

**HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE CIÊNCIAS: UMA REVISÃO
SISTEMÁTICA SOB A EPISTEMOLOGIA DE LUDWIK FLECK**

**HISTORY OF SCIENCE IN SCIENCE EDUCATION: A SYSTEMATIC REVIEW
UNDER LUDWIK FLECK'S EPISTEMOLOGY**

**HISTORIA DE LA CIENCIA EN LA EDUCACIÓN CIENTÍFICA: UNA REVISIÓN
SISTEMÁTICA BAJO LA EPISTEMOLOGÍA DE LUDWIK FLECK**

 <https://doi.org/10.56238/arev7n9-304>

Data de submissão: 27/08/2025

Data de publicação: 27/09/2025

Mayara Lídia Cordeiro Kraetzer

Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

E-mail: mayaral.cordeiro@gmail.com

Eloiza Aparecida Silva Avila de Matos

Doutorado em Educação

Instituição: Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

E-mail: elomatos@utfpr.edu.br

RESUMO

A inserção da História da Ciência no ensino de Ciências tem sido defendida como estratégia para desmistificar a imagem do cientista e favorecer a compreensão da natureza da ciência. Entretanto, a epistemologia de Ludwik Fleck, que influenciou autores como Thomas Kuhn, ainda apresenta baixa circulação no campo educacional. Este estudo teve como objetivo realizar uma revisão sistemática acerca do que se tem discutido sobre a História da Ciência no ensino de Ciências sob a perspectiva fleckiana. Para isso, utilizou-se a *Methodi Ordinatio*, que possibilitou a construção de dois portfólios de análise a partir da pesquisa das seguintes palavras-chave: (1) "History of Science" AND "Ludwik Fleck" e (2) "History of Science" AND "Science Teaching". Foram analisados 115 artigos, por meio de leitura sistemática e análises bibliométricas com o software VOSviewer. Os resultados evidenciaram que a epistemologia de Fleck circula majoritariamente em pequenos coletivos da área da saúde, sem estabelecer relação significativa com o ensino de Ciências. Já o portfólio do ensino mostrou ampla produção aplicada e coletivos consolidados, porém sem fundamentação epistemológica explícita. Conclui-se que integrar a epistemologia fleckiana ao ensino de Ciências constitui uma lacuna e, ao mesmo tempo, um campo promissor para novas pesquisas.

Palavras-chave: História da Ciência. Ensino de Ciências. Ludwik Fleck. *Methodi Ordinatio*.

ABSTRACT

The inclusion of the History of Science in science teaching has been advocated as a strategy to demystify the image of the scientist and foster understanding of the nature of science. However, Ludwik Fleck's epistemology, which influenced authors such as Thomas Kuhn, still has little circulation in the educational field. This study aimed to conduct a systematic review of the discussions surrounding the History of Science in science teaching from a Fleckian perspective. To this end, the *Methodi Ordinatio* (Ordinary Method) was used, which enabled the construction of two analytical portfolios based on searches for the following keywords: (1) "History of Science" AND "Ludwik

Fleck" and (2) "History of Science" AND "Science Teaching." One hundred and fifteen articles were analyzed through systematic reading and bibliometric analysis using VOSviewer software. The results showed that Fleck's epistemology circulates primarily in small healthcare collectives, without establishing a significant relationship with science teaching. The teaching portfolio, however, demonstrated extensive applied production and consolidated collectives, but without an explicit epistemological foundation. It is concluded that integrating Fleckian epistemology into science teaching constitutes both a gap and a promising field for new research.

Keywords: History of Science. Science Teaching. Ludwik Fleck. Ordinary Methods.

RESUMEN

Aquí está el resumen. Texto de ejemplo: Lorem Ipsum es simplemente el texto de relleno de las La inclusión de la Historia de la Ciencia en la enseñanza de las ciencias se ha defendido como una estrategia para desmitificar la imagen del científico y fomentar la comprensión de la naturaleza de la ciencia. Sin embargo, la epistemología de Ludwik Fleck, que influyó en autores como Thomas Kuhn, aún tiene poca difusión en el ámbito educativo. Este estudio tuvo como objetivo realizar una revisión sistemática de las discusiones en torno a la Historia de la Ciencia en la enseñanza de las ciencias desde una perspectiva fleckiana. Para ello, se utilizó el Methodi Ordinatio (Método Ordinario), que permitió la construcción de dos portafolios analíticos basados en búsquedas de las siguientes palabras clave: (1) "Historia de la Ciencia" y "Ludwik Fleck" y (2) "Historia de la Ciencia" y "Enseñanza de las Ciencias". Se analizaron 115 artículos mediante lectura sistemática y análisis bibliométrico con el software VOSviewer. Los resultados mostraron que la epistemología de Fleck circula principalmente en pequeños colectivos sanitarios, sin establecer una relación significativa con la enseñanza de las ciencias. Sin embargo, el portafolio docente demostró una amplia producción aplicada y colectivos consolidados, pero sin una base epistemológica explícita. Se concluye que la integración de la epistemología fleckiana en la enseñanza de las ciencias constituye tanto una brecha como un campo prometedor para nuevas investigaciones.

Palabras clave: Historia de la Ciencia. Enseñanza de las Ciencias. Ludwik Fleck. Métodos Ordinarios.

1 INTRODUÇÃO

Já faz algum tempo que o ensino de história deixou de ser algo exclusivo de apenas um componente curricular dentro das escolas e começou a perpassar por diversas outras disciplinas escolares, como é o caso da ciência. Tal afirmação é embasada em estudos, realizados nas últimas décadas, que defendem a utilização da História da Ciência dentro de sala de aula a fim de desenvolver uma imagem desmistificada do cientista e seu trabalho e também para auxiliar os alunos a obterem uma melhor compreensão da natureza da ciência e da produção do conhecimento científico (MARTINS, 1998; MARTINS, 2005; PEDUZZI, RAICIK, 2020; QUINTAL, GUERRA, 2009; TEIXEIRA; FREIRE; EL-HANI, 2009).

Nesse sentido, a Base Nacional Comum Curricular (2018), documento brasileiro que institui o currículo básico para todas as escolas brasileiras, também relata a necessidade de se abordar conteúdos de história da ciência dentro das aulas de ciência. De acordo com a BNCC (2018), abordar a história da ciência assim como seu caráter social, tecnológico e cultural é extremamente necessário para que os estudantes compreendam a ciência como uma atividade social e humana, discutindo seu papel no desenvolvimento de tecnológicas e em nossa sociedade.

A partir dessa perspectiva exposta pela BNCC (2018), é possível afirmar também que trabalhar a História da Ciências dentro do contexto escolar está muito além de apresentar uma série de eventos e fatos ocorridos em determinado período de tempo, mas visa desenvolver nos estudantes um pensamento reflexivo acerca da produção da ciência ao longo dos anos (CORDEIRO, 2016).

Como apontado anteriormente, diversos pesquisadores têm se dedicado a estudar sobre a importância de se introduzir o ensino de história da ciência dentro do componente curricular de ciências, pelos diversos motivos expostos anteriormente (SAITO, 2013). Nas diversas pesquisas desenvolvidas percebe-se a utilização de diferentes epistemólogos para o embasamento filosófico e teórico dos trabalhos realizados com os temas relativos à história da ciência de forma direta ou indireta dentro do ensino de ciências. Dentre os epistemólogos mais utilizados pode-se citar Thomas Kuhn (PEDUZZI, RAICIK, 2020; RAICIK, GONÇALVES, 2022), Ludwik Fleck (LEITE, FERRARI, DELIZOICOV, 2001; SCHEID, DELIZOICOV, FERRARI, 2003, 2007; NASCIMENTO, 2005) e Gaston Bachelard (ROCHA, 2013; SAITO, 2013).

Em seu trabalho, Damasio e Peduzzi (2017), analisaram 41 teses e dissertações que falam a cerca da introdução da história da ciência na educação científica e em seu levantamento perceberam que 50% das teses e 24% das dissertações eram embasadas na epistemologia de Thomas Kuhn, sendo o epistemólogo com maior representatividade nos trabalhos realizados com esta temática, sendo que Ludwik Fleck não apareceu em nenhum dos trabalhos.

Por compreender que os estudos de Fleck, influenciaram o desenvolvimento dos pensamentos e da epistemologia de Thomas Kuhn, conforme admitido pelo próprio pesquisador, e, percebendo numa busca inicial a sua baixa representatividade nas pesquisas que envolvem o ensino de História da Ciência foi que se questionou: o que se tem discutido acerca do ensino da história da ciência dentro das escolas sob as perspectivas epistemológicas de Ludwik Fleck?

A partir desse questionamento, o objetivo principal do presente trabalho foi realizar uma revisão sistemática sobre o que se tem discutido acerca do ensino da história da ciência dentro do ensino de ciências sob as perspectivas epistemológicas de Ludwik Fleck. Compreendemos que o presente estudo abrange três diferentes áreas de conhecimento, que envolve diferentes pesquisas, referenciais e teóricos, sendo este trabalho, portanto a intersecção dessas três áreas.

2 METODOLOGIA

Para a realização de uma revisão sistemática sobre o que se tem discutido acerca do ensino da história da ciência dentro do ensino de ciências sob as perspectivas epistemológicas de Ludwik Fleck, optou-se pela utilização da Methodi ordinatio como metodologia.

De acordo com Pagani, Kovaleski e Resende (2015, 2017) a Methodi ordinatio consiste em uma metodologia de revisão sistemática que forma um portfólio de artigos classificando-os de acordo com a sua relevância científica a partir do InOrdinatio. Os artigos científicos são classificados de acordo com alguns critérios como: o ano de publicação do artigo, o número de citações e seu fator de impacto. Essa metodologia de revisão sistemática possui ao todo nove etapas para serem cumpridas a fim de se realizar um correto levantamento e rankeamento dos artigos, iniciando com o estabelecimento do objeto de pesquisa e finalizando com a leitura sistemática dos artigos ranqueados (PAGANI, KOVALESKI, RESENDE, 2015 ; 2017).

Da mesma forma que indicado pelos proponentes da Methodi ordinatio, o presente artigo também foi realizado efetuando-se as etapas propostas pelos autores, desta forma, a seguir, serão descritos os procedimentos realizados em cada etapa, de acordo com o estabelecido por Pagani, Kovaleski e Resende (2015, 2017).

Primeira etapa: estabelecimento do objeto de pesquisa

Conforme apresentado na introdução do presente artigo, o objeto de pesquisa foi estabelecido com a intersecção de três diferentes áreas de estudos que se conversam entre si: história da ciência, ensino de ciências e a epistemologia de Ludwik Fleck, a fim de se cumprir com o objetivo proposto para o trabalho.

Segunda etapa: buscas iniciais de palavras-chave em diferentes bases de dados

Após o estabelecimento do objeto de pesquisa foi criada uma lista inicial com palavras-chave relativas à pesquisa e suas possíveis combinações. Para a pesquisa preliminar das palavras-chave optou-se pela utilização de quatro diferentes bases de dados, considerando sua abrangência de revistas e jornais indexados e também a área de pesquisa do presente trabalho. Desta forma, optou-se por realizar a busca das palavras-chave nas seguintes bases de dados: Scielo, Web of Science, Scopus e Science Direct. A tabela 1 apresenta as palavras-chaves que foram pesquisadas e suas combinações utilizando-se o operador booleano e também a quantidade de pesquisas retornadas na busca realizada em cada base de dados.

Tabela 1- Busca inicial de palavras-chave da pesquisa em diferentes bases de dados

Combinação de palavras-chave e operadores booleanos	Bases de dados pesquisadas (resultados encontrados)			
	Scielo	Web of Science	Scopus	Science direct
"história da ciência" AND "Ludwik Fleck"	0	0	0	0
"história da ciência" AND "ensino de ciências"	4	0	4	3
"história da ciência" AND "ensino de ciências" AND "Ludwik Fleck"	0	0	0	0
"Ludwik Fleck" AND "ensino de ciências"	0	0	1	0
"Science History" AND "Science teaching"	1	3	5	44
"Science History" AND "Science education"	2	21	23	155
"Science History" AND "collective thinking"	0	0	0	3
"Ludwik Fleck"	39	153	208	168
"história da ciência"	81	35	53	17
"Science History"	35	2492	1598	2736
"coletivo de pensamento"	5	0	1	0
"collective thinking"	15	231	291	734
"Science Teaching"	607	8758	7210	4781
"Science History" AND "collective knowledge"	0	1	1	9

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Terceira etapa: definição das palavras-chave e suas combinações para a realização da pesquisa.

Inicialmente foi tentado encontrar estudos que relacionassem as três palavras-chaves principais da presente pesquisa: "história da ciência", "ensino de ciências" e "Ludwik Fleck", porém as buscas não retornaram nenhum resultado. A partir disso, optou-se pela busca de artigos combinando-se duas palavras-chave da pesquisa, utilizando-se o operador booleano e tentando também realizar a busca dos termos tanto em português quanto em inglês.

Na busca inicial nas bases de dados foram utilizados os seguintes termos em inglês: "Science History", "Science teaching" e "Ludwik Fleck". Esta busca inicial de dois termos combinados resultou em uma quantidade baixa de números de artigos encontrados quando comparados aos resultados dos

termos pesquisados de forma individual. Tal fato fez com que decidíssemos fazer uma análise inicial prévia dos artigos encontrados para cada termo de modo individual. Selecioneamos os artigos encontrados na base de dados Web of Science para cada um dos termos chave e realizamos todos os procedimentos da Methodi ordinatio. Ao final após obtermos o Ranking de cada uma das três áreas foi realizada a leitura dos 15 primeiros artigos de cada uma das categorias.

Ao final da leitura desses artigos percebeu-se com relação à cada uma das áreas os seguintes pontos:

a) “Ludwik Fleck”: pode-se notar que há trabalhos que relacionam a epistemologia do pesquisador com conteúdos de história e filosofia da ciência ainda que estes não sejam a maioria. Os artigos lidos demonstraram grande ligação do epistemólogo com temas relacionados à área da saúde, o que já era de certa forma esperado por conta do pesquisador ser um médico.

b) “Science Teaching”: ao realizar esta análise inicial pode-se perceber de maneira geral que conteúdos relacionados à história da ciência não são o objeto de estudo principal dos pesquisadores desta área e que há muito espaço ainda para se discutir a história da ciência dentro do ensino de ciências.

c) “Science History”: já na leitura inicial dos artigos percebeu-se que este não se trata do termo mais adequado para o estudo da história da ciência dentro do ensino de ciências. O termo em inglês “Science History” retornou trabalhos que estavam relacionados à História da Ciência Social e não à história da construção do conhecimento científico e ao desenvolvimento da ciência, que é o foco do presente trabalho. A partir desse resultado voltou-se à Base de Dados Web of Science aplicando-se os seguintes termos e operadores booleanos: “Science History” NOT “Social Science History” NOT “Social”. Com base nessa nova busca realizada, percebeu-se a utilização de dois termos diferentes em alguns dos trabalhos listados e que possuem relação com o objeto de estudo de nosso trabalho, que são os termos “Natural Science History” e “History of Science”. Uma nova busca inicial apenas do tema “History of Science” na base de dados Web of Science resultou em 14.142 trabalhos retornados.

Esta análise mais superficial e inicial dos artigos relacionados às palavra-chave que seriam utilizados na pesquisa foi essencial para compreendermos os termos corretos a serem utilizados bem como as suas combinações mais adequadas a fim de realizarmos uma revisão bibliográfica de qualidade. Ao final realizamos uma nova busca com as seguintes combinações de palavras-chave e operadores booleanos: “History of Science” AND “Ludwik Fleck” (Tabela 2), e “History of Science” AND “Science Teaching” (Tabela 3).

Tabela 2 – Artigos encontrados utilizando as palavras-chave “History of Science” AND “Ludwik Fleck”

Combinação de palavras-chave e operadores booleanos	Bases de Dados pesquisadas				Total de artigos
	Scielo	Web of Science	Scopus	Science direct	
"History of Science" AND "Ludwik Fleck"	0	11	14	57	82

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Tabela 3 – Artigos encontrados utilizando as palavras-chave “History of Science” AND “Science Teaching”

Combinação de palavras-chave e operadores booleanos	Bases de Dados pesquisadas				Total de artigos
	Scielo	Web of Science	Scopus	Science direct	
"History of Science" AND "Science Teaching"	5	121	128	183	437

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Quarta etapa: pesquisa final da base de dados

Nesta etapa da pesquisa cada uma das combinações de palavras-chave definidas na etapa anterior foi pesquisada dentro das quatro bases de dados escolhidas. Os artigos encontrados em cada uma das buscas e em cada plataforma foram exportados em formato RIS para dentro do gerenciador de referências Mendeley onde foram unidas, obtendo-se então o portfólio inicial do trabalho dentro das duas combinações pesquisadas.

Quinta etapa: procedimentos de filtragem

Nesta etapa, Pagani, Kovaleski e Resende (2015, 2017), orientam a realização de alguns procedimentos de filtragem dos artigos que devem ser realizados dentro do gerenciador de referências, que no caso do presente trabalho foi o Mendeley. Dentre os procedimentos de filtragem realizados foram procurados os artigos em duplicata, aqueles que não possuíam título no trabalho ou nome dos autores e os trabalhos sem ano de publicação.

Os trabalhos em duplicata foram automaticamente excluídos e os trabalhos sem autores, sem título ou sem ano de publicação foram um a um pesquisadas a informação no Google Acadêmico. Os artigos que tinham as informações faltantes encontradas foram preservados e aqueles cuja informação faltante não foi encontrada foram descartados.

Nesta revisão bibliográfica optou-se por realizar apenas a leitura e ranqueamento de artigos científicos, sendo excluídos da análise outros tipos de trabalhos. Como o Mendeley é um gerenciador de arquivos que não indica de forma clara se o trabalho listado se trata de um artigo, anal de evento, livro etc., foram olhados os títulos e locais de publicação de todos os trabalhos listados deixando-se apenas os artigos científicos e excluindo-se os demais. Cabe ressaltar, no entanto, de que mesmo com esta triagem inicial alguns trabalhos (livros, anais etc.), passaram para a próxima etapa e foram posteriormente excluídos assim que identificados.

O total de artigos encontrados inicialmente com as palavras-chave “History of Science” AND “Ludwik Fleck” foi de 82 artigos, passando a um total de 58 após os procedimentos de filtragem. Já os artigos encontrados com as palavras-chave “History of Science” AND “Science Teaching” somaram um total de 437 trabalhos inicialmente, restando ao final dos procedimentos de filtragem 230.

Sexta etapa: identificação do ano de publicação, número de citações e fator de impacto

Após os artigos passarem pelos procedimentos de filtragem dentro do Mendeley eles são transportados a um novo gerenciador de referências, o JabRef. Faz-se necessário destacar que o resultado da busca e refinamento de cada uma das palavras-chave é gerenciado e exportado de forma separada para gerarem planilhas individuais.

A função dessa nova exportação para dentro do JabRef é gerar uma lista que poderá ser exportada para dentro da planilha RankIn que funciona dentro do programa Excel. Com os dados importados para dentro do Excel pode-se buscar os demais elementos que farão com que os artigos gerem o InOrdinatio.

Sétima etapa: RankIn dos artigos a partir do índice InOrdinatio

Para a obtenção do InOrdinatio é necessário o preenchimento de alguns dados dentro da planilha. O primeiro campo preenchido foi o ano da realização da pesquisa (2025) e o valor de α . De acordo com Pagani, Kovaleski e Resende (2015), o valor α vai de 1 a 10 sendo que quanto mais perto de 1 menor é a relevância do critério ‘ano’ para a pesquisa. Como no presente trabalho é importante que as pesquisas sejam mais recentes, atribuímos 10 ao valor α . Após esta etapa é necessário procurar o número de citações que cada artigo possui para ser preenchido na tabela. A própria planilha possui um link de acesso ao Google Acadêmico para obtenção deste número. O fator de impacto é preenchido automaticamente pela planilha.

Com todos os dados da planilha preenchidos é gerado um Ranking com os artigos a partir do índice InOrdinatio, sendo assim, obtém-se uma lista com os artigos de maior impacto para cada uma das palavras-chave pesquisadas. Segundo Pagani, Kovaleski e Resende (2015), a partir dos artigos já rankeados o autor pode definir por conta própria quantos artigos terão sua versão completa pesquisada.

Oitava etapa: Pesquisa dos artigos completos

Para esta etapa, levando em conta que foram pesquisadas duas diferentes áreas e obtidos dois diferentes Rankings dos artigos, optou-se por duas abordagens diferentes para a pesquisa dos artigos completos.

Na combinação de palavras-chave “History of Science” e “Ludwik Fleck” sobram apenas 58 artigos após os procedimentos de filtragem, sendo assim todos eles foram buscados nas bases de dados, lidos e analisados. Já os resultados dos termos “History of Science” e “Science Teaching” resultaram

em 280 artigos ranqueados, sendo assim optou-se por analisar apenas aqueles que possuíssem o InOrdinatio acima de 100, sobrando assim 57 artigos que foram analisados.

De acordo com Pagani, Kovaleski e Resende (2017), a escolha pela quantidade de artigos a serem lidos após a tabela RankIn estar finalizada é de escolha pessoal e de acordo com a característica do trabalho. Desta forma, o estabelecimento de tal critério, se deu por conta da existência de dois portfólios o que deixa a revisão bem extensa, e isso se deve às características de especificidade e originalidade da pesquisa. Sendo assim, somando-se os dois portfólios, foram analisados ao todo 115 artigos. Todos os artigos revisados estão devidamente organizados em tabela própria, que devido à sua extensão não foram incluídas neste artigo, mas estão disponíveis como material suplementar em DOI:10.5281/zenodo.17058592.

Nona etapa: leitura final e análise dos artigos

Os artigos encontrados conforme relatado na etapa anterior foram submetidos a uma leitura e análise para identificação de seus temas principais, a intersecção com os temas propostos para o presente trabalho a fim de cumprir com o objetivo da pesquisa de realizar uma revisão sistemática sobre o que se tem discutido acerca do ensino da história da ciência dentro do ensino de ciências sob as perspectivas epistemológicas de Ludwik Fleck.

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dois portfólios gerados conforme as palavras-chave combinadas foram submetidos à análises individuais. Inicialmente foi realizada a busca de todos os artigos científicos que fizeram parte do ranqueamento final, sendo feito o download de todos eles. Para o portfólio 1 (Combinação das palavras-chave “History of Science” AND “Ludwik Fleck”) não foi possível acessar o material do artigo de número 49, 52 e 58 (apêndice 1) por se tratar de artigos pagos. Entende-se que o não acesso a este material trata-se de uma limitação da presente pesquisa.

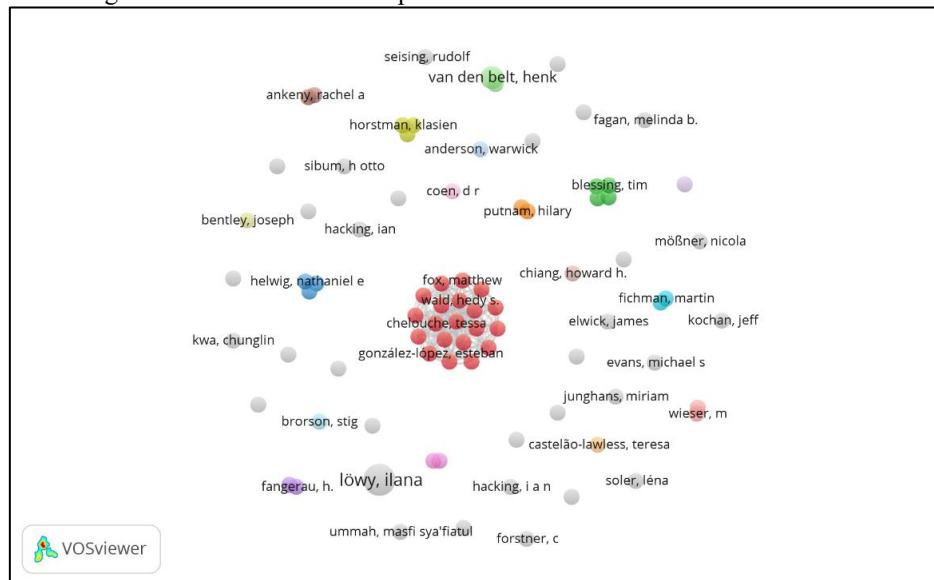
Com relação ao portfólio 2 (Combinação das palavras-chave “History of Science” AND “Science Teaching”), não foram acessados dois artigos, sendo eles: artigo número 27, que está disponível apenas para compra e o artigo número 44 que não está disponível em nenhuma base de dados para acesso seja ele pago ou não.

Os artigos que fazem parte do portfólio 1 e 2 (com exceção dos artigos aos quais não tivemos acesso) foram colocados dentro do gerenciador de referências bibliográficas Mendeley em pastas separadas sendo cada um dos portfólios exportados para o formato RIS para serem posteriormente abertos individualmente no software VOSviewer. O VOSviewer é uma ferramenta utilizada para a visualização de redes bibliométricas (VOSviewer, 2023), a qual decidimos utilizar como modo de

análise dos portfólios a fim de ampliar a compreensão sobre a circulação de ideias dentro de cada campo. A partir deste software é possível identificar a rede de autores, coautores e termos recorrentes a partir das palavras-chave. Tais informações são importantes para a análise qualitativa uma vez que evidenciam determinados conceitos e coletivos de pensamentos, estando em consonância com a epistemologia de Fleck.

Iniciamos nossa análise a partir grupo de autores do portfólio 1 (figura 1). A primeira evidência possível de se observar claramente é a ausência de grandes coletivos consolidados em torno da epistemologia de Fleck, uma vez que a maior rede de autores que pode ser observada (representada por bolinhas vermelhas) é composta ao todo por 20 autores. As demais redes apresentadas pelo software são compostas de três ou quatro autores no máximo. O autor mais expressivo em se tratando de quantidade de publicações sobre a temática foi Ilana Löwy. Esse último, no entanto, parece trabalhar de forma mais independente no que diz respeito a coautoria de trabalhos acadêmicos, o que revela um trabalho mais independente do que colaborativo.

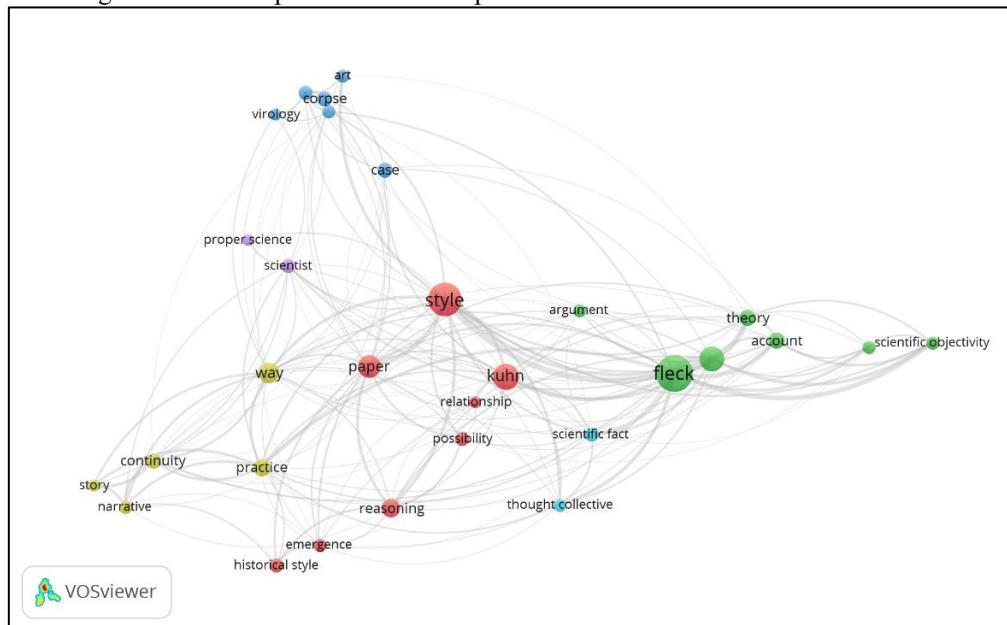
Figura 1- Rede de autores do portfólio 1 conforme o software VOSviewer



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Para o mesmo portfólio foram verificadas as palavras-chave que mais apareciam nos artigos científicos (figura 2), ganhando destaque os seguintes termos: Fleck, Estilo, Kuhn, Artigo, Caminho, Prática etc. Os termos apresentam conexões entre si e o mapa gerado pelo VOSviewer demonstra que a principal ligação dos termos são as palavras-chave ‘Estilo’ e ‘Fleck’, que aparecem quase do mesmo tamanho e dividindo as conexões.

Figura 2- Rede de palavras-chave do portfólio 1 conforme o software VOSviewer



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Mais uma vez, tais achados em conjunto com os anteriores, nos indicam que a circulação de ideias flekianas perecem estar restritas à pequenos coletivos, principalmente aqueles relacionados à área da saúde. Também se nota, considerando-se a rede de palavras presentes na figura 2, que não há uma expansão significativa da circulação de ideias dentro do coletivo de Ensino de ciências o que evidencia novamente a lacuna encontrada já na pesquisa inicial das palavras-chave.

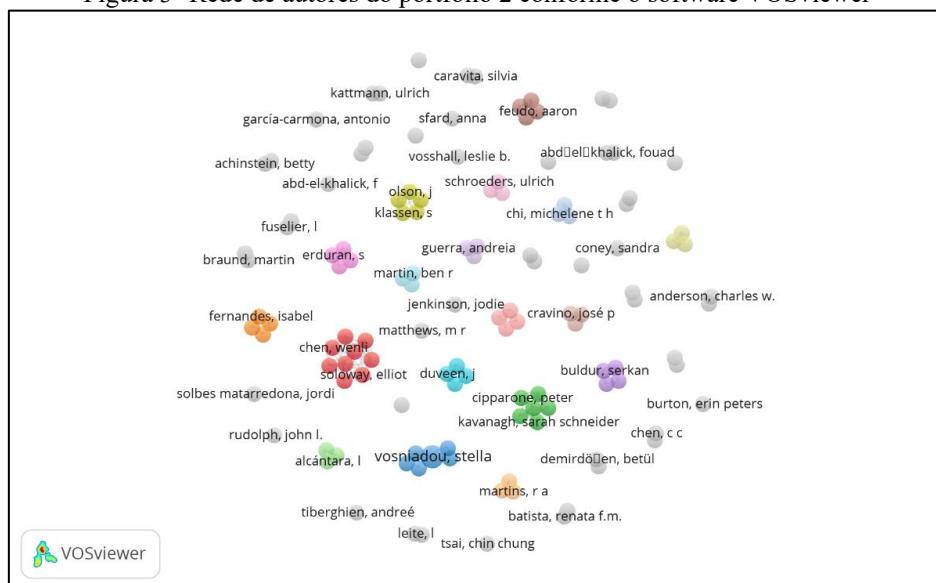
Como resultado da leitura dos artigos científicos desse primeiro portfólio foi possível identificar algumas características, sendo elas:

- a) A maioria dos artigos está ligada à área da saúde, principalmente à medicina, biologia molecular, biomedicina ou outras áreas correlatas. Ainda que a segunda palavra do portfólio seja “History of Science” tal achado já era esperado pois, Ludwik Fleck é muito mais conhecido na área da saúde, principalmente por ter sido médico e pesquisador, do que na área da epistemologia.
 - b) Apenas cinco dos cinquenta e sete artigos lidos possuem relação direta com a área da educação, sendo eles: HSLF08, HSLF27, HSLF36, HSLF39, HSLF57. Os artigos HSLF08 e HSLF39 também fazem articulação com a epistemologia de Thomas Kuhn.
 - c) A maior parte dos trabalhos lidos são ensaios teóricos, revisões de literatura e análises filosóficas/históricas. Esse predomínio de metodologia teórica na construção dos artigos se dá justamente pelo fato dos artigos estarem relacionados à epistemologia, principalmente à epistemologia histórica, social ou da ciência.
 - d) Dezesseis artigos que compõem o portfólio possuem uma abordagem comparativa entre Ludwik Fleck e outros epistemólogos.

Com a conclusão da leitura dos artigos e análise das informações obtidas, comprehende-se os motivos pelos quais, na pesquisa inicial para definição dos termos de busca para aplicação da Methodi ordinatio, os termos da área da educação, combinados com ‘Ludwik Fleck’ não retornaram muitos resultados.

Para o portfólio 2, formado pelas palavras-chave “History of Science” AND “Science Teaching” a análise do grupo de autores (figura 3) que o compõe revela que há mais autores escrevendo em grupo sobre o assunto do que os autores que escrevem sobre o tema do portfólio 1, ou seja, há maior coautoria nos trabalhos e consequentemente uma indicação de coletivos de pensamentos mais robustos.

Figura 3- Rede de autores do portfólio 2 conforme o software VOSviewer



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

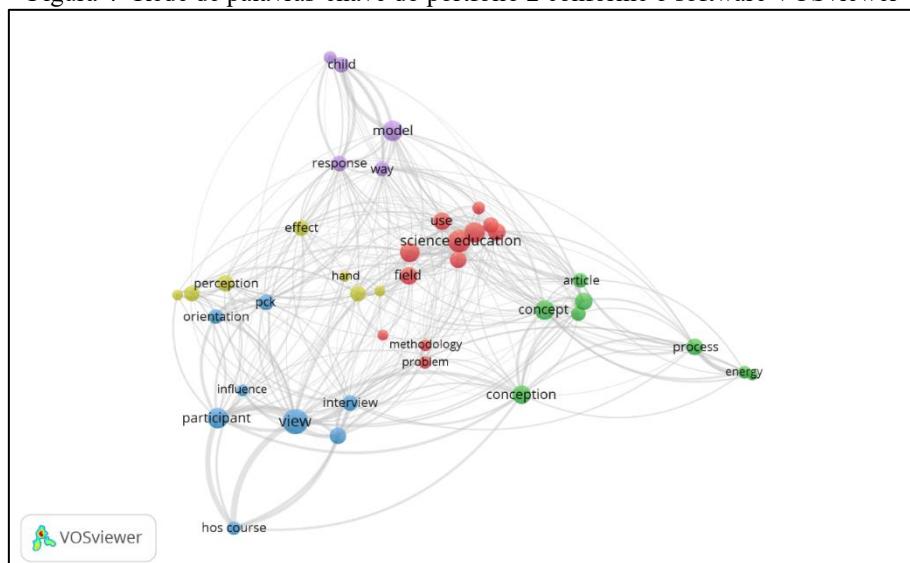
Não se percebe um autor que sozinho tenha tanta expressividade como no caso portfólio 1, porém o cluster azul onde a maior quantidade de citações está centralizada em Stella Vosniadou apresenta um destaque por se tratar um núcleo com alta centralidade, o que indica uma provável linha teórica robusta em sua área de estudo. Outro destaque é o cluster em vermelho formado também por nove autores, dentre eles Wenli Chen e Elliot Soloway. As linhas entre os pesquisadores indicando suas ligações nas escritas de trabalhos acadêmicos também indica se tratar de um grupo bem coeso na temática de tecnologias digitais e ensino de ciências.

Analizando a imagem a partir da epistemologia de Fleck é possível afirmar que existe uma circulação de ideias e a consolidação de pensamentos dentro do campo educacional (principalmente

olhando os artigos produzidos pelos autores que fazem parte de cada cluster), porém, não há uma articulação explícita com a História da Ciência.

Com relação às palavras-chave que compõe o portfólio 2 (figura 4), o software identificou que os termos mais comuns presentes nos artigos científicos foram: Educação científica, Conceito, Model, Participante, Panorama. Percebe-se que a palavra-chave ‘Educação científica’ é a que mais aparece, sendo a palavra central dos temas pesquisados. As palavras ‘participante’ e ‘panorama’ também aparecem em grande quantidade, o que nos indicam que a maioria das pesquisas que compõem esse portfólio devem ser pesquisas que envolvem a participação dos estudantes, o que é esperado em artigos que falam sobre o ensino de ciências, porém, não demonstram conexão explícita com fundamentos epistemológicos.

Figura 4- Rede de palavras-chave do portfólio 2 conforme o software VOSviewer



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

É importante destacar que sob a ótica do objetivo desta revisão a ausência de relação das palavras-chave encontradas nos dois portfólios com fundamentos epistemológicos indica uma lacuna: mesmo que existam coletivos de autores que investiguem sobre o Ensino de ciências e a História da Ciência de maneira expressiva, a epistemologia de Fleck se mostra ainda pouco mobilizada.

Os artigos que fazem parte dos dois portfólios foram lidos sistematicamente e individualmente e organizados de acordo com seus conteúdos em tabelas individuais contendo as seguintes informações: título do artigo, objetivo, metodologia, resultados e conclusão.

Com relação à leitura dos artigos que compõem o segundo portfólio, os achados também foram bem esclarecedores, sendo alguns deles apresentados e comentados nos tópicos a seguir:

a) Diferentemente do portfólio anterior, neste há uma presença significativa de estudos aplicados, onde é possível ver a utilização de diferentes instrumentos de coleta de dados como questionários, entrevistas dentre outros e diferentes métodos de análise dados. Percebe-se que o uso dessa metodologia aplicada se dá pelo fato de os artigos estarem relacionados à área do ensino de ciências principalmente dentro dos seguintes tópicos: Natureza da Ciência, História e Filosofia da Ciência, Formação de Professores e Conhecimento Pedagógico de Conteúdo e Tecnologias Educacionais.

b) Os artigos não fazem uma menção explícita sobre algum fundamento epistemológico no desenvolvimento do trabalho, ainda que se possa inferir que muitos deles possuam uma compreensão epistemológica implícita devido aos termos que mobiliza.

c) Percebe-se a partir dos dados da leitura desse segundo portfólio uma clara lacuna recorrente na literatura sobre o ensino de ciências quando esta expõe termos complexos como “Natureza da Ciência” ou “Mudança conceitual”, por exemplo, mas não aborda os fundamentos epistemológicos desses termos.

d) Não se nota em nenhum trabalho a mobilização de conceitos explícitos ou implícitos sobre a epistemologia de Ludwik Fleck.

A partir da constatação entre os dois portfolios estudados percebe-se um contraste entre eles quando comparados, deixando clara a lacuna encontrada inicialmente no trabalho sobre a relação da História da Ciência com o Ensino de Ciências a partir da epistemologia de Ludwik Fleck.

4 CONCLUSÃO

Os resultados da revisão sistemática realizada no presente trabalho evidenciam um contraste claro entre os dois portfolios analisados. O portfólio 1 revelou a epistemologia de Fleck circulando em pequenos coletivos de pensamento, principalmente ligados à área da saúde e sem nenhuma relação com o Ensino de ciências. Por outro lado, o portfólio 2 que envolve o campo do Ensino, apresenta coletivos consolidados e uma produção aplicada que é bem vasta, porém, não evidencia nenhuma base epistemológica.

A assimetria evidente entre os dois portfolios analisados evidencia que a epistemologia de Fleck está circulando por vários coletivos, mas ainda não alcançou de modo expressivo o coletivo de História da Ciência e do Ensino de ciências. Sendo assim, pode-se afirmar que a principal contribuição do presente trabalho é elucidar esta ausência ao mesmo tempo que ressalta a importância de se integrar às investigações do Ensino de Ciências e mais especificamente da História da Ciência e epistemologia de Ludwik Fleck.

Espera-se que os achados do presente estudo contribuam para fomentar várias pesquisas na área, ampliando a circulação da epistemologia Fleckiana para diversos coletivos de pensamento, fortalecendo sua inserção no campo educacional.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Educação. Base nacional comum curricular. Brasília, DF: MEC, 2018a.

CORDEIRO, Mayara Lídia. Das gavetas para o ensino de ciências os diários de cientistas para uma abordagem contextual da história da ciência. 2016. 192f. *Dissertação* (Mestrado em Ensino de Ciências Naturais e Matemática) – Universidade Regional de Blumenau, Blumenau, 2016.

DAMASIO, Felipe.; PEDUZZI, Luiz. O. Q. História e epistemologia da ciência na educação básica: para quê?. *Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 19, 2017.

LEITE, Raquel Crosara Maia. FERRARI, Nadir. DELIZOICOV, Demétrio. A história das leis de Mendel na perspectiva fleckiana. *Revista brasileira de pesquisa em Educação em Ciências*, v. 1, n. 2, 2001.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. A história da ciência e o ensino da biologia. *Ciência & Ensino*, v. 5, n. 2, p. 8, 1998.

MARTINS, Lilian Al-Chueyr Pereira. História da Ciência: Objetos, Métodos e problemas. *Ciência & Educação* (Bauru), v. 11, n. 2, p. 305–317, 2005.

NASCIMENTO, Tatiana Galieta. 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), v. 7, p. 127-144, 2005.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; RESENDE, Luis Mauricio. Methodi Ordinatio: a proposed methodology to select and rank relevant scientific papers encompassing the impact factor, number of citation, and year of publication. *Scientometrics*, v. 105, n. 3, p. 2109-2135, 2015.

PAGANI, Regina Negri; KOVALESKI, João Luiz; DE RESENDE, Luis Mauricio Martins. Avanços na composição da Methodi Ordinatio para revisão sistemática de literatura. *Ciência da Informação*, v. 46, n. 2, 2017.

PEDUZZI, Luiz. O.Q; RAICIK, Anabel Cardoso. Sobre a natureza da ciência: asserções comentadas para uma articulação com a história da ciência. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 25, n. 2, 2020.

QUINTAL, João Ricardo.; GUERRA, Andréia. A história da ciência no processo ensino-aprendizagem. *Física na escola*, v. 10, n. 1, p. 21–25, 2009.

RAICIK, Anabel Cardoso. GONÇALVES, Fabio Peres. (Re) Pensando Thomas Kuhn: reflexões sobre mal-entendidos da Estrutura e suas implicações para o ensino de ciências. *Revista de Estudios y Experiencias en Educación*, v. 21, n. 45, p. 366-394, 2022.

ROCHA, Tiago Ungericht. As contribuições da história e filosofia da ciência para o ensino de física quântica na educação básica. 2013. 320 f. *Dissertação* (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática). Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2013.

SAITO, Fumikazu. "Continuidade" e "descontinuidade": o processo da construção do conhecimento científico na história da ciência. *Revista da FAEEBA-Educação e Contemporaneidade*, v. 22, n. 39, 2013.

SCHEID, Neusa Maria John. DELIZOICOV, Demétrio. FERRARI, Nadir. A proposição do modelo de DNA: um exemplo de como a história da ciência pode contribuir para o ensino de genética. *Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Atas...* v. 4, 2003.

SCHEID, Neusa Maria John. FERRARI, Nadir.; DELIZOICOV, Demétrio. Concepções sobre a natureza da ciência num curso de ciências biológicas: imagens que dificultam a educação científica. *Investigações em Ensino de Ciências*, v. 12, n. 2, p. 157-181, 2007.

TEIXEIRA, Elder Sales; FREIRE JR, Olival; EL-HANI, Charbel Niño. A influência de uma abordagem contextual sobre as concepções acerca da natureza da ciência. *Ciência & educação*, v. 15, n. 3, p. 529–556, 2009