

Conhecimentos sobre ensino de Ciências por Investigação mobilizados por professores de ciências ao avaliar sequências didáticas investigativas

Knowledge about inquiry-based learning used by Science teachers to evaluate inquiry-based activities

Marina Teixeira Marins

Escola Móvil - São Paulo
marinsma1@gmail.com

Maíra Batistoni e Silva

Programa de Pós-Graduação Inter unidades em Ensino de Ciências da USP
Departamento de Fisiologia - Instituto de Biociências (IB-USP)
mbatistoni@usp.br

Daniela Lopes Scarpa

Programa de Pós-Graduação inter unidades em Ensino de Ciências da USP
Departamento de Ecologia - Instituto de Biociências (IB-USP)
dlscarpa@usp.br

Resumo

O ensino de Ciências por Investigação é uma abordagem didática que busca a alfabetização científica a partir de objetivos conceituais, epistêmicos e sociais, favorecendo a aparição dos três domínios do conhecimento científico propostos por Duschl. Considerando que as concepções dos professores influenciam os objetivos a serem trabalhados em sala de aula, torna-se relevante investigar o que os professores de ciências pensam acerca dos domínios do conhecimento científico, como aqui realizado.

Assim, o objetivo do presente trabalho é analisar a mobilização das concepções sobre ensino de Ciências por Investigação, especificamente, sobre os domínios do conhecimento científico, por professores de ciências ao avaliar sequências didáticas pautadas nesta abordagem metodológica. Para isso, foi analisada a transcrição de um encontro de um curso de formação da secretaria Municipal de Educação de São Paulo para professores de Ciências. Os episódios foram construídos a partir da identificação de pontos de conflitos (*frameclashes*) ao longo do diálogo deste encontro. Neste trabalho, podemos identificar o papel atribuído pelos professores aos diferentes domínios do conhecimento científico a partir da análise das atividades presentes no Caderno da Cidade do município de São Paulo.

Palavras-chave: Domínios do conhecimento científico; Ensino de Ciências por Investigação; Formação de professores.

Abstract

Inquiry-based teaching is a didactic approach that aims scientific literacy with conceptual, epistemic and social domain objectives, favoring the appearance of the three domains of scientific knowledge proposed by Duschl. Considering the influence of teachers' conceptions on the objectives to be worked in classrooms, investigating teachers' conception on the domains of scientific knowledge, as done in this work, becomes relevant.

The aim of the present work is to analyze the mobilization of conceptions on inquiry-based learning, specifically, on the domains of scientific knowledge, by science teachers when evaluating didactic sequences based on this methodological approach. For this, the transcript of a meeting in one training course provided by the Municipal Department of Education of São Paulo with teachers from the municipal network responsible for the discipline of Sciences was analyzed. The episodes were constructed from the identification of points of conflict (frameclashes) throughout the dialogue of this meeting. In this work, we can identify the role assigned by professors to the different domains of scientific knowledge from the analysis of the activities present in the Caderno da Cidade in the city of São Paulo.

Key words: Domains of scientific knowledge, inquiry-based learning, teacher training

Introdução

A construção de um currículo com frequência traz conflitos e discussões amplas e na área de Ciências isso não é uma exceção. Desde o pós-guerra, quando o ensino de Ciências visava a formação de cientistas e tinha forte ênfase conceitual, existiram diversas visões e tentativas de reformas curriculares. Recentemente, já no século XXI, tem se estabelecido e sido mais investigado a importância de um ensino de Ciências centrado no aluno e em seu engajamento com práticas e processos típicos da construção do conhecimento científico.

Nesse contexto, Duschl (2008) propõe três domínios do conhecimento científico que devem ser integrados no processo educacional, tal qual nas avaliações. O primeiro é o domínio conceitual, que trata sobre “as estruturas conceituais e aos processos cognitivos utilizados pelos educandos para se fundamentarem cientificamente” (DUSCHL, 2008, p. 277).

O segundo domínio proposto é o epistêmico. Segundo a definição de Soares e Trivelato (2019, p.48), o “domínio epistêmico compreende as estruturas de geração do conhecimento científico, tais como a coleta de dados, o uso de evidências, de princípios e teorias, a interpretação de evidências para desenvolver explicações sobre fenômenos.” Nesse domínio, é essencial que o aluno tenha um julgamento crítico e seja capaz de organizar e selecionar dados para transformá-los em evidência e refletir sobre “o que conta” (FRANCO; MUNFORD, 2020).

Por fim, o terceiro domínio diz respeito aos processos sociais que moldam como o conhecimento científico é debatido, representado e comunicado. Segundo Franco e Munford (2020), o domínio social, em sala de aula, envolve formas de construção coletiva do conhecimento e a maneira com que os estudantes concordam com normas para lidar, desenvolver e criticar ideias.

Ao caracterizar os três domínios do conhecimento científico, Duschl ressalta a importância de

uma relação simbiótica entre eles, trazendo que “a aprendizagem conceitual e epistêmica deve ser simultânea nas salas de aula de ciências, situadas nos modelos de currículo, instrução e avaliação que promovem o desenvolvimento de cada um. Além disso, elas devem se reforçar, até mesmo se estabelecer mutuamente.” (DUSCHL, 2008, p. 278).

Tradicionalmente, os currículos de Ciências trazem uma maior ênfase no domínio conceitual, sendo que “o uso de conceitos, teorias e modelos científicos ainda acontece de forma asséptica, descolada de indagações sobre a natureza ou dos critérios socialmente utilizados na construção do conhecimento” (FRANCO; MUNFORD, 2020, p.273). Ainda quando os três domínios estão presentes, é comum que sejam trabalhados de forma desarticulada (SOUZA; SILVA, 2021), diminuindo a possibilidade de uma aprendizagem adequada do e sobre o conhecimento científico.

A fim de aumentar a articulação entre os três domínios, Franco & Munford (2020, p. 718, grifo do autor) trazem um importante questionamento: “Até que ponto atividades que envolvam *conhecimento epistêmico* são capazes de gerar o engajamento em *práticas* do domínio epistêmico?”. Os autores propõem que a articulação entre o domínio epistêmico e os outros domínios, em especial o social, diminui a possibilidade de um aprendizado descontextualizado e pouco significativo do domínio epistêmico. Assim, analisam a interação entre os domínios conceitual e o par epistêmico + social e identificam a existência de dois caminhos para a articulação dos domínios: o uso do conhecimento conceitual sendo mobilizado para o engajamento em práticas científicas sociais e epistêmicas ou o engajamento nas práticas levando à construção de conhecimento conceitual.

Uma abordagem didática apontada na literatura (DUSCHL, 2017; FRANCO et al., 2020) como ferramenta para favorecer um planejamento que traga a integração entre os três domínios é o Ensino de Ciências por Investigação (EnCI). Apesar de uma diversidade de práticas e compreensões acerca do EnCI, essencialmente essa abordagem abrange “objetivos de ensino conceituais, epistêmicos e sociais, além de conteúdos significativos para os estudantes, criando oportunidades para que estes se alfabetizem cientificamente vivenciando diferentes práticas similares às da comunidade científica” (CARVALHO, 2018, p. 781).”

A partir desses objetivos, a revisão de Soares & Trivelato (2019) demonstra como as sequências didáticas investigativas favorecem o aparecimento do domínio epistêmico, estando presente em todos os trabalhos analisados, em contramão das abordagens mais tradicionais. Contudo, o trabalho também demonstra a falta dos domínios conceitual e social em parte das sequências didáticas.

Assim, apesar de um interesse crescente pelo EnCI, essa abordagem didática ainda é pouco utilizada nas aulas de Ciências por diversos motivos a serem apontados, como repertório, tempo, insegurança, entre outros (SANTANA; FRANZOLIN, 2018). As concepções dos professores também influenciam na escolha da abordagem e dos objetivos a serem trabalhados (LOTTER et al., 2007). Assim, é essencial que seja alvo de pesquisas os motivos, dificuldades e tensões dos professores com o EnCI ao longo de sua formação a fim de aproximar essa abordagem dos docentes e aumentar sua presença nas salas de aula.

Objetivo

O trabalho tem como objetivo analisar a mobilização das concepções sobre EnCI, especificamente, sobre os domínios do conhecimento científico, por professores de ciências ao avaliar sequências didáticas pautadas nesta abordagem didática.

Metodologia

Contexto

Frente às mudanças propostas pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) em 2017, municípios e estados precisaram desenvolver e adequar seus currículos a partir dos novos parâmetros. Na cidade de São Paulo, o “Currículo da Cidade”¹¹ cumpre esse papel. Essa mudança curricular vem acompanhada de uma concepção de ensino centrada no aluno e no desenvolvimento de suas habilidades, trazendo a Alfabetização Científica como o objetivo do Ensino de Ciências, utilizando o EnCI como abordagem didática para alcançar esse objetivo.

A partir do currículo da cidade de São Paulo, são elaborados os Cadernos da Cidade: saberes e aprendizagens. Esse material é composto por sequências didáticas investigativas que abordam os objetivos de aprendizagem de cada ano escolar. Cada ano do Ensino Fundamental II possui um caderno com 7 sequências didáticas (SD), chamadas de unidades no material. Por sua vez, cada uma das SD é composta por 8 atividades.

Um ano após a implementação desse material, a Secretaria Municipal de Educação de São Paulo (SME-SP) realizou um curso de formação com professores do fundamental I e II com o propósito de discutir, avaliar e acolher sugestões de alterações dos Cadernos da Cidade frente às práticas vividas pelos professores com o seu uso em sala de aula. O curso “Cadernos da Cidade – Saberes e Aprendizagens – em pauta: análise de sequências de atividades” aconteceu de 23/10/2018 até 04/12/2018, em encontros semanais com 33 professores de todos os anos do Ensino Fundamental e foi mediado por duas formadoras, também coordenadoras da produção dos cadernos.

A atividade de avaliação das sequências didáticas investigativas

Para analisar as sequências didáticas e com o objetivo de promover uma maior agência dos professores, os dois primeiros encontros do curso em questão foram destinados à elaboração coletiva de uma ficha para a análise dos Cadernos da Cidade, posteriormente sistematizada pelas formadoras e apresentada ao grupo para avaliação e proposição de mudanças.

Utilizando-se dessa ficha, nos quatro encontros seguintes do curso, os professores avaliaram as unidades do Caderno da Cidade referente ao ano em que lecionam. A ficha em questão possuía diferentes perguntas organizadas em seis temas. As perguntas analisadas nesta pesquisa foram aquelas que deflagraram conflitos acerca dos domínios do conhecimento ou do papel do aluno dentro do EnCI, como será apresentado mais adiante. As perguntas analisadas estão enunciadas na FIGURA 1.

Coleta de dados

Os dados foram coletados a partir da gravação de vídeo e áudio dos grupos de professores do fundamental I e II, separados por ano de atuação. A partir de uma escuta flutuante de todos os encontros, foi definida como objeto de estudo as interações discursivas do 1º encontro dos professores do 7º ano. O critério para escolha do grupo foi a completude e qualidade de dados disponíveis. Os sujeitos que participaram da gravação são seis professores (3 homens e 3 mulheres) licenciados e habilitados da rede municipal de São Paulo responsáveis pela disciplina de Ciências no 7º ano de suas escolas. Após a escuta inicial, o encontro foi inteiramente transcrito. Por fim, os momentos de conversas paralelas não pertinentes ao propósito do encontro foram excluídos das interações.

Durante este encontro, o grupo analisou a primeira sequência didática do caderno do 7º ano a partir da pergunta investigativa “*Como medir o tempo?*”. As atividades buscavam relacionar os

¹¹ <https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/cc-ef-ciencias-naturais.pdf>

saberes populares com o conhecimento científico sobre o tema ao trabalhar períodos maiores de tempo como estações, meses e anos, assim como fenômenos naturais como eclipses e fases da lua.²

Análise dos dados

Após tratamento dos dados coletados, as interações discursivas foram lidas e classificadas por uma breve descrição em diferentes momentos, que representam fragmentos da interação com limites marcados por um tema ou tarefa específica do momento. Esses momentos, então, foram classificados em 4 categorias: abordagem didática, experiência didática, conteúdo do caderno e formatação e editoração, conforme a rubrica apresentada no quadro 1. As categorias emergiram a partir da leitura dos dados, sendo parte de um processo iterativo-responsivo, no qual ao longo da pesquisa a pergunta e as categorias foram revistas a partir dos dados.

É importante ressaltar que os Cadernos da Cidade foram pautados nos eixos da alfabetização científica. Por esse motivo, os diferentes domínios do conhecimento científico de Duschl não se apresentam de forma explícita nos objetivos.

Quadro 1: Rubrica com critérios para classificação das interações

Categoria	Descrição
Abordagem didática (EnCI)	Quando os professores discutem a abordagem didática proposta pelo caderno. Pode ser uma discussão na qual os professores estão construindo entendimento sobre o EnCI ou uma na qual estão utilizando ideias do ENCI para avaliar atividades do caderno.
Experiência didática	Quando os professores fazem referências à sua expertise de sala de aula. Pode ser fazendo um relato de como desenvolveram as atividades do caderno ou fazendo questionamentos sobre a viabilidade das atividades considerando sua prática docente.
Conteúdo	Quando professores estão discutindo sobre o conteúdo das atividades. Pode ser numa perspectiva de questionamento sobre a adequação de determinado conteúdo nos cadernos (rigor conceitual, adequação da linguagem ou adequação à faixa etária). Pode ser também numa perspectiva de construção de conhecimento a partir de conceitos trabalhados no caderno.
Formatação	Quando professores discutem aspectos sobre o formato do caderno, tais como qualidade gráfica, tipos de ilustração, relação texto/imagem, espaço para respostas, etc.

A divisão das interações nessas categorias permitiu uma visão ampla e a identificação e montagem dos episódios, que serão a unidade de análise deste trabalho. Esses episódios foram construídos a partir da identificação dos *frameclashes* existentes durante o encontro.

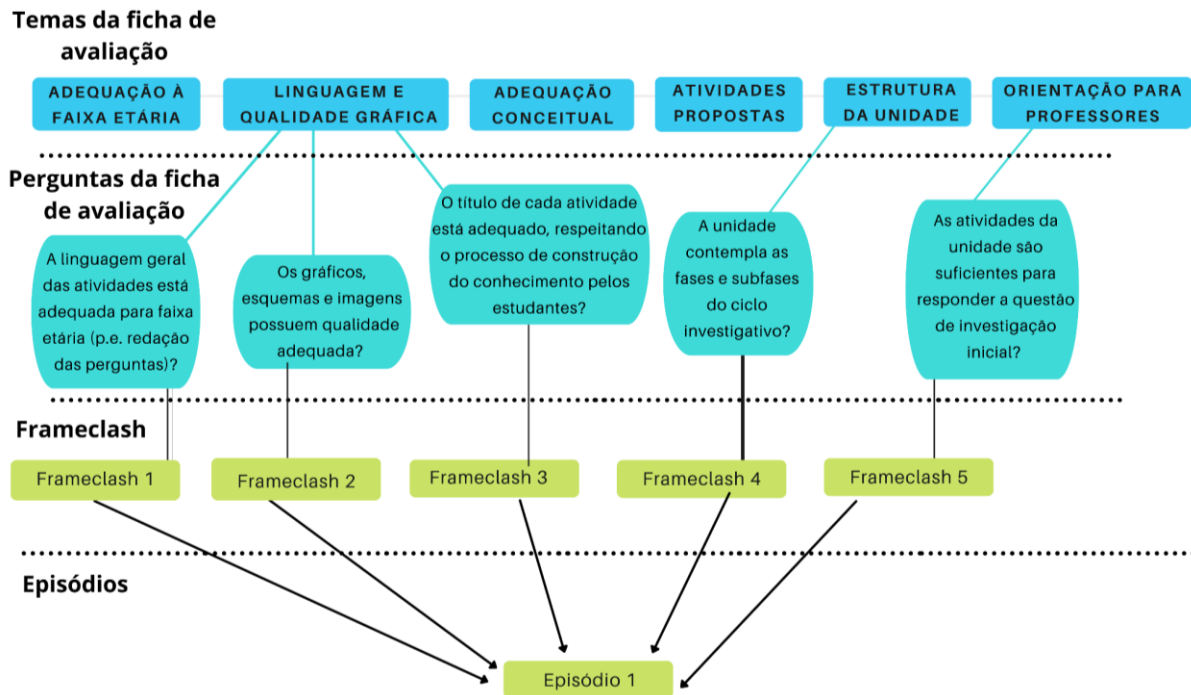
A escolha de análise de *frameclashes* se dá a partir do pressuposto que as interações possuem diferentes potenciais analíticos. *Frameclashes* são pontos na interação em que se torna evidente um conflito, marcando o entendimento particular de diferentes participantes (AGAR, 1994) e indicam momentos ricos (*rich points*) para a análise justamente por expressar a visão dos participantes. Neste trabalho, o episódio é composto por 5 *frameclashes* de mesmo tema, ainda que esses tenham sido construídos em diferentes momentos do encontro. Para isso, o assunto de cada *frameclash* foi identificado, os momentos de retorno desse ponto foram selecionados e então unidos, resultando em um episódio. O episódio analisado não será colocado na íntegra neste texto devido a sua extensão, visto que conta com 113 turnos de fala identificados em 5 *frameclashes*, resultando em 6 páginas de diálogo. Durante a análise dos dados, entretanto, haverá a exposição dos *rich points* e a transcrição de algumas falas.

Assim, os momentos de conflito foram identificados a partir de temas que são discutidos, abandonados e retornam à pauta algumas vezes. A temporalidade e sequência dos *frameclashes*

² <https://curriculo.sme.prefeitura.sp.gov.br/sequencia/o-tempo-o-meio-e-as-mudancas>

podem ser observadas na figura 1, considerando sua localização no encontro e o momento da ficha de análise que levou a cada uma das interações analisadas. A figura mostra os temas da ficha de avaliação que foram abordados ao longo do encontro 1 para a unidade.

Figura 1: Linha do tempo mostrando os momentos do encontro em que os *frameclashes* foram identificados. Na linha superior, destacamos os temas da ficha de avaliação utilizada pelos professores para análise das SD. Na segunda linha, apresentamos as perguntas da ficha de avaliação que estava sendo discutida quando os *frameclashes* aconteceram. Na terceira linha, nomeamos os *frameclashes* de 1 a 5 de acordo com o momento ocorrido no encontro. Na última linha, o episódio é caracterizado como a junção dos *frameclashes*.



Resultados e discussões

O EnCI busca colocar em foco os três domínios do conhecimento apresentados por Duschl (2008). Durante o episódio 1, são marcados alguns *frameclashes* em relação ao propósito e importância da atividade 1 da sequência didática analisada. Durante essa atividade, os alunos precisam investigar a influência da Lua na data do parto coletando informações sobre as fases da Lua em que os estudantes nasceram. Após essa coleta, os alunos são levados a analisar os dados, assim como ler um pequeno texto sobre uma revisão bibliográfica deste assunto. Por fim, os alunos devem responder à questão “Com base nesses resultados, e nas discussões realizadas em sala de aula sobre os resultados de sua investigação, elabore uma resposta com justificativa para a questão de investigação: há influência do ciclo lunar nos partos?”.

Com base na análise das orientações para o professor, podemos inferir que o foco do exercício é na elaboração da justificativa a partir do texto e na análise dos resultados coletados pelo grupo e discussões na sala-de-aula. Dessa maneira, a atividade privilegia o domínio epistêmico durante a coleta de dados, tabulação dos dados, fazer conclusões a partir de evidências, entre outros; assim como o domínio social, já que os alunos são levados a debater com os pares a fim de analisar e extrair conclusões coletivamente a partir dos dados. Contudo, durante a atividade 1, o domínio conceitual não pode ser reconhecido tão explicitamente. O entendimento do ciclo Lunar como determinante à ocorrência de partos acaba sendo acessório, sem haver uma conceitualização a esse respeito. É indicado no caderno do professor que os objetivos da

atividade 1 passam por compreender a natureza das ciências e os fatores éticos e políticos que circundam sua prática, o que pode ser considerado parte dos domínios epistêmico e social do conhecimento científico.

Nas falas dos professores durante o episódio 1, há conflitos sobre o papel desta atividade no desenvolvimento dos domínios conceitual, epistêmico e social. Esse conflito vai se construindo no grupo ao longo do encontro, em diferentes momentos do episódio.

O primeiro conflito com o material surge no momento que os professores analisavam uma atividade sobre a relação entre partos e o ciclo lunar, a partir de dados coletados na sala-de-aula e textos fornecidos com a pergunta disparadora: “é mito ou é verdade?”. Nesse momento, professor Marcelo³ questiona a pergunta disparadora e sua relação com a realidade dos estudantes. Júlio, nessa situação, traz a perspectiva que o objetivo do material é trazer o questionamento e incitar a investigação. Nesse momento, Marcelo concorda com Júlio e a discussão segue por meio da ficha sem maiores debates.

Entretanto, a fala de Júlio não resolve o questionamento, que é em breve retomado por Andreia após 18 minutos do fim do primeiro *frameclash*, dando início ao segundo *frameclash*. Nesse momento, a professora busca compreender a conclusão da atividade dizendo: “Então, a conclusão dessa atividade investigativa é chegar à ideia de que é um mito, não é verdadeiro”. Júlio responde que a atividade não tem uma conclusão única e é importante trabalhar a habilidade de argumentação dos estudantes a partir das evidências trazidas pelo material. Aqui, podemos ver que Júlio ressalta a importância do domínio epistêmico ao dizer: “ele vai o que aqui? Ele vai escrever... Ele vai responder à pergunta por ele mesmo, o que ele observou. Há influência dos ciclos nos partos? Com tudo que ele viu aqui, ele vai argumentar com base nos resultados que ele teve, ele pode até usar o estudo.”

Frente a essas colocações, Marcelo avalia sua prática e reconhece que diminuiu a autoria de seus estudantes durante a aplicação desta atividade: “É, (...) eu cometi um crime. Porque (...) nesse livro, você tem que esperar ele escrever. Mas nesse texto, eu fiz um texto coletivo. Nesse texto coletivo, entrou tudo isso. (...) eles colocaram nessa página o texto coletivo porque eu não dei a chance de eu não colocar a minha posição pessoal.”

A discussão coletiva e o questionamento sobre o papel da atividade, como forma de construir argumentação baseada em evidências e não simplesmente concluir se o ciclo influencia ou não o parto, fez com que Marcelo revisitasse sua própria prática, avaliando as maneiras como permite a autoria e protagonismo dos estudantes na construção de conhecimento. Não é possível perceber como isso se dá para os outros membros do grupo, uma vez que a discussão é interrompida.

Beatriz, 13 minutos após essa conversa, inicia um terceiro *frameclash*, em que retoma o questionamento sobre a relevância da atividade, dado que não enfoca o domínio conceitual: “Só uma coisinha dessa primeira atividade ainda, eu não trabalhei com ela né, mas olhando agora (...) Então qual é o objetivo dela? Se ela não tá informando.”. O fato de não haver uma resposta única que traga um conceito científico definido incomoda o grupo. Beatriz, então, começa a buscar uma linha de raciocínio na sequência didática que inclua, conceitualmente, essa atividade, reconhecendo que ocorre uma linha de investigação, mas que essa precisa servir ao conceito pretendido na sequência didática. Ao longo do diálogo, é construído o consenso de que o ciclo investigativo e suas etapas servem à construção do conceito de regularidades e ciclos, usados pelo ser humano para marcar o tempo. Esse consenso é concluído explicitamente

³ Os nomes dos professores são fictícios a fim de preservar o anonimato dos participantes.

na fala de Marcelo: “Então olha como a gente pode ter várias interpretações sem sair do barco. O parto é o plano de fundo pra você se pegar a essa periodicidade”.

Julio parece incomodado com a fala dos colegas quando é dito que não há sentido na atividade se não há informação do conceito: “Ela não tem que concluir, ela só tá comunicando, entendeu? (...) No próprio texto, ele deixa em aberto aqui ó. Ele traz o texto, ele cita as referências, mas ele deixa em aberto”. Assim, o participante coloca que o objetivo não precisa ser a conclusão final, mas não consegue explicitar na conversa o papel epistêmico da atividade na sala-de-aula.

Podemos perceber a partir do *frameclash* 3 uma concepção por parte dos docentes em que o domínio conceitual precisa assumir um papel protagonista nas atividades e os outros domínios aparecem quando levam à construção do conceito, não sendo objetivos principais de uma atividade. Considerando os caminhos para articulação dos domínios, parece ser mais natural aos docentes o primeiro caminho em que o conceitual é usado para trabalhar os outros domínios, sendo menos comum a segunda opção, em que o par epistêmico + social leva à construção de conhecimento conceitual (FRANCO; MUNFORD, 2020). Ademais, o grupo busca a associação entre os domínios e sua articulação.

O episódio continua a partir do *frameclash* 4, motivado pela pergunta “a unidade contempla as fases e subfases do ciclo investigativo?”. Nesse momento, o grupo começa a discutir de forma geral a falta de um produto final na sequência didática até que Karina retorna à discussão da atividade 1 “Voltando lá naquela atividade dos partos, se eles ilustrassem com um gráfico de barras em uns cartazes...”. No restante do diálogo, consideramos que os outros participantes também se referem a essa atividade, visto que a unidade como um todo possui uma atividade exclusivamente para conclusão e resposta à pergunta inicial (atividade 8 da SD). Além disso, a atividade 1 é motivadora do conflito de ideias entre os participantes e por isso o *frameclash* 4 foi analisado neste episódio.

Dessa maneira, os professores reforçam a importância de uma investigação que responda à questão inicial. Assim, há um conflito em trabalhar com uma investigação que permita uma conclusão a favor ou contra a hipótese inicial dos alunos, sem uma resposta padrão. É importante dizer que, em geral, a resposta da pergunta inicial da SD e das pequenas investigações do percurso trata de uma etapa importante do processo de investigação. Entretanto, a atividade 1 em questão tem como objetivo os domínios epistêmico e social, pensando no funcionamento da Ciência, no processo de coleta e análise de dados e argumentação desse estudante. Assim, a atividade responde ao objetivo de refletir e avaliar o processo de investigação científica para se posicionar perante suas potencialidades e limites, atuando criticamente em relação às situações-problema, como explicitado no caderno do professor. Contudo, a atividade não traz uma articulação explícita com o domínio conceitual trabalhado na SD, ponto-chave para conflito dos docentes com o material.

É importante notar que os professores requisitam uma maior participação do domínio social dentro desse processo investigativo já que, segundo a sugestão do caderno, não há comunicação final dos resultados ou elaboração de um produto de comunicação. Essa etapa é relevante dentro do ciclo investigativo e não está presente na atividade 1 tratada por eles tão pouco no fim da sequência didática. Nesse ponto, podemos analisar que há um conhecimento e uma valorização do EnCI e suas etapas por parte dos docentes durante a avaliação do material. Fica explícito nessa crítica do grupo ao material um desejo de contemplar e articular os três domínios do conhecimento para a construção da investigação.

Na última interação do episódio 1, *frameclash* 5, os participantes concluem que a atividade 1 é desnecessária motivados pela pergunta da ficha de análise “As atividades da unidade são

suficientes para responder à questão de investigação inicial?”. Quando questionados se todas as atividades da unidade são necessárias, Beatriz conclui “Aquela das luas é desnecessária” e, a partir disso, o grupo decide avaliar como parcialmente este critério em sua ficha. Isso pode ser indício de que quando não há ênfase no domínio conceitual, a atividade perde seu propósito. Assim, os professores concluem que não é necessária e poderia ser reformulada.

A abordagem de montagem de um episódio a partir de diversos *frameclashes* nos permite analisar o processo de construção da concepção desse grupo sobre a atividade em questão e seu papel dentro da sequência didática investigativa. Nos primeiros episódios, o conflito com a atividade é exposto por Marcelo e respondido por Julio que reconhece a importância da atividade. Ao longo do episódio, outros participantes manifestam o mesmo conflito que Marcelo: “se a atividade não informa, qual seria seu papel?”. Na conclusão do episódio, podemos ver que Julio não procura colocar sua opinião inicial de uma atividade com objetivo de trabalhar a argumentação que não precisa apresentar uma conclusão. A partir disso, entendemos que o consenso no grupo foi criado de que a atividade não atende ao propósito principal da sequência didática, que deveria responder à questão investigativa.

Os domínios sociais e epistêmicos são analisados pelos professores, que consideram a linha do ciclo investigativo, o papel da comunicação, o papel da coleta de dados etc. Entretanto, esses domínios são necessários ao passo que constroem um conceito considerado científico, o que não ocorre na atividade 1. No *frameclash* 5, o docente Marcelo explicita esse incômodo ao dizer: “Até um certo momento da história, tá valendo qualquer resultado, até um certo momento. Mas depois, na conclusão... É o que está pregado no conhecimento científico. Senão eu fico “é mito ou verdade?” para sempre”.

É importante considerar que o EnCI propõe uma articulação entre os três domínios em sala-de-aula. Assim, as atividades tornam-se mais significativas quando atreladas à resposta da questão de investigação. A fim de contemplar esse objetivo, um dos critérios para a avaliação dos materiais segundo a ficha de análise produzida pelos docentes e formadoras na questão “todas as atividades são necessárias (para responder à pergunta investigativa)?”. Podemos entender que essa primeira atividade, devido à fase de conceitualização, atende a outro objetivo construindo um repertório de práticas epistêmicas com os estudantes, mas sem chegar a um conceito que será retomado adiante a fim de auxiliar na investigação. Essa lacuna contribui para o distanciamento entre a prática proposta pelo material e a visão dos professores sobre o EnCI, já que, durante a interação, os docentes notam a desarticulação e ressaltam a falta do domínio conceitual na atividade.

Conclusão

A partir da análise do episódio apresentado, é possível verificar um menor reconhecimento do domínio epistêmico como objetivo central de uma atividade didática. Considerando os dois caminhos de articulação de domínios propostos por Franco & Munford (2019), as situações em que o par epistêmico + social é central e usado para construir os objetivos de domínio conceitual são menos comuns e é reconhecido pelo grupo que a atividade, embora trabalhe o par epistêmico + social, não alcança o objetivo de construir os conceitos científicos. Para os professores, ainda é essencial que as atividades tratem explicitamente de conceitos e teorias, reforçando a predominância do domínio conceitual nas salas de aula.

O presente trabalho auxilia na identificação dos sentidos atribuídos pelos professores acerca da alfabetização científica. É importante que a elaboração dos materiais didáticos, assim como as formações iniciais e continuadas, atue no sentido de aproximar o EnCI e diminuir as tensões e lacunas, considerando o que é essencial à alfabetização científica e o que é caro aos docentes,

apresentando objetivos dos 3 domínios científicos de forma integrada.

Referências

SÃO PAULO. Prefeitura da Cidade de São Paulo. Secretaria Municipal de Educação. *Currículo da Cidade: Ciências Naturais*. São Paulo, 2019. Disponível em: <<https://educacao.sme.prefeitura.sp.gov.br/wp-content/uploads/2019/10/cc-ef-ciencias-naturais.pdf>> acesso em: 10 mar. 2021.

DUSCHL, R. A. (2008). *Science education in 3 part harmony: Balancing conceptual, epistemic and social goals*. *Review of Research in Education*, 32, 268–291. <https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>

FRANCO, L. G., & MUNFORD, D. (2020). *Aprendizagem de ciências: Uma análise de interações discursivas e diferentes dimensões espaço-temporais no cotidiano da sala de aula*. *Revista Brasileira de Educação*, 25. <http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782020250015>

SOARES, Nedir; TRIVELATO, Sílvia Frateschi. ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO – REVISÃO E CARACTERÍSTICAS DE TRABALHOS PUBLICADOS. *Atas de Ciências da Saúde* (ISSN 2448-3753), São Paulo, v. 7, p. 45, jun. 2019. ISSN 2448-3753. Disponível em: <<http://revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/1952>>. Acesso em: 02 jul. 2021.

SANTANA, R. S.; FRANZOLIN, F. *O Ensino de Ciências por investigação e os desafios da implementação na práxis dos professores*. *Revista de Ensino de Ciências e Matemática*, v. 9, n. 3, p. 218-237, 28 jun. 2018.

SOUZA, C. O. ; SILVA, M.B. . Os domínios conceitual, epistêmico e social do conhecimento científico no currículo de ciências da cidade de São Paulo. In: XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências ? XIII ENPEC, 2021, Online. Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. Campina Grande: Realize Editora, 2021. p. 1-9.

CARVALHO, A. M. P. de. (2018). Fundamentos Teóricos e Metodológicos do Ensino por Investigação. *Revista Brasileira De Pesquisa Em Educação Em Ciências*, 18(3), 765–794. <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2018183765>

LOTTER, C., HARWOOD, W.S. and BONNER, J.J. (2007), The influence of core teaching conceptions on teachers' use of inquiry teaching practices. *J. Res. Sci. Teach.*, 44: 1318-1347. <https://doi.org/10.1002/tea.20191>

AGAR, M. H. (1994). *Language shock: Understanding the culture of conversation*. New York, NY: William Morrow.

São Paulo (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. *Caderno da cidade: saberes e aprendizagens: Ciências Naturais – 7o ano – volume 1. – São Paulo: SME/COPED, 2018.*



**XIV
ENPEC**

Caldas Novas - Goiás

São Paulo (SP). Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. Currículo da cidade : Ensino Fundamental : componente curricular: Ciências da Natureza. – 2.ed. – São Paulo : SME / COPED, 2019.

