

ASPECTOS ENFATIZADOS NO TRABALHO PEDAGÓGICO COM OS DOMÍNIOS DO CONHECIMENTO: ANÁLISE DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA INVESTIGATIVA

ASPECTS EMPHASIZED IN PEDAGOGICAL WORK WITH THE DOMAINS OF KNOWLEDGE: ANALYSIS OF AN INQUIRY-BASED TEACHING SEQUENCE

ASPECTOS ENFATIZADOS EN EL TRABAJO PEDAGÓGICO CON LOS DOMINIOS DEL CONOCIMIENTO: ANÁLISIS DE UNA SECUENCIA DIDÁCTICA INVESTIGATIVA

*Katherine Sá Rodrigues*¹, *Luiz Gustavo Franco*², *Elaine Soares França*³

Resumo

No presente artigo, analisamos como uma professora enfatizava diferentes aspectos dos domínios do conhecimento científico em sala de aula. Acompanhamos sua turma ao longo do 7º ano do Ensino Fundamental, por meio de observação participante das aulas de ciências e coleta de registros em vídeo/áudio. Orientados pela perspectiva etnográfica em educação, selecionamos um conjunto de aulas específico do ano letivo: a primeira sequência didática de caráter investigativo desenvolvida pela professora. Analisamos interações discursivas de eventos desta sequência à luz dos domínios do conhecimento científico: conceitual, epistêmico e social. Nossos resultados indicam que a professora deu visibilidade a determinados aspectos de cada um desses domínios ao longo das aulas, a saber: i) com relação ao domínio epistêmico, ela enfatizava o trabalho intelectual e reflexivo envolvido na coleta e interpretação de dados; ii) com relação ao domínio social, ela situava a investigação como uma rotina de trabalho coletivo da turma; e iii) com relação ao domínio conceitual, ela articulava os conhecimentos conceituais a elementos dos domínios epistêmico e social no fluxo da investigação. Indicamos como os estudantes reagem às demandas da professora ao longo das aulas e discutimos as implicações de nossos resultados para as pesquisas sobre Ensino de Ciências por Investigação.

Palavras-chave: Ensino de Ciências por Investigação; Domínios do conhecimento científico; Sequência Didática.

Abstract

In this paper, we analyze how a teacher emphasized different aspects of the domains of scientific knowledge in the classroom. We followed her class throughout the 7th grade of middle school through participant observation of science lessons and video/audio recording collection. Guided by an ethnographic perspective in education, we selected a specific set of lessons from the school year: the first inquiry-based teaching sequence developed by the teacher. We analyzed discursive interactions from events within this sequence in light of the scientific knowledge domains: conceptual, epistemic, and social. Our results indicate that the teacher gave visibility to certain aspects of each of these domains throughout the lessons: i) regarding the epistemic domain, she emphasized the intellectual and reflective work involved in data collection and interpretation; ii) regarding the social domain, she framed inquiry as a routine of collective work by the class; and iii) regarding the conceptual domain, she connected conceptual knowledge with elements of the epistemic and social domains within the flow of the inquiry process. We highlight how students responded to the teacher's demands throughout the lessons and discuss the implications of our findings for research on Inquiry-Based Science Education.

Keywords: Inquiry-Based Science Education; Domains of Scientific Knowledge; Teaching Sequence.

¹ Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: sarodrigueskatherine@gmail.com

² Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: luizgfs658@gmail.com

³ Universidade Federal de Minas Gerais - Belo Horizonte, MG, Brasil. E-mail: lainesf@yahoo.com

Resumen

En el presente artículo, analizamos cómo una profesora enfatizaba diferentes aspectos de los dominios del conocimiento científico en el aula. Acompañamos a su clase a lo largo del 7º grado de la Educación Primaria mediante observación participante de las clases de ciencias y recolección de registros en video/audio. Guiados por una perspectiva etnográfica en educación, seleccionamos un conjunto específico de clases del año escolar: la primera secuencia didáctica de carácter indagativo desarrollada por la profesora. Analizamos interacciones discursivas de eventos de esta secuencia a la luz de los dominios del conocimiento científico: conceptual, epistémico y social. Nuestros resultados indican que la profesora dio visibilidad a determinados aspectos de cada uno de estos dominios a lo largo de las clases, a saber: i) en relación con el dominio epistémico, enfatizaba el trabajo intelectual y reflexivo involucrado en la recolección e interpretación de datos; ii) en relación con el dominio social, situaba la indagación como una rutina de trabajo colectivo del grupo; y iii) en relación con el dominio conceptual, articulaba los conocimientos conceptuales con elementos de los dominios epistémico y social en el flujo de la indagación. Indicamos cómo los estudiantes respondían a las demandas de la profesora a lo largo de las clases y discutimos las implicaciones de nuestros resultados para las investigaciones sobre la Enseñanza de las Ciencias por Investigación.

Palabras clave: Enseñanza de las Ciencias por Investigación; Dominios del conocimiento científico; Secuencia Didáctica.

Introdução

“*Por que preciso estudar isso?*”, ou “*Para quê irei usar esse conteúdo na minha vida?*”. Estes são questionamentos que ouvimos de estudantes em aulas de ciências. Em certa medida, esse tipo de pergunta é plausível, considerando o modo transmissivo e descontextualizado como os conhecimentos disciplinares são trabalhados pela ciência escolar. Apesar do reconhecido papel dos estudantes no processo de aprendizagem, e das demandas por uma maior agência na construção do conhecimento (Stroupe, Caballero; White, 2018), a docência em ciências ainda é pautada no ensino tradicional (Reis, 2021). Estudantes recebem informações prontas referentes aos produtos da ciência (e.g. teorias, conceitos, leis, modelos) sem relações com sua própria vida e com poucas oportunidades para conhecer e se apropriar das práticas que deram origem a tais conhecimentos (Franco, 2024). Nesse contexto, professores sentem poucas oportunidades de agência, “frequentemente, sobrecarregados/cansados/anestesiados por tarefas burocráticas e afastados da reflexão e da decisão” (Reis, 2021, p. 4).

Há uma série de alternativas pedagógicas propostas e discutidas ao longo das últimas décadas, visando a superação de tais problemas e o posicionamento do ensino de ciências de modo autêntico em sala de aula. No presente artigo, nos voltamos especificamente para o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI), considerando suas potencialidades pedagógicas e alguns dos desafios reportados pela área de Educação em Ciências. O EnCI é uma abordagem pedagógica que visa aproximar os estudantes das práticas usadas por cientistas na construção do conhecimento. Mesmo diante de uma diversidade de propostas sobre essa abordagem (Pedaste *et al.*, 2015), o EnCI aparece como “um modo de trazer para a escola aspectos inerentes à prática dos cientistas” (Munford; Lima, 2007, p. 94), considerando o distanciamento entre a “ciência dos cientistas” e a “ciência escolar”. Assim, ensinar ciências por investigação significa dar visibilidade não apenas ao legado conceitual da ciência, mas também aos seus processos de construção (Manz, Lehrer; Schauble, 2020).

Diferentes referenciais sobre o EnCI (e.g., Carvalho, 2018; Manz *et al.*, 2020; Pedaste *et al.*, 2015) compartilham que a dimensão crítica e reflexiva sobre aquilo que é investigado também é um aspecto central do EnCI. Nesse sentido, para que o EnCI se efetive em sala de aula, apenas engajar os estudantes em práticas roteirizadas não é suficiente para que desenvolvam conhecimentos sobre ciências (Franco; Munford, 2020). É necessário refletir sobre o que se investiga, como se desenvolve a investigação e ampliar oportunidades de construir o conhecimento no plano coletivo da turma (Franco, 2024). Esse panorama indica aspectos que têm o potencial de preencher lacunas na formação científico-escolar: posicionar estudantes como construtores do conhecimento, e não apenas como repetidores de conceitos ou práticas (Stroupe *et al.*, 2018); estabelecer outras formas de relação com o conhecimento escolar, mais significativas para os estudantes (Franco, 2024); bem como promover visões de ciência mais complexas e contextualizadas (Manz *et al.*, 2020).

Apesar dessas potencialidades, há uma série de desafios para a efetivação do EnCI em sala de aula. Tais desafios provêm de diferentes níveis contextuais. Há dificuldades vinculadas a questões mais amplas e estruturais. Políticas curriculares, por exemplo, ainda enfatizam o conhecimento conceitual da ciência em detrimento de suas práticas (Oliveira, Santos; Franco, 2025). Também são reportadas lacunas na formação inicial e continuada de professores (Campos; Scarpa, 2018; Maximo-Pereira; Cunha, 2021), no que se refere ao trabalho com o EnCI. Outros aspectos envolvem mudanças em práticas da cultura escolar ao longo da escolarização, que restringem as oportunidades de trabalho com o EnCI ao longo dos anos, além do tempo necessário para o desenvolvimento de atividades investigativas (Carneiro *et al.*, 2024), bem como a complexa coordenação vertical (ao longo dos anos) e horizontal (entre as áreas em um determinado ano escolar), necessária para que o EnCI se efetive no processo de escolarização (Kelly, 2013).

Outros desafios, por outro lado, apesar de vinculados a questões mais amplas, se materializam de modo mais concreto e visível em sala de aula, quando professores passam a adotar o EnCI em sua prática. Isto é, são desafios mais vinculados ao trabalho cotidiano em sala de aula, por exemplo: os desafios para propor o que pode ser considerado um “bom problema” investigativo ou para dar continuidade a uma investigação sem fornecer respostas prontas aos estudantes (Carvalho, 2018). Há também problemas na organização dos níveis de autonomia dos estudantes necessários às investigações, considerando a realidade de cada turma (Carvalho, 2018); além da necessária articulação entre o EnCI e outras abordagens de ensino capazes de ampliar as oportunidades de aprendizagem de ciências (Silva *et al.*, 2024).

Dentre tais diferentes desafios, um é particularmente relevante para esta pesquisa: como diferentes dimensões da ciência podem ser trabalhadas em sala de aula para além de seu arcabouço de conhecimentos conceituais. Essa dificuldade está vinculado a um desequilíbrio dos currículos de ciências, apontado por Duschl (2008) e reiterado por outros pesquisadores ao longo dos anos (e.g. Franco, 2024; Stroupe, 2015; Silva *et al.*, 2022). A ênfase em conhecimentos de caráter conceitual da ciência ofusca as oportunidades de um trabalho com outros domínios, vinculados aos critérios epistêmicos mobilizados na construção do conhecimento, bem como das práticas sociais que permeiam tais processos (Kelly, 2013).

Apesar dos avanços nas pesquisas neste campo, conforme Silva e Sasseron (2025), são necessários estudos capazes de subsidiar o trabalho docente que visa mobilizar diferentes domínios do conhecimento científico em contextos de prática. Nesse sentido, desenvolvemos a presente pesquisa visando contribuir com as discussões em torno desse desafio. Acompanhamos uma professora de ciências no cotidiano de aulas investigativas em sua turma do 7º ano do Ensino Fundamental com o objetivo de mapear que aspectos dos domínios do conhecimento científico foram enfatizados por suas ações e de que modo os estudantes reagiram às suas propostas.

Domínios do Conhecimento Científico em sala de aula

Há quase duas décadas, Richard Duschl buscava refletir sobre tendências e desafios da educação científica a partir de indicações curriculares, abordagens de ensino e modelos de avaliação (Duschl, 2008). Muitos dos desafios ali colocados permanecem atuais e têm sido retomados por diferentes autores desde então (e.g. Furtak *et al.*, 2012; Lino; Sasseron, 2024; Stroupe, 2015; Franco; Munford, 2020; Silva *et al.*, 2022; Silva; Sasseron, 2025). Para Duschl, o ensino de ciências deve buscar um equilíbrio entre os três domínios do conhecimento – *conceitual, epistêmico e social* – de forma que o estudo dos conceitos não seja o único foco da aprendizagem na ciência escolar.

O domínio conceitual está relacionado às “teorias, princípios, leis, ideias usados pelos atores para raciocinar com e sobre” o que se investiga em sala de aula (Stroupe, 2015, p. 1034, tradução nossa). Tais processos geram a construção de “modelos plausíveis para representar e produzir sentidos sobre o mundo natural” (Kelly; Licon, 2018, p. 142).

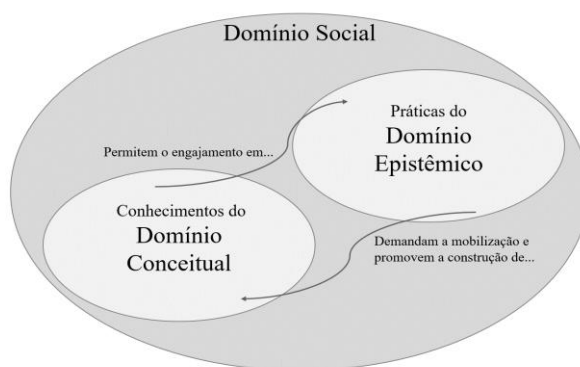
O domínio epistêmico, por sua vez, está relacionado aos critérios utilizados pelos cientistas na construção do conhecimento científico. Isto é, é o domínio epistêmico que permite aos estudantes entenderem as razões para a existência dos conhecimentos conceituais aprendidos na escola. Análise de dados, construção de evidências, e uso de evidências para sustentar afirmações são exemplos de práticas deste domínio em aulas de ciências (Duschl, 2008; Stroupe, 2015). Além disso, autores como Silva e Sasseron (2025) destacam o papel do domínio material na construção do conhecimento. Em nossa perspectiva, reconhecemos o domínio material como aspecto central da aprendizagem, mas que compõe um dos elementos que do domínio epistêmico. O domínio material está relacionado aos modos como “atores criam, adaptam e usam ferramentas, tecnologias, inscrições e outros recursos para dar suporte ao trabalho intelectual da prática” (Stroupe, 2015, p. 1034). Esse domínio enfatiza que uma investigação não está restrita ao uso procedimental de materiais ou da execução de práticas roteirizadas, mas envolve processos capazes de sustentar o trabalho intelectual em sala de aula (Lino; Sasseron, 2024; Silva; Sasseron, 2025).

Por fim, o domínio social está relacionado às normas e rotinas da construção do conhecimento. Para Duschl (2008), este domínio se vincula às oportunidades de compreender “processos e contextos que dão forma aos modos como o conhecimento científico é

comunicado, representado, argumentado e debatido” (Duschl, 2008, p. 277). Nas aulas de ciências, o domínio social aparece, por exemplo, estudantes se engajam em uma rotina de trabalho que considera contribuições uns dos outros ou se orientam por normas como a socialização de ideias e a negociação de dissensos (Silva *et al.*, 2022; Stroupe, 2015).

A partir das definições de Duschl, bem como das discussões de outros autores sobre sua proposta, compreendemos esses domínios da seguinte maneira (Figura 1):

Figura 1: Representação dos domínios do conhecimento científico



Fonte: Franco (2024)

Conforme apresentado na Figura 1, buscamos representar como compreendemos os vínculos entre os domínios. Entendemos o domínio social como uma amálgama a partir da qual os outros domínios do conhecimento científico são construídos (Franco, 2024). Alinhados a autores como Stroupe (2015), entendemos que os membros da sala de aula criam e negociam normas e rotinas que orientam o uso e a crítica das ideias que são debatidas nas aulas de ciências. Embebidos nessa amálgama de normas e rotinas, são forjadas as práticas do domínio epistêmico e os conhecimentos do domínio conceitual, que também estabelecem relações mútuas. a relação entre o domínio conceitual e o engajamento dos estudantes em práticas não é unidirecional. Essas diferentes ‘direções’ – sintética e analítica – podem ser observadas no fluxo de atividades investigativas (Franco; Munford, 2020). Na direção sintética (Anderson; Krathwohl, 2001), as atividades ajudam os estudantes a construírem significados acerca de conceitos, leis e/ou teorias. Na direção analítica (Anderson; Krathwohl, 2001), por sua vez, os alunos utilizam os conceitos, leis e/ou teorias para se engajar na investigação. Essa relação não significa uma desvalorização do domínio conceitual, mas um redirecionamento. A aprendizagem conceitual na perspectiva dos domínios redireciona o ensino de uma perspectiva transmissiva de nomes e fórmulas, para uma perspectiva de resolução de problemas e construção de significados (Franco, 2024).

O modo como essa articulação entre os domínios se dá no cotidiano da sala de aula ainda é pouco compreendido pelas pesquisas. Pesquisas reportam a ênfase a um dos domínios em detrimento de outros na prática de professores (Furtak *et al.*, 2012; Trivelato; Soares, 2019). Em outros casos, observa-se um trabalho de maior equilíbrio entre os domínios (Franco; Munford, 2020). No presente estudo, não nos preocupamos em mensurar a presença ou predomínio de cada domínio em sala de aula, mas trazer outro olhar analítico.

Com base no referencial dos domínios, buscamos mapear que aspectos de cada domínio foram mais relevantes nas ações de uma professora e como os estudantes reagiam às suas propostas. Desse modo, buscamos dar visibilidade àquilo que parecia importante para a professora ao desenvolver atividades investigativas com sua turma, a partir da ênfase dada ao trabalho intelectual em torno de cada domínio em aulas de ciências. Para isso, analisamos interações discursivas em uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental a fim de responder às seguintes questões de pesquisa: i) que aspectos de cada domínio do conhecimento foram enfatizados pela professora ao conduzir uma sequência de aulas investigativas? ii) de que modo os estudantes reagiram a essas propostas da professora ao longo das aulas?

Metodologia

A presente pesquisa, de natureza qualitativa (Kelly, 2023), foi orientada por pressupostos e ferramentas da Etnografia em Educação (Green *et al.*, 2005), articulada a referências da área de Educação em Ciências acerca dos domínios do conhecimento, já apresentadas (e.g. Duschl, 2008; Stroupe, 2015). A Etnografia em Educação considera a sala de aula a partir da análise de suas práticas cotidianas (Green *et al.*, 2005) e suas análises se baseiam no modo como as pessoas agem e reagem umas às outras a partir de suas interações (Bloome *et al.*, 2008). Olhar uma sala de aula sob um viés cultural, significa entendê-la buscando valorizar os modos como seus membros – *professor e estudantes* – negociam, compartilham e modificam significados sobre o que é fazer aulas de ciências (Franco; Munford, 2020). A seguir, indicamos como demos visibilidade a tais aspectos, ao longo da construção e análise de dados.

Participantes e Contexto instrucional das aulas analisadas

Nosso grupo de pesquisa acompanhou uma turma dos anos finais do Ensino Fundamental, entre o 7º e 9º ano (anos letivos de 2018, 2019 e 2020). Neste artigo, utilizamos dados de quando a turma estava no 7º ano (2018). Neste ano, a turma contava com 26 alunos, 13 meninos e 13 meninas.

A professora acompanhada havia assumido a regência das aulas de ciências na turma a partir do início do segundo semestre de 2018. A professora estava iniciando sua prática docente e havia finalizado o curso de licenciatura em Ciências Biológicas há cerca de um ano e meio, em 2016. O acompanhamento da professora ao longo do semestre revelou um esforço constante no uso de abordagens de ensino que favoreciam a participação dos estudantes. Isso era refletido em suas formas de interação com a turma, que valorizavam as perguntas dos estudantes e a troca de ideias; atividades em grupo, promoção de debates e discussões sobre questões sociocientíficas. Ao longo do 7º ano, conteúdos relacionados à Biodiversidade foram trabalhados com a turma. Especificamente no 2º semestre, a maior parte das aulas foi sobre Reino Animal, organizadas em dois módulos: vertebrados e invertebrados. As aulas selecionadas para análise ocorreram entre os meses de outubro e novembro, quando a professora

ensinava sobre Artrópodes (Quadro 1).

Quadro 1: Síntese das aulas analisadas na pesquisa

Aula	Data	Atividade	Descrição breve
1	03/10	Orientações iniciais sobre as atividades	Planejamento da coleta para a próxima aula; Levantamento de hipóteses sobre a pergunta investigativa: “Qual é a diversidade de artrópodes em nossa escola?”
2	17/10	Montagem das armadilhas	Os estudantes, em seus respectivos grupos, montaram as armadilhas (<i>pitfalls</i>) para a coleta de artrópodes e realizaram sua inserção na área de coleta escolhida
3	31/10	Coleta de artrópodes	Os estudantes coletaram os artrópodes nas armadilhas, levaram para sala de aula e realizaram análise, caracterização e identificação
4	07/11	Coleta e respostas às questões propostas	Os estudantes continuaram a coleta dos artrópodes por meio dos <i>pitfalls</i> , caracterizando e identificando os animais
5	14/11	Discussão dos resultados	Os estudantes construíram gráficos para visualização da quantidade de artrópodes encontrados em sua área de coleta e nas áreas dos outros grupos para comparação e discussão

Fonte: banco de dados dos autores

A sequência foi elaborada pelo grupo de pesquisa, em parceria com a professora. A proposta buscava: i) trabalhar o ensino de artrópodes sem a tradicional ênfase na memorização de nomenclaturas de grupos e estruturas (Bósio, 2019); ii) promover um trabalho pedagógico a partir de uma questão problema (Carvalho, 2018); iii) gerar oportunidades para coleta de dados e sua análise (Pedaste *et al.*, 2015); iv) favorecer a construção coletiva de conclusões (Franco; Munford, 2020).

Construção dos dados e processos de análise

A construção de nossos dados se insere em um projeto de pesquisa mais amplo, que envolveu professores e pesquisadores⁴. A produção dos dados ocorreu a partir de observação participante (Spradley, 1980) das aulas de ciências de uma turma do 7º ano do Ensino Fundamental, com registros das interações em caderno de campo, além de gravações em áudio/vídeo e coleta de artefatos (Green *et al.*, 2005). As interações cotidianas em sala foram analisadas a partir de diferentes escalas temporais (Castanheira *et al.*, 2001). Em nível macroscópico, construímos um “Quadro Geral de Aulas”, com dados de cada uma das aulas deste ano letivo, contendo: descrição da aula, data, observações relevantes, atividades, etc.

⁴ O projeto se orientou pelos critérios éticos da pesquisa com seres humanos junto aos participantes (Spradley, 1980). Recebemos autorizações do comitê de ética da instituição responsável pelo estudo, bem como da escola parceira. Também comunicamos os estudantes sobre a pesquisa e sobre como os dados seriam utilizados. Os pais e responsáveis, professores e estagiários também estavam cientes e assinaram um Termo de Consentimento. Visando preservar as identidades dos participantes, utilizamos pseudônimos para identificá-los.

Esse mapeamento macro nos permitiu construir uma visão panorâmica do dia a dia das aulas de ciências da turma e selecionar um conjunto de aulas mais significativo para os objetivos desta pesquisa (Green *et al.*, 2005). Selecionamos a sequência investigativa sobre artrópodes considerando as potencialidades analíticas de eventos que demarcam o início de determinada prática. Até aquele momento, a professora ainda não havia desenvolvido aulas de caráter investigativo e esta foi sua primeira experiência na regência de atividades orientadas pelo EnCI. Partindo da perspectiva etnográfica, entendemos que eventos que demarcam o início de determinada prática são relevantes, pois quebram o fluxo típico das interações cotidianas de um grupo social (Castanheira *et al.*, 2001). Assim, nesse tipo de situação, é necessário que os participantes do grupo busquem novas formas de participar e se posicionar, o que dá destaque à perspectiva dos próprios membros do grupo.

Para analisar esse conjunto de aulas, ainda em nível macroscópico, assistimos aos vídeos das aulas e elaboramos mapas de eventos a fim de selecionar situações mais relevantes para a análise em nível microscópico. Os mapas organizam os eventos em intervalos de tempo em cada aula, descrição da fase da aula, aspectos dos domínios do conhecimento nas ações da professora e eventos considerados significativos na mobilização dos domínios. Com base nos referenciais da área de Educação em Ciências (Duschl, 2008; Stroupe, 2015), mapeamos como a turma utilizava conhecimentos e se engajava em práticas dos domínios conceitual, epistêmico e social da ciência ao longo das aulas sobre artrópodes. Utilizando os mapas⁵, identificamos aspectos mais relevantes de cada domínio na prática da professora e selecionamos eventos em que tais aspectos estavam visíveis em suas interações com a turma a fim de ilustrar sua mobilização na sequência analisada. Assim, nossos resultados não foram apresentados com base na ordem cronológica das aulas e a análise pressupôs a necessidade de um deslocamento na linha do tempo do conjunto de aulas (Castanheira *et al.*, 2001).

Na análise em nível micro, passamos a nos ocupar das interações discursivas em sala de aula, fonte de dados para análise microetnográfica (Bloome *et al.*, 2005). Selecionamos eventos em que as principais ações, de forma reiterada, eram adotadas pela professora enquanto conduzia a investigação com a turma. Assim, os eventos são ilustrativos de ações da docente identificadas ao longo de toda a sequência. Para a transcrição dos eventos selecionados, utilizamos unidades de mensagem (Bloome *et al.*, 2008), unidades básicas das interações discursivas. De acordo com Bloome e colaboradores (2008), essas unidades evidenciam como os membros de um grupo estabelecem limites compartilhados durante as interações. Estes limites são entendidos como indícios da fala (e.g. postura, gestos, ênfase e velocidade com que se diz algo), o que gera evidências dos significados que as pessoas dão às suas falas⁶. Buscou-

⁵ Por delimitação de espaço, os mapas não estão expostos no artigo. Os mapas de eventos completos podem ser consultados na íntegra em: <https://acesse.one/MapasEventos>.

⁶ Símbolos que representam as pistas contextuais nas interações utilizados nos quadros interacionais: ↑ aumento da entonação; I pausa curta; III pausa longa; ▼ volume baixo da fala; ▲ volume alto da fala; sublinhado: diminuição de velocidade da fala; negrito: ênfase; “aspas” leitura de texto; itálico: comportamento não verbal; XXX fala incompreensível; - palavra incompleta; *asterisco* voz, tom ou estilo mudado; + alongamento de vogal; L ┘ sobreposição de falas; || interrupção da fala pela próxima fala.

se dar visibilidade ao modo como a professora trabalhava os domínios, indicando quais aspectos de cada um eram mais enfatizados ao longo das aulas.

Resultados e Análises

Ao longo das cinco aulas analisadas, foram identificados uma série de práticas e conhecimentos vinculados aos domínios do conhecimento. A análise dos mapas de eventos indicou ações da professora que reiteravam determinados aspectos de cada um desses domínios. Optamos por apresentar, de início, aspectos relacionados ao domínio epistêmico, considerando que este foi o domínio que mais se manifestou nas falas da professora ao longo da sequência. Em seguida, exploramos o domínio social, que apareceu em grande parte de modo articulado ao epistêmico. E, por fim, aspectos do domínio conceitual que, apesar de menos frequente, assumiu uma configuração significativa no fluxo da investigação da turma.

Práticas do domínio epistêmico da ciência foram propostas pela professora ao longo de toda a sequência de aulas. Dar suporte ao trabalho com dados não significou, apenas, orientar aspectos procedimentais da investigação, como a montagem das armadilhas para coletar os artrópodes, as anotações ou desenhos. Houve um contínuo trabalho intelectual envolvendo os dados a cada etapa da investigação. Desse modo, práticas como *se posicionar de modo justificado, interpretar dados e elaborar explicações para resultados obtidos* situaram o trabalho com dados como aspecto enfatizado pela professora ao mobilizar o domínio epistêmico. Isso foi demarcado logo no início da primeira aula da sequência, quando a professora fez uma discussão sobre suas expectativas com relação à atividade (Quadro 2).

Quadro 2: Interações do Evento “Convencendo um biólogo” (Aula 1)

Linha	Falante	Fala
1	Professora	Olha só III
2		Vou deixar vocês começarem a +
3		Responder às questões III
4		Vocês vão responder em grupo I
5		Mas eu não quero que uma pessoa pegue e responda I
6		Para cada pergunta vocês vão discutir I
7	Tina	Posso escrever ↑ ¶
8	Professora	Qual área nós vamos fazer e porquê ↑
9		Quais animais vocês acham que vão encontrar nessa área que vocês escolheram ↑
10		E porque vocês acham que vão encontrar estes animais ↑
11		Eu não quero <u>qualquer</u> justificativa I

12		Olha o que está escrito aí na letra B I
13	Estudantes	<i>Muito barulho</i> XXX
14	Estudante	O+w I
15	Estudante	Para de gritar I
16	Bárbara	Ô Paulo+
17	Professora	Olha só I
18		justifique sua resposta I
19		buscando fundamentar em argumentos I
20		capazes de convencer um biólogo III
21		Então vocês vão pensar em argumentos <u>convincentes</u> I
22		Beleza ↑
23		Para todas as respostas de vocês III

Fonte: os autores

O Evento “Convencendo um biólogo” reúne elementos significativos sobre as expectativas da professora com relação à investigação da turma. Logo no início da sequência, a professora dava as primeiras orientações. Os estudantes deveriam pensar sobre a área que gostariam de coletar e que animais imaginavam que poderiam capturar.

Um primeiro aspecto é que o protagonismo na elaboração das respostas seria dos estudantes e não bastaria, portanto, que uma pessoa desse uma resposta qualquer. A resposta deveria ser algo construído a partir da discussão entre os colegas (L4 - 6). A atividade possibilitava esse protagonismo a partir da troca entre pares quando propôs aos estudantes refletirem sobre quais animais esperavam encontrar nas áreas de coleta (L9), além da elaboração de justificativas para cada animal escolhido (L10). A professora enfatizou, ainda, que não queria qualquer justificativa (L11). A partir da Linha 18, a professora indicou que as respostas deveriam usar argumentos capazes de convencer um biólogo. Em seguida, na Linha 21, a ênfase na palavra “convincentes” indica sua expectativa de que os estudantes considerassem a relevância do posicionamento assumido em suas respostas.

Como mencionado, o trabalho com dados não estava restrito a aspectos procedimentais da atividade (montar armadilha, coletar animais, anotar, desenhar, fazer tabela etc.). Esse tipo de expectativa foi retomado em uma série de eventos, ao longo das aulas conforme evidenciado pelos Mapas de Eventos. Interpretar os resultados foi uma prática do domínio epistêmico proposta naquele contexto (Quadro 3), conforme evidencia o Evento “Discutindo gráficos”. Esse evento ocorreu na terceira aula da sequência, logo após as coletas.

Quadro 3: Interações do Evento “Discutindo gráficos” (Aula 3)

Linha	Falante	Fala
1	Professora	Galera I
2		Todo mundo já terminou o primeiro gráfico I
3		Aqui I
4		Vocês vão fazer isso no segundo espaço do gráfico I
5		Beleza ↑
6		Por favor I
7		Discutam sobre isso I
8		Por que será que os resultados ficaram desse jeito ↑
9		E podem responder às questões da última página e me entregar
10		Beleza ↑
11		Mas eu quero que vocês discutam

Fonte: os autores

Nesta aula, os estudantes deveriam organizar os dados coletados em dois gráficos: o primeiro deveria indicar quantas amostras de cada grupo de artrópodes foram coletadas na área do seu próprio grupo (matinha, horta, jardim etc.); e o segundo reunindo os dados de toda a turma, fazendo uma comparação das amostras entre todas as áreas de coleta. No evento selecionado, a professora introduziu a análise sobre o segundo gráfico (L4).

A orientação da professora era que os grupos se reunissem para tentar explicar os resultados observados. Isto é, o que explicaria as semelhanças e diferenças entre a quantidade de artrópodes coletada em cada área da escola? Como ocorrido no evento anterior, ela reiterava a necessidade de discutir sobre isso (L7), o que foi retomado na L11.

O aspecto enfatizado nesses dois eventos é que a professora não tratou apenas dos aspectos procedimentais do trabalho com dados, mas do trabalho intelectual envolvido. Isso é corroborado pelas demandas por posicionamento justificado, interpretação dos dados coletados e elaboração de explicações para resultados obtidos. Isso significa que a professora promovia o ensino por investigação como um processo que demanda reflexão, raciocínio e discussão.

Ao longo das aulas, a professora posicionou as atividades como uma tarefa coletiva da turma. Essa ação era algo recorrente na prática da professora, mesmo em aulas anteriores e posteriores à sequência investigativa. Os registros em nossos cadernos de campo apontam ações reiteradas nesse sentido, como atividades de debate, tarefas em duplas, discussões em pequenos grupos, práticas em grupo etc. Apesar disso, a ênfase no trabalho coletivo no fluxo de uma investigação em sala deu novos contornos a essa ação, na medida em que posicionou o trabalho coletivo como uma rotina na produção de conhecimento pela turma. Esse processo gerou implicações específicas, relacionadas às normas do domínio social do conhecimento científico que decorreram desse trabalho coletivo.

Não significou, apenas, um “trabalho em equipe”, mas a inserção dos estudantes em uma rotina própria da construção do conhecimento orientada por algumas normas. A rotina de trabalho coletivo foi orientada por normas como: consensos deveriam ser negociados a partir de discussões, era preciso argumentar para gerar conclusões, ouvir os colegas e considerar seus pontos de vista e justificativas também era importante. A ênfase em tais aspectos do domínio social já aparece nos primeiros eventos que analisamos. No Evento “Convencendo um biólogo”, a professora ressaltou que não se tratava de um trabalho em grupo como outros (L5), mas que demandava discussão (L6). Ao orientar a turma no Evento “Discutindo gráficos”, ela novamente enfatizou a mesma demanda (L7-11).

Isso nos dá evidências de que os domínios epistêmico e social apareceram de modo articulado na sequência, o que é corroborado por outros eventos da sequência, inclusive quando observamos interações entre estudantes. Na quinta e última aula da sequência, identificamos outro evento com um grupo de estudantes que também ilustra o engajamento em normas do domínio social enfatizadas pela professora ao longo das aulas (Quadro 4).

Quadro 4: Interações do Evento “Mas e por quê?” (Aula 5)

Linha	Falante	Fala
1	Camila	Nina I
2		Segunda diferença I
3		Me ajuda rápido ↑
4	Nina e Tina	XXX
5	Camila	Vamos falar da semelhança primeiro I
6		Na borda pegaram mais bichos XXX
7	Nina e Tina	XXX
8	Camila	<i>Escreve a resposta na folha</i>
9		Ô vei I
10		Mas e+ por quê ↑
11	Nina	Porque+
12		Na borda+
13		A borda tá muito mais perto XXX
14	Tina	Não I
15		Mas os meninos pegaram XXX
16	Camila	Por quê ↑
17	Tina	XXX <i>Expressão de impaciência</i>
18	Camila	Gente ↑
19		Foco aqui ó I
20	Tina	Camila eu não sei nada
21	Nina	Porque <u>na borda é mais perto</u> =
22	Camila	Ô professora ↑
23		Por quê ↑
24		Porque sim I
25		Ponto I
26	Professora	<i>Se aproxima da mesa</i>
27	Camila	Professora I

28		Não tem porque I
29		Por quê ↑
30		Porque sim I
31	Professora	XXX
32	Tina	<i>Pega a folha e escreve a resposta</i>

Fonte: os autores

Na quinta e última aula da sequência, os estudantes deveriam interpretar semelhanças e diferenças na coleta de dados entre os grupos da turma. Uma das diferenças que chamou a atenção do grupo foi o fato de haver um número maior de artrópodes coletados na região de borda da matinha, do que na região mais interna da matinha. Eles esperavam que, quanto mais na borda, menos artrópodes seriam encontrados.

O evento fornece aspectos significativos sobre o modo como os estudantes estavam se apropriando das normas do domínio social propostas pela professora. Camila fez uma afirmação (L6) dizendo que na borda encontraram mais “bichos”. Rapidamente, a estudante questionou suas colegas sobre o porquê de isso acontecer (L10). A estudante Nina elaborou uma resposta (L11-13), mas Tina diz que não estava certo (L14), usando como argumentos os dados coletados por outro grupo (L15). Quando Camila questionou novamente o porquê (L16), Tina ficou impaciente e disse não saber de nada (L20). Nina novamente tentou responder dizendo que a borda estaria mais perto de algum lugar (L21), mas foi interrompida por Camila que chamou a professora (L22).

Esse evento é significativo na medida em que dá indícios sobre o modo como o trabalho com dados envolvia a argumentação entre pares, norma central do domínio social da ciência. Nesse sentido, as interações das alunas são ilustrativas do modo como os próprios estudantes estavam se apropriando de demandas que vinham da professora ao longo da investigação. Nos pequenos grupos, não bastava anotar qualquer resposta.

Um exemplo significativo nessa direção ocorreu quando, na mesma aula, as estudantes desse grupo compararam os seus resultados com os resultados do grupo ao lado. Elas pegaram emprestada a folha de anotações do outro grupo para conferência e comparação. Estar atento ao que os colegas coletaram, ou aquilo que dizem e fazem em aulas de ciências, evidencia que o trabalho investigativo, posicionado em uma rotina de trabalho coletivo da turma, estava sendo apropriado pelos estudantes. Normas do domínio social, portanto, foram visualizadas da primeira à última aula: todo o trabalho foi realizado em grupos, ocorrendo troca entre os pares nos momentos de observação, elaboração das respostas às perguntas propostas, preenchimento de tabela, construção dos gráficos, interpretação dos resultados e conclusão. Todas as etapas citadas ocorreram dentro do mesmo grupo, porém, o domínio social do conhecimento aparece também entre estudantes de grupos diferentes. Estudantes utilizaram os resultados de outros grupos para elaborarem suas conclusões e questionaram o porquê das respostas propostas. Esses aspectos do domínio social foram enfatizados pela professora e estavam sendo apropriados pela turma.

O domínio conceitual também perpassou toda a sequência. Um aspecto enfatizado com relação ao domínio conceitual é o modo como é articulado aos outros dois domínios, epistêmico e social. Na terceira aula da sequência, selecionamos um evento que traz indícios da articulação entre os três domínios do conhecimento científico (Quadro 5).

Quadro 5: Interações do Evento “Aranha tem asa?” (Aula 3)

Linha	Falante	Fala
1	Camila	A gente tem que fazer isso aqui também I
2		Primeiro critério I
3		Besouro tem antena ↑
4		Não III
5		Abelha tem duas que eu sei I
6	Estudantes	XXX
7	Camila	Mas aranha tem antena ↑
8	Nina	Aranha tem antena ↑
9	Camila	Não né ↑
10		Não tem que eu sei XXX
11	Estudantes	XXX
12	Camila	E aranha ↑
13		Aranha tem asa ↑
14		Tem né ↑
15		Abelha tem duas também I
16	Nina	Aranha tem asa ↑
17	Camila	Lógico né Nina I
18	Professor-pesquisador	Aranha tem asa ↑
19	Camila	Abelha+
20	Nina	Falei aranha+
21	Camila	Aranha não tem não né ow I

Fonte: os autores

Nesta aula, antes de iniciar a construção dos gráficos, os grupos ainda estavam fazendo a identificação dos animais. Nas aulas 2 e 3, a professora havia disponibilizado uma chave dicotômica de identificação de artrópodes, que permitia aos estudantes identificar os grupos com base em certas características observacionais das amostras, como presença e número de asas, número de patas, ou presença de outras estruturas.

No evento, o domínio conceitual aparece a partir da mobilização de conhecimentos sobre anatomia dos artrópodes. Por exemplo: o questionamento sobre a presença de antenas em besouro (L3), abelhas (L5) e aranha (L7-10); o questionamento sobre a presença de asas em aranha (L12-14; L16-19) e em abelhas (L15). Essa mobilização, todavia, não ocorre apenas no sentido de dar uma resposta factual a partir da definição de cada grupo de

artropodes. Ela ocorre, pois o grupo precisava utilizar determinados critérios de classificação (L2-3) para organizar os dados coletados em uma tabela. Isso aponta a articulação com o domínio epistêmico. O domínio social foi mobilizado considerando que as categorizações e a produção da tabela demandavam a troca entre pares (L7-17).

A mobilização de conhecimentos do domínio conceitual ocorreu de modo articulado aos outros dois domínios, epistêmico e social. Em síntese, o domínio conceitual emergiu ao longo da investigação no sentido de usar aquilo que os estudantes já sabiam sobre o conteúdo ou novos conhecimentos, fornecidos pela professora ou pelo próprio material da investigação, como a chave de identificação. Nesse sentido, a ênfase dada pela professora ao domínio conceitual se afastava do que majoritariamente ocorre nas aulas de ciências – *memorização do conceito como produto de aprendizagem* – na direção de uma outra relação com o conteúdo – *uso de conhecimentos conceituais para resolução de problemas e para a condução de uma investigação*.

Considerações finais

Neste artigo, selecionamos interações em uma sequência de cinco aulas de um projeto mais amplo a fim de mapear como uma professora promovia os domínios do conhecimento científico e como a turma reagia às suas propostas. A seguir, apresentamos uma síntese de nossas análises a fim de responder nossas duas questões de pesquisa: *i) que aspectos de cada domínio do conhecimento foram enfatizados pela professora ao conduzir uma sequência de aulas investigativas? ii) de que modo os estudantes reagiram às propostas da professora ao longo dessas aulas?*

Aspectos enfatizados do domínio epistêmico se materializaram na medida em que a professora dava suporte aos estudantes no trabalho com dados. Esse suporte não significou apenas orientar aspectos procedimentais da investigação. Houve um trabalho intelectual envolvendo dados. Desse modo, práticas como se posicionar de modo justificado, interpretar dados e elaborar explicações para resultados obtidos foram demandas da professora ao longo de toda a sequência. Com relação ao modo como os estudantes reagiam, as análises indicam que o trabalho intelectual de interpretação de dados estava situado na argumentação entre pares. As interações entre estudantes indicam que eles próprios estavam se apropriando de demandas que vinham da professora na investigação.

O domínio epistêmico foi preponderante da sequência. Esse predomínio em sequências investigativas é algo observado na literatura. Segundo Soares e Trivelato (2019), a maioria das publicações analisadas contempla mais de um domínio do conhecimento científico, porém, há um predomínio do domínio epistêmico que aparece em todos os trabalhos examinados. É importante levar em consideração que a sequência apresentada nesta pesquisa evidencia potenciais elementos para o trabalho com o domínio epistêmico. Todavia, uma sequência planejada para ser investigativa não necessariamente se expressa de forma investigativa, conforme apontado por Carvalho (2018). A mediação da professora foi central

para que isso ocorresse. Nesse sentido, concordamos com Franco e Munford (2020) quando defendem que ensinar os estudantes o passo a passo do método científico e desenvolver experimentos nas aulas para confirmar o conceito trabalhado pelo professor não são suficientes para que ocorra apropriação da prática de construção do conhecimento científico. Isso significa posicionar o ensino por investigação como um processo que demanda reflexão, raciocínio e discussão dos estudantes.

O aspecto enfatizado com relação ao domínio social apareceu na sequência a partir do modo como a professora posicionou as atividades como uma tarefa coletiva da turma. Essa rotina na produção de conhecimento pela turma na sequência a partiu de determinadas normas: os estudantes tiveram que trabalhar em grupo e, diante das demandas, eles reagiram às propostas da professora se engajando em normas características do domínio social: ter que chegar a consensos acerca das respostas em discussão, argumentar para gerar conclusões, ouvir os colegas e considerar seus pontos de vista e justificativas.

Normas do domínio social propostas pela professora estão alinhadas ao que, em geral, é observado na prática de professores que buscam trabalhar por investigação. Soares e Trivelato (2019) apresentam um compilado de tais normas que predominam em estudos da área de Educação em Ciências: argumentar, explicar, discutir com colegas, ter que comunicar resultados e justificar uma explicação. No estudo de Barcellos *et al.* (2019), em direção similar, práticas comunicativas foram consideradas centrais para a criação do que chamaram de “ambiente investigativo”. Isto é, um ambiente no qual os próprios estudantes tinham oportunidades de pensar, propor explicações, debater ideias e gerar conclusões coletivamente. Nosso estudo corrobora esse tipo de proposta, na medida em que as oportunidades de engajamento em normas do domínio social foram importantes para o estabelecimento desse ambiente investigativo na turma acompanhada.

O domínio conceitual, por fim, perpassou toda a sequência. A mobilização deste domínio ocorreu no sentido de usar aquilo que os estudantes já sabiam sobre o conteúdo ou novos conhecimentos, fornecidos pela professora ou pelo próprio material. Um aspecto enfatizado na análise do domínio conceitual foi o modo como apareceu articulado aos outros dois domínios, epistêmico e social. Diante das demandas da professora, os estudantes reagiram mobilizando conhecimentos daquilo que já haviam observado pela escola ou pelos próprios conhecimentos trabalhados em aula ou fornecidos pelo material da investigação das aulas anteriores. O engajamento dos estudantes também é indicativo das articulações entre os domínios, considerando que o conhecimento conceitual proporcionou o engajamento em práticas como: elaboração de hipóteses iniciais, construção dos registros dos animais, interpretação de resultados e argumentação entre pares.

Nossos resultados corroboram o que a área, em geral, observa em sequências investigativas. A revisão de Soares e Trivelato (2019) indica que o trabalho com o domínio conceitual ocorre quando os estudantes usam conhecimentos de sua realidade, usam conhecimentos científicos consolidados, ou ainda quando mobilizam seus conhecimentos

prévios, que não necessariamente estão alinhados aos científicos. Essa indicação dos autores está presente em nosso estudo, por exemplo, quando os estudantes utilizam de suas observações das áreas da escola para argumentarem nas questões propostas ou quando usam de conhecimentos aprendidos em aulas anteriores para propor explicações.

Outro aspecto importante em nossos resultados se refere à articulação entre os três domínios do conhecimento científico, o que tem sido corroborado por pesquisas de sala de aula (e.g. Franco; Munford, 2020; Silva *et al.*, 2022). Apesar disso, nem toda sequência investigativa proporciona esse tipo de articulação. A revisão de Furtak, Seidel, Iverson e Briggs (2012), por exemplo, indica casos em que os domínios conceitual ou social predominavam isoladamente. Em outros casos, o domínio epistêmico aparecia de modo frágil e não envolvia a mobilização de critérios epistêmicos para o seu desenvolvimento, apenas aspectos procedimentais. Na sequência analisada nesta pesquisa, essa articulação entre os três domínios apareceu e foi relevante no fluxo da investigação da turma. Para pesquisa futuras, nos parece relevante aprofundar em cada um dos aspectos enfatizados no trabalho pedagógico com os domínios. Desse modo, podemos compreender melhor como pontos de articulação entre eles são promovidos ou descontinuados, bem como as suas consequências para os processos de aprendizagem por meio de atividades investigativas

Agradecimentos

Agradecemos ao auxílio da FAPEMIG (Processo: APQ-05647-23).

Referências

- ANDERSON, L. W.; KRATHWOHL, D. R. **A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives**. 1st edition. New York: Longman, 2001.
- BARCELLOS, L. da S., GERVÁSIO, S. V., JONIS SILVA, M. do A.; COELHO, G. R. A Mediação Pedagógica de uma Licencianda em Ciências Biológicas em uma Aula Investigativa de Ciências Envolvendo Conceitos Físicos. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 19, p. 37–65, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2019u3765>. Acesso em: 09 jul. 2025.
- BLOOME, D; CARTER, S. P; CHRISTIAN, B. M; MADRID, S; OTTO, S; SHUART-FARIS, N; SMITH, M. **Discourse Analysis in Classrooms: Approaches to Language and Literacy Research**. Nova York: Teachers College Press, 2008.
- BLOOME, D.; CARTER, S. P.; CHRISTIAN, B.M.; OTTO, S.; SHUART-FARIS, N. **Discourse Analysis and the Study of Classroom Language and Literacy Events: A Microethnographic Perspective**. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers, 2005.

BOSIO, A. C. **Os artrópodes no encontro nacional de ensino de Biologia**. 11 f. Trabalho de Conclusão de Curso - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2019. Disponível em:

https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/203828/TCC_AnaCarolinaBosio_final.pdf. Acesso em: 09 jul. 2025.

CAMPOS, N. F.; SCARPA, D. L. Que Desafios e Possibilidades Expressam os Licenciandos que Começam a Aprender sobre Ensino de Ciências por Investigação? Tensões entre Visões de Ensino Centradas no Professor e no Estudante. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 18, n. 2, p. 727-759, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018182727>. Acesso em: 09 jul. 2025.

CARVALHO, A. M. P. de. Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 765-794, 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4852>. Acesso em: 09 jul. 2025.

CARNEIRO, T. O.; TELES, A. P. S. S.; MATOS, S. A.; FRANCO, L. G. S. Muito conteúdo, pouco tempo: ensinando por investigação nesse contexto. In: FRANCO, L. G. S. (Org.) **Ensinando Biologia por Investigação II: propostas para inovar a ciência na escola**. 2. ed. São Paulo: Na Raiz, 2024. v. 2. 230p. Disponível em: <https://play.google.com/store/books/details?id=EzsYEQAAQBAJ>. Acesso em: 09 jul. 2025.

CASTANHEIRA, M. L.; GREEN, J. L.; DIXON, C. N.; YEAGER, B. Interactional ethnography: an approach to studying the social construction of literate practices. **Linguistics and Education**, [S.l.], v. 11, n. 4, p. 353-400, 2001. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0898-5898\(01\)00025-4](https://doi.org/10.1016/S0898-5898(01)00025-4). Acesso em: 09 jul. 2025.

DUSCHL, R. A. Science education in three-part harmony: Balancing conceptual, epistemic, and social learning goals. **Review of Research in Education**, v. 32, v. 1, p. 268-291, 2008. Disponível em: <https://journals.sagepub.com/doi/10.3102/0091732X07309371>. Acesso em: 09 jul. 2025.

FRANCO, L. G. S. (Org.) **Ensinando Biologia por Investigação II: propostas para inovar a ciência na escola**. 2. ed. São Paulo: Na Raiz, 2024. v. 2. 230p. Disponível em: <https://play.google.com/store/books/details?id=EzsYEQAAQBAJ>. Acesso em: 09 jul. 2025.

FRANCO, L. G.; MUNFORD, D. O Ensino de Ciências por Investigação em Construção: Possibilidades de Articulações entre os Domínios Conceitual, Epistêmico e Social do Conhecimento Científico em Sala de Aula. **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, 20(u), p. 687-719, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/19262>. Acesso em: 09 jul. 2025.

FURTAK, E. M., SEIDEL, T, IVERSON, H.; BRIGGS, D. C. Experimental and Quasi-Experimental Studies of Inquiry-Based Science Teaching: A Meta-Analysis. **Review of Educational Research**. v. 82, n. 3, p. 300-329, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.3102/0034654312457206>. Acesso em: 09 jul. 2025.

GREEN, J.; DIXON, C. e ZAHARLICK, A. A etnografia como uma lógica de investigação.

Educação em Revista, Tradução de Adail Sebastião Rodrigues Júnior e Maria Lúcia Castanheira. v. 42. p. 13-79, 2005.

KELLY, G. J. Inquiry teaching and learning: Philosophical considerations. In: Matthews, M. R. (ed.) **Handbook of Historical and Philosophical Studies in Science Education**. Springer, 2013.

KELLY, G. Qualitative research as culture and practice. In: LEDERMAN, N. G.; ZEIDLER, D. L.; LEDERMAN, J. S. (Eds.). **Handbook of Research on Science Education: Volume III** (1st ed.). Routledge. 2023.

KELLY, G. J.; LICONA, P. R. Epistemic practices and science education. In M. R. Matthews (Ed.), *History, philosophy and science teaching: New perspectives* (pp. 139-165). In **History, Philosophy and Science Teaching**. Cham, Switzerland: Springer, 2018. Disponível em: <https://link.springer.com/book/10.1007%2F978-3-319-62616-1>. Acesso em: 09 jul. 2025.

LINO, N. T.; SASSERON, L. H. Argumentação em sala de aula e sua relação com os domínios do conhecimento científico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 41, n. 1, p. 8-35, 2024. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/94798>. Acesso em: 09 jul. 2025.

MANZ, E., LEHRER, R., SCHAUBLE, L. Rethinking the classroom science investigation. **Journal of Research of Science Teaching**. 2020, p. 1-27. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/tea.21625>. Acesso em: 09 jul. 2025.

MAXIMO-PEREIRA, M.; CUNHA, A. M. O professor que desenvolve o ensino de ciências por investigação: o que dizem as pesquisas? **Investigações Em Ensino De Ciências**, v. 26, n. 3, p. 134–156, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2021v26n3p134>. Acesso em: 09 jul. 2025.

MUNFORD, D.; LIMA, M. E. C. C. de L. e. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. (Belo Horizonte). v. 9, n. 1, p. 89-111, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZfTN4WwscpKqvwZdxcsT84s/>. Acesso em: 09 jul. 2025.

OLIVEIRA, L. A.; SANTOS, M. A.; FRANCO, L. G. S. Práticas Científicas na Base Nacional Comum Curricular: Uma análise da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias no contexto do Ensino Médio. **Horizontes**, v. 43, n. 1, e023171. <https://doi.org/10.24933/horizontes.v43i1.1973>.

PEDASTE, M.; MÄEOTS, M.; SIIMAN, L. A.; DE JONG, T.; VAN RIESEN, S. A. N.; KAMP, E. T.; MANOLI, C. C.; ZACHARIA, Z. C.; TSOURLIDAKI, E. Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, v. 14, n. 14, p. 47-61, 2015. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1747938X15000068>. Acesso em: 09 jul. 2025.

REIS, P. Desafios à Educação em Ciências em Tempos Conturbados. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 27, p. e21000, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320210000>. Acesso em: 09 jul. 2025.

SILVA, E. P. C.; FRANCO, L. G. S.; MENDONÇA, P. C. C. Inquiry-based Science Teaching and Socioscientific Issues in the Classroom: Connections Based on the Analysis of Epistemic Practices. (2024). **Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências**, e51371, 1-29. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2024u125153>. Acesso em: 09 jul. 2025.

SILVA, F. C.; NASCIMENTO, L. A.; VALOIS, R. S.; SASSERON, L. H. Ensino de ciências como prática social: relações entre as normas sociais e os domínios do conhecimento. **Investigações Em Ensino De Ciências**, v. 27, n. 1, 39-51, 2022. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2500>. Acesso em: 09 jul. 2025.

SILVA, F. C.; SASSERON, L. H. Mobilization of Scientific Knowledge Domains to Build Epistemic Practices Among Pre-service Chemistry Teachers. **Sci & Educ**, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11191-024-00607-y>. Acesso em: 09 jul. 2025.

SOARES, N.; TRIVELATO, S. F. Ensino de ciências por investigação – revisão e características de trabalhos publicados. **Actas de Ciências da Saúde**, São Paulo, v. 7, p. 45–65, 2019. Disponível em: <https://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/1952>. Acesso em: 09 jul. 2025.

SPRADLEY, J. P. **Participant observation**. New York: Holt; Reinhart; Winston, 1980.

STROUPE, D. Describing “Science Practice” in Learning Settings. **Science Education**, n. 99, v. 6, p. 1033-1040, 2015. Disponível em: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1002/sce.21191>. Acesso em: 09 jul. 2025.

STROUPE, D.; CABALLERO, M. D.; WHITE, P. Fostering Students’ Epistemic Agency Through The Co-Configuration Of Moth Research. **Science Education**, p. 1176–1200, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1002/sce.21469>. Acesso em: 09 jul.

Recebido em agosto de 2025

Aceito em junho de 2026

Revisão gramatical realizada por: Caroline Martins dos Santos
E-mail: carolinemsantos0@gmail.com