



Contribuições da estratégia de ensino Estudo de Caso para o desenvolvimento de habilidades didáticas em licenciandos de Química

Contributions of the Case Study teaching strategy to the development of didactic skills in Chemistry undergraduates

Contribuciones de la estrategia de enseñanza del Estudio de Caso para el desarrollo de habilidades didácticas en estudiantes de licenciatura en Química

Breno Dias Rodrigues (brenodiasrodrigues91@gmail.com)

Universidade Federal do Pará, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-7450-4290>

Lucicléia Pereira da Silva (lucicleia.silva@uepa.br)

Universidade do Estado do Pará, Brasil
<https://orcid.org/0000-0002-5311-2407>

Resumo

Nesta investigação se propôs analisar as contribuições da Estratégia de Ensino Estudo de Caso (EEC) para o desenvolvimento de habilidades didáticas na formação inicial de professores de Química. Com abordagem qualitativa, a pesquisa participante foi conduzida em uma turma de licenciatura, na qual foi implementada uma sequência didática para a resolução e planejamento de um caso investigativo sobre uma *Fake News* no contexto pandêmico da Covid-19. O *corpus* constituído para análise e discussão foi composto pelas sequências didáticas planejadas pelos 14 participantes e a transcrição dos diálogos durante a socialização, que foram posteriormente tratados pela Análise Textual Discursiva. O novo emergente revelou as categorias “Postura mediadora e provocativa do professor” e a “Articulação pedagógica do conteúdo químico” que expressaram as habilidades de ensino manifestadas no processo formativo, relacionando-se com os principais pressupostos da EEC, seu caráter investigativo e o encaminhamento pedagógico do conhecimento químico para sua aprendizagem.

Palavras-chave: Estudo de Caso; Formação inicial de professores; Ensino de Química.

Abstract

In this investigation, it was proposed to analyze the contributions of the Case Study Teaching Strategy (CSTS) to the development of didactic skills in the initial training of Chemistry teachers. With a qualitative approach, the participatory research was conducted in an undergraduate class, in which a didactic sequence was implemented for the resolution and planning of an investigative case about Fake News in the pandemic context of Covid-19. The corpus constituted for analysis and discussion was composed of the didactic sequences planned by the 14 participants and the transcription of the dialogues during the socialization, which were later treated by Discursive Textual



Analysis. The emerging findings revealed the categories “Mediating and provocative teacher posture” and “Pedagogical articulation of chemical content”, which expressed the teaching skills manifested in the formative process, relating to the main assumptions of CSTS, its investigative character, and the pedagogical approach of chemical knowledge for its learning.

Keywords: Case Study; Initial Teacher Training; Chemistry Teaching.

Resumen

En esta investigación se propuso analizar las contribuciones de la Estrategia de Enseñanza de Estudio de Caso (EEC) para el desarrollo de habilidades didácticas en la formación inicial de profesores de Química. Con un enfoque cualitativo, la investigación participativa se llevó a cabo en una clase de licenciatura, en la cual se implementó una secuencia didáctica para la resolución y planificación de un caso investigativo sobre una noticia falsa en el contexto pandémico de la Covid-19. El corpus constituido para el análisis y la discusión estuvo compuesto por las secuencias didácticas planificadas por los 14 participantes y la transcripción de los diálogos durante la socialización, que luego fueron tratados por el Análisis Textual Discursivo. Los nuevos hallazgos revelaron las categorías “Postura mediadora y provocativa del profesor” y “Articulación pedagógica del contenido químico”, que expresaron las habilidades de enseñanza manifestadas en el proceso formativo, relacionándose con los principales supuestos de la EEC, su carácter investigativo y el enfoque pedagógico del conocimiento químico para su aprendizaje.

Palabras-clave: Estudio de Caso; Formación inicial de profesores; Enseñanza de Química.

INTRODUÇÃO

A formação de professores e a qualidade dos cursos de licenciatura em Química no Brasil não são apenas demandas, mas têm se tornado objeto de investigação de diversos autores e, conseqüentemente, de diversas instituições de ensino superior. Nesta perspectiva, diferentes nuances, como os processos formativos, são aspectos que merecem atenção, visto que se tornam as ações concretas para a atuação docente e a busca identitária da profissão (Farias; Ferreira, 2012; Silva *et al.*, 2021). Nesse contexto, “as disciplinas pedagógicas são secundarizadas na formação dos licenciandos em Química em detrimento da supervalorização das disciplinas específicas, ao mesmo tempo em que são postas como responsáveis pela formação docente no curso” (Silva *et al.*, 2021, p. 2).

Em vista disso, a formação inicial docente é um momento oportuno para a construção do conhecimento e o desenvolvimento de competências, habilidades e



destrezas profissionais (Maldaner; Zanon, 2019). Entretanto, ainda é comum nos cursos de formação a dicotomia entre teoria e prática. Isso ocorre porque disciplinas teóricas relacionam minimamente o contexto/espço de atuação profissional dos futuros docentes. Com isso, percebe-se a necessidade da busca de meios alternativos e instigantes ao processo de reflexão e ação para o afloramento das habilidades de ensino fundamentais à docência (Santos; Netto; Zanon, 2020).

Em vista dessas ponderações, situa-se a proposição de processos formativos que abordem estratégias e recursos didático-pedagógicos para que os futuros professores de Química desenvolvam diferentes competências e habilidades importantes na atuação docente (Souza, 2022). Desse modo, destaca-se a estratégia de ensino Estudo de Caso (EEC), uma variante do método Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) ou do inglês Problem-Based Learning (PBL), originado na Escola de Medicina da Universidade de McMaster, Ontário, no Canadá, no final da década de sessenta (Sá; Queiroz, 2010).

Do ponto de vista da aprendizagem, trata-se de narrativas (casos) que abordam questões (socio)científicas com caráter investigativo, cuja intenção é estimular o pensamento crítico, o desenvolvimento de habilidades e a aprendizagem de conceitos científicos a partir de problemas reais propostos nas aulas. Já em relação à atuação docente, o professor é oportunizado a planejar e atuar em uma postura mediadora (Sá; Queiroz, 2010; Queiroz, 2015).

No ensino superior, na formação inicial de professores de Química, as experiências com a utilização da EEC têm ocorrido, em sua maioria, nas disciplinas específicas, para a aprendizagem de conceitos, em relação aos aspectos didático-pedagógicos ao Ensino de Química (EQ). Diante disso, é indispensável formar os professores já atuantes na profissão e aqueles em formação inicial, para que tenham condições de propor em suas aulas abordagens e estratégias como a prevista na EEC, que se lancem em oposição aos modelos unicamente convencionais (tradicionais) de ensino (Bernardi; Pazinato, 2022; Massena; Guzzi Filho; Sá, 2013; Souza, 2022).

Isso posto, questionou-se “o que tem se mostrado nessa estratégia didática em termos de contribuições para o desenvolvimento de habilidades didáticas?”. Assim, buscou-se analisar as contribuições da EEC a partir do planejamento de sequências



didáticas como práticas na formação inicial de professores de Química em uma experiência de estágio supervisionado no contexto da pandemia da Covid-19. À vista disso, sublinha-se que este estudo se trata do recorte de uma pesquisa acadêmica concluída no âmbito do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor.

REFERENCIAL TEÓRICO

O Estudo de Caso referido neste estudo trata-se de uma estratégia didática utilizada em contextos de ensino e aprendizagem, o que difere do método de pesquisa que possui a mesma nomenclatura (Sá; Queiroz, 2010; Farias, 2021). Por este motivo, optou-se pelo termo EEC. Além disso, sendo uma variante da APB, essa proposta didática se apresenta como uma alternativa à metodologia prevista no PBL, pois deve constituir uma abordagem curricular, isto é, acontecer no decorrer de um curso inteiro, na matriz curricular. Assim, “uma das formas de se utilizar da ABP híbrida é por meio de estudo de caso, em situações específicas, nas quais não é possível a aplicação plena da ABP por razões diversas, especialmente, a impossibilidade de transformação de todo o currículo ou mesmo de uma disciplina” (Farias, 2021, p. 24-25).

Sendo uma variação do método ABP, na EEC os estudantes devem cumprir, em geral, três etapas fundamentais: a) identificação e definição do problema; b) acesso, avaliação e uso de informações necessárias à solução do problema; e c) apresentação da solução viável (Sá; Queiroz, 2010). Um aspecto que torna a EEC pertencente ao domínio da ABP, ocorre “devido à estruturação do problema em forma de casos reais, ao uso do aprendizado autodirigido e colaborativo” (Farias, 2021, p. 27).

Em vista disso, definem-se que os estudos de casos são histórias que narram e transmitem um problema real ou fictício, em bases (socio)científicas com finalidade didático-pedagógica. Ou seja, são casos para ensinar determinado assunto (Herreid, 1998, 2005; Sá; Queiroz, 2010; Queiroz, 2015; Rodrigues; Silva, 2022). Ademais, tratam-se de situações hipotéticas ou verdadeiras denominadas casos, tendo um caráter investigativo que possuem determinada problemática, a qual o aluno é convidado a solucionar (Freitas-Reis; Faria, 2015). São ainda histórias de indivíduos que enfrentam dilemas e tentam solucioná-lo (Sá; Francisco; Queiroz, 2007; Silva; Oliveira; Queiroz, 2015).



Como possibilidade de produzir bons casos e, conseqüentemente, uma condução bem-sucedida, é imprescindível ter criatividade na elaboração, além de clareza e coerência nos objetivos pedagógicos. Para isso, algumas recomendações e aspectos fundamentais precisam ser considerados na estruturação de um caso investigativo de qualidade que melhor articulam o texto e o contexto almejado. Dessa forma, um bom caso deve ser relevante ao leitor, despertar o interesse pela questão, ser atual, curto, provocar um conflito, criar empatia com os personagens centrais, forçar uma decisão, ter generalizações, narrar uma história, incluir citações e ter utilidade pedagógica (Herreid, 1998, 2005; Sá; Queiroz, 2010; Queiroz, 2015). É importante frisar a indispensabilidade desse último. O professor deve refletir sobre a função do caso proposto, bem como a contribuição para o curso e para os seus alunos, dado que deve ser adaptado a realidade e intenção ao que se pretende ensinar (Sampaio; Bernardo; Amaral, 2016).

Em vista desses aspectos, existem diversos materiais e subsídios que auxiliam na estruturação das narrativas, pois “diversas são as fontes de inspiração que podem ser utilizadas para a produção dos casos, entre as quais se destacam: artigos de divulgação científica; artigos originais de pesquisa; filmes comerciais” (Sá; Queiroz, 2010, p. 22); também reportagens/documentários exibidos na televisão e na internet; e até mesmo experiências vivenciadas pelos autores (Queiroz, 2015).

Em estudo recente, Bernardi e Pazinato (2022), traçaram um panorama das pesquisas de uma década (2010-2019) no cenário internacional, considerando alguns países de diferentes partes do mundo, inclusive o Brasil, no qual encontraram um destaque para os Estados Unidos da América, “com 50% dos artigos, bem como Brasil e Turquia, com 21,4% dos artigos cada. Os 42 artigos selecionados sobre o método da EC no EQ foram publicados em 16 diferentes periódicos, com destaque para a revista *Journal of Chemical Education (JCE)*, com 19 artigos (45%)” (Bernardi; Pazinato, 2022, p. 255).

Cabe frisar que no Brasil, o Grupo de Pesquisa em Ensino de Química do Instituto de Química da Universidade de São Carlos (GPEQSC) foi o pioneiro a introduzir o método – e ainda tem trabalhado mais intensamente – no Ensino de Ciências, elaborando casos de caráter científico e sociocientífico. Esses casos são disponibilizados gratuitamente em uma plataforma (<https://gpeqsc.iqsc.usp.br/>) na qual é possível acessar



vários exemplos de casos investigativos, além de artigos que tratam especificamente da sua aplicação no EQ (Sá; Queiroz, 2010; Queiroz, 2015; Sampaio; Bernardo; Amaral, 2016; Rodrigues; Silva, 2022).

Diante disso, eventos e revistas nacionais importantes sobre a Educação em Química têm apresentado diferentes propostas didáticas e perspectivas formativas com a adoção da EEC para a promoção da argumentação no ensino superior, um dos principais objetivos educacionais e formativos, conforme estudo realizado por Selbach *et al.* (2021), nas últimas edições do Encontro Nacional de Ensino de Química (ENEQ) e do Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências (ENPEC), que apresentaram 20 trabalhos nessa perspectiva e nível de ensino, sendo nove no ENEQ e onze no ENPEC. Em relação às revistas, considerando a Revista Química Nova (QN) e a Química Nova na Escola (QNEsc), nos últimos dez anos da revista foram identificados apenas nove artigos, sendo cinco na QN e quatro na QNEsc. Esse número é baixo quando se considera a magnitude dos anais dos eventos e o escopo das revistas.

Considerando essas ponderações, na literatura nacional, encontram-se diversas perspectivas e aplicações da EEC no EQ e na formação de professores. Diferentes temáticas e objetivos de formação são pontuados, como a familiarização com os pressupostos dessa estratégia por meio da produção e do desenvolvimento de propostas didáticas com casos voltados para o ensino médio. Isso revela a importância desse processo para o reconhecimento dos licenciandos sobre a necessidade da adoção de estratégias didáticas que permeiem a aprendizagem conceitual em Química. Além disso, a EEC estimula habilidades importantes para o desenvolvimento pessoal e profissional do docente (Massena; Guzzi Filho; Sá, 2013).

Nessa perspectiva, algumas iniciativas sobre a utilização da EEC no ensino superior em diversas subáreas/áreas correlatas da Química, como bioquímica, físico-química, orgânica dentre outras, apresentam objetivos de introduzir conteúdos específicos, estimular a capacidade de tomada de decisão, demonstrar a aplicação de conceitos químicos na prática, desenvolver diversas habilidades como a argumentação, entre outros. Também vem se configurando como eficiente na questão da aprendizagem de aspectos



científicos e tecnológicos (Sá; Francisco; Queiroz, 2007; Sampaio; Bernardo; Amaral, 2016).

No estudo de Rodrigues e Silva (2022), a utilização da EEC com abordagem sobre *Fake News* (FN) no contexto da Covid-19 aproximou teoria e prática, o que favoreceu a aprendizagem dos licenciandos participantes de uma disciplina de estágio supervisionado realizada de maneira remota. Isso permitiu que esses participantes mobilizassem algumas ações sobre aspectos competentes e epistêmicos que se associaram às estratégias e habilidades para a resolução do problema no caso investigativo proposto.

METODOLOGIA

Desenvolvida com abordagem qualitativa, a pesquisa foi caracterizada como aplicada, do tipo interventiva. O procedimento técnico foi a observação-participante, que envolveu a interação direta entre pesquisadores e participantes por meio de um diálogo permanente, promovendo processos de produção, análises e reflexões (Ferreira *et al.*, 2021) durante as vivências em uma disciplina de Estágio Supervisionado Curricular (ESC), intitulada “Estágio Supervisionado III: vivências no Ensino Médio” (7º semestre).

Nesse contexto, constituíram os participantes 14 licenciandos do curso de Ciências Naturais com Habilitação em Química de uma Universidade do Estado do Pará (UEPA), campus XVI de Barcarena, que estavam matriculados no componente ESC, e foram convidados a participar voluntariamente. Para isso, assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido¹, concedendo aos pesquisadores o direito ao registro e ao uso das informações e de imagens para fins da pesquisa.

A investigação ocorreu no contexto do isolamento social da pandemia da Covid-19, durante o período em que as atividades presenciais do ESC retornavam gradualmente a partir do Ensino Remoto Emergencial (ERE)². Neste sentido, na intervenção

1 Documento baseado nas diretrizes éticas da pesquisa envolvendo seres humanos prevista pelo Conselho Nacional Saúde (CNE) e pela Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (Conep).

2 As atividades escolares (ensino básico e superior) estaduais e institucionais, foram suspensas desde o agravamento da Covid-19 em março de 2020 e reiniciadas em 21 de setembro do mesmo ano, na forma de ERE seguindo orientações previstas em resoluções e normativas definidas pelo Ministério da Educação e Pró-reitoria de Graduação da UEPA, conforme os protocolos definidos pelo governo estadual, assim



pedagógica, foi conduzida uma Sequência Didática (SD) apresentada como proposta para a conclusão de 40 horas pendentes da disciplina, uma vez que 60 horas haviam ocorrido no contexto presencial (campo) em instituições públicas da rede estadual, em turmas do ensino médio.

A SD foi estruturada em dois grandes momentos: a aplicação do EC para resolução pelos participantes; e a elaboração de uma SD, adotando o estudo de caso como principal estratégia de ensino, podendo associar outros recursos didático-pedagógicos. Para ambos os processos, os licenciandos foram organizados em Duplas de Trabalho (DT), conforme observado na Figura 1 com a descrição das ações.

Etapa/Atividade	Ação	Recurso utilizado	Ambiente de aprendizagem
1 Aplicação do Caso	Abordagem teórico-metodológica sobre a EEC; Apresentação do caso sobre <i>fake news</i> ; Encaminhamentos gerais.	Apresentação em <i>Power Point</i> e artigos científicos sobre a EEC	Google meet*
2 Levantamento de informações	Levantamento de hipóteses, busca de informações e elaboração do material didático em <i>PowerPoint</i> .	Atividade particular das DT	Home office**
3 Orientação às propostas de solução	Diálogo, orientações e esclarecimentos por DT sobre a solução proposta.	Apresentação em <i>PowerPoint</i> produzido pelas DT	Google meet e WhatsApp*
4 Socialização das soluções	Socialização e defesa da solução ao problema do caso; Discussão dos resultados das DT e da solução proposta pelo pesquisador.	Apresentação em <i>PowerPoint</i> : material finalizado-resultados.	Google meet*
5 Orientação para produção das SD	Encaminhamentos e orientações sobre os elementos fundamentais para a SD, a produção do caso e a <i>fake news</i> .	Modelo da SD em arquivo no formato word e material de apoio (exemplos de SD).	Google meet* / Home office**
6 Escrita da SD	Escrita da SD considerando a fundamentação teórica e a produção do caso.	Estruturação da SD com base no modelo disponibilizado.	Home office**
7 Socialização da SD produzida	Apresentação do caso elaborado e da SD proposta pelas DT, bem como a solução; Discussão dos resultados.	Arquivo em PDF: material finalizado-resultados.	Google meet*
8 Avaliação da proposta didática	Avaliação individual dos licenciandos e produção dos relatórios da disciplina.	Formulário eletrônico (resposta individual)	Home office**

Atividade síncrona*
Atividade assíncrona**

Fonte: Elaboração própria.

como pela comissão de biossegurança da instituição. Desse modo, a pesquisa que se pretendia realizar em turmas do ensino médio regular, foi readaptada para aplicação no ensino superior.



Figura 1 – SD conduzida como proposta para a continuidade do ESC

O primeiro momento formativo correspondeu às etapas um à quatro, conforme a perspectiva de Sá e Queiroz (2010). As atividades foram sequenciadas em identificação e definição do problema; pesquisa sobre informações necessárias à solução; orientações com questões norteadoras para (re)estruturação da solução; e socialização das soluções propostas pelos licenciandos e pelo pesquisador (Rodrigues; Silva, 2022). Quanto à elaboração das SD, segundo momento formativo, ocorreu nas etapas cinco, seis e sete com as seguintes atividades: orientação sobre a seleção adequada de uma FN para elaboração do caso e apresentação dos elementos estruturantes da SD; a escrita da SD; a socialização das produções; e a avaliação da proposta no ESC individualmente.

O caso proposto, conforme apresentado por Rodrigues e Silva (2022) abordou uma FN, na qual um vídeo disseminado em diversas redes sociais, como o *WhatsApp*, mostrava um homem se autointitulando “químico autodidata” e declarando que produtos saneantes à base de álcool 70%, como álcool em gel, eram ineficazes para a assepsia das mãos em combate ao coronavírus. Ele indicava o vinagre, “por ser o ácido acético”, como produto adequado.

Além da observação participante nos momentos síncronos, foram utilizados como instrumentos para construção dos dados videogravações pela plataforma *Google Meet*, os materiais didáticos produzidos pelos participantes e o formulário eletrônico (*Google Forms*). No entanto, o corpus analisado neste recorte considerou apenas as SD elaboradas e a transcrição dos áudios da atividade de socialização pelos participantes.

No tratamento analítico e interpretativo da pesquisa, foi adotada a Análise Textual Discursiva (ATD), uma metodologia qualitativa de análise de dados textuais comumente utilizada em estudos no campo do Ensino de Ciências. A ATD segue um processo auto-organizado em três fases: Unitarização, na qual os textos do corpus são fragmentados em Unidades de Sentido (US) empíricas e teóricas; Categorização, que articula e agrega significados semelhantes, gerando diferentes níveis de categorias; e Metatexto, que culmina nas etapas anteriores, produzindo textos que sintetizam o argumento empírico, os interlocutores teóricos e o posicionamento autoral do pesquisador, visando a produção de novos conhecimentos. As US foram codificadas como USnDTm, sendo “n” variável

conforme a quantidade de unidades identificadas e “m” variando de 1 a 7, correspondendo ao número de DT emergentes no processo analítico (Moraes; Galiazzi, 2016; Rodrigues; Silva, 2022).

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Sublinha-se que na pesquisa, os resultados foram organizados em duas sessões discursivas, denominadas “Eixos Analíticos”, cada uma com suas respectivas categorias e metatextos elaborados, a saber: I) Planejamento docente no contexto do ERE; II) Percepções e avaliação da proposta aplicada. Destaca-se que apenas o primeiro eixo foi o foco de discussão neste recorte, abordando a categorização das habilidades didáticas elucidadas, conforme apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 – Categorias de habilidades identificadas durante o planejamento das SD

DTm	Habilidades/Categorias intermediárias	Categoria final
DT1; DT2; DT4; DT5; DT6; DT7	Priorização da autonomia discente	Postura mediadora e provocativa do professor
DT2; DT3; DT5	Interações dialógicas	
DT1; DT2; DT3; DT4; DT5; DT6; DT7	Valorização do conteúdo conceitual	Articulação pedagógica do conteúdo químico
DT2; DT4; DT6	Abordagem contextualizada	
DT2; DT3; DT4; DT6; DT7	Sistematização e ressignificação de ideias	

Fonte: Elaboração própria.

Em vista desses aspectos, percebeu-se que as SD produzidas estavam em consonância com os pressupostos metodológicos da EEC, visto que priorizaram as etapas básicas de resolução. Houve, portanto, atenção em sua estruturação, de modo que as DT as organizaram conforme suas capacidades didático-pedagógicas nessa modalidade de planejamento. Sendo assim, este Eixo Analítico sistematiza os desdobramentos dos licenciandos frente à proposta formativa aplicada, o que culminou no desenvolvimento de habilidades didáticas no contexto do ESC, as quais foram categorizadas e que serão comunicadas em seus respectivos metatextos consecutivamente.

Postura mediadora e provocativa do professor



Foi evidenciado, nas unidades empíricas, o modo como os licenciandos pretendiam lidar com seus alunos em relação à sua aprendizagem. Neste caso, as DT apresentaram a maneira em que seriam conduzidas suas propostas didáticas e, conseqüentemente, suas intenções em explorar as potencialidades de aprendizagem de seus alunos, considerando a participação ativa desses sujeitos no processo. Para isso, assumir uma **postura mediadora e provocativa** para um ensino investigativo tornou-se necessária, visto que estiveram, durante o ESC, em um constante processo (auto)reflexivo da relação entre a teoria e a prática do trabalho docente no âmbito do ensino médio, nas aulas de Química.

Neste sentido, priorizar a autonomia discente, favorecer a interação entre os envolvidos como habilidades, caracterizam o cuidado, a atenção e a compreensão dos licenciandos para com a capacidade do aluno na (auto)construção de seu conhecimento, pois o professor além de apenas facilitar o processo, deve considerar opiniões, ações, ideias mobilizadas pelos alunos, bem como a articulação entre erros e acertos.

Isso posto, é importante considerar que na formação inicial de professores de Química, os cursos precisam proporcionar momentos reflexivos sobre a necessidade de conduzir um

processo de ensino e aprendizagem no qual os alunos, por intermédio de vivências formativas dinâmicas e investigativas, sejam motivados na busca pela construção do conhecimento de forma crítica, reflexiva e autônoma. Dessa maneira, os Estudos de Caso e a argumentação, associados, podem trazer diversos benefícios aos educandos (Selbach *et al.*, 2021, p. 49).

Nesse contexto reflexivo, destaca-se uma unidade empírica referente a um discurso extraído do momento de socialização das SD, em que a DT6 indica a intenção de promover o momento de apresentação da solução do caso pelos alunos, proposto pela DT em sua SD, caracterizando a habilidade de **priorização da autonomia discente**: “no quinto momento, os alunos apresentariam o resultado da pesquisa obtida, [...] e discutiríamos os resultados, com objetivo de sanar dúvidas, para melhor direcionar as descobertas, afim de obterem uma conclusão geral e consistente” (US1DT6).

Nessa habilidade, surge a importância de estimular os estudantes a pensar e a tomar decisões com a finalidade de encontrar soluções viáveis durante a EEC, oportunizando uma **autonomia no processo** de resolução do problema. Esse estímulo ocorre mediante



perguntas e questões provocativas aos alunos, visando um maior aprofundamento no estudo, conforme observado no excerto referente ao momento previsto após a apresentação do caso e do problema na SD proposta pela DT7:

*“No segundo momento a turma será dividida em grupos para a formulação de hipóteses a respeito do Estudo de Caso e proposição de experimentos. **Nesta aula os alunos poderão se questionar: ‘Que experimento pode testar essa hipótese?’**, ‘Como posso interpretar esses dados?’. ‘Esses dados confirmam a hipótese’, **desenvolvendo um pensamento crítico, pensamento ativo e raciocínio lógico. O objetivo é imaginar o que se deve fazer ou quais dados devem ser coletados para responder à pergunta proposta**” (US3DT7, grifo nosso).*

Percebeu-se uma intencionalidade de se colocar no lugar do aluno. Isso pode ser associado ao descreverem “Nesta aula os alunos poderão se questionar”, demonstrando uma provável ação da perspectiva discente. Além disso, tornam explícita a possibilidade do desenvolvimento/manifestação de habilidades na aprendizagem, conforme destacado no trecho, “pensamento crítico, pensamento criativo e raciocínio lógico”. Essa inferência se reforça com a conclusão da DT ao assumir que se trata de uma tentativa de conferir a liberdade ao aluno em resolver o problema, mobilizando a autonomia nesse processo.

Entende-se que houve ainda a intenção de levar o aluno a expor seus argumentos. Sendo que o exercício da exposição de argumentos culmina na construção de explicações acerca do fenômeno estudado pelos discentes. Diante disso, nota-se que a criação de um momento para orientações é primordial na EEC. No entanto, para isso ocorrer é fundamental o professor ouvir e considerar os equívocos de seus alunos com o intuito de redirecioná-los a uma maior compreensão dos fenômenos estudados (Carvalho, 2012).

Diante disso, no contexto de atividade com viés investigativo em sala de aula, o planejamento deve considerar os materiais utilizados com os alunos, os conhecimentos prévios, os problemas norteadores, a investigação e, primordialmente, o gerenciamento da aula, de modo que transcenda ao incentivo da participação dos alunos nas atividades e discussões (Sasseron, 2015).

Ademais, fazer pequenas e precisas questões além de favorecer o desenvolvimento argumentativo, ajuda o aluno a mensurar suas afirmações avaliando-as de forma crítica. Sendo assim, compreende-se que os licenciandos manifestaram essa perspectiva devido



às experiências durante o curso acadêmico e em meio as suas práticas reflexivas em outros contextos formativos trazidas para o planejamento da SD (Carvalho, 2012).

O professor que viabiliza a pesquisa em um processo de ensino e aprendizagem deve promover a **interação dialógica “professor-aluno” e “aluno-aluno”**, pois ao propor discussões, é importante criar um ambiente interativo na classe. Nessa questão, foi evidenciada a sensibilidade dos licenciandos em pretender a realização das dinâmicas com trabalho em grupos, valorizando momentos de diálogo com a participação ativa dos alunos, como por exemplo, a valorização da socialização das soluções na EEC.

Em vista disso, no ensino, torna-se necessário saber conduzir tais atividades, além de “facilitar em particular o funcionamento dos pequenos grupos e os intercâmbios enriquecedores, dirigindo adequadamente as observações em comum e tomando decisões fundamentadas no complexo contexto que compõe uma classe” (Carvalho; Gil-Pérez, 2011, p. 53). O excerto a seguir, oriundo da SD da DT2, retrata a perspectiva da habilidade manifestada:

*“No momento 5 e 6 se darão as **socializações dos resultados** e resposta ao questionamento investigativo presente no caso proposto, onde os alunos apresentarão na modalidade de seminário suas resoluções e considerações sobre a sequência didática proposta. **E por fim os mediadores apresentarão sua resolução do caso no campo teórico e prático; abriremos uma roda de conversa para socializar as opiniões a respeito da SD trabalhada**” (US4DT2, grifo nosso).*

A maioria desse argumento propõe a intenção em promover o diálogo na relação entre aluno-professor, aluno-aluno, e a estratégia, pois essas escolhas lexicais (em destaque) são indicações linguísticas do caráter dialógico do planejamento. Esse exercício docente exige as habilidades de saber perguntar e escutar seus alunos, sendo que as boas perguntas dependerão de dois fatores: domínio conceitual da abordagem e atenção às ideias levantadas pelos alunos, que não podem ser desprezadas (Carvalho, 2012).

Outro aspecto importante constatado nas DT – elucidando-se, inclusive, no excerto US4DT2 supramencionado – trata-se da conscientização da solução proposta pelo docente ao final da socialização dos resultados de seus alunos, fato bastante enfatizado desde o período de condução dos encontros no processo de resolução do Estudo de Caso conduzido proposto ao ESC. Isso é uma característica importante na elaboração de um



caso, pois não é recomendável sua aplicação sem antes buscarmos conhecer as possíveis formas de solucioná-lo e do que é possível explorar dentro dessas alternativas de solução (Massena; Guzzi Filho; Sá, 2013, p. 1070).

Diante disso, é possível associar tal atitude com as características de aplicação do método caso interrompido, variante do formato de atividades em pequenos grupos, proposto, em que ao final da dinâmica o professor apresenta a solução por ele elaborada como forma de sistematizar a maneira viável de resolver o problema, e confrontando com as propostas sugeridas pelos alunos (Herreid, 2005; Sá; Queiroz, 2010).

Articulação pedagógica do conteúdo químico

Um aspecto importante a ser considerado na EEC no EQ é a atenção ao conteúdo abordado, visto que deve possibilitar a construção do conhecimento de modo significativo e favorecer o desenvolvimento de competências e habilidades dos alunos como sujeitos de uma realidade socioambiental continuamente cercada por fenômenos dos objetos de estudo dessa ciência. É essencial que o conteúdo conceitual esteja fortemente presente na rotina da disciplina para a instrumentalização em vista de suas decisões cotidianas. Esses aspectos foram elucidados nas manifestações discursivas e nas SD elaboradas pelos licenciandos.

Diante disso, emerge a habilidade de **valorização do conteúdo conceitual** em vista de sua contextualização, situação evidenciada nas DT ao considerarem a predominância do conteúdo conceitual como um forte aspecto curricular na realidade escolar. Assim, a articulação desse conteúdo aos pressupostos da EEC foi um desafio para os estagiários, uma vez que outros aspectos, como os procedimentos e as atitudes, foram igualmente importantes a serem considerados (Pozo; Crespo, 2009; Carvalho, 2012).

Vale salientar que o conteúdo químico ensinado não deve ser simplesmente apresentado aos alunos, mas abordado de modo implicativo no contexto da disciplina, da temática e, principalmente, da realidade pessoal do aluno (Carvalho; Gil-Pérez, 2011). Sendo assim, conforme as enunciações da DT2, notou-se a consciência desse aspecto no sentido de sua importância na estratégia e na própria disciplina:



*“No primeiro momento se utilizará duas aulas em que se fará a **contextualização da temática** em questão abordando sobre a pandemia da SARS-CoV-2, seus impactos sobre economia, saúde e na vida familiar dos discentes; em seguida uma **abordagem de conceitos químicos que serão necessários para a resolução do estudo de caso**” (US1DT2, grifo nosso).*

Isto posto, pensar o ensino e os planejamentos envolvendo SD é propor atividades que sejam pertinentes e facilitadoras da integração dos conteúdos conceituais, procedimentais e atitudinais, devendo esses aparecer simultaneamente ao longo do processo (Carvalho, 2012).

Além disso, ressalta-se que durante a discussão sobre as apresentações, os pesquisadores propuseram como reflexão o cuidado e a atenção à forma de abordagem na aplicação de uma EEC, visto que “é necessário que o caso tenha a complexidade adequada ao público ao qual se destina” (Massena; Guzzi Filho; Sá, 2013, p. 1070). Desse modo, puderam vivenciar na prática a resolução de um caso e, posteriormente, planejar pensando em turmas do Ensino Médio. Assim, a DT2 opinou reconhecendo que

*“É um pouco diferente a produção de um EC para uma turma do ensino superior e para uma turma do ensino médio, já que **devemos ter cuidado em relação ao que trazer de assuntos, então abordar os assuntos dentro do EC para eles compreenderem** e não somente ‘jogar’ para eles o EC e eles que vão atrás dele... porque **na educação básica a gente não tem muito tempo**” (US10DT2, grifo nosso).*

O discernimento pedagógico apresentado no excerto, destacado pelos grifos, que remetem à realidade escolar, certamente se manifestou pela percepção da experiência em campo, ou seja, no contexto presencial do ESC. Em meio a isso, nota-se que a visão dos licenciandos sobre a realidade das escolas públicas brasileiras se assemelha à ideia de Faria e Freitas-Reis (2015), em que a falta de tempo é um fator de dificuldade muito relatado pelos professores ao propor metodologias diferentes das tradicionais, devido ao sistema de ensino ser estruturado em currículos extensos e conteúdos descontextualizados, focados apenas na informação e na memorização, voltados exclusivamente para os processos seletivos.

Por fim, a habilidade em promover uma **abordagem contextualizada**, em que todas as DT se esforçaram para adequar o material a essa tendência imprescindível no EQ e para a Educação em Ciências como um todo. A contextualização na dimensão do



conteúdo conceitual interage nos aspectos culturais da sociedade, aos conhecimentos adquiridos pelos alunos, bem como aqueles por eles trazidos para a sala de aula, cabendo ao docente considerar essa pauta, articulando-a para construção de novos saberes (Pozo; Crespo, 2009; Carvalho, 2012).

Com isso, o excerto referente ao discurso da DT6 na socialização das SD enfatiza essa intenção ao mencionarem que

*“no segundo momento, trabalharemos **concentração volume/volume, massa/volume dado em %, e realizações de exercícios resolvidos em sala.** Esperamos, também, **contextualizar esses conceitos** com diversos produtos cotidianos, afim de entenderem sobre o rótulo dos alimentos embalados e das bebidas. Utilizaremos imagens para facilitar a aprendizagem” (US5DT6, grifo nosso).*

Outro aspecto relacionado é o caráter sociocientífico das FN, pela polêmica desse fenômeno no contexto pandêmico, no que se refere à Covid-19 e seus impactos na sociedade. Isso possibilita a flexibilização dos potenciais didático-pedagógicos e conceituais para o EQ, viabilizando ainda o envolvimento de experimentos e outras dinâmicas, bem como a contextualização (Rodrigues; Silva, 2022). Sendo assim, essas ponderações permitiram discorrer que “a busca pelo engajamento do estudante, através da aproximação do conteúdo teórico com a sua realidade, constitui um dos propósitos dos professores que optam pela metodologia” (Bernardi; Pazinato, 2022, p. 231).

À vista disso, situa-se a habilidade do professor em promover aos alunos a **sistematização e a ressignificação de ideias**, que está diretamente ligada a essa interação entre as soluções elaboradas para a estruturação do conhecimento científico abordado e a maneira de solucionar o problema. Sendo assim, a solução ao problema do caso sugerida pelo docente deve possuir coerência de modo que seja favorável a resolvê-lo.

Nesse contexto, sublinha-se que cabe à ação do professor em transformar a linguagem cotidiana dos alunos em linguagem científica. No entanto, isso requer atenção e muito cuidado durante o acolhimento das expressões dos alunos, que, na maioria das vezes, não o fazem de maneira científica (Carvalho, 2012).

Quanto às discussões após toda a sequência de apresentações das soluções ao problema elaborado pelos grupos, é necessário que o docente exerça a habilidade de utilizar as ideias do aluno para sua síntese, o que é imprescindível para o ensino do



conteúdo científico trabalhado. Isso porque, como mencionado por Carvalho (2012), “quando trabalhamos com as ideias dos alunos para construir explicações em sala de aula, uma síntese ou senso da turma é necessário. E saber utilizá-las para essa síntese cria na classe um clima afetivo e muito positivo”.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Na EEC, tem-se mostrado que as contribuições para o desenvolvimento de habilidades didáticas incluem a possibilidade dos professores em formação inicial, atuantes em sala de aula e/ou em formação continuada, manifestarem e reconhecerem seu posicionamento docente frente aos pressupostos metodológicos para o ensino e aprendizagem. Neste sentido, emergiram do processo analítico e recursivo a noção de uma postura mediadora e provocativa do professor, que busca uma articulação pedagógica do conteúdo conceitual químico no EQ.

Em virtude disso, elucidou-se a manifestação de habilidades docentes em termos de planejamento e de ação vivenciadas pelos licenciandos de Química. Isso ocorreu porque as dinâmicas propostas no ESC oportunizaram o contato com os pressupostos teórico-metodológicos da estratégia, por meio de ações reflexivas e práticas, identificando suas possibilidades e limitações, objetivos e importância para um EQ problematizador e investigativo.

O eixo analítico abordado, ao enfatizar o processo de planejamento docente na modalidade de SD, sistematizou as habilidades docentes que emergiram a partir das experiências desses licenciandos vivenciadas em duas perspectivas: o ponto de vista discente, pois primeiramente vivenciaram na prática a resolução de um caso investigativo sobre FN; e o ponto de vista docente, mobilizado pelo planejamento de uma SD considerando as percepções e os fundamentos metodológicos da EEC.

As habilidades didáticas manifestadas voltaram-se principalmente para a postura de professores reflexivos que internalizam metodologias investigativas, em vistas a transposições didáticas, bem como o desenvolvimento do pensamento crítico, operacional e reflexivo da prática. Ademais, demonstraram atenção ao conteúdo conceitual químico,



valorizando o papel dos conhecimentos científicos e a relação com as ideias e os conhecimentos alternativos dos alunos, pela contextualização.

O ERE representou um desafio significativo para o desenvolvimento da pesquisa, uma vez que a modalidade participante requer interação direta entre pesquisador os participantes. No entanto, buscaram-se meios favoráveis para organização e sistematização desse processo. O uso de recursos e tecnologias digitais possibilitou a utilização de ambientes de aprendizagens síncronos e assíncronos, bem como a utilização de ferramentas que subsidiaram os instrumentos para coleta de dados. Isso viabilizou ainda a estruturação da SD de modo a cumprir as propostas da disciplina de estágio de forma significativa para os licenciandos, considerando o contexto de isolamento social.

Sublinha-se que a EEC conduzida no ESC no contexto do ERE demonstrou-se favorável para a Educação em Ciências, se compararmos com outras propostas já desenvolvidas e constatadas na literatura. Dessa maneira, uma contribuição do presente trabalho é justamente apresentar essa estratégia como uma proposta alternativa e colaborativa a contextos formativos remotos. Reconhece-se que esta proposta não substitui as vivências presenciais da disciplina; entretanto, compreendemos que o desenvolvimento de atividades voltadas ao planejamento, à elaboração de materiais didáticos e às reflexões críticas da prática docente são segmentos inerentes aos pressupostos da disciplina.

REFERÊNCIAS

BERNARDI, Flávia Maggioni; PAZINATO, Maurícus Selvero. O estudo de caso no ensino de química: um panorama das pesquisas na área. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 2, p. 221-236, 2022.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Os estágios nos cursos de licenciatura**. 1. ed. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2012.

CARVALHO, Ana Maria Pessoa de; GIL-PÉREZ, Daniel. **Formação de professores de Ciências: tendências e inovações**. 10. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

FARIA, Fernanda Luiza de; FREITAS-REIS, Ivone. Investigando a estratégia de ensino estudo de caso na educação básica: a percepção de professores de química. *In*: LOPES, José Guilherme da Silva; FREITAS-REIS, Ivone. (Org.). **Reflexões sobre formação de**



professores e educação química: contribuições de um programa de pós-graduação em Química. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2015. p. 93-106.

FARIAS, Cleilton Sampaio de. Fundamentos teórico-metodológicos da Aprendizagem Baseada em Problemas - ABP na forma de estudo de caso: o que se deve saber para a elaboração e aplicação na educação profissional. *In:* FARIAS, Cleiton Sampaio de; SILVA, Sara; DIAS, Patrícia do Nascimento Sá. (Org.). **A aprendizagem baseada em problemas na forma de estudo de caso aplicada ao ensino na educação profissional.** Rio Branco: Editora IFAC, 2021. p. 16-37.

FARIAS, Sidilene Aquino de; FERREIRA, Luiz Henrique. Diferentes olhares acerca dos conhecimentos necessários na formação inicial do professor de química. **Quim. Nova**, v. 35, n. 4, p. 844-850, 2012.

FERREIRA, Aline Guterres *et al.* Tipos de pesquisa quanto aos procedimentos ou escolha do objeto de estudo. *In:* ROBAINA, José Vicente Lima *et al.* (Org.). **Fundamentos teóricos e metodológicos da pesquisa em educação em ciências.** 1. ed. Curitiba: Bagai, 2021. p. 53-73.

HERREID, Clyde Freeman. What Makes a Good Case? **Journal of College Science Teaching**, v. 27, n. 3, p. 163-169, 1998.

HERREID, Clyde Freeman. Using Case Studies to Teach Science. Education: Classroom Methodology. Herndon: **American Institute of Biological Sciences**, 2005. 10 p. (relatório).

MALDANER, Otavio Aloisio; ZANON, Lenir Basso. Pesquisa educacional e produção de conhecimento do professor de química. *In:* SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos (*in memoriam*); MALDANER, Otavio Aloisio; MACHADO, Patrícia Fernandes Lootens (Org.). **Ensino de Química em foco.** 2. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2019. p. 289-309.

MASSENA, Elisa Prestes; GUZZI-FILHO, Neurivaldo José de; SÁ, Luciana Passos. Produção de casos para o ensino de química: uma experiência na formação inicial de professores. **Quim. Nova**, v. 36, n. 7, p. 1066-1072, 2013.

MORAES, Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise Textual Discursiva.** 3. ed. Ijuí: Editora Unijuí, 2016.

POZO, Juan Ignacio; CRESPO, Miguel Ángel Gómez. **A aprendizagem e o ensino de ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

QUEIROZ, Salete Linhares. **Estudo de casos aplicados ao ensino de ciências da natureza.** 1. ed. São Paulo: Centro Paula Souza, 2015.



RODRIGUES, Breno Dias; SILVA, Lucicléia Pereira da. Desenvolvimento de aspectos competentes e epistêmicos por licenciandos de Química na resolução de um Estudo de Caso sobre *fake news*. In: SILVA, Arthur Rezende da; MARCELINO, Valéria de Souza. (Org.). **Análise Textual Discursiva: teoria na prática – ensaios orientados**. 1. ed. Campos dos Goytacazes: Encontrografia Editora, 2022. p. 232-247.

SÁ, Luciana Passos; FRANCISCO, Cristiane Andretta; QUEIROZ, Salette Linhares. Estudos de caso em química. **Quím. Nova**, v. 30, n. 3, p. 731-739, 2007.

SÁ, Luciana Passos; QUEIROZ, Salette Linhares. **Estudo de casos no ensino de química**. 2. ed. Campinas: Editora átomo, 2010.

SAMPAIO, Ana Alice Mano; BERNARDO, Douglas Lopes; AMARAL, Edenia Maria Ribeiro do. Análise de uma estratégia de estudo de caso vivenciada por licenciandos de química. **Quím. nova esc.**, v. 38, n. 2, p. 173-180, 2016.

SANTOS, Adriele Ribeiro dos; NETTO, Manoel de Souza Lamim; ZANON, Dulcimeire Aparecida Volante. A reflexão na formação inicial de professores: contribuições das perguntas pedagógicas e das narrativas. **Rev. Int. de Form. de Professores**, v. 5, n. e020003, p. 1-18, 2020.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 17, n. esp., p. 49-67, 2015.

SELBACH, Ágatha Lottermann *et al.* O método de Estudos de Caso na promoção da argumentação no Ensino Superior de Química: uma revisão bibliográfica. **Quím. nova esc.**, v. 43, n. 1, p. 38-50, 2021.

SILVA, Wanderson Diogo Andrade da *et al.* Formação inicial docente e estágio curricular supervisionado na licenciatura em química: percepções e experiências de alunos concluintes. **Revista REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 9, n. 3, e2171, p. 1-20, 2021.

SILVA, Osmair Benedito da.; OLIVEIRA, Jane Raquel Silva de; QUEIROZ, Salette Linhares. SOS Mogi-Guaçu: contribuições de um estudo de caso para a educação química no nível médio. **Quím. nova esc.**, v. 33, n. 3, p. 185-192, 2011.

SOUZA, Katiúscia dos Santos de. Estágio supervisionado em química: reflexões formativas a partir da regência. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 5, n. 4, p. 282-295, 2022.