

MODELO DE RECONSTRUÇÃO EDUCACIONAL E O DESENVOLVIMENTO DE SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS: RELATOS DE UM PROFESSOR DE BIOLOGIA EM FORMAÇÃO INICIAL

THE MODEL OF EDUCATIONAL RECONSTRUCTION AND THE DEVELOPMENT OF TEACHING LEARNING SEQUENCES: A BIOLOGY TEACHER'S EXPERIENCES OF INITIAL TRAINING

MODELO DE RECONSTRUCCIÓN EDUCATIVA Y DESARROLLO DE SECUENCIAS DIDÁCTICAS: RELATOS DE UN PROFESOR DE BIOLOGÍA EN FORMACIÓN INICIAL

*Yuri Gabriel Paulo Epaminondas*¹, *Roberta Smania-Marques*², *Michelle Garcia da Silva*³

Resumo

Este relato de experiência descreve as aprendizagens construídas por um professor de Biologia em formação, durante sua participação em uma Pesquisa de Desenvolvimento voltada ao aperfeiçoamento de uma Sequência Didática (SD) sobre cadeia alimentar, fundamentada no Modelo de Reconstrução Educacional (MRE). A SD demonstrou potencial tanto para a organização do trabalho docente, gerando reflexões sobre a prática educativa, quanto para a ampliação do repertório de conhecimentos científicos dos estudantes. A partir de narrativas autobiográficas, foram relatados episódios significativos vivenciados antes, durante e após a implementação da SD. A análise desses episódios à luz do MRE possibilitou reconhecer aprendizagens relativas à prática profissional docente – como o impacto do planejamento e o uso das concepções discentes como ferramentas pedagógicas – e à aprendizagem discente – como o entendimento do papel humano na cadeia alimentar. Conclui-se que o MRE também favorece a reflexão crítica e a construção de saberes sobre a docência.

Palavras-chave: Sequência didática; Pesquisa baseada em *design*; Relato de experiência; Processo de validação; Formação inicial.

Abstract

This experience report aims to describe the learning outcomes constructed by a pre-service biology teacher while participating in a design research (DR) project focused on improving a Teaching Learning Sequence (TLS) on food chains, developed based on the Model of Educational Reconstruction (MER). We begin with the premise that a TLS structured in this way holds potential: (i) for organizing teaching practice, generating knowledge and reflections on educational practice; and (ii) for supporting the expansion of students' knowledge repertoire, in this case, scientific biological knowledge. To this end, we employed autobiographical narratives to recount significant episodes from the three key moments that characterized the experience: before, during, and after the implementation of the TLS. The analysis of these episodes through the lens of the MER facilitated awareness of the learning outcomes achieved, both in relation to professional teaching practice (e.g., understanding the impact of thorough planning on a teacher's work; recognizing students' conceptions as tools in teaching and learning processes) and in relation to student learning, particularly regarding the enhancement of their understanding of food chains (e.g., recognizing that humans are part of the food chain; deepening the understanding of producers and consumers). Thus, it was possible to conclude that, beyond supporting the development of educational interventions, the use of the MER can also foster reflection and the construction of knowledge about professional teaching practice.

¹ Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, PB, Brasil. **E-mail:** yuri.epaminondas@aluno.uepb.edu.br

² Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, PB, Brasil. **E-mail:** robertasm@servidor.uepb.edu.br

³ Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, PB, Brasil. **E-mail:** michellegarcia.silva@gmail.com

Keywords: Teaching Learning Sequence; Design Research; Teacher's Experiences; Validation process; Teacher training

Resumen

Este relato de experiencia tiene como objetivo describir los aprendizajes construidos por un profesor de biología en formación, al participar en una investigación de diseño (Investigación Basada en el Diseño) orientada al perfeccionamiento de una Secuencia Didáctica (SD) sobre la cadena alimentaria, desarrollada a partir del Modelo de Reconstrucción Educativa (MRE). Partimos de la idea de que una SD construida bajo estos lineamientos posee un potencial: i) organizativo del trabajo docente, generando conocimientos y reflexiones sobre la práctica educativa; ii) para favorecer la ampliación del repertorio de conocimientos del alumnado, en este caso, los conocimientos científicos biológicos. Para ello, recurrimos al uso de narrativas autobiográficas con el fin de relatar los episodios significativos de los tres momentos que caracterizaron la experiencia vivida en el proceso: antes, durante y después de la implementación de la SD. El análisis de estos episodios a la luz del MRE favoreció la toma de conciencia sobre los aprendizajes adquiridos, tanto en lo que respecta a la práctica profesional docente (por ejemplo, la comprensión del impacto de una buena planificación en el trabajo del profesor; el entendimiento de las concepciones del alumnado como herramientas en los procesos de enseñanza y aprendizaje), como en lo que concierne a los aprendizajes de los estudiantes, relacionados con la mejora en la comprensión de la cadena alimentaria (por ejemplo, la comprensión de que el ser humano forma parte de la cadena alimentaria; el perfeccionamiento del entendimiento sobre productores y consumidores). Así, fue posible comprender que, además de servir como apoyo en los procesos de desarrollo de intervenciones educativas, el uso del MRE puede estimular la reflexión y la construcción de conocimientos sobre la práctica profesional docente.

Palabras clave: Secuencias didácticas; Investigación de diseño; Relatos de Experiencia; Proceso de validación; Formación del profesorado.

1. Introdução

A busca por abordagens pedagógicas inovadoras que promovam aprendizagem efetiva e contextualizada tem sido uma constante no Ensino de Biologia. As Sequências Didáticas (SD) se inserem nesse contexto, como uma ferramenta capaz de possibilitar um planejamento sistemático de atividades, que tenham o potencial de, a partir da mediação docente, promover um encontro frutífero entre estudantes e o conhecimento científico a ser ensinado. Para garantir sua efetividade, esse planejamento não deve ser arbitrário, mas fundamentado em referenciais teóricos e metodológicos que assegurem um processo de *design* estruturado e coerente.

Dessa forma, o entendimento de SD adotado neste trabalho as definem como um conjunto de atividades ordenadas, articuladas e estruturadas com base em um processo gradual de investigação, que integra as perspectivas científica e discentes, visando alcançar objetivos educacionais específicos e oferecer soluções para desafios identificados na prática educativa (Silva; Smania-Marques; Ferreira, 2022). Essa definição de SD é inspirada nas propostas de Zabala (1998) e Mehéut e Psillos (2004), as quais, isoladamente, não foram suficientes para enquadrar as SD no contexto do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE), referencial teórico desta pesquisa.

Na definição que utilizamos, o desenvolvimento de SD somente é justificado a partir da identificação de problemas educacionais presentes na prática educativa, sejam eles relativos às compreensões discentes sobre um determinado conteúdo científico, sejam eles relativos às estratégias de ensino utilizadas para favorecer a aprendizagem efetiva (Silva; Smania-Marques; Ferreira, 2022). Isso porque, de acordo com o MRE, os ambientes de ensino e aprendizagem,

como as SD, são planejados para oferecer soluções viáveis a problemas educacionais concretos (Duit *et al.*, 2012).

Nesse contexto, o MRE possibilita uma integração gradual entre teoria e prática educativa, consolidando-se como um referencial promissor para o *design* de intervenções educacionais⁴ no ensino de Ciências (Komorek; Kattmann, 2008; Silva, 2019). Ao defendê-lo como um quadro teórico, e não apenas metodológico, Silva e Ferreira (2020) propõem o *Quadro Intermediário Construtivista da Reconstrução Educacional*, que explicita as conexões do MRE com aspectos de três grandes teorias: as bases construtivistas, a tradição pedagógica alemã e a pesquisa baseada em *design*.

Com base em tais vinculações teóricas, são propostas oito características que definem os ambientes de ensino e aprendizagem no contexto da Reconstrução Educacional. São elas:

os conceitos científicos e as concepções dos estudantes devem ter o mesmo valor e peso no processo de ensino e aprendizagem; (2) o estudante participa de forma ativa nas atividades propostas no ambiente de ensino e aprendizagem; (3) o conteúdo científico deve ser entendido como uma possibilidade, dentre outras, de interpretação do mundo; (4) os objetivos educacionais consideram as três dimensões do conteúdo: conceitual, procedimental e atitudinal; (5) o professor assume papel mediador nos processos de ensino e aprendizagem; (6) o ambiente de ensino e aprendizagem deve promover diversos contextos de tratamento do fenômeno a ser estudado, para oportunizar a ampliação do repertório de experiência dos estudantes com o fenômeno; (7) a aprendizagem dos conceitos envolve aspectos cognitivos e afetivos; (8) a avaliação deve envolver critérios cognitivos e afetivos relativos à aprendizagem dos estudantes (Silva; Ferreira, 2020, p. 272).

É importante destacar que, dentro dos pressupostos que fundamentam essas características, parte-se do princípio de que não existe uma estrutura curricular universalmente "correta" ou "verdadeira" para uma área específica do conhecimento (Abd-El-Khalick; Lederman, 2020 *apud* Duit *et al.*, 2012). Longe de um relativismo simplista, esses autores afirmam que o conhecimento científico que compõe a estrutura curricular da ciência deve ser compreendido como um saber consensual de uma comunidade científica, portanto, um conhecimento intersubjetivo. Esse conhecimento é continuamente reconstruído por diferentes autores, que o organizam de acordo com objetivos específicos (Duit *et al.*, 2012). Nessa perspectiva, o conteúdo da ciência a ser ensinado não é uma descrição absoluta da realidade, mas um conjunto histórico de (re)formulações sobre conceitos, princípios e teorias. Logo, ele representa uma entre diversas possibilidades de compreender o mundo, em vez de uma verdade única e incontestável.

A consequência disso, no *design* de intervenções educacionais à luz do MRE, está no reconhecimento de que os conhecimentos multiculturais constituem os indivíduos e, portanto, outras formas de saber não devem ser tratadas como hierarquicamente inferiores ao

⁴ Neste trabalho o termo *intervenções educacionais* é utilizado como sinônimo do termo *ambientes de ensino e aprendizagem*, este último oriundo dos trabalhos sobre o Modelo de Reconstrução Educacional.

conhecimento científico nos processos de instrução. Assim, os conceitos construídos pelos estudantes ao longo de suas experiências de vida não devem ser vistos como obstáculos à aprendizagem, mas como pontos de partida e instrumentos intelectuais que podem aprofundá-la (Duit; Treagust, 2003; Silva, 2019). Em ambientes formais de aprendizagem, como a escola, o conhecimento científico é considerado a principal referência. Então, os processos de instrução nestes ambientes devem oportunizar a ampliação do repertório de compreensão sobre a ciência e o conhecimento científico, sem, no entanto, promover um cientificismo.

Do ponto de vista metodológico, o processo de *design* fundamentado no MRE considera três componentes — análise da estrutura do conteúdo (1), perspectivas discentes (2) e *design* e avaliação de ambientes de ensino e aprendizagem (3) — que estabelecem uma relação de interdependência entre si (Duit *et al.*, 2012; Silva, 2019). Na prática, isso significa que o percurso de *design* descrito no MRE não segue, necessariamente, uma sequência linear, na qual o terceiro componente seria a etapa final. Em vez disso, os componentes devem ser desenvolvidos por meio de um processo recursivo, no qual os resultados de um influenciam o desenvolvimento dos demais (Silva; Ferreira, 2020).

Considerando o exposto, o processo de *design* de SD com o MRE, envolve o entrelaçamento das concepções científicas e das pré-instrucionais discentes sobre um determinado conteúdo, visando identificar as potencialidades pedagógicas que emergem desse diálogo. Com base nisso, é possível projetar SD cujos objetivos educacionais se alinhem às necessidades e dificuldades de aprendizagem dos estudantes na compreensão do conteúdo científico. Então, sustentamos que SD elaboradas dessa forma apresentam maior potencial para favorecer a aprendizagem efetiva discente, ampliando os repertórios de conhecimentos sobre o conteúdo científico a ser ensinado.

Nesse cenário, entende-se por *concepções pré-instrucionais* aquelas que as pessoas têm previamente ao contato com a intervenção, ou seja, o que pensam a partir das suas experiências de vida e que lhes servem de ponto de partida quando apresentadas as novas ideias sobre um dado fenômeno da ciência. Ao longo de uma intervenção educacional estas concepções aparecem não apenas no início, mas durante todo o percurso de aprendizagem, já que as concepções pré-instrucionais emergem de diferentes pontos, quando o sujeito é provocado pela apresentação de novos/diferentes contextos do conteúdo. Na perspectiva do MRE, a aprendizagem ocorre com a reconstrução dos conhecimentos pré-instrucionais, quer seja no sentido de identificar que suas próprias ideias pré-instrucionais estão distantes do conhecimento científico (processos mentais em desenvolvimento); quer seja no sentido de promover um aumento de conhecimento que já estava próximo (processos mentais revolucionários⁵).

Defendemos ainda que o processo de *design* de SD apoiado no MRE oferece aos *designers* oportunidades de construção de conhecimentos sobre a profissão docente. Assim, consideramos que o valor educacional de uma SD pode ser compreendido tanto pelo seu potencial para promover a aprendizagem efetiva dos discentes quanto pelo seu impacto

⁵ Para ver mais sobre como a Reconstrução Educacional emoldura os processos mentais de aprendizagem ver Duit *et al.* (2012) e Silva (2019).

formativo para docentes, por meio das aprendizagens profissionais resultantes da compreensão teórica e prática dos processos de planejamento, implementação e validação.

Na primeira perspectiva, diversos autores destacam o potencial das SD para estimular posicionamentos críticos e proporcionar espaços de aprendizagem nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal, favorecendo o diálogo entre os conhecimentos discentes e os conhecimentos de referência (Lorenzetti; Costa, 2020; Delmondes; Soares; Lima, 2023; Lopes; Becker-Ritt; Azambuja, 2024; Prado, 2024). Na segunda, a SD se configura como uma ferramenta de reflexão e aprimoramento contínuo da prática pedagógica, além de fortalecer as relações entre a teoria veiculada nos cursos de formação de professores e as práticas desenvolvidas em sala de aula (Giordan; Guimarães; Massi, 2011; Gonçalves; Ferraz, 2016).

Em poucas palavras, o valor educacional das SD pode estar atrelado ao seu potencial de promover aprendizagem efetiva e ao seu potencial de aprimorar a prática profissional docente. Entretanto, reafirmamos que para tal, o processo de desenvolvimento de SD deve ser apoiado em referenciais teóricos e metodológicos, para que seu planejamento e avaliação não se dê por meio de critérios arbitrários.

Diante disso, este relato de experiência tem como objetivo descrever as aprendizagens sobre a profissão docente construídas por um professor de biologia em formação ao participar de uma das etapas do desenvolvimento de uma SD sobre cadeia alimentar – especificamente, a validação por pares e a validação por implementação – conforme os princípios do MRE.

2. Procedimentos Metodológicos

Os procedimentos metodológicos deste relato de experiência foram organizados tomando por base os esclarecimentos sobre o tipo de trabalho desenvolvido, o contexto das experiências vividas e o instrumento utilizado para registro das experiências mais significativas para mim, o professor em formação, autor deste trabalho.

2.1 O relato de experiência

Entendemos que o relato de experiência difere de um relato de pesquisa principalmente porque, nesta última o pesquisador intencionalmente conduz suas ações de acordo com o fenômeno que deseja investigar; em contraste, o relato de experiência busca compartilhar vivências, reflexões e aprendizados a partir de experiências reais e concretas (Teixeira; Megid Neto, 2017). Neste contexto, este trabalho se configura como um relato de experiência, que objetiva descrever vivências, reflexões e aprendizados experienciados por um professor de biologia em formação, ao fazer parte de uma das etapas do desenvolvimento de uma SD sobre cadeia alimentar – especificamente, a validação por pares e a validação por implementação – conforme os princípios do MRE.

2.2 As experiências vividas

Começo esse item esclarecendo que a minha participação no processo de desenvolvimento da SD citada anteriormente, começou após a construção da sua primeira versão, desenvolvida por Brito (2020). A minha participação no aprimoramento dessa SD se deu em 2023, quando participei do processo de validação. Mesmo ainda estando em formação inicial, eu já tinha concluído os Componentes Curriculares relativos à carga horária de Estágio Supervisionado, e já era o professor responsável por quatro turmas dos anos finais do ensino fundamental, público-alvo da SD, o que endossou minha participação em seu desenvolvimento.

As experiências com a validação da SD foram divididas em três blocos. O primeiro consistiu em episódios frutos de três reuniões com a professora orientadora, que me incumbiu de, a partir do conhecimento profissional que construí ao longo da minha formação inicial, aliado ao conhecimento advindo da minha experiência docente na educação básica, ou seja, dos meus conhecimentos experienciais (Tardif, 2012), analisar e identificar possíveis pontos de aprimoramentos na primeira versão da SD sobre cadeia alimentar. A orientadora considerou que, em razão da minha atuação, eu tinha conhecimentos sobre a realidade do espaço escolar onde seria feita a implementação da SD, que as pessoas responsáveis pelo seu *design* não tiveram, e poderia, nesse sentido, trazer contribuições importantes para o seu desenvolvimento. Esse bloco de experiências se encerrou com a proposição da segunda versão da SD sobre cadeia alimentar.

O segundo bloco de experiências com a validação da SD se deu com a sua implementação em um contexto real de ensino, uma turma de 6º ano composta por 20 estudantes de uma escola pública de ensino fundamental e do EJA, em uma cidade do interior do estado da Paraíba. Foram dedicados cinco encontros para a implementação da SD, que aconteceu durante o mês de maio de 2023. Para me ajudar com as observações desses encontros, eu tive o apoio de uma colega de curso que fez os seus registros sobre as atividades que estavam sendo desenvolvidas em sala de aula. Neste caso, ela funcionou como mais uma observadora do processo de implementação. Esse bloco de experiências se encerrou com as minhas anotações sobre a implementação da SD e com a análise das atividades discentes.

De posse das informações resultantes da implementação, o terceiro e último bloco de experiências com a validação da SD foi proposto para sugerir novos aprimoramentos para construção de sua terceira versão. Para tal, foram realizados três encontros com a professora orientadora, nos quais as minhas percepções acerca da implementação foram discutidas e revisadas, identificando-se os pontos positivos e os principais desafios docentes. Além disso, esses encontros também serviram para aprimorar a escrita das narrativas autobiográficas.

2.3 As narrativas autobiográficas

As narrativas autobiográficas (NA) são utilizadas neste trabalho em termos práticos, como recurso que viabilizou a identificação e a descrição dos episódios significativos vivenciados no processo de validação. Entende-se que a sua construção permite uma reflexão

profunda sobre os processos de aprendizagem, de desenvolvimento pessoal e as influências vivenciadas ao longo de um percurso profissional (Gunzel; Dorneles, 2020).

O recurso à narrativa autobiográfica inscreve-se na ideia de que, ao narrarmos episódios com significado, os analisaremos de uma forma contextualizada, tentando que essa análise ponha em evidência emoções, experiências ou pequenos fatos marcantes, dos quais antes não nos tínhamos apercebido [...] As narrativas autobiográficas trazem em sua elaboração pessoal o sentido idiossincrático das experiências de vida e fazem emergir os processos identitários da inserção dos sujeitos nos grupos sociais (Freitas; Galvão, 2007, p. 220).

A construção das NA seguiu o conjunto de etapas apresentados na Figura 1.

Figura 1: Procedimento metodológico para construção de narrativas autobiográficas.

ETAPAS PARA A CONSTRUÇÃO DAS NARRATIVAS AUTOBIOGRÁFICAS		
Etapa 1	Identificação dos episódios (a posteriori)	Quais os momentos mais marcantes e significativos da experiência vivida?
Etapa 2	Escrita das narrativas (Questões norteadoras, observações e memórias)	O que mais me chamou atenção nesse episódio? (descrição da situação) Quais aprendizagens, sentimentos, emoções esse episódio despertou em mim? (análise dos componentes cognitivos e afetivos da aprendizagem presentes no episódio).
Etapa 3	Aprimoramento das narrativas (Intervenção da professora orientadora)	O que falta inserir nas narrativas que tornam as aprendizagens, sentimentos e emoções descritas mais claras?
Etapa 4	Nomeação dos episódios (Nomes criativos que evoquem uma característica importante do que está sendo narrado)	Que nome posso dar ao episódio, de forma que sua característica principal esteja sendo evocada? (Inspiração em nome de séries)

Fonte: Autoria própria

Assim, foram construídas NA de três momentos: (1) análise e aprimoramento da SD sobre cadeia alimentar proposta por outro *designer*; (2) implementação da SD em um contexto real de ensino; (3) análise e aprimoramento da SD sobre cadeia alimentar após a sua implementação. Para a construção efetiva das NA, escolhi episódios que foram marcantes para mim em cada um destes momentos. O resgate desses episódios foi feito ao final da vivência, a partir do acesso às observações de minha colega (exclusivamente sobre o momento 2) e lembrando o que foi importante, de alguma forma, no decorrer do processo (tenha sido fonte de sentimentos positivos ou negativos).

Após discernir as vivências mais marcantes, foquei nos episódios que melhor representavam a singularidade de cada momento (Etapa 1). Uma vez elencados os episódios marcantes, passei para a escrita efetiva das narrativas, que se deu no sentido de responder duas perguntas norteadoras: *O que mais me chamou atenção nesse episódio?* (descrição da situação);

quais aprendizagens, sentimentos, emoções esse episódio despertou em mim? (análise dos componentes cognitivos e afetivos da aprendizagem presentes no episódio). Inicialmente, escrevi as narrativas apenas buscando responder a essas perguntas (Etapa 2). Em seguida, ao apresentar as narrativas à professora orientadora, ela fez intervenções que me ajudaram a deixar as NA mais claras. Ela me questionava sobre particularidades dos episódios que me faziam lembrar mais detalhadamente da vivência e evocar uma riqueza maior de aprendizagens, sentimentos e emoções relativas a eles. É importante destacar que as intervenções da professora oportunizaram o aperfeiçoamento da escrita da NA, sem qualquer análise ou juízo dos episódios (Etapa 3). Ao final da escrita, os episódios foram nomeados conforme a principal característica da NA. Inspirados nos nomes de episódios de séries, procurei, portanto, dar nomes criativos e enxutos aos episódios (Etapa 4).

Após o momento de escrita, todas as narrativas autobiográficas relativas a cada momento, foram analisadas a partir do MRE que proporcionou uma estrutura robusta para análise e contextualização dos episódios narrados. Desse modo, por meio das NA foi possível não apenas expor os fatos ocorridos no processo de validação, mas descrever de forma mais ampla a experiência vivida, destacando os aprendizados que foram possíveis e os sentimentos que emergiram. Essa elaboração subjetiva e reflexiva das vivências é o que distingue as NA das descrições factuais dos relatos (Silva; Silva; Smania-Marques, 2025).

3. Relatos das experiências vividas

Seguindo a lógica de elaboração das NA, foram identificados dez Episódios (EP), organizados em três blocos de experiências: (1) reuniões de orientação voltadas à análise e ao aprimoramento da primeira versão da SD sobre cadeia alimentar – EP1, EP2, EP3 e EP4; (2) implementação da SD em um contexto real de ensino – EP5, EP6, EP7 e EP8; e (3) reuniões de orientação realizadas após a implementação da SD – EP9 e EP10. Os episódios mais significativos de cada bloco são apresentados nesta seção.

3.1 Primeiro bloco de experiências

As narrativas autobiográficas do primeiro bloco de experiências foram construídas com base nas vivências oriundas dos primeiros encontros com a professora orientadora, voltados para a análise e aprimoramentos da primeira versão da SD sobre cadeia alimentar. Quatro episódios foram elencados para narrar as vivências desse bloco (Quadro 1).

Quadro 1: Episódios e narrativas autobiográficas do primeiro bloco de experiências.

EPISÓDIOS E NARRATIVAS AUTOBIOGRÁFICAS – PRIMEIRO BLOCO
<p>EP1: O desconforto inicial Ao iniciar a análise da primeira versão da SD, identifiquei alguns aspectos que precisavam de ajustes. No entanto, durante os primeiros encontros com a professora orientadora, sentia um grande desconforto ao me expressar. Parecia que, ao apontar lacunas e sugerir melhorias, eu estava fazendo uma crítica pejorativa ao trabalho produzido. Essa sensação de estar dizendo “coisas ruins” sobre a SD me deixava inseguro, mesmo sabendo que minha experiência prática me conferia competência para fazer tais observações.</p>
<p>EP2: Redimensionando o tempo Ao analisar a Sequência Didática (SD), adotei uma abordagem crítica para identificar as formas mais eficazes de implementação, levando em consideração minha experiência como professor da turma em que a SD seria aplicada. Isso me permitiu discernir quais pontos poderiam ser mais bem explorados. O tempo <i>designado</i> para cada encontro me causou inquietação, pois havia sido estipulado aulas geminadas de duas horas, ou seja, 120 minutos. No entanto, no ensino básico regular, cada aula costumava ter 45 minutos de duração, totalizando 90 minutos para duas aulas. Diante disso, considerei ajustar a duração para 90 minutos, com o objetivo de otimizar o tempo e promover maior alinhamento entre o que estava sendo proposto e a realidade da escola.</p>
<p>EP3: Arrumando tudo Devido aos ajustes em relação ao tempo, tornou-se necessário reestruturar a SD. Durante essa reformulação, foram mantidas as ações didáticas da primeira versão, mas as sugestões metodológicas foram ajustadas e outras ações didáticas foram adicionadas. Sendo assim, a ordem das ações didáticas foi alterada para melhor atender ao contexto prático no qual a SD seria implementada. Essa organização das ações didáticas, até mesmo de um encontro para outro, resultou na expansão do número de encontros propostos. Inicialmente foram planejados quatro encontros, ao final desse processo a segunda versão da SD passou a ser composta por cinco encontros. Cada um desses encontros foi cuidadosamente estruturado, incorporando ações didáticas e sugestões metodológicas de forma mais articulada e coerente.</p>
<p>EP4: Os estudantes e suas pré-condições intelectuais, comportamentais e socioculturais Algumas das atividades propostas pela SD deveriam ser realizadas pelos estudantes em casa, utilizando também meios de pesquisa e recursos afins. Entretanto, com base em minha experiência, sei que as atividades enviadas para casa raramente são devolvidas completas, pois apenas uma minoria dos alunos as realiza. Além disso, a utilização de plataformas digitais para 'gravar um áudio' apresenta desafios adicionais. Além da falta de acesso para todos, outros fatores podem dificultar a realização da atividade, como timidez, necessidade de um ambiente silencioso, falta de confiança, inexperiência, autocritica excessiva, entre outros. Nesse contexto, considerei que uma atividade final de escrita poderia ser uma abordagem mais eficaz para garantir um melhor desempenho e engajamento discente, levando em consideração suas necessidades individuais e contextos sociais.</p>

Legenda: EP=Episódio

Fonte: Autoria própria

Com base nas análises que fiz da SD a partir dos meus conhecimentos experienciais (Tardif, 2012), propus ajustes relacionados ao tempo dos encontros (EP2), à quantidade de encontros (EP3), à ordem das ações didáticas (EP3) e às atividades e seus contextos de aplicação (EP4). Neste primeiro momento, não identifiquei a necessidade de ajustes nos conteúdos das aulas. Os aprimoramentos que sugeri se enquadram na questão 'Como?', presente na quarta ideia-chave do MRE, que defende que o segundo passo para o planejamento de ambientes de

ensino e aprendizagem envolve responder a quatro questões fundamentais: 'Por quê?', 'O quê?', 'Como?' e 'Por qual?', considerando as pré-condições intelectuais, comportamentais e socioculturais dos discentes (Duit *et al.*, 2012). Os tipos de ajustes propostos (de tempo, de ordem, de estrutura e de articulação) são semelhantes aos que emergiram do processo de validação de uma SD sobre biodiversidade (Silva, 2019), cuja construção também foi baseada no MRE.

As primeiras experiências vivenciadas no processo de validação da SD me causaram um certo desconforto. Por não saber como se dava esse processo, me senti constrangido em apontar possíveis ajustes necessários a primeira versão da SD (EP1) para a professora orientadora, uma doutora, docente e pesquisadora de uma universidade pública em que eu era o estudante. Isso foi superado quando, logo no primeiro encontro, a professora me explicou que o MRE previa o desenvolvimento de intervenções educacionais a partir de processos colaborativos (Duit *et al.*, 2012; Silva, 2019), nos quais se valorizava diferentes posições e experiências em relação ao objeto de estudo. Entendi então que o meu conhecimento sobre o contexto educacional real era importante para desenvolver uma SD que tivesse um potencial maior para promover aprendizagens.

A experiência de participar desse processo me mostrou a importância das parcerias entre docentes em pleno exercício na educação básica e pesquisadores da área de Educação em Ciências, para que as propostas de SD sejam tanto teoricamente fundamentadas quanto viáveis para a implementação na prática. Aprendi também que, embora esses profissionais tenham conhecimentos de naturezas distintas, sendo um de cunho mais teórico-metodológico e o outro de cunho mais prático, ambos os conhecimentos são igualmente importantes para o processo de *design* de SD. Isso, sem sombra de dúvidas, me deixou mais seguro para participar do restante do processo de validação.

O EP2 destaca as sugestões que fiz em relação à adequação do tempo, com a intensão de alinhar o tempo das aulas aos objetivos educacionais, adequando-os à realidade prática para a qual a SD foi construída. Nos termos do MRE a SD, enquanto uma intervenção educacional, deve oferecer soluções a problemas identificados na prática educativa (Duit *et al.*, 2012; Silva; Ferreira; 2020), uma consequência disso é que aspectos importantes dessa prática não podem ser relegados no processo de desenvolvimento da SD. Isso reforçou o meu entendimento sobre a importância de estabelecer relação entre a orientação teórico-metodológica e a realidade prática no processo de *design* de intervenções educacionais. Como professor, no ato de planejar ambientes de ensino e aprendizagem, percebi que eu preciso considerar o referencial teórico-metodológico que vai me trazer orientações sobre o processo de *design*, mas não posso fazer isso à revelia do conhecimento advindo da prática profissional, ou seja, do meu conhecimento sobre as condições e realidades da escola.

O ajuste da SD em relação ao tempo, provocou outras mudanças que se fizeram igualmente necessárias, como por exemplo, aquelas relativas à estrutura, à ordem e à articulação das atividades (EP3). Contudo, vale ressaltar que mesmo após os ajustes, manteve-se a organização do plano da SD, seguindo a proposta de Silva (2019) que a divide em: Encontros (E), Ações Didáticas (AD) e Sugestões Metodológicas (SM). Assim, as alterações sugeridas

incidiram na quantidade de encontros (que passou de quatro para cinco) e na disposição das ações didáticas (algumas que finalizavam o encontro 2, passaram a iniciar o encontro 3). Fiz essas alterações apoiado, principalmente, em meu conhecimento experiencial, considerando que elas iriam contribuir para uma melhor gestão do conteúdo, aumentando, portanto, a possibilidade de envolvimento da turma.

No EP4, foram destacados os desafios associados à proposição de atividades para casa que envolvessem o uso de plataformas digitais. Minhas considerações a esse respeito foram fundamentadas, primeiramente, em minha experiência ao observar que poucos estudantes costumam devolver as atividades propostas para casa. Além disso, levei em conta meu conhecimento sobre o público-alvo da SD, que nem sempre tem acesso a equipamentos tecnológicos, a espaços adequados para a realização de atividades escolares em casa, ou a expertise no uso de tecnologias, bem como confiança e autonomia para desenvolver tais tarefas.

Esse conjunto de percepções e conhecimentos me levou a propor mudanças, tais como: realizar em sala de aula atividades que, inicialmente, haviam sido planejadas para casa, como as atividades de pesquisa, que passaram a depender de material disponibilizado pelo docente; e adaptar a atividade final, substituindo a construção de um áudio no *WhatsApp* sobre o conteúdo ensinado ao longo da SD pela elaboração de um texto para legendar uma postagem no *Instagram*, que não precisaria, necessariamente, ser publicada, mas apenas entregue de forma escrita.

Em discussão com a professora orientadora do TCC, compreendi que minhas sugestões estavam relacionadas, principalmente, às pré-condições intelectuais, comportamentais e socioculturais dos discentes (Duit *et al.*, 2012). Dessa forma, ressignifiquei a quarta ideia-chave do MRE, pois entendi, na prática, a importância de considerar tais pré-condições desde o início do planejamento de uma intervenção educacional, aumentando suas chances de fazer sentido nos contextos de implementação. Foi possível perceber, assim, que os aprimoramentos que sugeri para a SD estavam alinhados ao que propõe o MRE

3.3 Segundo bloco de experiências

Após apontar as sugestões de aprimoramento que compuseram o primeiro bloco, a professora orientadora pediu que eu ajustasse o plano da SD, para construir a segunda versão e na sequência trabalhar na sua implementação. As NA deste segundo bloco de experiências foram feitas com base nas minhas vivências em relação a implementação da SD, em uma turma do 6º ano do ensino fundamental, de uma escola pública do interior do estado da Paraíba, na qual eu já era o professor. Foram dedicados cinco encontros com a turma para a implementação completa da SD, relatados em quatro episódios (Quadro 2).

Quadro 2: Episódios e narrativas autobiográficas do segundo bloco de experiências

EPISÓDIOS E NARRATIVAS AUTOBIOGRÁFICAS – SEGUNDO BLOCO
<p>EP5: A ficha caiu</p> <p>Durante a implementação da SD, experienciei uma profunda sensação de segurança. Compreendi que essa confiança não decorria apenas do domínio do conteúdo e da conexão com os estudantes, mas sobretudo da estruturação cuidadosa do plano da SD, que me proporcionava uma visão clara de cada etapa do trabalho. Distingui, assim, a diferença entre uma prática docente fundamentada teórica e metodologicamente e outra menos estruturada, o que consolidou a SD como um elemento organizador da minha atuação. Esse processo não apenas possibilitou a antecipação de possíveis dificuldades de aprendizagem discente e o planejamento de estratégias didáticas para enfrentá-las, mas também aprimorou minha compreensão sobre o MRE, especialmente no que se refere à sua relevância para o <i>design</i> e a validação de SD. A ficha caiu!</p>
<p>EP6: Identificando aproximações e distanciamentos</p> <p>Nos questionamentos e discussões iniciais, chamou-me a atenção a compreensão pré-instrucional que os estudantes demonstravam em relação aos conceitos associados à cadeia alimentar. Observei que algumas noções, como aquelas relacionadas a produtores e consumidores, estavam relativamente alinhadas ao conhecimento científico. Por outro lado, conceitos como o de decompositores e o entendimento do nível trófico ocupado pelos seres humanos mostraram-se distantes das explicações aceitas pela ciência. Essa percepção ficou particularmente evidente em uma atividade realizada logo no primeiro encontro, na qual os estudantes deveriam associar diferentes imagens aos níveis tróficos que elas representavam. Eles demonstraram facilidade ao identificar e relacionar corretamente as imagens referentes a produtores e consumidores. No entanto, percebi que a posição dos decompositores na cadeia alimentar ainda não era claramente compreendida. Além disso, surgiu certa confusão quanto ao nível trófico dos seres humanos: alguns estudantes os classificaram como produtores, devido à atuação na agricultura; outros como decompositores, por se alimentarem de animais mortos. Esse episódio foi especialmente significativo para mim, pois algumas das concepções pré-instrucionais manifestadas em sala de aula já haviam sido previamente identificadas durante o processo de <i>design</i> da sequência didática (SD). Diante dessa situação, experimentei uma sensação de domínio tanto da sala de aula quanto do conteúdo, como se já antecipasse as possíveis formas de pensamento dos estudantes sobre o tema. Essa percepção me proporcionou maior segurança para mediar as aprendizagens necessárias, conduzindo um processo instrutivo mais intencional e alinhado às compreensões científicas sobre a cadeia alimentar. Além disso, tive a oportunidade de acessar, em sala de aula, concepções pré-instrucionais específicas dos estudantes envolvidos na implementação da SD, o que enriqueceu ainda mais o processo de ensino e a investigação à qual eu estava vinculado.</p>
<p>EP7: Testemunhando aprendizagens</p> <p>As problematizações e os questionamentos presentes na SD mostraram-se eficazes, promovendo uma participação ativa e entusiasmada por parte dos estudantes. Esses momentos proporcionaram discussões e debates enriquecedores sobre projetos de conservação e preservação do meio ambiente, permitindo que os alunos explorassem conceitos complexos de forma crítica e criativa. Durante os encontros dedicados à exploração dessas iniciativas, observei uma construção coletiva de ideias, expressa por meio de cartazes criativos, frases inspiradoras e desenhos que revelavam um olhar sensível voltado à proteção do nosso habitat natural. Os estudantes se engajaram intensamente, trazendo à tona suas perspectivas, agora compostas tanto pelos conhecimentos que já possuíam antes da aplicação da SD quanto por aqueles que observei sendo construídos ao longo de sua implementação.</p>
<p>EP8: Do tédio ao encantamento</p> <p>Ao final das apresentações dos projetos de preservação e conservação do meio ambiente, fui tomado por uma profunda sensação de satisfação. Com exceção de um grupo, que enfrentou dificuldades em apresentar de forma clara os elementos relacionados aos projetos de conservação e sua conexão direta com a cadeia alimentar, todos os demais demonstraram compreensões mais próximas do conhecimento científico e dos objetivos educacionais propostos na SD. A capacidade dos estudantes de estabelecer relações entre os temas discutidos, reconhecendo sua importância para a preservação</p>

ambiental e a sustentabilidade da cadeia alimentar, foi notável e me encheu de orgulho enquanto mediador dos processos de ensino e aprendizagem. Senti que havia cumprido minha função como professor, ao testemunhar as aprendizagens construídas ao longo da trajetória. Que satisfação! Esse envolvimento chamou especialmente minha atenção, pois já vivenciei outras apresentações de trabalhos marcadas por desmotivação, tédio e desinteresse por parte dos estudantes — o que foi completamente diferente nesta atividade. Fiquei verdadeiramente encantado com o engajamento, a criatividade e o comprometimento demonstrados por eles ao longo do processo. Fiquei com a nítida sensação de que o ambiente de ensino e aprendizagem proporcionado durante a implementação da SD foi fonte de motivação tanto para os estudantes quanto para mim. Tratou-se de um movimento recíproco, dinâmico e retroalimentado, em que o entusiasmo deles impulsionava o meu, e vice-versa.

Legenda: EP=Episódio

Fonte: Autoria própria

O primeiro destaque que faço em relação às experiências vivenciadas durante a implementação da SD diz respeito ao impacto que esse momento teve na minha compreensão sobre a importância de um planejamento sistemático na prática docente (EP5), bem como sobre um aspecto teórico central do MRE: sua primeira ideia-chave. Essa ideia sustenta que a estrutura do conteúdo a ser ensinado não é "dada" pela estrutura do conhecimento científico, mas sim influenciada por ela e pela compreensão sobre os conhecimentos pré-instrucionais discentes sobre esse conteúdo. Dessa forma, o conhecimento aprofundado das perspectivas dos estudantes possibilita uma compreensão mais sofisticada do conteúdo científico a ser ensinado (Duit *et al.*, 2012; Silva; Ferreira, 2020). O termo "perspectivas" nesse cenário não se limita à compreensão das concepções pré-instrucionais, considerando ainda a influência de aspectos afetivos, como motivação e interesse, e socioculturais nos processos de ensino e aprendizagem da ciência (Komorek; Kattmann, 2008).

Embora eu já compreendesse a proposta teórica, foi somente com a experiência prática que consegui consolidar essa aprendizagem de forma efetiva. Por exemplo, percebi que minha confiança para implementar a SD em sala de aula aumentava a cada vez que eu identificava, nas falas e atitudes dos estudantes, as mesmas necessidades e dificuldades de aprendizagem que haviam fundamentado a construção da sequência. Sempre que isso acontecia, eu sentia que estava preparado para mediar o encontro entre os estudantes e o conteúdo, justamente porque conhecia suas dificuldades e necessidades.

Observei também que os estudantes se sentiam reconhecidos, o que os estimulava a participar ativamente das aulas, compartilhando seus conhecimentos, fazendo questionamentos e expondo suas dúvidas. Atribuo esse engajamento ao fato de suas perspectivas estarem sendo valorizadas no processo de ensino e aprendizagem — suas vozes tinham espaço, eram ouvidas e reverberavam com importância naquele contexto. Optei por adotar essa postura porque foi exatamente assim que me senti ao participar, durante minha formação inicial, de uma disciplina que também havia sido planejada nos moldes do MRE.

Outro aspecto significativo foi a identificação das compreensões discentes sobre a cadeia alimentar, não apenas no primeiro encontro, mas ao longo de todo o processo de implementação (EP6). Fui constantemente surpreendido pelas concepções adequadas que já possuíam sobre alguns conceitos relacionados ao tema. À medida que as atividades se

desenvolviam, percebi que a SD proporcionava um ambiente propício para identificar tanto as concepções próximas ao conhecimento científico sobre a cadeia alimentar quanto aquelas mais distantes dele. De acordo com os autores do MRE, conhecer as concepções discentes sobre determinado conteúdo científico ao longo do processo instrucional é fundamental, pois possibilita avaliar tanto a eficácia da intervenção educacional quanto a própria aprendizagem (Duit *et al.*, 2012).

Desde o primeiro encontro, surpreendeu-me o fato de que as concepções apresentadas pela turma, tanto em suas falas quanto nas atividades, correspondiam, na maioria das vezes, às mesmas relatadas por Brito (2020) durante o processo de desenvolvimento da primeira versão da SD. A surpresa não estava na existência dessas concepções em si, mas no fato de eu poder presenciá-las ao vivo, no decorrer das aulas, pelas vozes dos próprios estudantes. Aquilo que eu havia lido em textos e análises agora se manifestava concretamente na minha prática docente. Essa experiência me levou a ressignificar um aspecto do MRE que, até então, não havia captado totalmente minha atenção: seu esforço em aproximar teoria e prática educativa (Duit *et al.*, 2012). O repertório de concepções pré-instrucionais sobre a cadeia alimentar, antes visto apenas como um conhecimento teórico construído no percurso de *design* da SD com base no MRE, tornou-se uma realidade concreta em minha vivência prática, no ambiente de ensino e aprendizagem.

Por exemplo, no Encontro 1, os estudantes analisaram imagens de diversos organismos e, em seguida, os classificaram em três categorias: (A) aqueles que produzem seu próprio alimento, (B) aqueles que se alimentam de outros organismos e (C) aqueles que consomem partes mortas ou resíduos de outros seres vivos. De acordo com as respostas apresentadas, flores e árvores foram classificadas na categoria A; os animais, na categoria B. No entanto, os seres humanos foram equivocadamente associados tanto à categoria A quanto à C, assim como fungos e bactérias, que também foram indevidamente colocados na categoria A. Essas classificações evidenciaram concepções discentes sobre a cadeia alimentar que se distanciam do conhecimento científico, especialmente em relação à posição dos seres humanos na cadeia trófica e à compreensão dos níveis tróficos ocupados pelos organismos decompositores (Brito, 2020).

É importante destacar que essas concepções discentes previamente identificadas por Brito (2020) serviram de base para a elaboração dos objetivos educacionais estabelecidos para serem alcançados por meio da SD implementada. Desse modo, eu já esperava seu surgimento em sala de aula e, quando isso ocorreu, senti-me preparado para lidar com elas, o que contribuiu significativamente para minha segurança nas atividades docentes que estava exercendo no contexto da SD. Passei, então, a compreender na prática que, no MRE, as concepções pré-instrucionais dos estudantes sobre o conteúdo científico são consideradas ferramentas de ensino relevantes (Duit *et al.*, 2012).

Além disso, foi possível refletir que, embora a SD implementada não tenha sido planejada especificamente para a turma na qual atuei como docente, ela contemplava muitas de suas necessidades e dificuldades de aprendizagem. Esse fato chamou minha atenção e me levou a compreender que as SD elaboradas com base no MRE podem ser significativas também em

contextos educacionais semelhantes àqueles para os quais foram originalmente concebidas (Duit *et al.*, 2012; Silva; Smania-Marques; Ferreira, 2022).

Ainda em relação às concepções discentes sobre cadeia alimentar, é relevante destacar que, além daquelas previstas durante o processo de elaboração da SD, emergiram em sala de aula outras concepções divergentes do entendimento científico e que não foram relatadas por Brito (2020). Um exemplo disso foi a associação da espécie humana aos produtores na cadeia alimentar, fundamentada na ideia de que indivíduos que trabalham com agricultura seriam, portanto, "aqueles que produzem seu próprio alimento". Essa observação não invalida o trabalho de Brito (2020), mas consolida o entendimento sobre o segundo componente do MRE, cujo objetivo não é esgotar a identificação das concepções discentes que permeiam o conteúdo científico a ser ensinado, mas conhecer um amplo repertório destas concepções, para utilizá-las como ferramenta nos processos de ensino e aprendizagem (Silva; Smania-Marques; Ferreira, 2022).

Situação semelhante ocorreu quando os seres humanos foram classificados na categoria "aqueles que consomem partes mortas ou resíduos de outros seres vivos". Nesse caso, refletimos sobre a forma como a categoria foi apresentada na atividade. Durante essa reflexão, compreendemos que a formulação da frase introdutória da categoria poderia ter induzido as respostas dos estudantes, ao associar os decompositores ao consumo de partes mortas. Situação semelhante ocorreu quando os seres humanos foram classificados na categoria "aqueles que consomem partes mortas ou resíduos de outros seres vivos".

Nesse caso, refletimos sobre a forma como a categoria foi apresentada na atividade. Durante essa reflexão, compreendemos que a formulação da frase introdutória da categoria poderia ter induzido as respostas dos estudantes, ao associar os decompositores exclusivamente ao consumo de partes mortas. Para investigar a origem dessa descrição, retornamos ao trabalho de Brito (2020) e constatamos que esse tipo de associação está presente em livros didáticos do ensino fundamental. Tal falha explicativa nos materiais didáticos pode contribuir para as dificuldades de aprendizagem relacionadas à compreensão do papel dos decompositores. Em estudo sobre livros didáticos de Química, Tavares (2009) evidenciou que esse recurso exerce influência significativa nas concepções de Ciências e de conhecimento científico construídas pelos estudantes. Outros autores também identificaram falhas conceituais em livros didáticos referentes a conteúdos biológicos, como sistema respiratório (Ruppenthal; Schetinger, 2013), epigenética (Quaresma *et al.*, 2022), ecologia (Morais; Almeida; Rink, 2024), entre outros.

Desse modo, a identificação dessas novas concepções permitiu não apenas ampliar o conhecimento sobre o repertório de compreensão dos estudantes a respeito da cadeia alimentar, como também refletir sobre elementos da própria SD que poderiam representar obstáculos à aprendizagem. Essa experiência evidenciou, para mim, a relevância do processo de validação no qual eu estava inserido e proporcionou maior clareza quanto à necessidade de o professor utilizar o livro didático de maneira crítica e reflexiva.

No EP7 evidenciei o potencial das problematizações e dos questionamentos presentes nas atividades propostas na SD para promover a participação dos estudantes — um aspecto que

considero especialmente significativo na implementação. O engajamento da turma foi fundamental para identificar, entre os encontros, as construções mentais que os discentes estavam elaborando em relação ao conteúdo trabalhado. Essa experiência foi marcante, pois alimentava minha motivação para dar continuidade à implementação da SD. Situações como essa remeteram ao pressuposto do MRE de que o professor, enquanto mediador da aprendizagem, deve promover ambientes que favoreçam um encontro frutífero entre os estudantes e o conteúdo a ser ensinado (Duit *et al.*, 2012). Esse momento marcou, para mim, o início da compreensão sobre a influência de aspectos afetivos — como a motivação docente e discente — nos processos de ensino e aprendizagem.

Ao observar a interação, o comprometimento e a participação ativa da turma nas atividades de apresentação dos projetos no terceiro encontro (EP8), consolidei essas percepções. Naquele momento da implementação, percebi que a turma demonstrava uma motivação distinta para o desenvolvimento da atividade, o que conferiu à apresentação uma dinâmica diferente daquela que eu costumava presenciar em outros contextos como professor. Essa vivência me permitiu refletir sobre a importância de o processo de ensino oportunizar múltiplas formas de contato com o conteúdo científico e, além disso, compreender que tais os processos instrucionais são significativamente potencializados quando há motivação e interesse por parte dos estudantes.

Assim, ficou muito claro para mim que a SD que implementei tinha as características citadas no início deste relato, sendo preponderante aquelas relacionadas: à participação ativa dos estudantes nas atividades propostas; ao oferecimento de diversos contextos de tratamento do fenômeno a ser estudado; ao papel mediador docente e a importância dos aspectos cognitivos e afetivos para a aprendizagem.

3.3 Terceiro bloco de experiências

As narrativas autobiográficas do terceiro bloco de experiências foram feitas com base nas minhas vivências após a implementação da SD, durante os encontros com a professora orientadora, com a finalidade de avaliarmos os resultados e definirmos novos direcionamentos para apoiar a construção da terceira versão da SD. Essas experiências foram relatadas a partir de dois episódios – EP9 e EP10 (Quadro 3).

Quadro 3: Episódios e narrativas autobiográficas do segundo bloco de experiências.

EPISÓDIOS E NARRATIVAS AUTOBIOGRÁFICAS – TERCEIRO BLOCO
<p>EP9: É preciso revisar Após a implementação da SD, pude refletir com mais profundidade sobre os aspectos que ainda precisavam ser aprimorados. Dessa vez, senti-me mais à vontade para identificar e apontar esses pontos. Em uma das discussões sobre os decompositores, alguns estudantes afirmaram que os urubus pertenciam a essa categoria por se alimentarem de matéria orgânica em decomposição. Naquele momento, decidi reutilizar alguns recursos didáticos – como imagens e vídeos sugeridos pela própria SD – para retomar o tema e reforçar a compreensão de que os urubus, na verdade, são consumidores, pois se alimentam de organismos mortos, desempenhando um papel específico no equilíbrio ecológico. Essa situação ficou marcada para mim, especialmente porque um dos objetivos de aprendizagem era “reconhecer os níveis tróficos que compõem cadeias alimentares, associando cada nível ao seu papel no ambiente”. Ao final da implementação, fiquei com a sensação de que esse objetivo, no que diz respeito aos decompositores, não havia sido plenamente alcançado. Por isso, apontei esse aspecto como um ponto importante a ser aprimorado.</p>
<p>EP10: Temas que surgiram Em uma das atividades que propunha a reflexão sobre a posição dos seres humanos na cadeia alimentar, surgiu um questionamento espontâneo: qual é a diferença entre vegetarianos e veganos? Discutimos brevemente o tema, mas percebi que essa questão poderia ser mais bem explorada no âmbito da SD, considerando os compromissos éticos, alimentares e ambientais que orientam essas escolhas. A adoção dessas dietas pode influenciar diretamente na dinâmica das cadeias alimentares, além de estar frequentemente associada a debates sobre sustentabilidade, devido ao menor impacto ambiental em comparação às dietas que incluem carne e produtos de origem animal. Inserir essa discussão no contexto da cadeia alimentar pode abrir espaço para reflexões mais amplas sobre sustentabilidade, ética e saúde, contribuindo para que os estudantes compreendam melhor suas próprias escolhas alimentares e o impacto que exercem sobre o mundo natural. Além disso, tal abordagem pode favorecer o trabalho com conteúdo não apenas conceituais, mas também procedimentais e atitudinais. Por essa razão, registrei essa possibilidade como uma sugestão de aprimoramento da SD, a ser avaliada em consonância com seus objetivos educacionais.</p>

Legenda: EP=Episódio

Fonte: Autoria própria

De forma geral, os episódios deste bloco trazem reflexões sobre sugestões de novos aprimoramentos para a SD sobre cadeia alimentar, elaboradas após sua implementação, com base na análise do potencial dos objetivos educacionais — que permaneceram inalterados desde a primeira versão — serem alcançados por meio da aplicação da SD. Essa análise, inclusive, é o que orienta todo o processo de validação de uma SD (Sarmiento *et al.*, 2013). Nesse sentido, destaca-se que, durante a elaboração dos objetivos educacionais da SD, foram consideradas as três dimensões do conteúdo: conceitual, procedimental e atitudinal, conforme previsto na característica 4 dos ambientes de ensino e aprendizagem planejados com base no MRE (Silva; Ferreira, 2020).

O EP9 evidenciou um ponto de aprimoramento relevante a ser considerado para uma terceira versão da SD sobre cadeia alimentar: a necessidade de uma compreensão mais bem fundamentada acerca do papel dos decompositores. Essa compreensão está diretamente relacionada a objetivos educacionais de natureza conceitual e procedimental, que envolvem

reconhecer, descrever e comparar os níveis tróficos – ou seja, os diferentes papéis que os seres vivos podem desempenhar nas cadeias alimentares, incluindo os decompositores. Observei que tais objetivos foram apenas parcialmente alcançados, uma vez que algumas dificuldades por parte dos estudantes ainda persistiram mesmo após a implementação da SD.

Uma das formas pelas quais pude observar essas dificuldades foi na atividade final, que solicitava aos estudantes que escrevessem uma legenda para uma postagem no Instagram. A imagem da postagem apresentava o seguinte questionamento: "*Qual a relação que os seres vivos estabelecem uns com os outros para obterem energia por meio do alimento, e como essa relação deve guiar as ações humanas em relação à biodiversidade?*" Percebi que algumas respostas ainda continham concepções distantes do conhecimento científico de referência.

Um exemplo foi a resposta de uma pessoa da turma, que afirmou que os seres humanos participam de diversas cadeias alimentares ao se alimentarem de animais, mas que, ao morrerem, não participam mais dessas cadeias. Essa resposta – que não foi a única a apresentar dificuldades – revela uma compreensão inadequada sobre a função e participação dos decompositores nas cadeias alimentares, evidenciando que essa dificuldade persistiu mesmo após a implementação da SD. Nesse sentido, torna-se necessário repensar atividades dentro da SD que favoreçam o enfrentamento mais eficaz dessa lacuna de aprendizagem. Por outro lado, considerando que se trata de uma concepção distante daquela respaldada pela ciência, é esperado que os processos mentais envolvidos em sua reconstrução demandem um tempo mais prolongado de contato com o conteúdo, bem como a adoção de diversas estratégias didáticas que promovam sua reflexão em diferentes contextos (Silva; Smania-Marques; Ferreira, 2022).

Foi a partir dessa experiência que consolidei o entendimento de que, de fato, o equilíbrio entre o conteúdo a ser ensinado e as questões de cunho educacional – como as concepções discentes – orienta todo o processo de desenvolvimento de SD fundamentadas no MRE (Duit *et al.*, 2012). Essa vivência reforçou, para mim, a importância dessas concepções enquanto ferramentas essenciais tanto para o *design* quanto para a avaliação de ambientes de ensino e aprendizagem.

Finalmente, o EP10 destaca temas de discussão que emergiram durante o processo de implementação, mas que não estavam previstos como objetivos educacionais explícitos da SD. Dentre eles, destaca-se uma discussão que envolveu os conceitos de vegetarianismo e veganismo, surgida durante o desenvolvimento da atividade sobre a posição dos seres humanos nas cadeias alimentares (atividade do primeiro encontro). Nessa discussão, foram considerados os compromissos éticos e alimentares associados a essas escolhas. Observou-se que abordar essas dietas no contexto da cadeia alimentar não apenas esclarece suas diferenças e impactos, mas também incentiva a reflexão sobre as implicações éticas e ecológicas das escolhas alimentares. Essa abordagem contribui para enriquecer o aprendizado e fomenta uma visão mais crítica e consciente acerca da relação entre seres humanos e o meio ambiente. Trata-se, portanto, de uma discussão com potencial para contemplar objetivos conceituais, procedimentais e atitudinais da SD sobre cadeia alimentar. Diante disso, foi sugerida a consideração da inclusão desse tema na construção de uma terceira versão da SD.

Essa experiência foi significativa, pois permitiu compreender que, mesmo um planejamento bem estruturado e fundamentado em referenciais teóricos e metodológicos – como é o caso da SD sobre cadeia alimentar, elaborada com base no MRE – requer aprimoramentos que somente podem ser identificados a partir de sua implementação em uma situação real de prática educativa. Conforme aponta Libâneo (2017, p. 314), “o planejamento não assegura, por si só, o andamento do processo de ensino (...) É preciso, pois, que os planos estejam continuamente ligados à prática, de modo que sejam sempre revistos e refeitos.” A partir dessa perspectiva, torna-se evidente que não é possível validar, de maneira consistente, uma SD sem que ela seja aplicada junto ao público-alvo para o qual foi concebida. Isso reforça a relevância da validação por implementação como parte essencial do processo de *design* de uma SD.

4. Considerações finais

Este trabalho apresentou um relato de experiência sobre as aprendizagens construídas por uma pessoa em formação docente na área de Biologia, ao participar de uma pesquisa de desenvolvimento (Pesquisa baseada em *Design*) voltada para o aperfeiçoamento de uma SD sobre cadeia alimentar, elaborada com base no MRE. Ao final de todo o processo, percebi que a SD em questão alcançou valores educacionais em duas dimensões: i) referentes à aprendizagem docente, isto é, às reflexões e aos conhecimentos pedagógicos, teóricos e práticos, que pude construir ao longo dessa experiência; ii) referentes à aprendizagem discente, uma vez que foi possível observar a ampliação do repertório de conhecimentos da turma sobre cadeia alimentar a partir da implementação da SD.

A utilização do MRE no desenvolvimento da SD sobre cadeia alimentar possibilitou, para mim, uma compreensão mais robusta e aprofundada dos próprios fundamentos teóricos e metodológicos do modelo. Foi na prática que compreendi que o planejamento de um ambiente de ensino e aprendizagem não deve ser realizado à revelia do entendimento acerca de como os estudantes compreendem o conteúdo a ser ensinado, das dificuldades que enfrentam para apropriar-se desse conhecimento e dos interesses que manifestam durante o processo. Além disso, aprendi que o conhecimento das perspectivas discentes favorece uma compreensão mais sofisticada dos conteúdos escolares, de modo que tais perspectivas se configuram, de fato, como ferramentas para o desenvolvimento de intervenções educacionais mais efetivas.

Do ponto de vista do conhecimento pedagógico, ao participar da etapa de validação da SD sobre cadeia alimentar, tive a oportunidade de refletir sobre diversos aspectos da prática docente. Entre eles, destaco: a importância de propor diferentes estratégias didáticas; o impacto de um bom planejamento na confiança da pessoa docente para assumir seu papel como mediadora em sala de aula; a relevância de escutar atentamente as falas discentes e considerar suas compreensões ao longo da intervenção educacional, como fator essencial para promover motivação e engajamento nas atividades; e, ainda, a necessidade de propor atividades que favoreçam maior autonomia dos estudantes, levando em conta seus contextos socioculturais.

Em relação às aprendizagens dos estudantes, pude observar uma ampliação significativa do conhecimento deles sobre aspectos da cadeia alimentar, especialmente quanto à relação de dependência entre produtores, consumidores e decompositores. Além disso, o que mais se destacou foi o comportamento da turma ao longo dos encontros: notei motivação, interesse, engajamento e comprometimento com as atividades propostas. Por fim, embora algumas dificuldades de aprendizagem tenham persistido mesmo após a implementação da SD – o que evidencia um problema educacional relacionado à resistência em reconstruir um conhecimento mais próximo do científico, mesmo após o processo instrucional –, considero que o MRE é um modelo que viabiliza a construção de uma SD significativa, não apenas para quem a elabora, mas, sobretudo, para quem tem a oportunidade de vivenciá-la.

Percebemos, ao longo desse processo, que é possível utilizar o *design* de ambientes de ensino e aprendizagem como estratégia para analisar aspectos da aprendizagem sobre a profissão docente na formação inicial. Por exemplo, foi possível identificar diferentes habilidades cognitivas relacionadas à mobilização das ideias-chave do MRE, tais como: lembrar que tanto os conhecimentos dos estudantes quanto o contexto da sala de aula da Educação Básica devem ser considerados na avaliação de uma SD; compreender a relevância da análise das aproximações e distanciamentos entre os conhecimentos pré-instrucionais discentes e os conhecimentos científicos na definição dos objetivos de aprendizagem; analisar as características do ambiente de ensino e aprendizagem com base nos indicadores do MRE; avaliar a própria prática docente à luz do MRE e das intervenções educacionais dele decorrentes; aplicar a versão aprimorada da SD; e criar uma nova versão da SD a partir dos resultados da implementação, considerando os pressupostos teóricos e metodológicos do modelo.

Dessa forma, sugerimos que, em trabalhos futuros, seja dada atenção à identificação, ao longo desse processo, das habilidades cognitivas que são mobilizadas, aprimoradas e/ou desenvolvidas à medida que o MRE é utilizado na construção e implementação de inovações educacionais, bem como à análise dos saberes docentes que podem ser evocados e desenvolvidos a partir dessa experiência.

Referências

BRITO, O. L. O. **Mobilização dos Pressupostos Teóricos e Metodológicos do Modelo de Reconstrução Educacional para a Construção de uma Sequência Didática sobre Cadeia Alimentar**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, Paraíba, 2020.

DELMONDES, S. D. S.; SOARES, A. L.; LIMA, F. J.; NETO, J. N. A. Programa Residência Pedagógica: Desenvolvimento de Sequência Didática sobre adição e subtração de números inteiros no Ensino Fundamental. *In*: CONGRESSO BRASILEIRO DE EDUCAÇÃO, 9., 2010, Campina Grande. **Anais** [...]. Campina Grande: Editora Realize, 2023.

DUIT, R. *et al.* The Modelo of Educational Reconstruction – A Framework for Improving Teaching Science. *In: JORDE, D, J. (Eds.) Science Education Research and Practice in Europe: Restropertive and Prospective.* [S. l.]: Sense Publishers, 2012. p. 13-38.

DUIT, R.; TREAGUST, D. F. Conceptual change: a powerful framework for improving science teaching and learning. **International Journal of Science Education**, v. 25, n. 6, p. 671–688, 2003.

FREITAS, D.; GALVÃO, C. O uso de narrativas autobiográficas no desenvolvimento profissional de professores. **Ciência & Cognição**, v. 12, p. 219-233, 2007. Disponível em: <http://revista.cienciasecognicao.org/index.php/cec/article/view/648>. Acesso em 6 abril 2025.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F. E.; MASSI, L. Uma análise das abordagens investigativas de trabalhos sobre sequências didáticas: Tendências no ensino de Ciências. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 8., 2011, Campinas. **Anais [...]**. Campinas. Abrapec, 2011.

GONÇALVES, A. V.; FERRAZ, M. R. R. Sequências Didáticas como instrumento potencial da formação docente reflexiva. **DELTA: Documentação E Estudos Em Linguística Teórica E Aplicada**, v. 32, n. 1, p. 119-141, 2016.

GUNZEL, R. E.; DORNELES, A. M. Investigação Narrativa (Auto) biográfica como modo de Percepção da Constituição Docente Ambiental e Crítica. **Revista Iniciação & Formação Docente**, v. 7, n. 4, p. 1047-1060 2020.

KOMOREK, M.; KATTMANN, U. The model of educational reconstruction. *In: MIKELSKIS-SEIFERT, S.; RINGELBAND, U.; BRÜCKMANN, M. Four decades of research in science education—from curriculum development to quality improvement.* Muster: Waxmann, 2008. p. 171-188.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. [livro eletrônico]. São Paulo: Cortez Editora, 2017.

LOPES, C. A. P.; BECKER-RITT, A. B.; AZAMBUJA, L. L. Gamificação na Educação de Jovens e Adultos (EJA): Ensino de Química através de sequência didática sobre necrochorume. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 12, p. 1-23, 2024. DOI: <https://doi.org/10.26571/reamec.v12.16844>. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/16844>. Acesso em 6 abril 2025.

LORENZETTI, L.; COSTA, E. M. C. A promoção da alfabetização científica nos anos finais do ensino fundamental por meio de uma sequência didática sobre crustáceos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, Passo Fundo, v. 3, n. 1, p. 11-47, jan./jun. 2020. DOI: <https://doi.org/10.5335/rbecm.v3i1.10006>. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/10006>. Acesso em 6 abril 2025.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching–learning sequences: aims and tools for science education research. **International Journal of Science Education**, v. 26, n. 5, p. 515-535, 2004. MORAIS, W. R.; ALMEIDA, M. J. P. M.; RINK, J. Ecologia em livros didáticos: uma análise da produção acadêmica na área de ensino de biologia. **Eccos Revista Científica**, n. 63, 2022.

DOI: <https://doi.org/10.5585/eccos.n63.23235>. Disponível em:
http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1983-92782022000400104&script=sci_arttext.
Acesso em 6 abril 2025.

PRADO, H. V. **Sequência Didática: uma possibilidade para ensinar e aprender Geologia nas aulas de Geografia**. Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Porto Alegre, 2024.

QUARESMA, S. *et al.* Análise do Conteúdo de Epigenética Abordado nos Livros Didáticos de Biologia do Ensino Médio. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 22, p. 1-19, 2022. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2022u693711>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/36988>. Acesso em 6 abril 2025.

RUPPENTHAL, R.; SCHETINGER, M. R. C. O sistema respiratório nos livros didáticos de ciências das séries iniciais: uma análise do conteúdo, das imagens e atividades. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 3, p. 617-632, 2013. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1516-73132013000300008&script=sci_abstract. Acesso em 6 abril 2025.

SARMENTO, A. C. de H. *et al.* Investigando princípios de Design de uma Sequência Didática sobre metabolismo energético. **Ciência & Educação**, v. 19, n. 3, p. 573-598, 2013. DOI: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132013000300006>. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/gq5GD6PRrCv8wyZVksxc9H/>. Acesso em 6 abril 2025.

SILVA, M. G. **O modelo de reconstrução educacional como aporte teórico e metodológico para o design de uma sequência didática sobre o conceito de biodiversidade em uma perspectiva integral e polissêmica**. 2019. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco, 2019.

SILVA, M. G.; SMANIA-MARQUES, R.; FERREIRA, H. S. Mobilização de aspectos teóricos e metodológicos do modelo de reconstrução educacional para apoiar o processo de design de uma sequência didática sobre biodiversidade. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 27, n. 1, p. 173, 2022. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2022v27n1p173>. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/2654>. Acesso em 6 abril 2025.

SILVA, M. G.; FERREIRA, H. Modelo de reconstrução educacional como um aporte teórico e metodológico para o design de ambientes de ensino e aprendizagem da ciência. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 1, 2020. DOI: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n1p262>. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/1584>. Acesso em: 6 abr. 2025.

SILVA, M. G.; SILVA, I. C. B.; SMANIA-MARQUES, R. Construindo caminhos para a validação de sequências didáticas: identificação de indicadores de aprendizagem apoiados teoricamente no Modelo de Reconstrução Educacional. **Revista Ponto de Vista**, v. 14, n. 1, p. 01–20, 2025. DOI: <https://doi.org/10.47328/rpv.v14i1.19590>. Disponível em: <https://periodicos.ufv.br/RPV/article/view/19590>. Acesso em: 6 abr. 2025.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes Limitada, 2012.

TAVARES, L. H. W. Possibilidades de deformação conceitual nos livros didáticos de Química brasileiros: o conceito de substância. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, v. 8, n. 3, p. 1004-1018, 2009.

TEIXEIRA, P. M. M.; MEGID NETO, J. A Produção Acadêmica em Ensino de Biologia no Brasil – 40 anos (1972–2011): Base Institucional e Tendências Temáticas e Metodológicas. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 17, n. 2, p. 521–549, 2017. DOI: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2017172521>. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4519>. Acesso em: 6 abr. 2025.

ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Tradução de Ernani F. F. Rosa. Porto Alegre: Artmed, 1998.

Recebido em outubro de 2024.
Aprovado em abril de 2025.

Revisão gramatical realizada por: Angela Maria Smania Marques
E-mail: angela.smania2@gmail.com