleck como base de pesquisas na área de Formação de Professores de Matemática, o que não significa ausência dos mesmos nas pesquisas acadêmicas como forma de produção científica. Entendemos, nesta perspectiva, que os conceitos explorados por Fleck contribuem para compreendermos outros processos de análises, a exemplo da Formação de Professores em Matemática.

## REFERÊNCIAS

- Bardin, L. (2011). *Análise de conteúdo*. São Paulo: Edições 70.
- Cecco, B. L. (2016). *Formação de professores que ensinam matemática: a circulação intra e intercoletiva de ideias nas redes configuradas no Bolema (1985-2015)*. 162f. (Dissertação Mestrado em Educação) – Universidade Comunitária da Região de Chapecó, Chapecó, 2016.
- Cecco, Bruna Larissa, Bernardi, Luci T. M. dos Santos, & Delizoicov, Nadir Castilho. (2017). Formação de Professores que Ensinam Matemática: um olhar sobre as redes sociais e intelectuais do BOLEMA. *Bolema: Boletim de Educação Matemática*, 31(59), 1101-1122. <https://doi.org/10.1590/1980-4415v31n59a13>
- Chicóira, 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(3). Recuperado de <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/view/7504/5340>
- Conceição, E. B. O. (2019). *Singularidades e subjetividades de um grupo do PIBID na área de matemática: contribuições para o processo de formação de identidade professoral*. 187f. (Dissertação Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão.
- Da Ros, M. A. (2000). *Estilos de pensamento em saúde pública um estudo da produção da FSP-USP e ENSP-FIOCRUZ, entre 1948 e 1994, a partir da epistemologia de Ludwik Fleck*. 207 f. (Tese de Doutorado) - Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Florianópolis.

- Delizoicov, D., Castilho, N., Cutolo, L. R. A., Ros, M. A. D., & Lima, A. M. C. (2002). Sociogênese do conhecimento e pesquisa em ensino: Contribuições a partir do referencial Fleckiano. *Caderno Brasileiro de Ensino de Física*, 19(Especial). Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/10054>.
- Dias, J. L. (2012). *Compreensão de Professores de Matemática sobre Números Fracionários*. 192f. (Tese de Doutorado em Educação em Ciências e Matemática) – Universidade Federal do Pará, Belém-PA.
- Ferreira, C. R. (2016). *A modelagem matemática na educação matemática como eixo metodológico da prática do professor de matemática*. 159f. (Tese de Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Ponta Grossa, Ponta Grossa.
- Fleck, L. (2010). *Gênese e desenvolvimento de um fato científico*. Belo Horizonte: Editora Fabrefactum.
- Haddad, S. (coord.) *O Estado da Arte das Pesquisas em Educação de Jovens e Adultos no Brasil: a produção discente da pós-graduação em educação no período 1986- 2000*. Brasília: MEC/INEP/COMPED, 2000. 123 p.
- Klüber, T. E. (Des)Encontros entre a modelagem matemática na educação matemática e a formação de professores de matemática. *Alexandria*, Florianópolis, v. 5, n. 1, p. 63-84, maio 2012. Recuperado de <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/37697>.
- Lorenzetti, L., Muenchen, C., & Slongo, I. I. P. (2011). A contribuição epistemológica de Ludwik Fleck na produção acadêmica em Educação em ciências. *VIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Campinas. Recuperado de [http://abrapecnet.org.br/atas\\_enpec/viiienpec/resumos/R1141-1.pdf](http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1141-1.pdf).

Queirós, W. P.; Nardi, R.; Delizoicov, D. (2014) 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.

Romanowski, J. P.; Ens, R. T. (2006) As pesquisas denominadas do tipo Estado da Arte em educação. *Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 6, n. 19, p. 37-50, set./dez. 2006. Recuperado de <https://periodicos.pucpr.br/dialogoeducacional/article/view/24176>.

Rosa, P. R. S. *Uma introdução o a pesquisa qualitativa em ensino de ciências*. 2013. Recuperado de [http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma\\_Introducao\\_Pesquisa\\_Qualitativa\\_Ensino\\_Ciencias.pdf](http://www.paulorosa.docente.ufms.br/Uma_Introducao_Pesquisa_Qualitativa_Ensino_Ciencias.pdf).

Zontini, L. dos R. S., & Burak, D. (2018). Modelagem Matemática na Pós-Modernidade: Uma Proposta De Formação Continuada de Professores. *Educere Et Educare*, 13(29), DOI: 10.17648/educare.v13i29.15360. <https://doi.org/10.17648/educare.v13i29.15360>