



TEMAS CONTROVERSOS SOCIOAMBIENTAIS NA FORMAÇÃO CONTINUADA DE PROFESSORES: ANALISANDO A CONSTRUÇÃO E A APLICAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA

Controversial Socio-Environmental Themes in Teachers' Continued Education: Analyzing the Construction and Application of a Didactic Sequence

Aline de Gregorio*

Ana Lúcia Olivo Rosas Moreira**

Resumo: Este artigo compreende um recorte de uma pesquisa de mestrado e objetivou analisar o processo de elaboração e aplicação da Sequência Didática (SD) intitulada “Cadeia Alimentar e Agrotóxicos: Pressupostos e Realidade”. A SD foi construída por três educadoras participantes de um curso de formação continuada em Temas Controversos Socioambientais ofertado a professores da Educação Básica de diferentes disciplinas atuantes na rede estadual de ensino do município de Maringá-PR. Esta investigação se caracteriza como qualitativa e adota a modalidade de pesquisa participante. Os dados foram coletados por meio de gravações em áudio e analisados pela técnica de Análise de Conteúdo. As análises evidenciaram que, a partir do conteúdo específico cadeia alimentar, foi trabalhado o tema controverso “agrotóxico”, considerando sua dimensão ambiental, científica e econômica. As atividades desenvolvidas valorizaram os conhecimentos prévios dos alunos, contemplaram estratégias de ensino diversificadas, promoveram discussões e debates, os quais subsidiaram a construção de argumentos para uma tomada de posição fundamentada por parte dos educandos. Quanto às dificuldades encontradas no processo, as educadoras mencionaram a escassez de tempo e a agitação dos alunos. Contudo, abrem-se caminhos para a realização de novas pesquisas direcionadas principalmente ao campo de formação de professores e ao currículo de Ciências, visando consolidar a inserção de questões controversas em sala de aula e reafirmando a escola como espaço de aprendizagem de conhecimentos específicos, de desenvolvimento de habilidades e competências, bem como de construção de valores para a formação de cidadãos responsáveis e participativos.

Palavras-chave: Controvérsia. Ensino de ciências. Formação de professores.

Abstract: This article comprises a snippet of a master's research and aimed to analyze the creation and application process of the Didactic Sequence (DS) entitled “Food Chain and Pesticides: Assumptions and Reality”. The DS was made by three educators participants of a continuing education course in Controversial Socio-environmental Themes offered to Basic

* Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual de Londrina (PECEM-UEL). Orcid: <https://orcid.org/0000-0001-5493-0578>. E-mail: alinebio130@gmail.com.

** Doutora em Ciências e professora da Universidade Estadual de Maringá (UEM) - campus Maringá. Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-6940-4957>. E-mail: alormoreira@gmail.com.

Education teachers of different subjects active in the state educational system of Maringá-Paraná's city. This investigation characterizes as qualitative and adopts the modality of participative research. The data were collected via audio recording and analyzed by a Content Analysis. The analyzes showcased that from the specific food chain content, the controversial pesticide theme was worked on, considering its environmental, scientific, and economic dimensions. The activities developed valued the students' previous knowledge, contemplated diverse teaching strategies, promoted discussions, and debates that led students to build arguments for taking a reasoned stand. As for the difficulties faced in the process, the educators mentioned the lack of time and the students' agitation. However, paths open up to make new oriented researches, especially in the teachers' education field and the Science resume aiming to consolidate the insertion of controversial questions in the classroom, reiterating school as a learning space for specific knowledge, skills and competences development, and building values to mold responsible and participative citizens.

Keywords: Controversies. Teaching Science. Teachers' education.

1 Introdução

A Ciência é influenciada por uma gama de fatores que nem sempre são perceptíveis aos cidadãos. Por vezes, aspectos econômicos e políticos podem intervir no direcionamento de estudos para o desenvolvimento de campos de pesquisa específicos, bem como no emprego dos conhecimentos produzidos. Essas relações começaram a ser desveladas de forma mais intensa a partir do advento da Revolução Industrial. Nesse período, em razão da vinculação do desenvolvimento científico-tecnológico aos processos de degradação ambiental e à guerra, iniciou-se um processo de desconstrução da imagem da Ciência como neutra, benéfica e altruísta, passando esta a ser alvo de um olhar mais crítico por parte da sociedade (AULER; BAZZO, 2001).

Tendo em vista a não neutralidade da Ciência e a múltipla empregabilidade dos conhecimentos científicos e tecnológicos, Santos e Mortimer (2001) apontam que, ao considerarmos o modelo econômico em que vivemos, as decisões inerentes aos conhecimentos científicos não podem ser confiadas apenas aos cientistas. Estes, por vezes, podem estar representando os interesses de grupos hegemônicos dominantes, o que pode resultar em um desenvolvimento científico-tecnológico que privilegie determinada parcela da sociedade em detrimento do bem-estar coletivo.

A Ciência enquanto atividade humana para o enfrentamento de problemáticas que atingem a humanidade deve atuar juntamente com a tecnologia, visando beneficiar a todos os grupos e setores da sociedade. Dessa forma, Vieira e Bazzo (2007) assinalam que a participação social nas decisões relacionadas à Ciência, à tecnologia e ao emprego dos conhecimentos advindos destas áreas é imprescindível para que isso se concretize.

Para a formação de uma sociedade cidadã e participativa, os indivíduos devem ser preparados para compreender a dinâmica do mundo em que vivem, subsidiados por uma reflexão crítica sobre questões sociais, ambientais, econômicas, políticas, científicas e tecnológicas. A escola é parte fundamental nesse processo, pois cabe às instituições educativas o papel de promover a alfabetização científica e estimular o pensamento crítico dos educandos a fim de instrumentalizá-los ao exercício da cidadania (SHEID, 2018).

Nessa perspectiva, emerge a necessidade de se buscar meios, metodologias e abordagens que possibilitem o estímulo da intelectualidade crítica, de habilidades e competências



argumentativas, dialógicas e participativas acompanhadas de valores como a tolerância e o respeito. Sendo assim, destacamos a inserção de Temas Controversos no âmbito escolar como estratégia metodológica capaz de contribuir significativamente ao desenvolvimento das características mencionadas.

Os “Temas Controversos”, “Temas Polêmicos”, “Questões Sociocientíficas”, entre outras terminologias que podem ser encontradas nos referenciais teóricos da área, têm se destacado no ensino de Ciências. Trata-se de uma linha de estudo oriunda do movimento Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e ganha espaço por favorecer reflexões acerca da natureza e epistemologia da Ciência, bem como dos processos e implicações sociais decorrentes do saber científico (REIS, 2007).

Definir uma questão controversa requer a consideração de diversos fatores devido a sua abrangência. Assim, corroboramos com a definição apresentada por Rudduck (1986, p.8, *apud* REIS, 2007, p.128), segundo a qual “uma questão é definida como controversa se as pessoas se encontram divididas sobre ela e se envolve juízos de valor que impossibilitam a sua resolução apenas através da análise das evidências ou da experiência”. Solucionar estas questões implica em um aprofundamento dos saberes já construídos sobre determinado assunto e na mobilização destes conhecimentos como subsídio para as discussões, a argumentação e a adoção de um posicionamento fundamentado perante o tema em pauta (REIS; GALVÃO, 2005; NICOLAI-HERNANDEZ; CARVALHO, 2006).

Apesar do destaque e dos avanços desta linha de estudo, a investigação realizada por Saucedo e Pietrocola (2019) evidenciou que estes temas ainda não têm sido trabalhados com frequência nas salas de aula. Destacamos o trabalho de Reis (2007), que indica prevalecer a diminuta inserção de controvérsias no contexto escolar, elencando as dificuldades para este cenário na prática pedagógica dos educadores, como seguem:

- a) a ausência de conhecimentos didáticos necessários para a elaboração, o desenvolvimento e a avaliação de atividades que contemplem a temática controversa;
- b) a carência de materiais didáticos que possam nortear as práticas pedagógicas dos docentes;
- c) a forma como os alunos são avaliados, a qual ainda está centrada na memorização de conhecimentos específicos;
- d) a grande quantidade de conteúdos contemplados pelo currículo de Ciências em relação ao número insuficiente de aulas;
- e) discussões e debates concebidos como atividades alternativas e não pertencentes ao currículo formal.

Diante das lacunas supramencionadas, direcionamos esforços ao campo de formação de professores, a fim de superá-las. Para Martínez (2012), essa conduta é essencial, uma vez que, aos educadores, sobressai a função de orientar e conduzir os educandos a uma formação direcionada à alfabetização científica e tecnológica amparada pelos valores da responsabilidade e da justiça.

Com vistas a essa demanda, promovemos um curso de formação continuada direcionado aos docentes de diferentes disciplinas atuantes na rede estadual de ensino do município de Maringá-PR. O processo formativo abordou as controvérsias na perspectiva socioambiental e objetivou possibilitar aos professores subsídios teóricos e práticos para a compreensão da temática, a elaboração e condução de atividades contemplativas a estes temas e as implicações destas no âmbito escolar. Na etapa final do curso, as educadoras elaboraram e aplicaram cinco Sequências Didáticas (SDs), nas quais foram contemplados diferentes temas de natureza

controversa. Neste trabalho, tomamos como objeto de análise, portanto, uma dessas sequências elaboradas pelas professoras em formação.

As SDs, tais quais as concebemos, são definidas por Zabala (1998, p. 18) como “conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelo professor como pelos alunos”. Tais características permitem que o professor organize os conteúdos selecionados e os desenvolva adotando diversas estratégias de ensino. Dessa forma, a elaboração e aplicação de SDs ao final de cursos de formação continuada são relevantes instrumentos de pesquisa, pois permitem que o educador elabore e desenvolva as atividades com maior autonomia.

Diante do exposto, este artigo tem por objetivo analisar a SD intitulada “Cadeia Alimentar e Agrotóxicos: Pressupostos e Realidade”, elaborada por três educadoras participantes do processo formativo. Para tanto, analisamos a condução das atividades do ponto de vista teórico e metodológico quanto à valorização dos conhecimentos prévios dos alunos, à utilização de estratégias diversas para o trabalho dos temas, à promoção de momentos de discussão, argumentação e tomada de posição fundamentada. Somado a isso, investigamos as dificuldades encontradas no processo de elaboração e no desenvolvimento das atividades, bem como as contribuições do processo formativo para a qualificação das docentes.

2 Metodologia

Considerando as indagações subjetivas que motivam a presente investigação, este estudo adotou a abordagem de pesquisa qualitativa. Conforme Minayo (2002), em investigações desta natureza, o pesquisador trabalha com um vasto universo de significados que, ao longo do processo, são incorporados aos atos, às estruturas sociais e relações humanas, possibilitando significativas construções de conhecimento.

Os encaminhamentos metodológicos desta investigação foram norteados pela modalidade de pesquisa participante. Esta é apontada por Tozoni-Reis (2005) como alternativa metodológica que, por sua pertinência, tem se consolidado progressivamente no âmbito das pesquisas de cunho socioambiental, contribuindo de forma relevante para o fortalecimento da dimensão ambiental na educação.

O presente artigo compreende o recorte de uma pesquisa de mestrado do Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência e a Matemática da Universidade Estadual de Maringá (PCM-UEM), na qual ofertamos aos docentes atuantes na rede estadual de ensino do município de Maringá-PR um curso de formação continuada intitulado “Temas Controversos Socioambientais: Uma Abordagem para o Ensino”. O curso foi realizado no período de março a junho do ano de 2019. Cabe salientar que o projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê Permanente de Ética em Pesquisa com Seres Humanos (COPEP-UEM) e aprovado sob o parecer nº 3.268.240.

O curso foi desenvolvido a partir do tema “Floresta” por considerarmos que esta temática, quando abordada sob um enfoque socioambiental crítico abrangente às dimensões naturais, sociais, culturais, políticas e econômicas, pode propiciar uma ampla gama de possibilidades para o levantamento de controvérsias socioambientais em uma perspectiva interdisciplinar.

A organização do processo formativo contemplou momentos que promoveram a articulação entre a teoria e a prática; orientação para o desenvolvimento das ações pedagógicas;

elaboração e aplicação de SDs nas turmas escolhidas e, por fim, a socialização das atividades desenvolvidas. Assim, o produto final do processo formativo consistiu na elaboração e aplicação de SDs que contemplassem controvérsias socioambientais.

Quanto à escolha das temáticas abordadas, as educadoras tiveram autonomia para que estruturassem as atividades sobre os temas que julgassem pertinentes à sua realidade escolar e às necessidades formativas dos alunos. Foram elaboradas cinco SDs que contemplaram diferentes temáticas. Neste momento, direcionamos as análises à SD intitulada “Cadeia Alimentar X Agrotóxicos: Pressupostos e Realidade”, elaborada por três docentes participantes do curso.

Na etapa final do processo formativo, as educadoras socializaram as atividades desenvolvidas e os resultados alcançados. Com a autorização das docentes, esse momento foi gravado, possibilitando a preservação dos dados colhidos em sua total amplitude para posterior transcrição. Portanto, o objeto de análise deste artigo, como mencionado, é a SD elaborada e aplicada pelas docentes e as transcrições dos áudios referentes ao momento de socialização.

Para a análise da SD, elencamos os seguintes critérios:

- a) valorização dos conhecimentos prévios;
- b) utilização de estratégias de ensino diversificadas;
- c) problematização do conteúdo;
- d) discussões;
- d) argumentação e tomada de posição fundamentada;
- e) promoção do pensamento crítico.

A partir dos critérios mencionados, tanto a SD como os áudios do momento de socialização foram analisados e categorizados mediante a técnica de Análise de Conteúdo (BARDIN, 2016), a qual é composta pelas etapas de pré-análise, exploração do material, tratamento dos resultados e interpretação.

Com o intuito de preservar o anonimato das educadoras participantes de curso, no decorrer da análise e discussão dos dados, cada professora foi representada pelo código “P” (Participante) seguido do número atribuído a cada uma delas, como por exemplo: P1; P2 e P3.

3 Resultados e Discussão

A SD foi elaborada por três das educadoras participantes do curso (P1, P2 e P3), todas formadas em Ciências Biológicas. O tempo de experiência das docentes variou de vinte e quatro a trinta e cinco anos. Em relação aos lócus de trabalho, as educadoras atuam no Ensino Fundamental, no Ensino Médio e na Educação de Jovens e Adultos (EJA).

Ao analisarmos os perfis das participantes, foi possível perceber que as educadoras apresentam tempo de experiência considerável e continuam frequentando cursos de qualificação, aderindo e implementando novas propostas de metodologias em suas práticas pedagógicas. Tal fato pode ser resultado tanto do comprometimento das Instituições de Ensino e dos órgãos oficiais em encaminhar os docentes para cursos de formação, como da preocupação dos educadores com a própria formação em caráter contínuo em função da necessidade de buscar fundamentos teóricos que, acrescidos aos saberes da prática e da experiência, possibilitem seu aprimoramento profissional.

As atividades elaboradas pelas educadoras contemplaram o conteúdo específico “cadeia alimentar” e a controvérsia abordada foi a questão dos agrotóxicos. A SD foi organizada em



cinco aulas e aplicadas nas turmas do sexto ano, Ensino Fundamental II, de escolas particulares e públicas da região de Maringá. No Quadro 1 são apresentados os conteúdos e os procedimentos realizados em cada uma das aulas.

Quadro 1– Relação de Aulas, Conteúdos e Procedimentos Metodológicos da SD.

Aulas	Conteúdos	Procedimentos
01	Cadeia Alimentar.	Estudo do meio no pátio da escola; Explicação sobre Cadeia Alimentar e seus componentes; Exibição do desenho: Os Kratts – A cadeia alimentar” (disponível em https://www.youtube.com/watch?v=pyZ6YSFI3Wg); Montagem das cadeias alimentares com desenhos e figuras.
02	Agrotóxicos.	Leitura de texto sobre as vantagens e desvantagens dos agrotóxicos; Apresentação em PowerPoint dos Projetos de Lei 6299/2002 (liberação de agrotóxicos), e o 6670/20016 (redução do uso de agrotóxicos).
03	Uso de agrotóxicos de forma correta e segura; Os riscos da utilização dos agrotóxicos.	Exibição do vídeo “Uso correto e seguro de agrotóxicos” (disponível em https://www.youtube.com/watch?v=N_gBY1x0IBA); Exibição do vídeo “O perigo dos agrotóxicos” (disponível em https://www.youtube.com/watch?v=FR_5yXYhojE); Discussão dos elementos apontados nos vídeos.
04 e 05	Cadeias alimentares e uso de agrotóxicos: Desequilíbrio ambiental.	Leitura de texto sobre a temática; Discussão; Apresentação de charges sobre o conteúdo; Produção de um texto no qual os alunos apresentam suas opiniões e posicionamentos sobre a utilização ou não destas substâncias.

Fonte: Elaborado pelas educadoras (2019).

A temática agrotóxicos foi escolhida pelas educadoras em razão de esta estabelecer relações com o conteúdo curricular, visando uma interligação entre os saberes e a otimização do tempo. Outro motivo que consideraram para a SD foi a recente ampliação do Governo Federal quanto ao número de agrotóxicos liberados para a utilização, o que tem dividido opiniões, gerando debates e discussões no âmbito brasileiro.

Para Lopes e Carvalho (2012), a compreensão desse tema perpassa o entendimento dos danos à saúde causados pela sua utilização, a postura de cobrança para que todos sejam orientados sobre os procedimentos ao seu uso correto e seguro, o acesso ao tratamento de possíveis contaminações e a fiscalização quanto ao cumprimento das leis que normalizam a liberação destas substâncias. O entendimento deste tema extrapola os conhecimentos científicos e disciplinares, pois abrange debates éticos, sociais, morais e ambientais. Portanto, oferece amplas possibilidades para a promoção de momentos de reflexão e sistematização dos conhecimentos para a formulação de opiniões e posicionamentos responsáveis e fundamentados.

Considerando os critérios elencados anteriormente, analisamos a SD entregue pelas educadoras e os áudios referentes ao momento de socialização das atividades desenvolvidas com as suas turmas. As categorias oriundas desta análise são apresentadas no Quadro 2.



Quadro 2 – Critérios de avaliação e categorias de análise referentes à SD1.

Critério de avaliação	Categorias
1. Valorização dos conhecimentos prévios.	Exibição de vídeos; Estudo do meio; Construção de cadeias alimentares com figuras; Leitura de textos; Produção textual.
2. Diversidade de estratégias voltadas ao tema.	Conhecimentos adquiridos na vivência familiar; Informações veiculadas pela mídia.
3. Problematização.	Interferência humana nos ambientes; Impacto dos agrotóxicos na cadeia alimentar.
4. Discussões.	Vantagens e desvantagens dos agrotóxicos.
5. Argumentação/ tomada de posição.	Explicitação de opiniões; Ampla maioria se posicionou de forma contrária ao uso dos agrotóxicos.
6. Promoção do pensamento crítico.	Conexões entre o conteúdo escolar e informações veiculadas na mídia; Tomada de posição fundamentada.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2020).

As professoras iniciaram o conteúdo com a realização de um estudo do meio no pátio da escola. Como proposta de ação, os alunos foram orientados a identificar as características do ambiente e os elementos que o compõem. Sobre esta atividade, a educadora P3 relata:

No pátio do colégio fomos fazer uma pesquisa de campo e anotar todos os seres vivos e não vivos no ambiente e inclusive interferência humana nesse ambiente. Aí eles foram anotando e perguntando, acharam cupim, calango, flor, as plantinhas e foram fazendo as anotações e na sala a gente montou com figuras as cadeias (P3).

Nessa atividade investigativa, a professora não limitou as observações apenas aos aspectos naturais da fauna e da flora. Os alunos também foram orientados para dispensarem atenção à interferência humana no ambiente. Tal encaminhamento atribuiu à atividade um caráter socioambiental. Conforme Krasilchik (2009), a realização de estudos do meio se configura como ferramenta metodológica relevante por possibilitar que o aluno explore o ambiente e todos os seus componentes, auxiliando para que os educandos compreendam a complexidade de fatores que o influenciam.

Outras atividades foram desenvolvidas como a exibição de vídeos, construção de cadeias alimentares a partir de desenhos e recortes de figuras trazidas pelos alunos, leituras de textos e produção textual, evidenciando a utilização de diversas estratégias de ensino no decorrer da abordagem pedagógica. Krasilchik (2009) aponta que, ao considerarmos a sala de aula como um ambiente heterogêneo, composto por diferentes tipos de alunos com suas particularidades, a utilização de estratégias diversificadas pode favorecer a aprendizagem e o atendimento às necessidades dos educandos.

Nessa perspectiva, Laburu, Arruda e Nardi (2003) salientam a importância da pluralidade metodológica no ensino de ciências, uma vez que as chances de que os educandos aprendam os conteúdos de forma significativa aumentam se os professores contemplarem diversas estratégias de ensino ao planejarem e desenvolverem suas aulas.

Considerar as concepções prévias dos alunos é fundamental em qualquer abordagem pedagógica, pois estas interferem de forma direta na aprendizagem de novos conhecimentos. Para Carvalho (2017), é imprescindível que o início de uma aula ou de um novo conteúdo seja antecedido por uma investigação dos conhecimentos prévios dos alunos, os quais, somados a proposição de problemas e a questões cotidianas, podem propiciar condições favoráveis a uma aprendizagem significativa.

Cabe destacar que os conhecimentos prévios não emergem apenas nos momentos anteriores ao início do conteúdo. No caso das atividades desenvolvidas pelas educadoras, o momento de discussão sobre os impactos dos agrotóxicos nas cadeias alimentares oportunizou que os alunos expusessem suas concepções sobre o tema, conforme apontam os fragmentos transcritos a seguir:

Na discussão dos agrotóxicos, surgiu o tema das abelhas, que apareceu bastante na mídia. Aí foi uma discussão bem ampla, o sexto ano se encantou, começaram questionar se é verdade que se elas morrerem daqui quatro anos não vai ter mais vida no planeta, aí começaram com aquela história que a minha mãe disse isso, minha vó disse aquilo (P2). [...] trouxeram muitas informações da vida deles, da família, as vivências mesmo (P3).

As interações estabelecidas tanto entre as educadoras e os alunos como entre os alunos e seus colegas, nos momentos de discussão, se configuraram como espaços em que esses puderam expressar suas concepções acerca do tema. A vivência familiar e as demais relações sociais estabelecidas pelos educandos bem como as informações veiculadas pelos meios de comunicação se apresentaram como fatores que influenciaram diretamente na construção de suas concepções.

A origem dos conhecimentos prévios desses alunos corrobora com os apontamentos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2011), os quais sinalizam que os educandos como seres sociais constroem hipóteses e explicações para os fenômenos que ocorrem em seu dia a dia. Assim, ao chegarem à escola, trazem consigo uma gama de concepções sobre determinados fatos que precisam ser levadas em consideração pelo professor e, quando em situações apropriadas, confrontados mediante conflitos cognitivos.

Após o estudo das cadeias alimentares, as educadoras abordaram os desequilíbrios que podem ocorrer nestas relações advindas da interferência humana e do uso dos agrotóxicos. A problematização do conteúdo foi ilustrada principalmente pelo risco de extinção das abelhas e as consequências deste fenômeno para todas as formas de vida, tal questão já havia sido levantada de forma superficial pelos próprios alunos. Assim, as docentes conduziram os educandos a uma reflexão fundamentada sobre a problemática, favorecendo a articulação entre os conteúdos inicialmente estudados e fatos da realidade atual.

A problematização do conteúdo contribui significativamente ao desenvolvimento da capacidade de mobilizar os conhecimentos construídos no ambiente escolar como subsídio ao entendimento de fatos e solução de problemas do cotidiano. No entanto, desempenhar esta tarefa com êxito pode se configurar como um desafio, uma vez que implica em esforços tanto de educadores como de educandos. Ao educador, cabe a responsabilidade de organizar, determinar e conduzir o andamento das atividades, adotar formas avaliativas coerentes e

conhecer as habilidades e competências dos seus alunos. Quanto aos educandos, estes devem estabelecer relações entre a situação problema e os conhecimentos que possuem, de forma que as fronteiras da educação meramente reprodutora sejam ultrapassadas (SILVA; FELICETTI, 2014).

Posteriormente ao estudo inicial das cadeias alimentares e à problematização do conteúdo, as educadoras promoveram momentos de discussão sobre a temática, o que possibilitou que os educandos construíssem subsídios que sustentassem o debate. Conforme Nicolai-Hernandez e Carvalho (2006), o aprofundamento de saberes sobre a questão em pauta se configura como etapa fundamental para a discussão de controvérsias.

As educadoras conduziram as discussões de modo imparcial. Explicitaram as vantagens e as desvantagens da utilização dos agrotóxicos a fim de que os alunos pudessem compreender as implicações do uso destas substâncias sob distintos pontos de vista e construir suas opiniões sobre o tema, conforme destacado nos excertos transcritos a seguir:

A gente tem que se policiar para não levar para o nosso ponto de vista (P3).
[...] ficou aquela situação do a favor ou contra. Claro, eu fui levando a discussão... os agrotóxicos são importantes, você tem que mostrar também o lado de que precisa alimentar a população, então precisa do agrotóxico, mas quais? Como? Por quê? (P2).

É possível perceber que as educadoras adotaram uma postura de mediadoras da discussão, apresentando elementos que pudessem provocar argumentações, debates e tomada de posição sobre o tema. A forma como as docentes conduziram os momentos de discussão vai ao encontro dos apontamentos de Reis (1999). Para o autor, nestes momentos os educadores devem se manter neutros, intervindo apenas no sentido de assegurar que o assunto seja analisado de forma pertinente.

Cabe destacar que, no contexto atual, onde informações nem sempre verdadeiras têm sido constantemente veiculadas pelos meios de comunicação, Duso e Hoffmann (2013) apontam que a promoção de discussões sobre determinados temas considerando distintos pontos de vista pode contribuir para o desenvolvimento de um olhar mais crítico para a análise de fatos denominados como científicos.

Quanto à argumentação e à tomada de posição fundamentada, a educadora P3 relatou que “[...] *eles (os alunos) se posicionaram muito mais contra do que a favor*” (P3). Na etapa final das atividades contempladas pela SD, os alunos produziram textos, nos quais apresentaram os posicionamentos adotados sobre o tema, bem como as razões que fundamentam a posição tomada.

A contrariedade em relação aos agrotóxicos foi subsidiada principalmente pela utilização dessas substâncias em excesso, a decorrente poluição do solo, do ar e da água, pela interferência nas cadeias alimentares e os riscos à saúde humana. Ao analisarmos as razões apresentadas, é possível perceber que os educandos foram capazes de estabelecer relações entre o conteúdo e questões do cotidiano, bem como as informações em voga na mídia atualmente, como é o caso do risco de extinção das abelhas que provocou significativa discussão entre os alunos.

Nesses termos, os resultados corroboram com a argumentação satisfatória e a tomada de posição fundamentada defendida por Aleixandre e Bustamante (2003). Para os autores, os argumentos produzidos pelos alunos e o posicionamento adotado por eles diante dos temas em debate devem estar subsidiados por motivos que os justifiquem de forma coerente.

Quanto à promoção do pensamento crítico, as atividades promoveram debates, argumentação e a tomada de posição fundamentada, tornando os alunos ativos diante do conteúdo abordado. Conforme Alarcão (2010), o desenvolvimento da criticidade se dá no diálogo, na troca de ideias e na capacidade de ouvir os semelhantes e a si próprio. Para que isso aconteça, necessita-se de um ambiente democrático, de compreensão e aceitação.

As análises evidenciaram que esse ambiente foi criado pelas educadoras em função das alternativas metodológicas utilizadas e pela forma como as atividades foram conduzidas. No decorrer do desenvolvimento das atividades, foram dados espaços para que os alunos apresentassem suas concepções sobre o assunto, emitissem opiniões, confrontassem suas próprias ideias iniciais, argumentassem e se posicionassem sobre o tema em pauta.

A partir do tema “cadeia alimentar”, as educadoras trabalharam questões ambientais, tecnológicas, científicas e sociais. Esta abordagem possibilitou o estímulo do pensamento crítico dos alunos de forma paralela ao estudo dos conhecimentos específicos, proporcionando aos educandos subsídios a uma compreensão do mundo em que vivem por meio da mobilização dos conhecimentos escolares, indo além do domínio dos conteúdos específicos (PIRES; HENNRICH JÚNIOR; MOREIRA, 2018).

Ao investigarmos as dificuldades encontradas no processo de elaboração e desenvolvimento das SDs, a escassez de tempo foi apontada pelas docentes como um fator preocupante, pois as atividades de pesquisa e discussão tomariam algumas aulas e os conteúdos curriculares subsequentes poderiam ser prejudicados. A dificuldade relatada pelas educadoras corrobora com os apontamentos de Reis (2007), os quais indicam que a ampla gama de conteúdos contemplados pelo currículo de Ciências, acrescido ao número de aulas semanais insuficientes, se configura como um empecilho para o trabalho com temas controversos em sala de aula.

Perez e Losano (2013) consideram que o caráter tecnicista do currículo dificulta o trabalho de questões controversas nas aulas de Ciências, uma vez que limita a autonomia dos educadores no sentido de pensarem em seu próprio currículo e atuarem de modo que as necessidades formativas dos seus alunos e as particularidades do contexto local sejam atendidas. Assim, a flexibilização do currículo somada a uma maior emancipação do professor pode contribuir significativamente para a inserção das controvérsias em sala de aula (REIS, 2007; FORGIARINI; AULER, 2009).

O sistema educacional brasileiro está estruturado sob um modo avaliativo que prioriza, sobretudo, a aprendizagem de conhecimentos específicos, para os quais os currículos conferem maior ênfase. Consequentemente, o bom desempenho nesses conteúdos garantirá a aprovação dos alunos à série seguinte e, posteriormente, o seu ingresso ao Ensino Superior. Nesse contexto, aspectos voltados ao desenvolvimento da moral, habilidades, competências e atividades de investigação, que normalmente demandam certo tempo, acabam por ficar em segundo plano.

Em relação à etapa de aplicação da SD, as educadoras mencionaram como dificuldade a agitação dos alunos principalmente nos momentos de discussão. Esse tipo de atividade confere ao aluno uma posição de destaque, na qual participa de modo ativo, explicitando opiniões e ideias, resultando em alterações na dinâmica habitual da sala de aula. Em razão dessas modificações, Reis (2007) aponta que o professor pode se sentir inseguro quanto à forma de gerir e avaliar estas atividades bem como em relação ao controle da sala de aula.

Nesse caminho, apesar das dificuldades encontradas, as educadoras conseguiram desenvolver as atividades de forma satisfatória. Os entraves relatados pelas docentes

corroboram com as lacunas apontadas na literatura (REIS; GALVÃO, 2005; REIS, 2007; PEREZ; LOZANO, 2013), evidenciando a necessidade da realização de pesquisas voltadas, principalmente, ao campo de formação dos professores e ao currículo de Ciências.

Destacamos que as educadoras produziram um artigo, no qual relataram a experiência da participação no processo formativo e o apresentaram no XVII Encontro Paranaense de Educação Ambiental (EPEA). O evento foi realizado no mês de outubro do ano de dois mil e dezenove na cidade de Londrina-PR e o trabalho brevemente será publicado nos anais.

Ao compartilharem a experiência, as educadoras podem estimular outros docentes a desenvolverem atividades semelhantes e a participarem de processos de formação continuada. A participação no curso e o desenvolvimento das atividades refletiram em uma aproximação das educadoras com o campo acadêmico. Diminuir a distância entre universidade e escola e fortalecer parcerias colaborativas entre pesquisadores e professores da Educação Básica pode ser um caminho para que as problemáticas da escola sejam criticamente refletidas, debatidas, e, quando possível, superadas.

4 Considerações Finais

O processo de formação continuada se mostrou relevante por proporcionar subsídios teóricos e práticos que, aliados à experiência das docentes participantes, contribuíram para a elaboração e para o desenvolvimento das atividades. A partir de uma reflexão crítica sobre o conteúdo, as educadoras abordaram a temática “agrotóxicos” considerando as dimensões social, econômica, científica e ambiental, de forma paralela ao conteúdo específico “cadeia alimentar”.

Ao desenvolverem as atividades, as educadoras consideraram os conhecimentos prévios dos alunos, utilizaram diversas estratégias de ensino, promoveram discussões e possibilitaram condições para que os alunos argumentassem e se posicionassem de forma fundamentada diante da temática abordada. Desse modo, os educandos puderam assumir uma postura ativa no processo de construção de conhecimentos.

As docentes iniciaram a abordagem pedagógica a partir de conhecimentos específicos do currículo de Ciências e os transcenderam para questões científicas e sociais, levando os alunos a uma mobilização dos conhecimentos escolares para o entendimento do tema, favorecendo a uma aprendizagem significativa, acompanhada do desenvolvimento de competências e habilidades argumentativas e dialógicas.

As dificuldades apontadas pelas educadoras quanto ao processo de elaboração e desenvolvimento das atividades corroboram com os entraves apontados pela literatura, evidenciando que os obstáculos para a consolidação da temática controversa em sala de aula continuam prevalecendo.

Por meio deste trabalho, acreditamos que se abrem caminhos para a realização de novas pesquisas direcionadas principalmente ao campo de formação de professores e ao currículo de Ciências visando à superação desses obstáculos. A qualificação das educadoras para o entendimento e a abordagem de questões controversas é fundamental. No entanto, há também a necessidade de uma (re) organização do currículo de Ciências e de se repensar a quantidade de aulas direcionadas à disciplina, pois em razão do tempo, muitas vezes insuficiente, a formação dos alunos fica centrada apenas na aprendizagem dos conteúdos específicos. Assim, atividades que envolvem debates, argumentação e que abordem a história e a epistemologia da Ciência são deixadas de lado, dificultando o alcance à formação integral do aluno.

