



Microensino e epistemologia fleckiana: potencialidades na formação docente a partir de uma prática pedagógica para o ensino de Teoria Científica

Microteaching and Fleckian Epistemology: potentialities in teacher training based on a pedagogical practice for teaching Scientific Theory

Microenseñanza y epistemología fleckiana: potencialidades en la formación docente desde una práctica pedagógica para la enseñanza de la Teoría Científica

Ana Laura Moreti Souza Rosa¹



<https://orcid.org/0009-0004-2588-7610>

Marllon Moreti de Souza Rosa²



<https://orcid.org/0000-0002-1008-8013>

Wellington Donizet Ferreira³



<https://orcid.org/0000-0003-2357-5547>

Resumo: Este trabalho realiza uma análise de conteúdo temática de avaliações de uma aula de Teoria Científica no contexto do microensino, à luz da epistemologia de Ludwik Fleck. O objetivo foi identificar percepções e construir categorias analíticas capazes de revelar os desafios epistemológicos e didáticos na transposição do conhecimento científico para o contexto escolar. A análise demonstrou tensões significativas, especialmente na distinção entre mito e teoria científica e na construção de hipóteses, evidenciando a influência de estilos de

¹ Licencianda em Ciências Biológicas. Universidade Federal de Lavras. E-mail: analauremoreti859@gmail.com

² Doutor em Ensino de Ciências e Educação Matemática pela Universidade Estadual de Londrina. Pesquisador Visitante do Institut für Physik und ihre Didaktik und Geschichte da Europa-Universität. E-mail: marllonmoretti6@gmail.com

³ Doutor em Entomologia. Professor EBTB do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano, Campus Guanambi. E-mail: wellington.ferreira@ifbaiano.edu.br

pensamento na prática docente. A reflexão colaborativa entre orientador e licenciando mostrou-se fundamental para interpretar essas tensões, superando uma visão meramente técnica do ensino. O microensino, quando analisado criticamente, é uma ferramenta potente para desenvolver, no futuro professor, uma compreensão de ciência enquanto entidade social e coletiva.

Palavras-chave: Epistemologia de Fleck. Microensino. Formação de Professores. Ensino de Ciências.

Abstract: This paper conducts a thematic content analysis of evaluations of a lesson on Scientific Theory within the microteaching context, guided by Ludwik Fleck's epistemology. The objective was to identify perceptions and construct analytical categories that reveal the epistemological and didactic challenges in transposing scientific knowledge into the school environment. The analysis demonstrated significant tensions, particularly in distinguishing between myth and scientific theory and in the construction of hypotheses, revealing the influence of thought styles on teaching practice. The collaborative reflection between the supervisor and the trainee teacher proved essential for interpreting these tensions, moving beyond a merely technical view of teaching. When critically analyzed, microteaching emerges as a powerful tool for developing the future teacher's understanding of science as a social and collective entity.

Keywords: Fleck's epistemology. Microteaching. Teacher training. Science Education.

Resumen: Este trabajo realiza un análisis temático del contenido de las evaluaciones sobre una clase de Teoría Científica en el contexto de la microenseñanza, a la luz de la epistemología de Ludwik Fleck. El objetivo fue identificar percepciones y construir categorías de análisis que revelaran los retos epistemológicos y didácticos en la transposición del conocimiento científico al contexto escolar. El análisis demostró tensiones significativas, especialmente en la distinción entre mito y teoría científica y en la construcción de hipótesis, poniendo de manifiesto la influencia de los estilos de pensamiento en la práctica docente. La reflexión colaborativa entre el tutor y el licenciado resultó fundamental para interpretar estas tensiones, superando una visión meramente técnica de la enseñanza. La microenseñanza, cuando se analiza críticamente, es una herramienta poderosa para desarrollar en el futuro profesor una comprensión de la ciencia como entidad social y colectiva.

Palabras clave: Epistemología de Fleck. Microenseñanza. Formación docente. Enseñanza de las Ciencias.

Introdução

A educação é um complexo social multideterminado e contraditório, pois, ao mesmo tempo em que reproduz as relações sociais estabelecidas de acordo com o modo de produção vigente, pode ser um espaço de discussão e construção de ideias contra hegemônicas capazes de construir uma ideologia de enfrentamento às dominações de classe do sistema capitalista e podem gerar criativas que permitem a construção e reconstrução de humanidade (Lukács, 2018; Rosa & Andrade, 2024; 2025). Assim, diversos elementos constituem o processo formativo, como o professor, o estudante, o estado do saber (Fleck, 2010) e as estruturas político-econômicas do local em que a educação é desenvolvida.

No Brasil, a maior parte dos professores passa por uma licenciatura, momento formativo fundamental para se construir tanto os saberes docentes quanto a identidade profissional (Bezerra, 2020). A Licenciatura em Ciências Biológicas, especificamente, enquanto espaço formativo, tem o desafio de superar a dicotomia tradicional entre os conhecimentos específicos da área biológica e os saberes pedagógicos necessários à atuação docente. Nesse contexto, disciplinas como metodologias

de ensino podem se configurar como um eixo fundamental, pois os futuros professores podem iniciar o processo de transposição didática, transformando o conhecimento científico em conhecimento escolar (Lourenço *et al.*, 2021). Mais do que um repertório de técnicas, essas disciplinas podem ser um espaço para a problematização do próprio fazer docente e da natureza da ciência que se pretende ensinar.

Dentre as diversas estratégias formativas, o microensino emerge como um procedimento pedagógico com a potencialidade de articular teoria e prática não apenas no ensino de ciências, mas também em outras áreas (Hila, 2009; Lindemann *et al.*, 2017; Arrigo *et al.*, 2017; Dulsat-Ortiz, 2019; Bezerra, 2021). Tradicionalmente, o microensino consiste em uma simulação de aula, em escala reduzida, focada em habilidades específicas. No entanto, quando deslocado de uma perspectiva meramente técnica para uma práxis formativa reflexiva, o microensino transcende o exercício de habilidades isoladas. Ele se torna um espaço onde a ação de planejar e ministrar uma aula submetida à crítica coletiva, permitindo que o licenciando vivencie, reflita e reconstrua suas concepções sobre o ato de ensinar.

Para investigar essa potencialidade, este artigo analisa uma prática concreta de microensino na qual licenciandas elaboraram e ministraram uma aula sobre Teoria Científica, tomando-a como um constructo histórico e epistemológico, e não um fato científico autoevidente. O corpus de análise é constituído pelas avaliações reflexivas produzidas por graduandos e pós-graduandos que assistiram à aula, as quais serão submetidas a uma análise de conteúdo temática.

Utilizamos como referencial analítico a epistemologia de Ludwik Fleck para operar essa investigação em dois níveis interligados. Primeiro, como olhar para analisar o objeto de ensino: o conceito de Teoria Científica será compreendido à luz da teoria dos Coletivos de Pensamento e Estilos de Pensamento (Fleck, 2010); segundo, como instrumento metodológico para decodificar as avaliações dos discentes, suas percepções e críticas serão analisadas como indícios de seus próprios estilos de pensamento a partir da concepção de ciência proposta na aula.

Diante do exposto, este trabalho tem como objetivo analisar as potencialidades formativas do microensino crítico, enquanto procedimento de articulação teórico-prática, para o ensino de conteúdos de epistemologia da ciência na formação inicial de professores de Ciências e Biologia. Para isso, buscamos identificar como licenciandos articulam e explicam concepções epistemológicas sobre a natureza da ciência durante o processo de planejamento e execução de sessões de microensino e discutir as implicações dessa prática formativa para a constituição de uma identidade docente que considera as dimensões histórica e social para se ensinar ciências.

Referencial Teórico

Ludwik Fleck (1896-1961), médico e microbiologista polonês, propôs uma teoria sobre a construção do conhecimento científico, antecipando muitos dos debates contemporâneos da sociologia e da filosofia da ciência (Harwood, 1986; Pfuetzenreiter, 2002; Zittel, 2012; Martins, 2020). Em sua obra seminal, “Gênese e Desenvolvimento de um Fato Científico” (1935; 2010), Fleck (2010) desloca o foco da epistemologia tradicional – que analisa a ciência como um produto lógico e individual da razão – para uma investigação sobre sua natureza coletiva, histórica e cultural. Sua epistemologia oferece uma construção conceitual importante para se repensar o ensino de ciências, fornecendo as bases para uma compreensão da ciência como uma prática humana e social (Stuckey *et al.*, 2015; Lorezentti *et al.*, 2016; Martins, 2016).

Para Fleck (2010), o conhecimento não é gerado por um sujeito cognoscente isolado, mas por um coletivo de pensamento. Coletivo de pensamento é uma comunidade de pessoas que compartilham um mesmo campo de problemas, conceitos e pressupostos, trocando ideias em um circuito semântico de comunicação. Exemplos de coletivos de pensamento são a comunidade de virologistas, homeopatas, físicos quânticos, ou, em um contexto educacional, uma turma de licenciandos em Biologia. É importante ressaltar que o exemplo de homeopatas ou astrólogos é coerente com a ideia de coletivo de pensamento, pois, de acordo com Fleck (2010), esse conceito não se restringe somente à ciência, mas também a diferentes grupos sociais que mobilizam conhecimentos não científicos para se pensar, interpretar e explicar o mundo.

Cada coletivo de pensamento é regido por um estilo de pensamento, que Fleck (2010) descreve como a disposição dirigida para uma percepção seletiva e uma assimilação mental correspondente. Em outras palavras, o estilo é um conjunto de pressupostos, normas, métodos, hábitos e tradições intelectuais, muitas vezes tácitos, que definem o que é considerado um problema legítimo, uma evidência válida e uma explicação adequada dentro daquele coletivo (Martins, 2016; 2020). Ele funciona como um olhar que permite ao coletivo considerar certos fenômenos e ignorar outros. Por exemplo, o estilo de pensamento da biologia molecular define vida a partir de interações moleculares, enquanto outros estilos de pensamento podem defini-la utilizando outros critérios. Logo, o estilo de pensamento é o pensar e agir direcionados de determinado coletivo (Fleck, 2010).

Fleck nega a existência de fatos puros, autoevidentes e descobertos de forma passiva. Em vez disso, ele busca a gênese de um fato científico como um processo de desenvolvimento que parte de uma protoideia vaga e, através de um complexo jogo de influências dentro do coletivo, consolida-se em um fato científico plenamente formado (Fleck, 2010). Um fato, portanto, não é uma correspondência exata e pura com a realidade, mas um consenso socialmente estabilizado dentro de

um coletivo. O exemplo utilizado pelo autor é a história da sífilis: o que hoje é um fato médico, uma doença causada pela bactéria *Treponema pallidum*, foi, no passado, uma vaga protoideia associada a males morais e astrológicos, que foi se transformando através de séculos de prática médica (Fleck, 2010).

O coletivo de pensamento possui uma estrutura de camadas, com porções mais internas – chamadas esotéricas – e porções mais externas – chamadas exotéricas – (Fleck, 2010). O círculo esotérico é o núcleo especializado do coletivo, composto por pesquisadores, especialistas e iniciados que dominam e manipulam o estilo de pensamento. A comunicação nessa porção do coletivo é técnica, complexa e repleta de nuances, controvérsias e detalhes do processo investigativo. Os periódicos especializados, os congressos científicos e a linguagem técnica, diz Fleck (2010), são os meios de comunicação típicos deste círculo.

O círculo exotérico é a periferia do coletivo, formada por leigos, estudantes em iniciação, profissionais de áreas afins e o público em geral que consome o conhecimento produzido pelo núcleo. A comunicação para este círculo é, por necessidade, simplificada, descontextualizada e dogmática (Fleck, 2010). As complexidades, as controvérsias e o longo processo de gênese do fato são suprimidos em favor de uma apresentação clara, concisa e aparentemente definitiva do conhecimento. O livro didático escolar, por exemplo, é um produto do círculo exotérico, que busca realizar a transposição didática do conhecimento científico.

A relação entre esses dois círculos não é estática. O conhecimento se movimenta do círculo esotérico para o exotérico, sofrendo um processo de desvio de significado, simplificação e solidificação. O que era uma ideia em disputa no núcleo, passa a ser um fato inquestionável na periferia. Esse processo é fundamental para a divulgação da ciência, mas também carrega o risco de criar uma visão distorcida da prática científica real, ocultando sua natureza social e histórica, como aponta Fleck (2010).

A epistemologia fleckiana não é apenas uma teoria sobre a ciência, mas um compêndio teórico potencialmente significativo na educação científica (Stuckey *et al.*, 2015). A distinção entre círculos esotéricos e exotéricos fornece ao professor uma chave para analisar e criticar os livros didáticos, bem como reconstruí-los. A epistemologia fleckiana permite compreender que o conhecimento apresentado como fato acabado é uma versão simplificada e esvaziada do processo real de sua construção, e o papel do professor, nesse contexto, não é apenas reproduzir esse conteúdo exotérico, mas ressignificá-lo, trazendo para a sala de aula elementos do círculo esotérico, ou seja, as controvérsias históricas, os erros, os debates e a natureza coletiva do empreendimento científico.

Percurso Metodológico

Este trabalho realiza uma pesquisa qualitativa de cunho exploratório, voltado à compreensão das potencialidades formativas do microensino no contexto da formação inicial de professores de ciências. A pesquisa foi desenvolvida a partir de discussões e atividades realizadas em uma disciplina de Metodologia de Ensino de Ciências de um curso de Licenciatura em Ciências Biológicas de uma Universidade Federal do estado de Minas Gerais, Brasil, com foco no ensino do conceito de Teoria Científica, reunindo 10 licenciandos do curso e 6 mestrados de um Programa de Pós-Graduação em Educação Científica. A proposta visou criar um espaço reflexivo em que um dos participantes ministrou uma aula com a intenção explícita de promover a compreensão do conceito de teoria científica, conforme os referenciais da epistemologia contemporânea.

A aula, com duração aproximada de 50 minutos, foi desenvolvida em ambiente universitário e simulou um contexto real de ensino. Foram utilizados recursos didáticos diversos, com o intuito de problematizar visões comuns sobre ciência e introduzir elementos epistemológicos, especialmente no que tange à natureza das teorias científicas. A prática foi registrada pela licencianda responsável e observada pelos demais participantes, incluindo um professor visitante, assumindo um papel de orientação.

Ao término da aula, os participantes foram convidados a realizar uma avaliação reflexiva escrita, pedindo para que apontassem pontos positivos e a serem melhorados da prática, de acordo com suas próprias concepções de ciência e de teoria. Essas avaliações constituem o corpus da pesquisa e foram tratadas como documentos para análise qualitativa.

Para análise das Avaliações, utilizamos a Análise de Conteúdo Temática (Minayo, 1998), processo que envolve três fases principais: i) pré-análise; ii) exploração do material; iii) tratamento dos resultados. No momento de pré-análise, foi realizada uma leitura flutuante das respostas, organizando o corpus de acordo com o sentido dos enunciados. Na exploração do material, realizamos categorização temática por meio de unidades de significados, buscando identificar padrões recorrentes nos discursos. Por fim, realizamos a descrição e análise dos temas emergentes, relacionando-os aos objetivos da prática e ao referencial teórico.

A interpretação dos dados foi realizada à luz da epistemologia de Ludwik Fleck, especialmente utilizando os conceitos de coletivo de pensamento e estilo de pensamento, pensando na dinâmica de construção do conhecimento científico. Nesse sentido, buscamos compreender como os participantes se posicionaram em relação ao conceito de teoria científica, de que maneira os discursos refletem a transição ou resistência entre diferentes estilos de pensamento (por exemplo, a tensão entre senso comum e pensamento científico), como a prática de microensino possibilitou o reconhecimento (ou

não) da ciência como um processo coletivo, dinâmico e historicamente situado, conforme proposto por Fleck (2010).

Dessa forma, organizamos nossa análise e discussão em dois momentos: primeiro, apresentamos a aula no contexto do microensino, descrevendo detalhadamente a proposta da aula, sua fundamentação teórica e metodológica, os objetivos de aprendizagem, os recursos didáticos utilizados, e o roteiro de condução da aula (a ênfase recai sobre o potencial formativo do microensino como espaço de experimentação, reflexão e crítica da prática pedagógica); depois, apresentamos a análise das avaliações dos participantes, com base nas categorias emergentes da análise de conteúdo.

Resultados e Discussão

A aula no contexto do microensino

A prática pedagógica analisada foi desenvolvida no contexto do microensino, uma estratégia formativa que permite ao futuro docente vivenciar, observar e refletir sobre práticas de ensino em um ambiente controlado e colaborativo (Arrigo *et al.*, 2017). A proposta foi elaborada com o intuito de promover a compreensão do conceito de Teoria Científica, diferenciando-o de mitos e crenças populares, a partir de metodologias ativas e interativas. O microensino, nesse contexto, foi compreendido não apenas como uma simulação didática, mas como um espaço formativo que articula teoria e prática de forma crítica, permitindo a experimentação de estratégias de ensino, o exercício da escuta e o desenvolvimento de competências reflexivas essenciais à docência.

A proposta didática foi estruturada sob os princípios do construtivismo, priorizando a participação ativa dos estudantes, a colaboração, a experimentação e a reflexão crítica como eixos fundamentais para a aprendizagem (Scarpa; Campos, 2018). Fundamentou-se, ainda, em pressupostos da epistemologia contemporânea da ciência, que compreende o conhecimento científico como um processo dinâmico, provisório, sistemático e coletivo – em contraposição às visões dogmáticas ou empiristas ingênuas da ciência (Anastas, 2012; Andersen, 2016).

A metodologia envolveu o uso de atividades práticas acessíveis e de baixo custo, pensadas para o contexto de escolas públicas brasileiras. A escolha por materiais simples e estratégias participativas reforça a intencionalidade de construir uma proposta replicável, crítica e alinhada aos desafios reais do Ensino de Ciências no país.

Objetivos da aula

A aula teve como objetivo geral promover a compreensão do conceito de teoria científica, diferenciando-o de mitos e crenças populares, por meio de estratégias participativas e reflexivas. Como

objetivos específicos, os estudantes elencaram: i) identificar as características constitutivas de uma teoria científica; ii) estabelecer distinções entre mitos e teorias com base em critérios epistemológicos; iii) estimular o pensamento crítico por meio de atividades práticas e colaborativas.

Estrutura da aula e roteiro de condução

A aula, intitulada “O que é uma Teoria Científica?”, foi planejada para um público hipotético de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, com duração de 30 minutos. A sequência didática foi organizada em quatro momentos principais, a saber:

1. Quebra-Gelo: “Caixa Misteriosa” (10 min)

O objetivo, utilizando-se de uma caixa de madeira fechada contendo dois chaveiros, foi estimular a formação de hipóteses a partir de evidências limitadas (som, peso, formato) do que havia dentro, promovendo uma reflexão inicial sobre os fundamentos das teorias científicas. Os estudantes foram desafiados a adivinhar o conteúdo da caixa sem abri-la, manipulando-a e ouvindo seus sons. A seguir, discutiram os critérios usados para formular suas hipóteses, problematizando a relação entre evidência, inferência e conhecimento.

2. Experimento: “Ovo Flutuante” (15 min)

O experimento, utilizando-se de dois copos transparentes, água, sal e dois ovos, teve o objetivo de demonstrar como diferentes variáveis afetam resultados experimentais, evidenciando o papel da observação empírica e da testabilidade na construção de teorias científicas. O experimento foi primeiramente demonstrado pelas docentes. Em seguida, três alunos foram convidados a repetir a atividade para verificar os resultados. A explicação abordou os conceitos de densidade, testabilidade e replicabilidade, conectando-os ao funcionamento das teorias científicas.

3. Jogo de Cartas: “Mitos x Teorias” (15 min)

O objetivo, utilizando-se de cartões com frases que expressam mitos ou teorias científicas, foi diferenciar mitos e teorias com base em critérios epistemológicos como sistematicidade, evidência e falseabilidade. Os estudantes foram divididos em dois grupos, mas incentivados a dialogar entre si. Classificaram as frases e justificaram suas escolhas, promovendo a argumentação e a construção coletiva do conhecimento.

4. Fechamento e Reflexão Final (10 min)

Após o processo, houve uma discussão dirigida pelas docentes para consolidar os conceitos abordados. O objetivo foi o de estimular os alunos a refletirem sobre os elementos que caracterizam uma teoria científica, retomando os conceitos de empiricidade, dinamicidade e criticidade da ciência.

Essa experiência de microensino permitiu ao futuro professor experimentar uma prática pedagógica em um ambiente controlado e reflexivo, com oportunidade de receber um retorno qualificado dos colegas e formadores. O uso de atividades práticas e dialógicas contribuiu para o desenvolvimento de competências pedagógicas importantes, como a mediação do conhecimento, o planejamento de sequências didáticas significativas e a habilidade de fomentar a reflexão e a curiosidade dos estudantes.

Além disso, a proposta valorizou metodologias dialogadas, rompendo com práticas meramente expositivas, em consonância com os princípios da educação científica contemporânea, como apontam García-Carmona e Acevedo-Díaz (2018). Ao proporcionar uma vivência concreta da docência, o microensino demonstrou seu potencial formativo ao permitir que os envolvidos refletissem não apenas sobre os conteúdos, mas também sobre os fundamentos epistemológicos da ciência e a própria natureza do ensinar.

Análise de Conteúdo Temática das Avaliações

Após a leitura das avaliações, realizamos a exploração do material, que nos permitiu identificar registros significativos, agrupados em cinco categorias temáticas emergentes. Abaixo, apresentamos um quadro com as categorias, seus registros, o núcleo de sentido e a frequência:

QUADRO I. Categorias, núcleo de sentido, registros e frequência.

			(Continua)
Categorias	Núcleo de Sentido	Registros	Frequência
C1. Abordagem Conceitual e Rigor científico	Críticas à superficialidade na distinção entre mito/teoria e à falta de rigor na construção de conceitos como hipótese e teoria.	“Dinâmica da caixa não testou nenhuma hipótese” (E1)	8
		“Hipótese não é um palpite” (E1)	
		“Dinâmica mito x teoria não deu conta de construir o que é teoria científica” (E1)	
		“Diferenciar melhor o que é mito e teoria: duas cosmologias diferentes, nenhuma melhor que a outra” (E2)	
		“Substituir ‘mito’ por ‘crenças tradicionais’ para evitar viés positivista” (E2, E4, Professor Orientador)	
		“Faltou aprofundar como uma teoria é aceita” (E4)	
		“Teoria é conhecimento sistemática, testável e falseável” (E1)	
		“Faltou domínio sobre o tema na dinâmica das cartas” (Professor Orientador)	

(Conclusão)

C2. Estratégias didáticas e interação	Valorização de atividades práticas e interativas, com sugestões para maior protagonismo discente.	“Dinâmicas criativas e fáceis de aplicar” (E7)	9
		“Interação com os alunos foi positiva” (E2, E5, E7, E8, E9)	
		“Chamar o aluno para ajudar nos experimentos envolve mais” (E5)	
		“Uso de perguntas para verificar concordância entre alunos foi ótimo” (E3)	
		“Dinâmica da caixa: interativa e não expositiva” (Professor orientador)	
		“Problematização inicial foi eficaz” (E6)	
		“Aula dinâmica e divertida” (E5)	
		“Faltou diálogo mais elaborado com as falas dos alunos” (E3)	
		“Já ir com intenção de chamar o aluno, não esperar que ele interaja” (Professor orientador)	
C3. Avaliação da aprendizagem	Preocupação com mecanismos de verificação da aprendizagem e clareza na apresentação dos conteúdos.	“Como vocês sabem se seus estudantes aprenderam?” (E1)	5√
		“Dinâmica de avaliação com papéis foi interessante” (E2)	
		“Escrever o que os alunos entenderam do conceito é um caminho importante” (Professor Orientador)”	
		“Alguns questionamentos não foram explicados claramente” (E9)	
		“Houve confusão em momentos sobre o assunto” (E8)	
C4. Planejamento e domínio do conteúdo	Necessidade de maior preparação, domínio conceitual e adaptação de atividades ao público.	“Planejar a aula: estar preparado para todos os tipos de pergunta” (Professor Orientador)”	7
		“Prever ao máximo e reduzir a expectativa” (Professor Orientador)	
		“Dificuldade de entender o tema e o estatuto para fazer o plano de aula” (E10, E11)	
		“Preparar melhor as citações” (E5)	
		“Experimento do ovo poderia ser adaptado para a biologia” (E7)	
		“Aula se encaixaria melhor no Ensino Fundamental” (E4)	
		“Faltou uma síntese a partir das teorias da última atividade” (Professor Orientador)”	
C5. Relação professor-aluno e clima de aula	Reflexão sobre a postura docente, linguagem inclusiva e gestão de relações em sala.	“Tomar cuidado em como abordar alunos em momentos de distração” (E2)	5
		“Tratamento para com os alunos ficou controverso para o 3º ano do Ensino Médio” (E5)	
		“Mais confiança na fala” (E6)	
		“Não existe ‘vocês’, mas ‘nós’ dentro da sala de aula” (Professor Orientador)”	
		“Alunos se desligam se não entendem o que o professor fala” (Professor Orientador)”	

Fonte: elaboração autoral, 2025.

Em seguida, apresentamos a interpretação e discussão de cada uma das categorias.

CI. Abordagem Conceitual e Rigor Científico

A crítica central desta categoria – a dificuldade em distinguir mito/teoria e definir hipótese – revela uma tensão profunda entre uma visão dogmática da ciência e uma perspectiva epistemológica mais complexa. Sob a ótica da epistemologia fleckiana, a ciência não opera através de definições atemporais, mas sim de estilos de pensamento e coletivos de pensamento, que são sistemas de convenções, métodos e pressupostos partilhados por uma comunidade de investigadores (Fleck, 2010). A insistência dos avaliadores em demarcar rigidamente “hipótese” e “palpite” e “teoria” e “mito” reflete um estilo de pensamento pedagógico ainda influenciado por um viés positivista, que Anastas (2012) critica como “cientificismo”. Este modelo busca verdades unívocas e definições canônicas, ignorando que um conceito científico só adquire significado dentro de um contexto histórico e coletivo específico.

A sugestão recorrente de substituir “mito” por “crenças tradicionais” ou “cosmologias diferentes” é um avanço. Fleck (2010) argumenta que o conhecimento popular não é um erro grosseiro, mas uma forma diferente de compreensão que interage dialeticamente com o conhecimento especializado (Rosa & Andrade, 2024). Ao equiparar “mito” a algo falso e “teoria” a algo comprovado (como aponta E6), a aula acabou reforçando uma hierarquia epistemológica ingênua. Como propõe Martins (2016), uma educação científica crítica deve expor como os fatos são consolidados socialmente dentro de um coletivo de pensamento, mostrando as continuidades e rupturas entre o conhecimento cotidiano e o científico.

O problema didático identificado – a dinâmica não ter “dado conta” de construir o conceito de teoria – pode ser reinterpretado como um obstáculo à realização da transposição didática do estilo de pensamento. Não se tratava apenas de transmitir uma definição, mas de introduzir os estudantes no jogo de linguagem e nas práticas de um coletivo de pensamento científico. García-Carmona e Acevedo-Díaz (2018) defendem que o ensino deve focar na natureza da ciência como uma prática social, o que inclui entender a teoria como um sistema dinâmico e refutável, tal como Fleck (2010) descreve a evolução dos conceitos através de um processo de acoplamento ativo do coletivo.

Dessa forma, a “falta de rigor” apontada não é apenas uma deficiência conceitual, mas a manifestação de um conflito entre diferentes estilos de pensamento. Superar esse obstáculo exige planejar atividades que mostrem a ciência como uma atividade humana, contingente e em desenvolvimento, longe de um conjunto de dogmas a serem decorados; antes de tudo, dominar uma epistemologia socio-histórica da ciência, elemento fundamental na formação de professores (Stuckey *et al.*, 2015).

C2. Estratégias didáticas e interação

As estratégias interativas elogiadas (dinâmica da caixa, do ovo, dos papéis) são elementos que tornam a aula mais dinâmica e interativa, o que é amplamente discutido como algo positivo na literatura (Morán et al., 2015; Paiva et al., 2016; Lovato, Michelotti & Loreto, 2018). As dinâmicas promoveram a interação e a problematização inicial, elogiada por E6, funcionando como mecanismos para gerar um campo social de pensamento onde os conceitos poderiam ser negociados. Isto vai ao encontro do que Arrigo e colaboradores (2017) observam no microensino: ele cria um ambiente propício para a “autoscopia”, onde a prática docente é refletida coletivamente.

No entanto, a crítica de E3 – “senti falta de uma construção em diálogo mais elaborada” – é uma questão importante. Ela indica que a interação pode ter sido superficial, não chegando a efetivar uma verdadeira circulação de ideias. Para Fleck (2010), a circulação de ideias modifica o conhecimento, tornando-o cada vez mais especializado e estilizado dentro de um coletivo. Na aula, o diálogo, na perspectiva de E3, parece não ter aprofundado suficientemente as contribuições dos estudantes para a construção de um conhecimento mais elaborado. O professor, como mediador, deveria atuar como um agente de circulação, ajudando os grupos na sala de aula a consolidar seu próprio estilo de pensamento sobre o tema.

A sugestão do Professor Orientador – “já ir com a intenção de chamar o aluno” – reforça o papel do docente como organizador do coletivo de pensamento dentro da sala de aula. Esta postura ativa é essencial para romper a passividade e engajar os alunos como membros ativos na construção do conhecimento. De acordo com Andersen (2016), a troca ativa entre diferentes agentes é fundamental para a geração de novas ideias e perspectivas. No contexto da sala de aula, essa “chamada” é um convite para ingressar no jogo discursivo da ciência que se pretende ensinar.

Assim, o sucesso das estratégias didáticas não reside apenas na sua criatividade ou na sua postura de “metodologia ativa de ensino”, mas na sua capacidade de fomentar um ethos de investigação científica e coletiva. O microensino, como estratégia de formação de professores, tem uma função importante precisamente para que o docente em formação experimente e refine essas habilidades de gestão do coletivo, aprendendo a conduzir o diálogo para além da superfície, tal como defendem Hila (2009) e Lourenço e colaboradores (2021) em seus estudos sobre a formação inicial de professores.

C3. Avaliação da Aprendizagem

A pergunta crucial de E1 – “como vocês sabem se seus estudantes aprenderam ou não?” – traz uma questão fundamental para se pensar qualquer processo educacional: a avaliação da aprendizagem (Luckesi, 2014; 2022). Aprender não é apenas adquirir novas informações, mas sim transformar sua

concepção, em termos fleckianos, mudar o estilo de pensamento do indivíduo, que passa a ver e interpretar o mundo através de um olhar conceitual de um coletivo (Stuckey *et al.*, 2015). A repetição de definições é insuficiente; é necessário verificar se o estudante é capaz de utilizar esses conceitos de maneira significativa e suficiente dentro de contextos apropriados (Luckesi, 2022).

As sugestões de avaliação presentes nos dados – desde a dinâmica com papéis até a proposta final do professor de “escreverem o que os alunos entenderam” – apontam para uma avaliação formativa e dialógica, que se coaduna com a epistemologia de Fleck. Luckesi (2022) aponta que a avaliação não pode mais ser apenas um veredito final, mas sim um instrumento de mapeamento da construção de novas ideias e perspectivas dentro da sala de aula. A confusão e as dúvidas mencionadas por E8 e E9 são sinais visíveis do processo ativo e, por vezes, caótico, de reestruturação do pensamento.

A proposta do professor orientador de realizar uma síntese final a partir das teorias dos alunos é um exercício importante. Ela visa à consolidação de um fato estilizado naquele coletivo específico. Durante o deslocamento do fato científico do núcleo para a periferia, o fato se torna mais rígido e incontornável; no entanto, sendo o processo educativo um momento de condução para dentro do coletivo (Rosa & Andrade), é desejável que os estudantes vivam a experiência de construir coletivamente uma conclusão provisória. Isto demonstra que o conhecimento científico é o mais harmonioso, o mais ricamente conectado e o mais socialmente condicionado (Fleck, 2010; Martins, 2020). A avaliação, portanto, deve capturar esse processo de harmonização de ideias.

Dessa forma, a avaliação da aprendizagem, em uma perspectiva crítica, precisa abandonar o modelo de verificação de acerto ou erro e abraçar a complexidade de diagnosticar mudanças nos estilos de pensamento. Isso exige, como aponta Pfuentzenreiter (2002) para a área da saúde, que o professor desenvolva a sensibilidade de perceber as nuances do raciocínio dos estudantes, interpretando suas falas como expressões de um conhecimento que está em construção e transição para um entendimento mais sistematizado do mundo.

C4. Planejamento e domínio do conteúdo

As dificuldades de planejamento relatadas por E10 e E11 e as sugestões de adaptação de E7 revelam um desafio na formação docente, que é a transposição didática de um pensamento científico para um pensamento pedagógico acessível aos estudantes (Barin *et al.*, 2013; Santos; Falqueto, 2019). Para Fleck (2010), mover-se entre diferentes coletivos de pensamento exige um esforço e uma crítica ativa de tradução e reorganização do conhecimento. A dificuldade inicial em “entender o estatuto” do tema indica que os formandos ainda não haviam completado esse processo para si mesmos.

A recomendação do professor orientador – “prever ao máximo e reduzir a expectativa” – é um princípio norteador de humildade epistemológica. Reconhece que o nível de condução para dentro do coletivo de pensamento dos estudantes é distinto e que a circulação de ideias em sala é imprevisível. O planejamento, portanto, não pode ser um roteiro rígido de transmissão, mas um campo de possibilidades didáticas para facilitar a interação entre os estilos de pensamento. Isto está de acordo com o que pressupõe o Desenho Universal para a Aprendizagem, aplicado ao microensino por Lindemann e colaboradores (2017), que preconiza a previsão de múltiplos meios de engajamento, representação e ação e expressão.

A sugestão de E7 de adaptar o experimento do ovo para a Biologia é uma exigência por adequação estilística. O coletivo de pensamento da biologia possui suas próprias questões, métodos e exemplos canônicos, como a Teoria Celular. Manter o experimento em um contexto de química ou física, sem estabelecer a ponte para o estilo de pensamento biológico, pode criar uma barreira de comunicação, o que Fleck (2010) chama de incomensurabilidade. Isso ilustra a tese de Harwood (1986) de que a sociologia do conhecimento nos alerta para a importância do contexto intelectual na aceitação e no entendimento de uma ideia.

Portanto, o domínio de conteúdo, na visão fleckiana, não é a posse de uma lista de verdades, mas a capacidade de navegar fluentemente pelo estilo de pensamento de uma disciplina e traduzi-lo pedagogicamente. O microensino, como espaço de experimentação segura, como defende Dulsat-Ortiz (2019), é o palco ideal para exercitar essa competência. A síntese maior reivindicada pelo professor orientador é o momento culminante em que o professor, como especialista, ajuda o coletivo da sala a fechar o circuito do pensamento, estabilizando momentaneamente um conhecimento que é, por natureza, provisório e coletivo (Fleck, 2010).

C5. Relação professor-aluno e clima de aula

A crítica ao tratamento controverso para com os alunos (E5) e a ênfase na abordagem em momentos de distração (E2) tocam na dimensão ética e social do processo de ensino e aprendizagem. Um coletivo de pensamento só se forma e se mantém em um ambiente de confiança e coesão social. A postura autoritária ou a abordagem inadequada do professor pode excluir alunos da participação ativa do coletivo, impedindo a circulação de suas ideias e, conseqüentemente, seu aprendizado. A fala do professor orientador, “não existe vocês, mas nós dentro da sala de aula”, é a definição de um coletivo de pensamento pedagógico: uma comunidade unida por um objetivo comum de construção do conhecimento, embora nem todos tenham consciência desse objetivo.

A exigência de “mais confiança na fala” (E6) é importante. Os membros de um coletivo confiam nas observações e nos julgamentos uns dos outros, o que Bourdieu (2006) chama de importância do porta-voz. Se o professor não transmite confiança, ele mina a própria base de autoridade epistemológica que sustenta sua mediação. Ele deixa de ser um guia do estilo de pensamento e pode se tornar uma figura distante, cujo discurso não é aceito e incorporado pelo coletivo. Bezerra (2020) discute como a constituição da identidade docente está ligada a essa autoridade reconhecida pelo grupo social e não imposta pelo próprio professor.

A observação de que “os alunos se desligam se não entendem” (professor orientador) é uma descrição de um obstáculo relacionado à comunicação. Fleck (2010) enfatiza que a comunicação entre diferentes estilos de pensamento é difícil e requer esforço mútuo. O professor, portanto, além de um tradutor do estilo de pensamento científico, deve ser capaz de seduzir os estudantes para que se esforcem juntos para a construção do conhecimento. Isso requer não apenas domínio conceitual, mas também empatia e capacidade de criar um clima seguro onde o erro seja visto como parte do processo, tal como defendem Scarpa e Campos (2018) no contexto do ensino por investigação.

Assim, o clima da aula é o meio cultural no qual o estilo pode florescer. A relação entre professor e aluno, sob esta ótica, não é um acessório ou uma consequência, mas uma condição de possibilidade para a existência de um verdadeiro coletivo de pensamento. A formação docente, através do microensino, deve focar intensamente no desenvolvimento dessas competências relacionais, entendendo que o conhecimento é, antes de tudo, uma construção social e afetivamente situada, como sustentam Ferreira e Ribeiro (2019).

Considerações Finais

Este trabalho, elaborado de maneira colaborativa entre o professor orientador e a licencianda responsável pela prática de microensino analisada, demonstra a importância do diálogo reflexivo na formação docente. A análise de conteúdo permitiu conceber a complexidade das dinâmicas epistemológicas e sociais que sustentam o ato de ensinar. A percepção das dificuldades conceituais e relacionais está profundamente ligada à formação de um coletivo de pensamento em sala de aula. A análise fleckiana nos parece fundamental para analisar experiências de microensino com vistas a contribuir para processos de aprendizagem estruturantes sobre a natureza do conhecimento científico.

A parceria reflexiva entre os autores foi fundamental para operacionalizar essa análise, materializando o conceito fleckiano de circulação de ideias dentro de um coletivo; portanto, a própria escrita do trabalho foi formativa. A licencianda trouxe a experiência vivida da prática, com suas intenções, percalços e percepções imediatas, enquanto o professor orientador contribuiu com um olhar teórico com vistas a dar sentido pedagógico e epistemológico a essa experiência. Esse processo

dialógico, que incluiu a autoscopia e a análise conjunta das avaliações, transformou a prática do microensino em um rico objeto de investigação, permitindo que a licencianda não apenas corrigisse eventuais erros, mas compreendesse suas causas imediatas e mediadas. Dessa forma, a formação vai além do “como fazer” e alcança o “por que fazer”, consolidando uma base mais crítica e consciente para a ação docente.

Por fim, reforçamos que o microensino é um instrumento formativo fundamental para desenvolver a compreensão epistemológica do futuro professor. A prática controlada e subsequentemente analisada sob uma perspectiva crítica funciona como um laboratório não tradicional onde se pode experimentar e refletir sobre a construção de estilos de pensamento específicos em sala de aula. O trabalho colaborativo aqui exemplificado evidencia que a formação docente é, ela própria, um empreendimento coletivo. Ela não se encerra com esta análise, mas faz parte de um processo de planejamento, ação, reflexão e nova ação, munindo os licenciandos com ferramentas conceituais e práticas necessárias para o ensino.

Referências

- ANASTAS, J. W. From scientism to science: How contemporary epistemology can inform practice research. **Clinical Social Work Journal**, v. 40, n. 2, p. 157-165, 2012. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/From-Scientism-to-Science%3A-How-Contemporary-Can-Anastas/9647b06b21a8aca74a2f034a2790cd3f04ddfd>. Acesso em: 20 out. 2025.
- ANDRESEN, H. Collaboration, interdisciplinarity, and the epistemology of contemporary science. **Studies in History and Philosophy of Science Part A**, v. 56, p. 1-10, 2016. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/27083079/>. Acesso em: 20 out. 2025.
- ARRIGO, V.; LORENCINI JÚNIOR, Á.; BROIETTI, F. C. D. A autoscopia bifásica integrada ao microensino: uma estratégia de intervenção reflexiva na formação de professores de química. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 22, n. 1, p. 1-20, 2017. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/191>. Acesso em: 20 out. 2025.
- BARIN, C. S.; BASTOS, G. D.; MARSHALL, D. A. Elaboração de material didático em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem: o desafio da transposição didática. **Revista Novas Tecnologias na Educação**, v. 11, n. 1, p. 1-10, 2013. Disponível em: <https://seer.ufrgs.br/renote/article/view/41628>. Acesso em: 20 out. 2025.
- BEZERRA, P. O. A constituição da identidade profissional e dos saberes docentes: territórios da experiência. **Revista de Estudos em Educação e Diversidade-REED**, v. 1, n. 2, p. 432-445, 2020. Disponível em: <https://periodicos2.uesb.br/reed/article/view/7902>. Acesso em: 20 out. 2025.

BOURDIEU, P. Diálogo sobre a poesia oral na Cabília: entrevista de Mouloud Mammeri a Pierre Bourdieu. **Revista de Sociologia e Política**, n. 27, p. 61-81, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rsocp/a/J5nqB5tk7fKbTSyfm dx8Hph/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2025

DULSAT-ORTIZ, C. Microensino no laboratório de ciências para alunos do ensino infantil. **Revista Científica**, n. 36, p. 367-380, 2019. Disponível em: https://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0124-22532019000300367. Acesso em: 20 out. 2025.

FERREIRA, G. R.; RIBEIRO, P. R. M. A importância da afetividade na educação. **DOXA: Revista Brasileira de Psicologia e Educação**, v. 21, n. 1, p. 88-103, 2019. Disponível em: <https://periodicos.fclar.unesp.br/doxa/article/view/12003>. Acesso em: 20 out. 2025.

FLECK, L. **Gênese e desenvolvimento de um fato científico**. Belo Horizonte: Fabrefactum, 2010.

GARCÍA-CARMONA, A.; ACEVEDO-DÍAZ, J. A. The nature of scientific practice and science education: rationale of a set of essential pedagogical principles. **Science & Education**, v. 27, n. 5, p. 435-455, 2018. Disponível em: <https://ui.adsabs.harvard.edu/abs/2018Sc%26Ed..27..435G/abstract>. Acesso em: 20 out. 2025.

HARWOOD, J. Ludwik Fleck and the sociology of knowledge. **Social Studies of Science**, v. 16, n. 1, p. 173-187, 1986. Disponível em: <https://www.jstor.org/stable/285293>. Acesso em: 20 out. 2025.

HILA, C. V. D. O microensino como instrumento de formação do professor de língua portuguesa. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 31, n. 1, p. 33-41, 2009. Disponível em: <https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ActaSciHumanSocSci/article/view/1821>. Acesso em: 20 out. 2025.

LINDEMANN, R. H.; BASTOS, A. R. B. B.; ROMAN, B. Desenho universal de aprendizagem e microensino na formação de professores de química. **Revista de Ciência e Inovação**, v. 2, n. 1, p. 11-19, 2017. Disponível em: <https://periodicos.iffarroupilha.edu.br/index.php/cienciainovacao/article/view/148>. Acesso em: 20 out. 2025.

LORENZETTI, L.; MUENCHEN, C.; SLONGO, I. I. P. The growing presence of Ludwik Fleck's epistemology in science education research in Brazil. **Transversal: International Journal for the Historiography of Science**, n. 1, p. 180-191, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/transversal/article/view/14977>. Acesso em: 20 out. 2025.

LOURENÇO, C. O.; GONÇALVES, L. V.; NASCIMENTO JÚNIOR, A. F. Formação inicial de professores de biologia: o papel das atividades desenvolvidas na disciplina de metodologia de ensino para formação docente. **Revista Valore**, v. 6, p. 318-329, 2021. Disponível em: <https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/view/809>. Acesso em: 20 out. 2025.

LOVATO, F. L.; MICHELOTTI, A.; LORETO, E. L. S. Metodologias ativas de aprendizagem: uma breve revisão. **Acta Scientiae**, v. 20, n. 2, p. 1-13, 2018. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/view/3690>. Acesso em 20 out. 2025.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: estudos e proposições. 22. ed. São Paulo: Cortez, 2014.

LUCKESI, C. C. **Avaliação da aprendizagem escolar**: passado, presente e futuro. São Paulo: Cortez, 2022.

MARTINS, A. F. P. A obra aberta de Ludwik Fleck. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1197-1226, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/20523>. Acesso em: 20 out. 2025.

MARTINS, A. F. P. Knowledge about science in science education research from the perspective of Ludwik Fleck's epistemology. **Research in Science Education**, v. 46, n. 4, p. 511-524, 2016. Disponível em: <https://ouci.dntb.gov.ua/en/works/7qZgxwA4/>. Acesso em: 20 out. 2025

MORÁN, J. Mudando a educação com metodologias ativas. In: MORÁN, J. et al. **Coleção de mídias contemporâneas**. Convergências midiáticas, educação e cidadania: aproximações jovens. v. 2, n. 1, p. 15-33, 2015. Disponível em: <https://moran.eca.usp.br/?p=543>. Acesso em: 20 out. 2025.

PAIVA, M. R. F. et al. Metodologias ativas de ensino-aprendizagem: revisão integrativa. **SANARE-Revista de Políticas Públicas**, v. 15, n. 2, p. 145-153, 2016. Disponível em: <https://sanare.emnuvens.com.br/sanare/article/view/1049>. Acesso em: 20 out. 2025.

PFUETZENREITER, M. R. A epistemologia de Ludwik Fleck como referencial para a pesquisa no ensino na área de saúde. **Ciência & Educação**, v. 8, n. 2, p. 147-159, 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/7SvRRG6FmwksgbVMHCsJDGz/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2025.

ROSA, M. M. S.; ANDRADE, M. A. B. S. Uma leitura da epistemologia de Ludwik Fleck: possíveis aproximações com o marxismo. **Alexandria: Revista de Educação em Ciências e Tecnologia**, v. 17, p. 1-26, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/94093/56203>. Acesso em: 20 out. 2025.

SANTOS, S. S.; FALQUETO, R. A. S. Transposição didática: desafio dos educadores dos anos iniciais. In: **Simpósio Regional de Ciência, Tecnologia e Inovação da Amazônia Ocidental**, n. 3, 2019.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de Biologia por Investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ea/a/RKrKKvjY7MX7Q5DChvN5N/?lang=pt>. Acesso em: 20 out. 2025.

STUCKEY, M. et al. The philosophical works of Ludwik Fleck and their potential meaning for teaching and learning science. **Science & Education**, v. 24, n. 3, p. 281-298, 2015. Disponível em: <https://weizmann.elsevierpure.com/en/publications/the-philosophical-works-of-ludwik-fleck-and-their-potential-meani>. Acesso em: 20 out. 2025.

ZITTEL, C. Ludwik Fleck and the concept of style in the natural sciences. **Studies in East European Thought**, v. 64, n. 1, p. 53-79, 2012. Disponível em: <https://philpapers.org/rec/ZITLFA>. Acesso em: 20 out. 2025.

Recebido: 20/10/2025
Aceito: 19/07/2026

Received: 10/20/2025
Accepted: 07/19/2026

Recibido: 20/10/2025
Aceptado: 19/07/2026

