



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGE**  
**NÍVEL MESTRADO**

**DAYANE GUIMARÃES SILVA**

**APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO**  
**APRENDIZAGEM NA ÁREA DE ECOLOGIA A PARTIR DA ABORDAGEM**  
**CONSTRUTIVISTA INTEGRADA NUMA PERSPECTIVA COLABORATIVA**

**RECIFE**

**2020**

**DAYANE GUIMARÃES SILVA**

**APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM NA ÁREA DE ECOLOGIA A PARTIR DA ABORDAGEM  
CONSTRUTIVISTA INTEGRADA NUMA PERSPECTIVA COLABORATIVA**

Dissertação apresentada à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), como parte dos requisitos exigidos pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências (PPGEC), para a obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ferreira das Neves

Coorientadora: Profa. Dra. Helaine Sivini Ferreira

**RECIFE**

**2020**

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal Rural de Pernambuco  
Sistema Integrado de Bibliotecas  
Gerada automaticamente, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

S586a

Silva, Dayane Guimarães

Aplicação e validação de uma sequência de ensino aprendizagem na área de ecologia a partir da abordagem construtivista integrada numa perspectiva colaborativa / Dayane Guimarães Silva. - 2020.  
114 f. : il.

Orientador: Ricardo Ferreira das Neves.  
Coorientadora: Helaine Sivini Ferreira.  
Inclui referências, apêndice(s) e anexo(s).

Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, 2020.

1. Abordagem Construtivista Integrada. 2. Planejamento Colaborativo. 3. Sequências de Ensino-Aprendizagem. I. Neves, Ricardo Ferreira das, orient. II. Ferreira, Helaine Sivini, coorient. III. Título

CDD 507

---

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO - UFRPE**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO - PRPPG**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS - PPGE**  
**NÍVEL MESTRADO**

**DAYANE GUIMARÃES SILVA**

**APLICAÇÃO E VALIDAÇÃO DE UMA SEQUÊNCIA DE ENSINO-  
APRENDIZAGEM NA ÁREA DE ECOLOGIA A PARTIR DA ABORDAGEM  
CONSTRUTIVISTA INTEGRADA NUMA PERSPECTIVA COLABORATIVA**

Banca Examinadora composta pelos seguintes professores:

Presidente: \_\_\_\_\_

Prof. Dr. Ricardo Ferreira das Neves  
(UFRPE)

1º Examinador: \_\_\_\_\_

Profa. Dra. Ana Lucia Gomes Cavalcanti Neto  
(SEDUC/ESCADA)

2ª Examinador: \_\_\_\_\_

Profa. Dra. Kalina Cúrie Tenório Fernandes do Rêgo Barros  
(IFPE)

3º Examinador: \_\_\_\_\_

Profa. Dra. Helaine Sivini Ferreira  
(UFRPE)

Dissertação defendida e aprovada no dia 28/02/2020 no departamento de Educação da UFRPE.

## **DEDICATÓRIA**

Aos meus pais, Mariano Tranquilino da Silva e Izabel Ferreira Guimarães Silva, por toda a dedicação e apoio.

Às minhas irmãs, Danubia Guimarães Silva e Diana Guimarães Silva, por todo incentivo e companheirismo durante a nossa trajetória acadêmica.

## AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus todo poderoso, por me sustentar e fortalecer em todos caminhos trilhados ao longo dessa jornada.

Aos meus pais, Mariano Tranquilino da Silva e Izabel Ferreira Guimarães Silva, por toda educação e esforços para nos oferecer o melhor, pois sem as suas lutas diárias eu não teria chegado aonde cheguei.

Às minhas irmãs, Danubia Guimarães Silva e Diana Guimarães Silva pelos exemplos de dedicação, companheirismo e incentivo.

Aos meus orientadores, que me direcionaram na construção dessa dissertação:

Helaine Sivini Ferreira, por todo aprendizado e orientação ao longo do mestrado, a qual me proporcionou autonomia e confiança para desenvolvimento dessa dissertação.

Ricardo Ferreira das Neves, por ter contribuído no processo formativo para aplicação da Sequência de Ensino-Aprendizagem, por sempre se mostrar disponível em ajudar os seus alunos, por toda orientação na construção da melhor forma possível dessa pesquisa.

A professora Janaina Patrícia dos Santos, por ter aceito participar da pesquisa de forma tão efetiva, sempre se preocupando em aprimorar a própria prática de acordo com as necessidades de seus alunos. Sua participação foi primordial para o desenvolvimento e conclusão dessa pesquisa.

Aos amigos e colegas da turma do mestrado em Ensino de Ciências por todo o conhecimento construído e compartilhado durante esses dois anos.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) e à Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) por contribuir na minha formação acadêmica.

Por fim, a todos aqueles que participaram direta ou indiretamente ao longo da construção e conclusão desse trabalho.

*“Aqueles que semeiam com lágrimas, com cantos de alegrias colherão. Aquele que sai chorando enquanto lança a semente voltará com cantos de alegria, trazendo os seus feixes”.*

*(Salmo 126.5)*

## RESUMO

A pesquisa teve como objetivo analisar as articulações entre planejamento, aplicação e validação de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem na área de Ecologia por meio da Abordagem Construtivista Integrada na perspectiva do planejamento colaborativo. A sequência se fundamentou na Abordagem Construtivista Integrada (ACI) de Martine Mehéut e no viés da formação em serviço colaborativa, sendo estruturada em duas etapas. A primeira compreendeu um processo de ressignificação de modo colaborativo de uma SEA sobre Ecologia previamente estabelecida, buscando complementar os aspectos da ACI, mediante ao contexto dos alunos. A segunda envolveu o acompanhamento efetivo da aplicação da SEA realizada pela docente regente, seguido de um *feedback* construtivo. Os resultados indicaram que na aplicação da SEA ficou evidenciada a articulação entre o planejamento e a implementação da proposta com as flexibilizações do planejamento, diante das necessidades apresentadas pelos estudantes. No que concerne à validação foi realizada através do acompanhamento da implementação da SEA aplicada pela professora, assim como por meio das transcrições das vivências no processo de ressignificação. Evidenciamos que a professora se apropriou dos elementos da ACI e conseguiu articular o momento vivenciado na etapa de ressignificação e a aplicação da SEA. Assim, a SEA contribuiu significativamente para formação da docente, principalmente no alinhamento da teoria à sua prática, cuja perspectiva colaborativa se tornou subsídio significativo para a proposta aplicada.

**Palavras-chaves:** Abordagem Construtivista Integrada; Planejamento Colaborativo; Sequências de Ensino-Aprendizagem.

## ABSTRACT

The research aimed to analyze the articulations between planning, application and validation of a Teaching-Learning Sequence in the area of Ecology through the Integrated Constructivist Approach from the perspective of collaborative planning. The sequence was based on Martine Mehéut's Integrated Constructivist Approach (ACI) and on the collaborative service training bias, being structured in two stages. The first comprised a re-signification process in a collaborative way of a previously established SEA on Ecology, seeking to complement the aspects of the ACI, through the context of the students. The second involved the effective monitoring of the application of SEA carried out by the teacher, followed by constructive feedback. The results indicated that in the application of SEA, the articulation between the planning and the implementation of the proposal was evidenced with the planning flexibilities, given the needs presented by the students. Regarding validation, it was carried out by monitoring the implementation of SEA applied by the teacher, as well as by transcribing the experiences in the process of reframing. We showed that the teacher appropriated the elements of the ICA and managed to articulate the moment experienced in the re-signification stage and the application of SEA. We showed that the teacher appropriated the elements of the ICA and managed to articulate the moment experienced in the re-signification stage and the application of SEA. Thus, SEA contributed significantly to the training of teachers, mainly in aligning theory with their practice, whose collaborative perspective became a significant subsidy for the applied proposal.

**Keywords:** Integrated Constructivist Approach; Collaborative Planning; Teaching-Learning Sequences.

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Modelo para ilustrar as relações Epistêmicas e Pedagógicas no processo de desenho de Sequências de Ensino-Aprendizagem.....	<b>28</b>
<b>Figura 2.</b> Aproximação das relações epistêmicas e pedagógicas no processo de ensino-aprendizagem.....	<b>31</b>
<b>Figura 3.</b> Fluxograma para ilustrar a etapa de ressignificação das Sequência de Ensino-Aprendizagem.....	<b>35</b>
<b>Figura 4.</b> Representação do percurso metodológico da pesquisa.....	<b>36</b>
<b>Figura 5.</b> Momento de discussão sobre o vídeo acerca da perda de biodiversidade e Exposição do painel com exploração das ideias sobre aspectos referentes à perda da biodiversidade.....	<b>66</b>
<b>Figura 6.</b> Execução da atividade da base conceitual em espaço não formal de aprendizagem.....	<b>69</b>
<b>Figura 7.</b> Maquete “viva” construída pelos estudantes .....	<b>71</b>
<b>Figura 8.</b> Momento de discussão em grupo com a presença da professora intérprete de Libras.....	<b>76</b>
<b>Figura 9.</b> Aproximação das relações epistêmicas e pedagógicas nos processos de ensino e de Aprendizagem.....	<b>78</b>

## LISTA DE QUADROS

<b>Quadro 1.</b> Elementos de desenho elencados por Soares (2010) a partir da proposta de Méheut (2005) .....	<b>29</b>
<b>Quadro 2.</b> Blocos propostos por Soares (2010) para orientar a estruturação de SEA.....	<b>30</b>
<b>Quadro 3.</b> Comparativo entre as propostas da SEA estruturada por Cândido (2015) e pela Autora desta pesquisa de forma colaborativa.....	<b>34</b>
<b>Quadro 4.</b> Etapas do processo formativo desenvolvido por Cândido (2015) na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada.....	<b>34</b>
<b>Quadro 5.</b> Estruturação dos encontros da ressignificação.....	<b>39</b>
<b>Quadro 6.</b> Sistematização das atividades realizadas no momento I da ressignificação da SEA.....	<b>39</b>
<b>Quadro 7.</b> Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia desenhada pela professora a partir de Cândido (2015) .....	<b>40</b>
<b>Quadro 8.</b> Sistematização das atividades realizadas no momento II da ressignificação da SEA.....	<b>41</b>
<b>Quadro 9.</b> Protocolo inicial de análise das transcrições da etapa de ressignificação da Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia.....	<b>42</b>
<b>Quadro 10.</b> Transcrição da atividade 1 do processo de ressignificação: Apresentação dos elementos da Abordagem Construtivista Integrada (Fase 1) .....	<b>43</b>
<b>Quadro 11.</b> Transcrição da atividade 1 do processo de ressignificação: Apresentação dos elementos criados por Soares (2010) (Fase 2) .....	<b>46</b>
<b>Quadro 12.</b> Transcrição da atividade 5 do processo de ressignificação: Replanejamento das atividades que compõem a vertente histórica da SEA (Fase 5) .....	<b>51</b>
<b>Quadro 13.</b> Transcrição da atividade 5 do processo de ressignificação: Replanejamento das atividades que compõem a Base Conceitual da Sequência de Ensino-Aprendizagem (Fase 5)	<b>52</b>
<b>Quadro 14.</b> Transcrição da atividade 5 do processo de ressignificação: Replanejamento das atividades que compõem a Base investigativa da Sequência de Ensino-Aprendizagem (Fase 5) .....	<b>53</b>
<b>Quadro 15.</b> Transcrição da atividade 5 do processo de ressignificação: Replanejamento das atividades que compõem a Base inclusiva da Sequência de Ensino-Aprendizagem (Fase 5) ..	<b>54</b>
<b>Quadro 16.</b> Transcrição da atividade 5 do processo de ressignificação: Replanejamento das atividades que compõem a Vertente CTS da Sequência de Ensino-Aprendizagem (Fase 5) ...	<b>55</b>

<b>Quadro 17.</b> Transcrição da Sequência de Ensino-Aprendizagem desenhada pela professora (Apêndice B) .....	<b>58</b>
<b>Quadro 18.</b> Transcrição da atividade 6 do processo de ressignificação: Elaboração dos Planos de Aula (Fase 6) .....	<b>62</b>
<b>Quadro 19.</b> Elementos constitutivos da SEA sobre Ecologia de acordo com os eixos (epistemológico e pedagógico) e possíveis projeções no Losango Didático .....	<b>79</b>
<b>Quadro 20.</b> Síntese do momento de <i>feedback</i> construtivo.....	<b>83</b>

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>14</b>
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>18</b>
<b>2.1 A Formação em serviço e a apropriação de conhecimentos sobre a docência.....</b>	<b>18</b>
2.1.1 O planejamento colaborativo na formação em serviço e a proposição de Sequências de Ensino-Aprendizagem .....	20
<b>2.2 A Ecologia no Ensino de Ciências: Algumas Considerações.....</b>	<b>24</b>
<b>2.3 Sequências de Ensino-Aprendizagem na Perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada .....</b>	<b>26</b>
<b>3 DESENHO METODOLÓGICO .....</b>	<b>33</b>
<b>3.1 Coleta e Análise dos Dados .....</b>	<b>36</b>
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>38</b>
<b>4.1 Processo de ressignificação da Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia....</b>	<b>38</b>
<b>4.2 Análise das atividades que compõem o processo de ressignificação da Sequência de Ensino-Aprendizagem .....</b>	<b>41</b>
4.2.1 Análise das Atividades 1 e 2-Apresentação da Abordagem Construtivista Integrada e dos elementos elencados por Soares (2010) .....	42
4.2.2 Análise da Atividade 3-Resgate das análises realizadas por Cândido (2015) e pela docente acerca do desenho da Sequência de Ensino-Aprendizagem .....	48
4.2.3 Análise das Atividades 4 e 5-Revisitação e Replanejamento da sequência .....	50
4.2.4 Análise da Atividade 6 - Elaboração dos planos de aula a partir do replanejamento da SEA .....	61
<b>4.3 Acompanhamento da aplicação da Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada .....</b>	<b>64</b>
4.3.1 Análise da aplicação da vertente histórica .....	65
4.3.2 Análise da aplicação da base conceitual .....	68
4.3.3 Análise da aplicação da base investigativa .....	71
4.3.4 Análise da aplicação da vertente Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS).....	74
4.3.5 Análise da aplicação da Base Inclusiva .....	75
<b>4.4 Feedback Construtivo da aplicação das atividades da Sequência de Ensino-Aprendizagem .....</b>	<b>81</b>

<b>4.5 Avaliação do processo de ressignificação e da aplicação da Sequência de Ensino-Aprendizagem na perspectiva da docente .....</b>	<b>85</b>
<b>4.6. Validação da Sequência de Ensino-Aprendizagem .....</b>	<b>88</b>
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS E RECOMENDAÇÕES .....</b>	<b>89</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>92</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>101</b>
<b>APÊNDICES.....</b>	<b>111</b>

## INTRODUÇÃO

Diante das necessidades de melhoria do ensino das ciências, no que tange à formação inicial e continuada de professores, a necessidade de discussões se mostram como base fomentadora de mudanças no ensino contemporâneo (MENEZES, 2016), cujo debate intensifica ações na busca por uma melhor valorização e a qualificação profissional (GATTI, 2009). Todavia, nota-se ainda a existência de lacunas formativas que estão centradas na fragmentação dos currículos, com predomínio de estudos teóricos em detrimento dos práticos, explicitando uma dicotomia bastante explícita nos cursos de formação de professores.

Diante disso, Boas e Soares (2016), consideram que essas lacunas no processo de formação se encontram nos seguintes pilares do processo: ensino, aprendizagem, planejamento e avaliação, os quais são tratados de forma desarticulada, destacando que o eixo da formação deve estar centrado no ato de ensinar e não no do aprender. Sendo assim, os problemas recorrentes na formação inicial de professores repercutem na prática docente, o que vem impulsionando as perspectivas da formação em serviço, objetivando a conjunção entre teoria e prática didática (GARCÍA, 1999).

Nessa pesquisa, focamos no processo de planejamento, o qual se configura como uma fase de sistematização e organização das ações do professor, sendo um instrumento da racionalização do trabalho pedagógico, buscando articular a atividade escolar e a problemática dos conteúdos com o contexto social, por meio da prática com o que foi planejado (LIBÂNEO, 1995). A priori, o planejamento é considerado como uma fase teórica, que estabelece diretrizes e estratégias com o intuito de subsidiar a prática do professor. Contudo, cada vez mais temos observado dificuldades expressas pelos docentes, quanto à elaboração de atividades para o ensino dos conteúdos, assim como dos objetivos para o tema em estudo (SCARINCI; PACCA, 2015).

Para Simão et al. (2009), Urzetta e Cunha (2013), Paiva e Guidotti (2017), Nascimento, Guimarães e El-Hani (2009) e Cândido (2015), parte dessas dificuldades envolve a ausência de um planejamento colaborativo entre os docentes, necessitando a articulação entre teoria e prática. Nesse viés, defendemos que o planejamento de ações didáticas e sua execução não ocorram de forma fragmentada e/ou linear, mas numa perspectiva articulada e cíclica, na qual ele seja ajustado a partir da reflexão sobre a prática e vice-versa.

Diante disso, Menezes (2016) aponta uma alternativa potencial para ser desenvolvida no âmbito de cursos de formação em serviço, o planejamento, a elaboração e a aplicação de Sequências de Ensino-Aprendizagem (SEA). As SEA são consideradas nos estudos

desenvolvidos por Méheut e Psillos (2004), que utilizam o termo *Teaching-learning sequences* (TLS) como um conjunto curto de atividades em sequência, com objetivo de melhorar o ensino e a aprendizagem, sendo tanto um processo de pesquisa intervencionista, como um produto, compreendendo atividades de ensino-aprendizagem empiricamente adaptadas ao raciocínio do aluno e muitas vezes, incluindo guias para o professor com sugestões de ensino bem documentadas.

Segundo Méheut (2004), as SEA devem ser desenhadas considerando conjuntamente as Dimensões Epistêmica (DE) e Pedagógica (DP), numa perspectiva denominada de Abordagem Construtivista Integrada (ACI), na qual tanto o conhecimento a ser desenvolvido, como as interações e processos didáticos entre os sujeitos envolvidos devem ser igualmente considerados. Sendo assim, na DE se considera a relação do conhecimento científico com o mundo material, sendo relativa à elaboração, os métodos, a validação e a significação do conhecimento científico em face ao mundo real. A DP considera os papéis do professor e do aluno, interações em sala de aula e processos didáticos (BARROS; FERREIRA, 2017).

Entendemos que as SEA implicam em processos de desenho nos quais a teoria e a prática se articula, o que exige um processo criterioso de planejamento, e que esse pode e deve ser revisitado a partir de elementos que emergem dos processos de aplicação e análise. O planejamento em si, requer um conjunto de habilidades didáticas e conhecimentos de conteúdo específico por parte dos professores, havendo a possibilidade do processo de desenho se configurar como um processo formativo. Assim, essas ações condizem com o que é abordado nos cursos de formação em serviço, que conforme já pontuado, prezam por essa articulação (MENEZES, 2016; GARCÍA, 1999).

Soares (2010) e Cândido (2015) desenvolveram suas pesquisas nesse viés formativo. Contudo, a intenção da pesquisa realizada por Soares (2010), não era desenvolver um processo formativo. Porém, foi verificado durante o estudo que existiam muitas fragilidades na formação dos docentes participantes, com relação ao conteúdo específico e também com relação às estratégias didáticas, o que demandou o desenvolvimento de um processo formativo.

Nesse sentido, a intervenção didática proposta por Soares (2010), consistiu nas etapas: diagnose das concepções prévias e perfil das professoras; apresentação dos critérios teóricos para o desenho das sequências; trabalho de categorização de atividades didáticas; vivências e análises de experimentos acerca da questão temática da pesquisa, com o intuito de fornecer

subsídios teóricos para que ao final do processo o grupo de professores realizasse a construção do desenho de SEA na perspectiva da ACI (SOARES, 2010).

Também, Cândido (2015), por sua vez, teve a intenção de desenvolver um processo formativo em serviço desde o início do estudo, voltado para a questão do planejamento de SEA, tendo como suporte a ACI. Assim, o processo formativo se consistiu nas seguintes etapas: apresentação das premissas teóricas, análise de modelos de sequências desenhadas por outros pesquisadores, desenho da SEA de modo colaborativo, revisão do desenho e por fim, o desenho de uma SEA individualmente pela docente participante da pesquisa.

Além dos estudos de Soares (2010) e Cândido (2015), que estiveram voltados para o planejamento de SEA, com o viés da formação em serviço, temos os estudos de Neves (2015) e Barros (2016), os quais também, se debruçaram sobre o planejamento de sequências, a partir da ACI, mas voltadas para alunos do Ensino Médio e licenciatura, respectivamente. Diante disso, uma consideração recorrente em todas as pesquisas remete a gestão do tempo para o efetivo planejamento das SEA ou para sua implementação e análise. Nas pesquisas de Neves (2015) e Barros (2016), desenvolvidas em nível de doutoramento, foi possível realizar os processos de planejamento, aplicação e validação das sequências. No entanto, as pesquisas de Soares (2010) e Cândido (2015), desenvolvidas em nível de mestrado, só puderam contemplar o processo de planejamento das SEA.

Diante do exposto, e considerando o elemento tempo de planejamento, nessa pesquisa optamos por resgatar uma SEA previamente desenhada, com o intuito de efetivamente acompanhar sua aplicação em sala de aula. Essa sequência tem como temática central - a Ecologia, abordando o conteúdo específico sobre os níveis de organização da vida, e foi planejada por uma docente da disciplina de Biologia para ser aplicada em uma turma de Ensino Médio. Ressalta-se que ela foi desenhada durante a realização da pesquisa de Cândido (2015), a partir da Abordagem Construtivista Integrada.

Assim, nossa intenção consiste em revisitar a SEA de Cândido (2015), juntamente com a docente em questão, acompanhar sua aplicação e realizar um processo de validação. Esperamos desta forma, engajar a professora, em questão, em um novo processo de formação em serviço, colaborativo. Nesse sentido estruturamos as seguintes questões de pesquisa: Como se articulam os processos de planejamento e aplicação da SEA? Quais as contribuições da Abordagem Construtivista Integrada? Quais as contribuições do processo formativo para a Docente?

## **1.1 Objetivos**

### **Geral**

- Analisar as articulações entre planejamento, aplicação e validação de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem na área de Ecologia por meio da Abordagem Construtivista Integrada na perspectiva do planejamento colaborativo.

### **Específicos**

- Analisar as articulações entre a etapa de aplicação da SEA e o planejamento conjuntamente com a docente em serviço por meio da abordagem de conteúdos da Ecologia;

- Validar a Sequência de Ensino-Aprendizagem aplicada com os estudantes do ensino médio pela docente em serviço;

- Avaliar as repercussões do planejamento colaborativo e as contribuições da Abordagem Construtivista Integrada para a formação em serviço da docente.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Discutiremos nesse momento, a relevância da Formação em serviço e a apropriação de conhecimentos sobre a docência. O Planejamento Colaborativo na formação em serviço com foco principal no planejamento/desenho de Sequências de Ensino-Aprendizagem. A Ecologia no Ensino das Ciências. Assim como, as Sequências de Ensino-Aprendizagem na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada de Méheut.

### 2.1 A formação em serviço e a apropriação de conhecimentos sobre a docência

O processo de desenvolvimento profissional docente se configura como um processo individual e coletivo, e tem como objetivo possibilitar o redimensionamento da prática profissional do professor, colocando-a como resultante da combinação entre o ensino realizado pelo docente e sua formação contínua, permeada pelas condições concretas que determinam a ambos (ALMEIDA, 1999). Nesse sentido, Garcia (1999), considera que o conceito que envolve o processo de desenvolvimento profissional docente pressupõe uma abordagem na formação de professores que valorize seu caráter contextual, organizacional e orientado para mudança.

Nesse cenário, Garcia (1999), considera que no âmbito do desenvolvimento profissional e de ensino, o aperfeiçoamento de professores enfatiza o aprimoramento de competências direcionadas à formação de professores. Mediante a isso, o aperfeiçoamento profissional se configura como um processo estratégico visando à reflexão de professores quanto à própria prática. Dessa forma, o docente perpassa por fases e dentre elas, consideram-se os cursos de formação, os quais centram-se nas necessidades do docente considerando a opinião do professor durante o processo, de modo a possibilitar a aplicação do que foi adquirido nos cursos, em sala de aula. Além disso, eles são considerados um perito no âmbito do conhecimento, tanto disciplinar como psicodidático ou organizacional, determinando o conteúdo, bem como o plano de atividade do curso (LUCKS-HARSLEY *et al.*, 1987; WALLACE, 1991; GARCÍA, 1999).

Nesse viés, podemos considerar como cursos de formação, segundo García (1999), a formação em serviço no processo de desenvolvimento profissional docente. Ele é representado por cursos de curta duração, e os projetos de médio prazo; configurando-se como formações pontuais com um determinado objetivo a ser alcançado, diferentemente da

formação continuada, a qual se apresenta como um processo mais amplo e com maior demanda de tempo (BOTTEGA, 2007).

Dessa forma, a formação em serviço, segundo Placco (2008), é um processo complexo que envolve a apropriação de conhecimentos e saberes sobre o campo da docência, os quais são tidos como necessários ao exercício profissional. Assim, corresponde a um desenvolvimento contínuo e permanente do docente, em uma perspectiva que contemple o individual e o profissional no cenário coletivo. Diante de sua ocorrência na escola, ela se configura como um *lócus* privilegiado para a formação, havendo uma apropriação de saberes profissionais emergentes do contexto de ação, e que desafia o coletivo de professores, de modo a gerir sentidos e coerência para atuação individual e grupal.

Segundo Cunha e Prado (2008), o trabalho coletivo possibilita no cenário da formação em serviço um espaço de reflexão e socialização de experiências, assim como a construção e reconstrução de identidades e práticas, permitindo que o professor se reconheça como produtor de conhecimentos e saberes. Dessa forma, no âmbito dessa formação, faz-se necessária uma reflexão sobre os fundamentos essenciais à docência, como também, a relação desses com a experiência docente.

Para Placco (2008), embora o professor se reafirme como sujeito de sua formação, ou seja, responsável por se (re)construir como profissional; protagonista desse processo formativo. Todavia, é essencial enfatizar a importância dos processos colaborativos e coletivos fomentados por meio da formação em serviço, permitindo a todos e a cada um, se envolver de forma comprometida com o avanço da aprendizagem dos estudantes, assim como com a transformação da escola e do sistema de ensino.

Mediante a isso, como a escola se configura como um espaço de formação, em que García (1999), destaca que para apresentar esta característica é necessária a existência de liderança instrucional entre os professores, de modo que impulse as mudanças e as inovações indispensáveis no processo de desenvolvimento profissional. Além de uma cultura de colaboração em oposição à individualista, na qual os docentes dialoguem e construam estratégias e planejamentos de ensino de modo colaborativo e participativo, permitindo trocas de experiências entre eles.

### **2.1.1 O Planejamento colaborativo na formação em serviço e a proposição de sequências de ensino-aprendizagem**

O planejamento conforme Libâneo (1995) consiste em um processo de sistematização e organização das ações do professor. Sendo um instrumento da racionalização do trabalho pedagógico que articula a atividade escolar e a problemática dos conteúdos com o contexto social. Contudo, planejar é um ato que acompanha o homem desde os primórdios da evolução humana, a todo o momento as pessoas estão sujeitas a planejar, a tomar decisões que em alguns momentos são definidas a partir de improvisações, e em outros são decididas partindo de ações previamente organizadas (KENSKI, 1995).

Castro, Tucunduva e Arns (2008) pontuam que o ato de planejar é importante, porém algumas pessoas ainda resistem em aceitar este fato, principalmente no contexto escolar. Sendo assim, os autores ressaltam a importância que reside no planejamento das aulas para organização do trabalho do professor em sua prática docente. Além disso, Nascimento, Guimarães e El-Hani (2009), destacam que projetos colaborativos, em que professores e pesquisadores buscam construir, aplicar e avaliar propostas pedagógicas inovadoras pode ser um caminho interessante na superação da lacuna pesquisa-prática.

Nesse sentido, o planejamento do ensino é entendido como um processo de pensar o ensino e a aprendizagem, seus objetivos e suas condições de concretização, levando em conta tanto o que se pretende como formação cidadã, quanto o ponto de partida para a realização da prática docente. Nessa perspectiva, o planejamento é, sobretudo, uma atitude crítica do educador diante de seu trabalho docente (FUSARI, 1990). Além disso, ele deve integrar-se a práxis e a avaliação, de modo que o docente possa promover o desenvolvimento do educando, além de verificar a sua própria atuação enquanto profissional.

Scarinci e Pacca (2015) ressaltam que os docentes em atuação possuem conhecimento acerca do processo de planejamento de ensino. Contudo, dificuldades são expressas quanto à designação de atividades para o ensino dos conteúdos, assim como objetivos para o tema em estudo, de modo que haja uma coesão entre as atividades propostas. Nesse sentido, a prática do planejamento é posta em um segundo plano no processo de ensino.

Assim, mediante as dificuldades enfrentadas por alguns docentes no que tange à sistematização e organização das ações, de modo a otimizar os conteúdos ministrados, destacamos o papel da construção colaborativa do planejamento no âmbito do trabalho na formação em serviço de professores. Porquanto, uma vez que, o educador é considerado como

um agente que está em constante construção e desconstrução de saberes, cujas dificuldades diversas enfrentadas pelos professores no âmbito escolar, possam ser resolvidas a partir de ações colaborativas, conforme Paiva e Guidotti (2017).

Para Day (1999), a colaboração é tida como uma estratégia para solucionar problemas e dificuldades, o ato colaborativo seja em um trabalho, seja em planejamentos de atividades pressupõe como tomada de decisões em conjunto, comunicação, diálogo e aprendizagem por parte de todos os participantes. Nesse sentido, Terra (2004), destaca que executar um trabalho colaborativo vai desde uma dimensão coletiva, de modo que o diálogo se torna irrestrito entre os pares, sendo esse diálogo uma das principais diretrizes para uma prática crítica no âmbito da melhoria do ensino, assim como da formação profissional.

No âmbito da importância do trabalho colaborativo entre os professores em serviço, Damiani (2008) enfatiza que ela se configura numa dinâmica em que é possível promover trocas de experiências e, conseqüentemente, de aprendizagens, bem como potencializar a maneira de pensar, agir e resolver problemas, criando possibilidades de sucesso no que concerne às difíceis tarefas no âmbito pedagógico. Nesse viés, a pesquisa realizada por Simão *et al.* (2009), a qual esteve direcionada para a formação de professores em um processo colaborativo no âmbito de um projeto de investigação em curso, na qual houve a construção colaborativa do projeto co-construção dos instrumentos de investigação e reflexão sobre a investigação e a intervenção. Aponta que os contextos e processos colaborativos proporcionam o desenvolvimento da competência técnico-profissional dos professores, ao mesmo tempo que as representações sobre os contextos de trabalho, sobre si próprios e sobre os outros, também sofrem mudanças.

Ainda nesse contexto, Urzetta e Cunha (2013), discorrem para os resultados da análise de uma proposta coletiva de formação continuada de professores de Ciências, que se configurou em uma ação de caráter colaborativo. Nela, observou-se que há necessidade de que o desenvolvimento profissional seja considerado como um processo coletivo e colaborativo, de modo a possibilitar, aos docentes, a construção de novas teorias e práticas pedagógicas. Destacam ainda a fala de uma professora, mencionado que as trocas de experiências no curso de formação colaborativo possibilitaram mudanças na prática docente, de modo a inovar as aulas.

Para Parrilla e Daniels (2004), a colaboração é um momento de observação, troca e compartilhamento de experiências permitindo que se compreenda melhor o processo de ensino-aprendizagem. No decorrer do processo do planejamento colaborativo, o educador e o

pesquisador realizam leituras, discussões epistemológicas e metodológicas essenciais na estruturação de um projeto de aprendizagem, sendo este um dos objetivos do planejamento colaborativo, como destacado por Paiva e Guidotti (2017).

Para tanto, Figueiredo *et al.* (2015), desenvolveram um processo de planejamento colaborativo de uma SEA de Biologia, a partir do qual foi possível observar a importância da colaboração na perspectiva da elaboração e aplicação da Sequência Didática, o qual permitiu que o docente se apropriasse de elementos da pesquisa em educação em ciências, bem como de resultados da prática docente.

A pesquisa realizada pelos autores supracitados, no processo de planejamento foi realizada na perspectiva da metodologia do *Design Research*, que possui uma realização cíclica de três fases: pesquisa preliminar, fase de prototipagem e fase avaliativa. Caracterizando-se como um estudo sistemático de planejamento, implementação, avaliação e manutenção de intervenções educacionais de modo a propor soluções para problemas complexos nos contextos reais da prática educacional (PLOMP; NIEVEEN, 2009).

Na primeira fase foi realizada uma análise dos problemas e das necessidades em um determinado contexto. A segunda fase se caracterizou por pequenos ciclos de investigação em intervenções construídas, testadas e aperfeiçoadas. Por fim, na terceira fase houve uma avaliação, de modo a concluir se a proposta atingiu as expectativas planejadas. De forma geral, essa perspectiva cíclica consente que os envolvidos percebam todo o processo, certificando-se do que acontece em todo processo podendo assim, verificar de forma constante o que deve ser melhorado e aprimorado.

Mediante ao trabalho de construção de Sequências de Ensino-Aprendizagem, Gonzalez *et al.* (1999), destaca que é possível desenvolver propostas contextualizadas e interdisciplinares, de modo a valorizar as vivências e os conhecimentos prévios dos educandos, o que favorece a construção e a reconstrução desses saberes, e assim, a proposição do planejamento de SEA de forma colaborativa, também, a sua aplicação se tornou eficiente tanto para o docente, quanto para os educandos.

Paiva e Guidotti (2017) promoveram um processo formativo cujo objetivo foi o planejamento colaborativo de uma sequência didática, em que os estudantes fossem protagonistas de aprendizagem, sendo assim, os autores ressaltam que, a construção de SEA de forma colaborativa deve ser planejada dando sentido e significados às atividades de maneira contextualizada permitindo que os aprendizes percebam que fazem parte do cotidiano e possam construir e participar de todo o processo.

Nesse viés colaborativo, Nascimento, Guimarães e El-Hani (2009), mencionam que a realização de pesquisas que possuam um cunho na análise da construção, bem como a aplicação das SEA, tem sido apontada como uma das formas para superar lacunas entre pesquisas e a prática na área de Ensino das Ciências.

Boavida e Pontes (2002) trazem uma abordagem acerca dos benefícios da colaboração para um ensino, sendo uma estratégia considerada como fundamental para enfrentar problemas de natureza complexa. Os autores destacam oferecer tais vantagens em detrimento do trabalho individual, como por exemplo, em virtude de maior quantidade de pessoas envolvidas, mais recursos devido às trocas de experiências entre os envolvidos, proporcionando um processo de reflexão e aprendizagem mútua.

Mediante ao exposto, na pesquisa realizada por Cândido (2015), foi proposto um momento formativo na perspectiva da formação em serviço para uma professora de Biologia, com o objetivo de realizar um planejamento de uma SEA com tema na área de Ciências Biológicas. Nesse sentido, o autor destacou que durante o processo de avaliação do processo formativo, a professora ressaltou entre outros aspectos a importância do planejar conjuntamente, tendo em vista que:

A troca de saberes entre a comunidade acadêmica com a comunidade escolar, torna-se relevante nas propostas de planejamento colaborativo na formação em serviço, consistindo em uma oportunidade para a reflexão da ação pedagógica, e em uma proposta melhor estruturada (CÂNDIDO, 2015, p. 117).

Ainda de acordo com Cândido (2015), estabelecer parcerias e criar na comunidade escolar um viés colaborativo entre os docentes representa um caminho para o desenvolvimento de abordagens motivadoras para o processo de aprendizagem dos alunos, bem como, para o desenvolvimento de novos processos de ensino no que concerne à prática do docente.

Nessa perspectiva, destaca-se também o trabalho desenvolvido por Santos Júnior e Marcondes (2013), na área de Química. Os autores propuseram a reconstrução do modelo didático do professor de Química, utilizando grupos colaborativos como ferramenta. Apontaram que a proposta se confirmou com as ideias postas por distintos autores, ou seja, que esse tipo de abordagem cria um espaço de aprendizagem, reflexão e reestruturação de ideias e concepções. Além de proporcionar o desenvolvimento da argumentação; competência essa destacada pelos autores, que não é bem desenvolvida nas licenciaturas, sendo considerada como um atributo importante para a construção do docente.

Nesse contexto, o planejamento colaborativo pode ser um meio de formação para professores em exercício, que nesses momentos, têm a oportunidade de estudar, refletir e dialogar sobre diversas temáticas (PAIVA; GUIDOTTI, 2017). Assim, o Planejamento Colaborativo atua como um elemento motivador da pesquisa, de estudo e das trocas de vivências, cuja ação:

Oportuniza reflexão, desconstrução e reconstrução de ideias e concepções. Nesse sentido, o valor desse tipo de trabalho, além do incentivo ao diálogo, trocas de saberes, estudo e pesquisa, está na valorização do outro, na capacidade de dividir sentimentos e objetivos reconhecendo que não se sabe sobre tudo e que a partir do colaborativo pode se descobrir e está aberto à outras vivências (PAIVA; GUIDOTTI, 2017, p.11).

Diante do exposto, esse tipo de planejamento potencializa a construção e a reconstrução da prática do educador, aprimorando o seu modo de pensar, compreender e agir, pois estabelece um processo de participação, negociação e reflexão, permitindo a renovação e transformação dos saberes, assim como da prática pedagógica do docente.

## **2.2 A ecologia no ensino de ciências: algumas considerações**

O Ensino de Ciências possui sua relevância evidente no processo de construção do sujeito crítico e reflexivo, tendo em vista conduzir o educando a uma inter-relação entre a ciência e o meio no qual se encontra inserido, contemplando o cotidiano sociocultural, fomentando a visão crítica do sujeito diante de suas ações no ambiente (FONSECA; CALDEIRA, 2008).

A ecologia segundo Ricklefs (2010) pode ser compreendida como o estudo das interações entre os organismos e com o ambiente, sendo uma ciência que abarca elementos básicos e essenciais para compreender as relações humanas com o entorno. O ensino desta ciência tem um sentido mais amplo, quando os indivíduos compreendem sua relação com o meio, e pode questionar quanto ao papel na conservação ambiental (PIRES; ALVES, 2014; MANANZAL; JIMÉNEZ, 1995).

Nesse cenário, a ecologia é uma área da biologia que promove desdobramentos que possibilitam aproximação do cotidiano do estudante ao conteúdo a ser estudado, de forma a compreender os conceitos ecológicos envolvidos nos ecossistemas de forma mais didática e prática, quando relacionado ao contexto e que permite um maior engajamento dos estudantes

como sujeitos ativos e participantes das interações recorrentes no meio ambiente (CONRADO; NUNES-NETO; EL-HANI, 2015).

Assim, o ensino de ecologia deve ser pautado numa metodologia que priorize o desenvolvimento lógico, questionador e problematizador. Além disso, o trabalho prático deve ser considerado, pois é tido como indispensável na ciência, devendo ocupar um espaço central no ensino (SMITH, 1998; SILVA, 2012). Nesse viés, Sousa e Cesar (2017), enfatizam que o ensino de ecologia no âmbito do ensino de ciências, através de atividades práticas e dinâmicas de cunho investigativo e problematizador, permite engajar os indivíduos e contribuir com a construção do conhecimento de formação enquanto cidadão, dentre as propostas metodológicas de cunho prático, os autores destacam a construção de terrários no próprio espaço escolar, bem como a construção de maquetes. Assim, uma abordagem que promova uma visão questionadora acerca da ecologia sobre os ecossistemas e suas relações promove ao educando uma reflexão, no que tange ao lugar que ocupa, “nessa intrínseca rede, que é o meio ambiente” (p. 13).

Sendo assim, o ensino da ecologia necessita priorizar e selecionar alternativas metodológicas adequadas à realidade de ensino-aprendizagem do estudante de modo que possibilite o desenvolvimento da educação científica, acerca dos problemas ambientais, tais como: poluição, extinção de espécies, desmatamento e entre outras situações que estão intimamente ligadas umas às outras (VESTENAL *et al.*, 2014; MACIEL; GUILLICH; LIMA, 2018).

A abordagem sobre os conteúdos ecológicos no âmbito da educação básica está presente nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais consideram como sendo “extremamente importantes à temática ambientais as informações entre os organismos vivos e a relação destes com os demais componentes do espaço onde habitam” (BRASIL, 1998, p. 42). Os PCN para o Ensino Médio (PCNEM) mencionam o estudo da ecologia quando enfatizam a abordagem das interações entre os seres vivos, de maneira que seja possível compreender a complexidade e as necessidades de manter harmonia com o meio, no qual o sujeito se encontra inserido (BRASIL, 2002).

No que tange ao ensino de ecologia no cerne do Ensino Médio, Motokone e Trivellato (1999), consideram que o enfoque ecológico, enquanto princípio pretende recuperar os espaços fora da sala de aula para o processo de ensino-aprendizagem, cujos locais de visita, ou seja, os espaços não formais, sejam temas de projetos a serem desenvolvidos em sala de aula. Para tanto, para os autores supracitados bem como para Barros e Araújo (2016), uma

proposta metodológicas bastante evidenciadas no ensino de ecologia durante o Ensino Médio, centra-se em aulas de campo, um vez que de acordo com esses autores, as aulas de campo proporcionam aos educandos uma forma diferente de deter o conhecimento, o que torna possível formar cientificamente o aluno, através dessa aulas em espaços não formais de aprendizagem. Nesse sentido, Oliveira e Correia (2013), apontam através do trabalho desenvolvido por meio de metodologias com ações práticas, investigativas e procedimentais, um envolvimento do aluno como agente ativo do processo de aprendizagem, através de saídas do ambiente formal, que é a escola, possibilitando a observação, problematização e a investigação das problemáticas ecológicas na comunidade local.

Fonseca e Caldeira (2008) consideram que a aproximação de fenômenos próximos à realidade do estudante se torna indispensável no processo de ensino-aprendizagem da ecologia, pois fomentam o ensino e o conhecimento do estudante (MARIANI JÚNIOR, 2008), e por meio disso, possibilita o estímulo às mudanças de cunho atitudinal e de valores (KATO; MOTOKANE; FERREIRA, 2013). Diante disso, propostas metodológicas, tais como a construção de terrários, maquetes, vivências em jardins botânicos, assim como aulas de campo em espaços não institucionalizados, podem oportunizar condições de ampliar a visão ecológica do estudante por meio da vivência em Sequências de Ensino-Aprendizagem, possibilitando se envolverem e se posicionarem diante das ações observadas em sua comunidade, e sobre as discussões ambientais divulgadas nas mídias.

### **2.3 Sequências de ensino-aprendizagem na perspectiva da abordagem construtivista integrada**

A Abordagem Construtivista Integrada surgiu durante os anos 70, e início dos anos 80, diante da ênfase nas pesquisas sobre as concepções, representações e raciocínio espontâneo dos estudantes. A fim de melhorar o processo de ensino-aprendizagem das Ciências, questões de pesquisas surgem de modo a levar em consideração as concepções informais dos aprendizes. Nesse viés, as pesquisas estavam fortemente concentradas no aluno, enfatizando as concepções dos estudantes e as potencialidades de confrontar suas maneiras de raciocínio com as informações do mundo material, além de proporcionar uma melhor compreensão quanto ao conhecimento científico (MÉHEUT; PSILLOS, 2004).

Foi a partir das análises dos vários trabalhos que reportavam essa abordagem e da participação em Simpósios e Conferências Internacionais sobre a temática em 2000 e 2001,

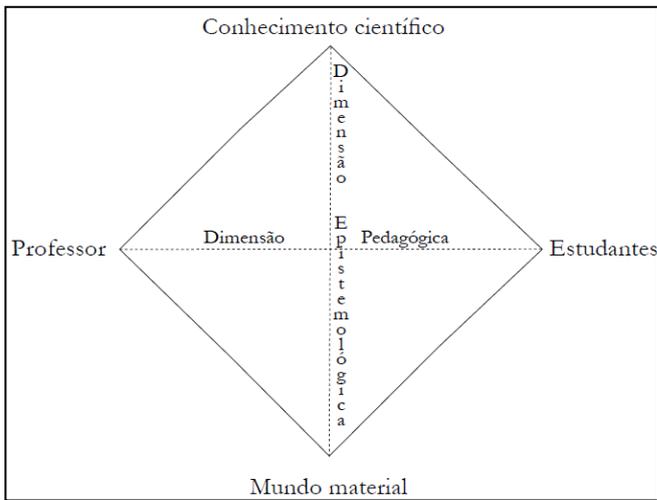
que Méheut propôs o modelo da Abordagem Construtivista Integrada (ACI), a qual defende que o conhecimento a ser desenvolvido, assim como as interações e processos didáticos entre os sujeitos envolvidos devem ser igualmente considerados, sendo ambos igualmente importantes, pois proporciona ao estudante encontrar sentido ao que está sendo ensinado e no conteúdo a ser aprendido.

A ACI busca modelar o tipo de sequência na qual são consideradas conjuntamente as dimensões epistêmica e pedagógica, colocando ênfase em aspectos tais como: o conteúdo a ser ensinado e sua gênese histórica, as características cognitivas dos alunos, a dimensão didática relativa à instituição de ensino, motivação para a aprendizagem e significância do conhecimento a ser ensinado. Nesse contexto, no início dos anos 2000 surgem as Teaching Learning Sequences (TLS) - Sequências de Ensino-Aprendizagem (SEA) traduzida para a Língua Portuguesa. Sendo consideradas como atividades cujo enfoque instrucional é inspirado na investigação educativa com objetivo de auxiliar os estudantes na compreensão do conhecimento (MÉHEUT; PSILLOS, 2004).

Méheut e Psillos (2004) ressaltam que propostas voltadas para a SEA necessitam do entrelaçamento de um desenho, desenvolvimento e aplicação acerca de um tema que contemple as concepções dos aprendizes. Assim, corresponde tanto a um processo de pesquisa intervencionista como um produto de atividades de ensino-aprendizagem empiricamente adaptadas ao raciocínio do aluno e muitas vezes, incluindo guias para o professor com sugestões de ensino bem documentada.

Além disso, os autores consideram que as pesquisas e o desenvolvimento de atividades de ensino devem ser contemplados em mesmo tempo. Tendo em vista que, conforme Leach *et al.* (2005), a proposição da SEA possibilita estabelecer uma aproximação entre a pesquisa e a prática em sala de aula, além de contribuir para a melhoria do processo de ensino-aprendizagem. A ACI pode ser melhor compreendida a partir do Losango Didático ilustrado na figura 1, cujas duas dimensões, a epistêmica e a pedagógica se entrelaçam.

**Figura 1.** Modelo para ilustrar as relações Epistêmicas e Pedagógicas no processo de desenho de Sequências de Ensino-Aprendizagem.



Fonte: Silva e Wartha, 2018, p. 339 adaptado de Méheut e Psillos, 2004, p. 517.

De acordo com Méheut (2005), esta representação permite organizar várias considerações quanto à projeção de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem e indica relativa independência das dimensões epistêmica e pedagógica. Nesse sentido, Méheut e Psillos (2004), ressaltam que a combinação das duas dimensões nos diz mais sobre a interação entre o epistemológico e os componentes pedagógicos do projeto de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem.

Assim, o eixo vertical representa uma epistêmica dimensão, ou seja, como o conhecimento funciona em relação ao mundo material. Consideram-se ao longo deste eixo, pressupostos sobre métodos científicos, processos de elaboração, e validação do conhecimento científico, já no eixo horizontal representa a dimensão pedagógica. Neste eixo são considerados aspectos quanto ao papel do professor, assim como os tipos de interações entre professor e alunos.

A partir do Losango Didático, Méheut (2005), ressalta a possibilidade de duas outras abordagens na concepção das sequências, a primeira refere-se ao conflito cognitivo, dando importância aos estudantes, as suas concepções e formas de raciocínio, e ao confronto com as respostas do mundo material. A segunda se caracteriza pela abordagem epistêmica, sendo priorizado o conhecimento a ser desenvolvido em relação ao mundo físico, a gênese histórica deste conhecimento, tudo isso sem dar muita ênfase aos sujeitos envolvidos, professores e aprendizes.

Muitos estudos enfatizam uma dimensão em detrimento da outra, no entanto Méheut (2005) aponta para a necessidade do entrelaçamento de ambas as dimensões de forma

integrada, dando atenção não apenas para dimensão epistêmica, mas também para a pedagógica, contemplando os estudantes, suas concepções informais e maneiras de raciocínio, e até mesmo as dimensões motivacionais no que concernem as situações motivacionais.

Diante dessa abordagem integrativa entre as dimensões postas no Losango Didático, Soares (2010), fez a primeira incursão quanto a essa abordagem no qual a partir dele, o qual foi proposto por Méheut (2004), elencou-se um conjunto de diretrizes (vertentes e critérios estruturantes), de modo a ser mobilizados para o processo de planejamento para o desenho da sequência. Dessa forma, foi considerado inicialmente por Soares (2010), sobre determinado conteúdo específico, elementos históricos, conceituais, investigativos, e com viés Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), arranjados em uma vertente histórica, base conceitual, base investigativa e em uma vertente CTS, respectivamente, sendo esses detalhados nos quadros 1 e 2, a seguir.

Ressalta-se que os elementos elencados por Soares (2010) conforme o quadro 1, foram definidos a partir das dimensões epistêmicas e pedagógicas de Méheut. Diante disso, as dimensões evocam distintos elementos para a composição do desenho das Sequências de Ensino-Aprendizagem, que podem ser escolhidos e/ou estabelecidos pelo pesquisador com o intuito de propor sua sequência.

**Quadro 1.** Elementos de desenho elencados por Soares (2010) a partir da proposta de Méheut (2005).

<b>Dimensão Epistêmica</b>	
<b>Elemento 1</b>	As sequências de ensino-aprendizagem devem ser estruturadas objetivando valorização das concepções prévias dos alunos e suas formas de elaboração conceitual.
<b>Elemento 2</b>	As sequências de ensino-aprendizagem devem promover a aproximação entre o conhecimento científico e o mundo material, ou seja, aproximar o contexto da pesquisa da prática de sala de aula.
<b>Elemento 3</b>	As sequências de ensino-aprendizagem devem fomentar a gênese histórica do conhecimento abordado.
<b>Elemento 4</b>	As sequências de ensino-aprendizagem devem permitir a identificação de possíveis lacunas de aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo.
<b>Elemento 5</b>	As sequências de ensino-aprendizagem devem propor atividades que permitam observar as trajetórias de aprendizagem dos alunos durante a sequência trabalhada.
<b>Dimensão Pedagógica</b>	
<b>Elemento 6</b>	As sequências de ensino-aprendizagem devem criar oportunidades de exposição e discussão de ideias pelos alunos.
<b>Elemento 7</b>	As sequências de ensino-aprendizagem devem prover a elaboração de estratégias que promovam a superação das lacunas de aprendizagem.
<b>Elemento 8</b>	As sequências de ensino-aprendizagem devem permitir a interação professor-aluno/ aluno-aluno.

Fonte: Soares, 2010, p. 52

Nessa direção, Soares (2010), propôs que a estruturação das SEA fosse realizada a através de quatro grandes blocos, pensados a partir dos polos que compõem a dimensão epistêmica, ou seja, da relação entre o conhecimento científico e o mundo material (Quadro 2).

**Quadro 2** - Blocos propostos por Soares (2010) para orientar a estruturação de SEA.

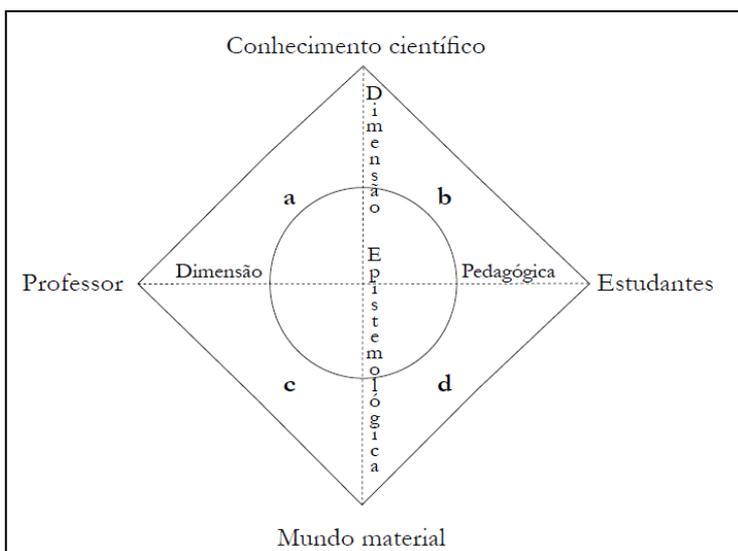
<b>Blocos</b>	
<b>Vertente histórica (Aspectos históricos)</b>	Atividades que enfocam o estudo da gênese histórica do conhecimento a ser ensinado.
<b>Base conceitual (Aspectos conceituais)</b>	Atividades direcionadas para uma abordagem formal do conteúdo específico.
<b>Base investigativa (Aspectos investigativos)</b>	Atividades que estimulam o levantamento de hipóteses e a discussão em torno de um fenômeno ou dinâmica apresentada.
<b>Vertente Ciência- Tecnologia-Sociedade (Aspectos CTS)</b>	Atividades de cunho conceitual e/ou investigativo, mas que explicitamente abordam aspectos relacionados a temáticas relevantes para a formação do cidadão.

Fonte: Soares, 2010, p. 52

Assim, Soares (2010), destacou que ao contemplar os elementos de desenho, juntamente com os quatro grandes blocos, a probabilidade que a sequência desenhada estivesse na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada proposta por Méheut (2005) seria mais expressiva.

No entanto, nas pesquisas desenvolvidas por Soares (2010) e Silva (2017), as quais utilizaram a Abordagem Construtivista Integrada, em que na pesquisa de Soares (2010) foi realizada apenas o desenho da SEA, já na pesquisa desenvolvida por Silva (2017) ocorreu a proposição de uma SEA, sua aplicação e validação, apesar disso, percebeu-se em ambas pesquisas a não reflexão acerca do que foi planejado mediante ao que está posto no Losango Didático. Diante disso, Silva e Wartha (2018) lançam o modelo do Losango Didático com pequenas modificações de modo a entender detidamente os elementos, assim como refletir acerca das dimensões epistêmica e pedagógica, cuja relação é tratada explicitamente, bem como sobre os quatro quadrantes “a”, “b”, “c” e “d”, conforme a figura 2, tratados de maneira implícita no modelo de Méheut e Psillos (2004), no qual existe uma reflexão acerca de cada um desses quadrantes do Losango Didático, conforme a figura 2.

**Figura 2.** Aproximação das relações epistêmicas e pedagógicas nos processos de ensino e de aprendizagem.



Fonte: Silva e Wartha, 2018, p. 345 adaptado de Méheut e Psillos, 2004, p. 517 e de Méheut, 2005, p. 196.

Nos quadrantes destacam as relações implícitas, sendo no quadrante “a” entre o professor e o conhecimento científico, no quadrante “b” há uma relação entre o conhecimento científico e os aprendizes, no quadrante “c” entre o professor e o mundo material e no quadrante “d”, entre os estudantes e o mundo material.

Nesse viés, Silva e Wartha (2018), fazem uma reflexão acerca do que foi planejado na SEA através da projeção destes quadrantes no Losango Didático. Uma vez que, de acordo os autores, é possível inferir quanto o material didático utilizado na proposição das sequências se aproxima ou se distancia do mundo material e do conhecimento científico no que tange ao eixo epistemológico, assim como no eixo pedagógico, na relação de aproximação ou distanciamento entre estudante/professor. Então, tratando-se dos quadrantes, o equilíbrio ocorre quando os elementos constitutivos do material didático se projetam em torno da região de uma circunferência posta no centro do losango pelos autores supracitados.

Nesse sentido, mediante à aproximação ou o distanciamento dos quadrantes em relação à circunferência é possível refletir quanto ao que foi planejado e aplicado, ou seja, permite inferir se as sequências se centram mais em um quadrante em detrimento dos outros. Além disso, possibilita a realização de um panorama acerca de como o material didático se configura conforme as dimensões epistêmica e pedagógica podendo o docente ter a autonomia da elaboração do próprio material didático.

Silva e Wartha (2018) também ressaltam a possibilidade de verificar perspectivas e possibilidades no âmbito do Ensino das Ciências que podem contribuir para que o docente

possa refletir acerca do processo de ensino em sala de aula. Ressalta-se a necessidade de construir caminhos de modo a alcançar uma harmonia entre as dimensões postas no Losango proposto por Méheut e Psillos (2004).

Com relação à validação, Méheut (2005) menciona dois caminhos de validações de forma externa ou comparativa, ou de forma interna. A validação externa se configura como sendo uma comparação pela utilização de pré-testes e pós-testes. Assim, corresponde a um comparativo entre o desempenho de uma turma, em que os estudantes vivenciaram a SEA com o desempenho dos estudantes que não vivenciaram, assim, objetiva-se avaliar os efeitos da SEA em relação ao ensino dito tradicional.

A validação interna busca acompanhar os caminhos da aprendizagem dos alunos durante toda a sequência, a ideia é analisar os resultados a partir dos objetivos propostos. Nesse tipo de validação as situações de ensino-aprendizagem são elaboradas; são tidas em conta as análises prévias do conhecimento a ser desenvolvido e o que se sabe sobre as dificuldades dos aprendizes, concepções e formas de raciocínio em domínio dos aprendizes, possibilita validar o desenho da sequência, observando os percursos de aprendizagem que os aprendizes precisam desenvolver e assim, comparar os caminhos de aprendizagem reais com os esperados (MÉHEUT, 2005).

No contexto da realização da validação de Sequências de Ensino Aprendizagem aplicadas na perspectiva da ACI, Barros (2016), uma das autoras que realizou o desenho, aplicação e validação da SEA em sua pesquisa de doutoramento, considerou as perspectivas a priori a posteriori, em relação a perspectiva a priori foram realizadas perguntas sobre as expectativas iniciais quanto a aplicação da SEA, já na perspectiva a posteriori foi analisado a experiência após a aplicação da SEA, além disso foi considerada a análise de uma entrevista realizada com alunos do Ensino Médio. Nesse viés, a autora enfatiza a necessidade de analisar todos os momentos que constituem as Sequências de Ensino-Aprendizagem, implicando em um olhar minucioso acerca da construção, aplicação e resultados obtidos para se ter uma validação mais precisa.

### 3 DESENHO METODOLÓGICO

A presente pesquisa se configura como sendo de abordagem qualitativa, do tipo descritiva, procurando explicar o significado e as características dos resultados das informações obtidas (OLIVEIRA, 2012).

A pesquisa foi realizada com uma docente da área de Ciências Biológicas da Rede Regular de Ensino do Estado de Pernambuco, na cidade de Vitória de Santo Antão-PE. A escolha por essa profissional ocorreu porque ela foi sujeito de pesquisa no estudo realizado por Cândido (2015), a qual abordava a formação em serviço sobre o planejamento de Sequências de Ensino-Aprendizagem na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada. Esse trabalho serviu como base para essa pesquisa de mestrado, conforme já explicitado anteriormente.

No que concerne ao seu perfil, a **Docente** leciona há mais de 15 anos as disciplinas de Ciências e Biologia na Rede Estadual Pública. Ela é Graduada Licenciatura Plena em Biologia, com Especialização e Mestrado Acadêmico.

Além da docente que se caracterizou como sujeito da pesquisa participaram também da pesquisa, os seguintes colaboradores:

- A **pesquisadora autora** desta pesquisa, com formação em Licenciatura em Ciências Biológicas, cuja função foi auxiliar na ressignificação da sequência, assim como acompanhar os desdobramentos da aplicação da sequência.

- O **professor-formador** universitário, com formação em Licenciatura em Ciências Biológicas e Doutorado em Ensino das Ciências e Matemática, o qual contribuiu no momento de ressignificação da sequência, através da apresentação dos elementos teóricos, replanejamento da SEA, e na elaboração dos planos de aula de forma colaborativa.

- Os **estudantes** do 3º Ano do Ensino Médio (Turma A), que participaram da aplicação da SEA sobre Ecologia na Abordagem Construtivista Integrada.

Vale ressaltar que, a docente e os estudantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice A). Também, a professora possuía apenas um 3º Ano do Ensino Médio, sendo uma escolha particular da docente.

Diante do exposto, faz-se necessário realizar uma explanação do que foi a pesquisa realizada por Cândido (2015), a qual serviu de aporte para o desenvolvimento de nossa pesquisa, ou seja, por meio dela organizamos uma nova proposta de intervenção (Quadro 3).

**Quadro 3.** Comparativo entre as propostas da SEA estruturada por Cândido (2015) e pela Autora desta pesquisa de forma colaborativa.

Proposta inicial - Cândido (2015)	Proposta final - Autora
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Desenvolveu um processo formativo com uma professora de Biologia em serviço para o planejamento colaborativo e individual de Sequências de Ensino-Aprendizagem na perspectiva da abordagem Construtivista Integrada.</li> <li>• O processo formativo foi composto por uma fase teórica e uma prática. A teórica consistiu em uma apresentação do que são as Sequências de Ensino-Aprendizagem e do aporte teórico da abordagem Construtivista Integrada.</li> <li>• A fase prática consistiu na:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Análise de sequências construídas em outras pesquisas;</li> <li>✓ Construção e revisão de uma sequência de forma colaborativa sobre um tema escolhido pela professora;</li> <li>✓ Desenho e apresentação de uma SEA de forma individual pela professora;</li> <li>✓ Descrição do processo de construção colaborativo e individual da SEA pela docente e descrição da experiência da docente em relação ao processo formativo.</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Propôs-se a resgatar a SEA previamente desenhada de modo individual pela professora com temática centrada em Ecologia no processo formativo desenvolvido na pesquisa de Cândido (2015), considerando a abordagem Construtivista Integrada, com intuito de efetivamente acompanhar sua aplicação em sala de aula.</li> <li>• Essa proposta está estruturada nas seguintes etapas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Ressignificação da SEA previamente desenhada, que se configurará em uma segunda fase do processo formativo realizado por Cândido (2015). Que consistirá em:</li> <li>✓ Resgatar o aporte teórico, as análises realizadas acerca da SEA construída na perspectiva de Cândido (2015). Replanejar a SEA e por fim, elaboração de planos de aula a partir do replanejamento.</li> <li>✓ Acompanhamento da aplicação da SEA desenhada e replanejada pela professora em uma turma de Ensino Médio;</li> <li>✓ Validação da SEA na perspectiva da abordagem construtivista integrada realizada pela pesquisadora e a avaliação do processo pela docente, buscando verificar as contribuições desse novo processo na formação da docente em serviço.</li> </ul> </li> </ul>

Fonte: A autora.

Visando explicitar de forma mais detalhada o processo formativo desenvolvido por Cândido (2015), elaboramos um quadro síntese com as etapas do processo e suas descrições (Quadro 4).

**Quadro 4.** Etapas do processo formativo desenvolvido por Cândido (2015) na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada.

Etapas do processo formativo	Descrição das etapas
Apresentação da Sequência de Ensino-Aprendizagem	Explicação do que são as Sequências de Ensino-Aprendizagem, os aspectos teóricos da abordagem Construtivista Integrada. Apresentação de critérios elencados por Soares (2010) para construção de uma SEA. Critérios são: vertente CTS, base conceitual, vertente histórica e base investigativa.
Análise de Modelos de Sequência de Ensino-Aprendizagem	Consistiu na análise de Sequências de Ensino-Aprendizagem construídas em outras pesquisas.
Construção e revisão de uma sequência de ensino-aprendizagem	Construção de uma SEA de modo colaborativo sobre um tema de Ciências ou Biologia. E revisão do desenho dessa sequência.
Desenho e apresentação de uma Sequência de ensino-aprendizagem pela professora	Desenho de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem pela Professora de forma individual sobre Ecologia e apresentação da SEA desenhada.
Descrição do Processo de Construção	Explicitação realizada pela docente sobre percurso percorrido para

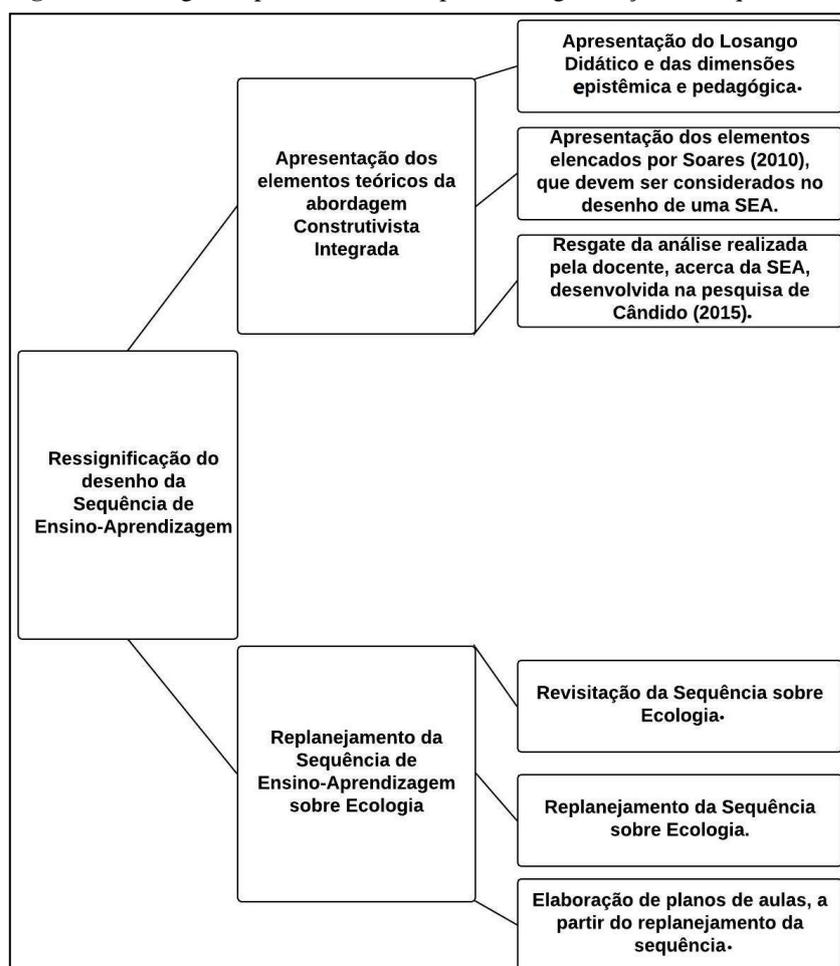
da Sequência	o desenho da SEA.
Descrição da Experiência em relação à Intervenção	Relato da docente a respeito da experiência vivenciada.

Fonte: Adaptado de Cândido, 2015, p. 28

Ressaltamos que algumas das etapas foram retomadas, uma vez que realizamos um processo de ressignificação da SEA previamente desenhada.

Sendo assim, a partir desse momento, explicitaremos as etapas que compõem a presente pesquisa. Na figura 3, apresentamos um fluxograma no qual se tem apresentado graficamente a ressignificação do desenho da Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia, constituindo assim, a primeira etapa dessa pesquisa. O processo de ressignificação se configurou como um momento de resgate da sequência proposta na pesquisa de Cândido (2015), bem como a reapresentação do contexto teórico acerca da Abordagem Construtivista Integrada.

**Figura 3.** Fluxograma para ilustrar a etapa de ressignificação da Sequência de Ensino-Aprendizagem.



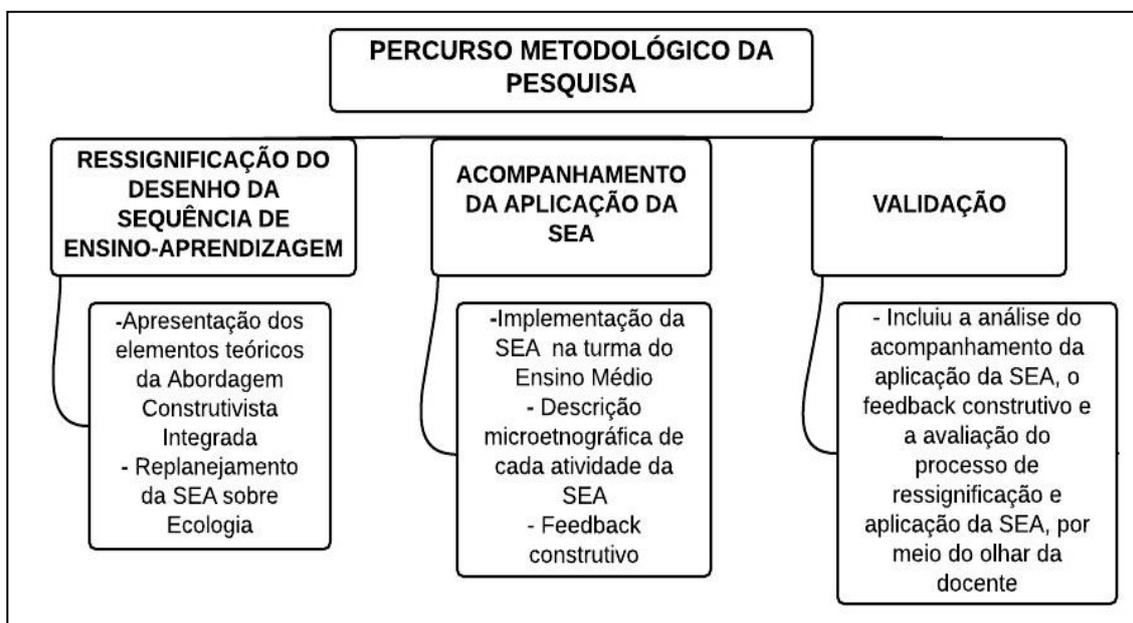
Fonte: A autora.

Por fim, a segunda fase dessa pesquisa reportou ao acompanhamento efetivo da aplicação da SEA, a qual buscou evidenciar aspectos da Abordagem Construtivista Integrada, como também as articulações entre o planejamento e aplicação, mediante uma descrição

microetnográfica de cada atividade implementada, por meio de uma ficha de acompanhamento pré-estabelecida por Reis (2011), porém com as modificações necessárias para a realização dessa pesquisa.

Após as observações e análises no que concernem às articulações entre planejamento e aplicação de cada atividade que compôs a SEA, houve um momento dialógico que se configurou como um *feedback* construtivo juntamente com a docente a cada atividade aplicada da SEA proposta, conforme as premissas de Reis (2011) - Anexo (B), representou desse modo um processo de ressignificação e replanejamento da SEA implementada. Após esses momentos, foi realizada a validação da SEA, mediante as observações realizadas, no que tange às articulações entre o planejamento e a implementação das atividades da SEA na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada e acerca do processo de *feedback* construtivo, assim como da avaliação do processo de ressignificação e aplicação da SEA, por meio do olhar da professora. A figura 4 a seguir, encontra-se resumidamente as etapas desenvolvidas no percurso metodológico da pesquisa.

**Figura 4.** Representação do percurso metodológico da pesquisa.



Fonte: A autora.

### 3.1 Coleta e Análise dos dados

Foi realizada gravação em áudio de todas as atividades desenvolvidas no processo de ressignificação, as quais foram transcritas posteriormente através de um *Software (Express Scribe)* de transcrição textual seguindo as orientações de Marcuschi (2010). As transcrições

foram dividida em turnos conforme a abordagem do autor citado, os quais são considerados como a produção de um falante enquanto ele está com a palavra, incluindo a possibilidade de silêncio, que é significativo e notado. Marcuschi (2010), compilou quatorze sinais que considerava mais frequentes e úteis para realizar uma transcrição, que são: falas simultâneas, sobreposição de vozes, sobreposições localizadas, pausas e silêncios, dúvidas ou sobreposições, truncamentos bruscos, ênfase ou acento forte, alongamento de vogal, comentários do analista, silabação, sinais de entonação, repetições, pausa preenchida, hesitação ou sinais de atenção e indicação de transição parcial ou de eliminação.

Além desses sinais, o autor indicou algumas dicas para a transcrição: 1) evitar as maiúsculas em início de turno; 2) utilizar uma sequenciação com linhas não muito longas para melhorar a visualização do conjunto; 3) indicar os falantes com siglas ou letras do nome ou alfabeto; 4) não cortar palavras na passagem de uma linha para outra.

Para o acompanhamento efetivo da aplicação da Sequência de Ensino-Aprendizagem realizamos uma descrição microetnográfica de todas as aulas observadas. A qual se configura como sendo uma descrição detalhada dos padrões interacionais no contexto e nos momentos em que ocorrem. Garcez (2014), destaca que esse tipo de descrição possibilita a investigação do escopo de variação e a determinação da tipicidade e atipicidade dos tipos de eventos, modos e organização interacional (Apêndice C). Além disso, para cada aula descrita de forma microetnográfica foi realizado um momento de *feedback* construtivo, o qual se configura de acordo com Reis (2011), como um momento dialógico que se constitui em um aspecto essencial em qualquer processo de desenvolvimento profissional de professores, baseado na observação e discussão de práticas pedagógicas, além de promover uma reflexão na ação o que permite aos professores se assumirem como detectores e construtores de currículo.

## **4 RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Os resultados da pesquisa estão organizados em dois momentos: o primeiro consistiu no processo de ressignificação da Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre ecologia e o segundo momento, foi composto pela análise do acompanhamento da aplicação da sequência, de modo a validá-la ao final do processo. As atividades que compõem o momento de ressignificação tem um caráter formativo e foi realizada de forma colaborativa entre professora, pesquisadora e formador.

### **4.1 Processo de ressignificação da sequência de ensino-aprendizagem sobre ecologia**

Conforme já mencionado anteriormente, optamos pela aplicação e validação de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia considerando a Abordagem Construtivista Integrada de Méheut (2005). O processo de ressignificação ocorreu com o objetivo de mostrar as análises realizadas por Cândido (2015), acerca da SEA, nas quais a docente não teve acesso após a realização da pesquisa, visando mostrar-lhe todos os elementos utilizados no momento do planejamento da SEA.

Assim, o processo de ressignificação se fez necessário, tendo em vista que esse processo não se caracterizou em simplesmente em perguntar o que se desejava modificar, mas sim, rerepresentar todos os elementos teóricos utilizados no desenho da SEA. Assim, como elaborar planos de aula para assessorar no momento da aplicação da SEA, tendo em vista que a sequência desenhada pela docente na pesquisa de Cândido (2015), não se encontrava pronta para ser aplicada, necessitando da elaboração dos planos de aula e seu replanejamento.

Dessa forma, como o processo de ressignificação demanda tempo, mas não igual para realizar todo o processo formativo - desenho de uma nova SEA, planejamento de planos de aula e sua aplicação. Essa etapa consistiu em uma segunda fase do processo formativo desenvolvido por Cândido (2015), na qual foi realizado um resgate do que foi planejado na primeira fase do processo formativo, juntamente com os aportes teóricos da Abordagem Construtivista Integrada.

Dessa forma, essa etapa de ressignificação foi realizada pela pesquisadora e o professor-formador junto com a docente, e ocorreu em dois momentos, sendo cada um composto por três atividades, conforme o quadro 5, a seguir.

**Quadro 5.** Estruturação dos encontros da ressignificação da SEA.

MOMENTOS	ATIVIDADES	DATA	CARGA HORÁRIA
I Apresentação dos elementos teóricos da Abordagem Construtivista Integrada	<b>Atividade 1:</b> Apresentação do Losango Didático	23/04/2019	1h
	<b>Atividade2:</b> Apresentação dos elementos elencados por Soares (2010)		
	<b>Atividade 3:</b> Resgate das análises realizadas por Cândido (2015) e pela docente acerca da SEA desenhada na perspectiva da Abordagem Construtivista.	30/04/2019	1h
II Replanejamento da Sequência de Ensino- Aprendizagem sobre Ecologia	<b>Atividade 4:</b> Revisitação da sequência sobre Ecologia	07/05/2019	2h
	<b>Atividade 5:</b> Replanejamento da sequência sobre Ecologia		
	<b>Atividade 6:</b> Elaboração de Planos de aula, a partir do replanejamento	14/05/2019	2h

Fonte: A autora.

### I - Apresentação dos elementos teóricos da Abordagem Construtivista Integrada

Nesse momento, a pesquisadora e o formador realizaram um resgate dos aportes teóricos da Abordagem Construtivista Integrada junto com a professora, sendo apresentados:

A- O **Losango Didático** - visando resgatar o que se estabelece nas Dimensões Epistêmica e Pedagógica que compõem esse losango.

B- **Os elementos elencados por Soares (2010)** - os quais consistiram em: **Vertente CTS; Base Conceitual; Vertente Histórica e Base Investigativa**, visando otimizar o planejamento e aplicação da sequência.

C- **A análise de Cândido (2015)** - acerca da SEA desenhada inicialmente pela professora na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada e a sua análise dessa sequência.

No quadro 6, a seguir estão apresentadas as atividades desenvolvidas.

**Quadro 6.** Sistematização das atividades realizadas no momento I da ressignificação da SEA.

Atividades	Descrição
<b>Atividade 1</b>	Apresentação da Abordagem Construtivista Integrada com referência ao losango didático estabelecendo as relações entre as dimensões epistêmica e pedagógica.
<b>Atividade 2</b>	Apresentação dos elementos elencados por Soares (2010) para a proposição das SEA construídas na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada, visando o replanejamento da sequência e sua aplicação.
<b>Atividade 3</b>	Apresentação da análise inicial realizada pela docente acerca da SEA desenvolvida na pesquisa de Cândido (2015) e da análise realizada pelo autor sobre a SEA desenhada pela professora.

Fonte: A autora. Obs. As atividades 1 e 2 foram realizadas de forma integrada.

## II - Replanejamento da Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia

Nesse momento, a docente revisitou e replanejou a sequência sobre Ecologia desenhada na pesquisa de Cândido (Quadro 7), com a colaboração da pesquisadora e do professor-formador, a fim de reestabelecer os elementos que compõem a SEA, e estabelecer novos caminhos acerca dos conteúdos e das estratégias postos na sequência na temática em questão. Além disso, foram elaborados planos de aula, com o intuito de melhor sistematizar as atividades desenvolvidas.

**Quadro 7.** Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia desenhada pela docente a partir da proposta de Cândido.

<b>Tema</b>	Ecologia- Níveis de Organização da Vida			
<b>Conteúdo</b>	Níveis de Organização da vida			
<b>Quantidade de aulas</b>	6 a 8 aulas			
<b>Aspecto trabalhado</b>	<b>Atividade</b>	<b>Objetivo Específico</b>	<b>Desenvolvimento</b>	<b>Recursos</b>
Vertente Histórica	Utilizar um texto informativo sobre a perda da biodiversidade do planeta.	Compreender a importância das mudanças que ocorreram no meio ambiente ao longo dos tempos.	Discutir o texto lido, elaborando uma lista de quais mudanças teriam ocorrido com a natureza.	Texto.
Base Conceitual	Utilizar um cartaz com componentes do meio ambiente (físicos, biológicos).	Identificar, diferenciar e classificar os componentes do ambiente em que vivemos.	Mostrar o cartaz e a partir das citações dos alunos de cada componente, classificar e conceituar termos como: habitat, nicho, população, comunidade.	Quadro, cartaz, figuras.
Base Investigativa	Montar uma maquete com componentes do meio ambiente.	Compreender as relações entre os seres vivos e o seu meio.	Construir o meio ambiente com os seres que fazem parte dele, levando em consideração os conceitos estudados.	Figuras de seres vivos, isopor, material de sucata.
Vertente Ciência-Tecnologia-Sociedade	Realizar um seminário com os temas: poluição, desmatamento, redução de espécies endêmicas (na região nordeste).	Entender a importância da manutenção do meio ambiente e nossa inserção e atuação nele.	Apresentar o seminário dos temas propostos visando a discussão sobre eles, levantando hipóteses para sanar problemas na nossa região.	Pesquisas em jornais, revistas, internet.

Fonte: Cândido, 2015, p. 111

Assim, um conjunto de elementos teóricos foi apresentado novamente à docente, o qual possibilitou uma nova reflexão sobre o que tinha sido desenhado na proposta de Cândido (2015). Vale ressaltar que, foi levado em consideração nessa proposta inicial fomentada por Cândido, a inserção das Dimensões Epistêmica e Pedagógica do Losango Didático e as

diretrizes elencadas por Soares (2010). No quadro 8, a seguir, estão apresentadas as atividades que compuseram este momento.

**Quadro 8.** Sistematização das atividades realizadas no momento II da ressignificação da SEA.

<b>Atividades</b>	<b>Descrição</b>
<b>Atividade 4</b>	Detalhamento de todos os elementos utilizados no desenho da sequência sobre Ecologia realizado na pesquisa de Cândido (2015), destacando a vertente histórica, base conceitual, base investigativa e vertente CTS e os elementos das Dimensões Epistêmica e Pedagógica, a serem consideradas no desenho da sequência conforme Soares (2010).
<b>Atividade 5</b>	Reestabelecimento dos elementos que compõem a sequência e dos novos caminhos sobre os conteúdos e as estratégias teóricas e metodológicas acerca da temática em questão, postos na sequência.
<b>Atividade 6</b>	Detalhar o desenvolvimento de cada atividade proposta na sequência replanejada sobre Ecologia com escolha da carga horária a ser utilizada para a realização de cada atividade designada na SEA.

Fonte: A autora. Obs. As atividades 4 e 5 foram realizadas de forma integrada.

#### **4.2 Análise das atividades que compõem o processo de ressignificação da sequência de ensino-aprendizagem sobre ecologia**

Inicialmente, todas as atividades do processo de ressignificação da sequência sobre Ecologia foram transcritas integralmente: apresentação da Abordagem Construtivista Integrada e dos elementos criados na pesquisa de Soares (2010), resgate da análise realizada pela docente e por Cândido (2015) acerca da SEA desenhada pela professora em sua pesquisa, revisão e replanejamento da SEA, assim como a elaboração dos planos de aula para a aplicação da SEA de forma efetiva.

Após a transcrição, foi realizada uma leitura flutuante de modo a considerar os turnos mais acentuados para discussão dessa primeira etapa. Dessa forma, elaboramos um protocolo inicial, conforme o quadro 9, um panorama das informações da análise das transcrições do processo de ressignificação da sequência de modo colaborativo. Esse protocolo de transcrição é considerado importante para a análise dos dados, uma vez que nos mostra uma panorama geral de todos os eventos transcritos. Ressaltamos que esse tipo de esquematização das transcrições também foi utilizado nas pesquisas de Silva(2017), Cândido(2015) e Barros (2016).

**Quadro 9.** Protocolo inicial de análise das transcrições da etapa de ressignificação da Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia

<b>Ressignificação da Sequência de Ensino-Aprendizagem</b>	<b>Aspectos</b>
Atividades 1 e 2 [Apresentação da Abordagem Construtivista Integrada e dos elementos criados por Soares (2010)]	
Fase 1: Turnos 001 a 031	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação das Sequências de Ensino-Aprendizagem;</li> <li>- Apresentação da Abordagem Construtivista Integrada;</li> <li>- Apresentação do losango didático e descrição das dimensões epistêmica e pedagógica;</li> <li>- Explicação e apresentação das adaptações feitas por Silva e Wartha (2018) acerca do losango didático proposto por Méheut (2005).</li> </ul>
Fase 2: Turnos 032 a 051	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação da pesquisa realizada por Soares (2010);</li> <li>- Descrição das vertentes e bases criadas por Soares (2010);</li> <li>- Apresentação dos elementos das dimensões epistêmica e pedagógica elencados na pesquisa de Soares (2010);</li> <li>- Discussão sobre nova base a partir dos blocos (vertente e bases) elencados por Soares (2010) para contemplar as necessidades de alguns alunos com deficiência.</li> </ul>
Atividade 3 [Resgate da análise realizada pela docente e por Cândido (2015) acerca do desenho da SEA]	
Fase 3: Turnos 052 a 062	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apresentação da análise realizada pela professora acerca da SEA desenhada por ela;</li> <li>- Apresentação da análise realizada por Cândido (2015) sobre a SEA desenhada pela professora na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada.</li> </ul>
Atividades 4 e 5 [Revisitação e Replanejamento da sequência]	
Fase 4: Turnos 063 a 072	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Revisão da sequência previamente desenhada sobre Ecologia, explicitando as atividades postas na SEA e os recursos utilizados;</li> <li>- Discussão sobre a possível base a ser acrescentada no conjunto de blocos desenvolvido por Soares (2010).</li> </ul>
Fase 5: Turnos 073 a 149	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Replanejamento das atividades que compõem a vertente histórica;</li> <li>- Replanejamento das atividades que compõem a base conceitual;</li> <li>- Replanejamento das atividades que compõem a base investigativa;</li> <li>- Replanejamento das atividades que compõem a vertente CTS;</li> <li>- Criação da base inclusiva pela professora para contemplar alunos com necessidades especiais (surdos e com baixa visão).</li> </ul>
Atividade 6 [Elaboração dos Planos de aula]	
Fase 6: Turnos 150 a 186	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elaboração do plano de aula que contempla as atividades da vertente histórica;</li> <li>- Elaboração do plano de aula que contempla a base conceitual;</li> <li>- Discussão sobre as atividades que compõem a base investigativa da SEA;</li> <li>- Elaboração do plano de aula com as atividades da vertente CTS;</li> <li>- Elaboração do plano de aula com os recursos da nova base criada pela professora, referente a base inclusiva;</li> <li>- Discussão sobre a elaboração de um vídeo em Libras e de um texto em Braille que serão contemplados nesta nova base inclusiva.</li> </ul>

Fonte: A autora.

Dessa forma, a estruturação do Protocolo Inicial nos permitiu acompanhar o percurso do processo de ressignificação da Sequência de Ensino-Aprendizagem.

#### **4.2.1 Análise das Atividades 1 e 2 - Apresentação da Abordagem Construtivista Integrada e dos Elementos elencados por Soares (2010)**

Nesse primeiro momento, a etapa de ressignificação da Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia teve como objetivo apresentar a Abordagem Construtivista Integrada enfatizando o Losango Didático, bem como as suas duas Dimensões, a Epistêmica e a Pedagógica, e as adaptações acerca do losango realizadas por Silva e Wartha (2018).

Além disso, foram considerados os elementos elaborados por Soares (2010), enfatizando os aspectos que podem ser considerados nas duas dimensões do losango, durante a proposição de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem, bem como os blocos elencados pela autora a partir da Dimensão Epistêmica do Losango Didático.

Para realização das duas atividades ocorreu apresentação em *slides* sobre a Abordagem Construtivista Integrada, os elementos elaborados por Soares (2010), explicitação do Losango Didático e as adaptações realizadas por Silva e Wartha (2018), visando o acompanhamento pela docente, servindo como suporte para a realização das atividades posteriores no processo de ressignificação da sequência.

Para esse momento foram discutidas as fases 1 e 2, que correspondem as atividades 1 e 2 respectivamente, pois foram tratadas inter-relacionadas, e elencadas no Protocolo Inicial das transcrições da ressignificação da Sequência de Ensino-Aprendizagem.

Para tanto, o momento de apresentação dos elementos teóricos da Abordagem Construtivista Integrada referente à atividade 1, iniciou-se com a apresentação sobre as Sequências de Ensino-Aprendizagem e em seguida, adentramos nas discussões posteriores acerca de Martine Méheut e da Abordagem proposta por ela (Quadro 10).

**Quadro 10.** Transcrição da atividade 1 do processo de ressignificação: Apresentação dos elementos da Abordagem Construtivista Integrada (Fase 1).

Turnos	Transcrições
001	<b>Formador:</b> Bem, boa tarde! Hoje iniciaremos uma etapa de ressignificação de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem que você (professora) participou. Iremos apresentar novamente elementos teóricos usados durante o desenho da sequência na pesquisa de Cândido realizada em 2015.
002	<b>Formador:</b> Você tem alguma recordação sobre as Sequências de Ensino-Aprendizagem, sobre o Losango didático? Você chegou a utilizar em sala de aula algo referente às sequências?
003	<b>Professora:</b> Lembro-me que ele passou para mim como era a proposta, quais eram as etapas que a proposta tinha, e de integrar o conhecimento, o conteúdo em si a ser ensinado em várias etapas, e uma delas era uma etapa mais prática referente aquele conteúdo, basicamente isso que eu me lembro do que ele propôs, então ele me mostrou como seria e me deu exemplos das sequências. Depois eu construí com base nessa proposta da sequência.
004	<b>Formador:</b> Mas você lembra do Losango Didático? o que significa?
005	<b>Professora:</b> Não, não recordo não.... também não utilizei nada referente às sequências.
006	<b>Formador:</b> Não recorda não, né! tá certo, então. Não se preocupe, pois iremos resgatar isso nesse momento.
007	<b>Formador:</b> Porque iremos ver..... esse momento é importante, pois iremos tentar resgatar, visitar o que foi feito e como foi feito de acordo com os elementos teóricos, para você entender como ele chegou naquela sequência.
008	<b>Pesquisadora:</b> Isso! a intenção desse momento é resgatar o que foi feito na pesquisa de Cândido, explicando todo esse Losango Didático e as inter-relações entre as duas dimensões epistêmica e pedagógica.
009	<b>Formador:</b> Aqui está o Losango didático, esse Losango foi criado por uma francesa, chamada

	Martine Méheut, a partir dele ela propõe a Abordagem Construtivista Integrada, pois há uma integração entre as duas dimensões (mostra essas no losango). Estava voltada na matemática, na engenharia didática, mas aí trouxemos para ser utilizada em outras áreas, como é o nosso caso na Biologia. Então, ela começou a desenvolver essas sequências promovidas por formações curtas que antigamente as propostas eram há longo prazo e aí Méheut começou a propor essa sequências em currículos curtos, que faria atividades, etapas para depois colher resultados e intervir em determinados contextos nos quais está trabalhando. Então as sequências promovem subsídios para melhorar aspectos do processo de ensino-aprendizagem em curto espaço de tempo.
010	<b>Formador:</b> As SEA são atividades com enfoque instrucional inspiradas em ações educativas com objetivo de ajudar os alunos a compreender o conteúdo científico. Devem ser construídas com o apoio de teorias construtivistas que são as que utilizamos atualmente. Então trabalhamos com Vygotsky, Piaget, Ausbel. Onde o professor e o aluno constroem o conhecimento juntos.
011	<b>Formador:</b> Então havia uma necessidade de mudanças no ensino de ciências, e aí... ela vem com essa proposta de uns desenhos instrucionais que poderiam viabilizar a prática docente a partir da diminuição de tempo e resultados mais efetivos. Nessa perspectiva de Méheut se tem um losango, que ela chamou de Losango Didático.
012	<b>Pesquisadora:</b> A senhora consegue se lembrar de algo agora? visualizando essa figura?
013	<b>Professora:</b> Lembro-me vagamente, olhando para essa imagem, mas não sei explicar bem, de como seria essa relação exposta nele.
014	<b>Formador:</b> Então, nesse losango Méheut menciona duas dimensões, a epistêmica e a pedagógica e nessa perspectiva há a Abordagem Construtivista Integrada.
015	<b>Pesquisadora:</b> Aqui está o losango didático no material que preparei para senhora acompanhar.
016	<b>Pesquisadora:</b> Na dimensão epistêmica existe uma relação entre o conhecimento científico e o mundo real e vice-versa, já na dimensão pedagógica há uma relação entre o professor e o aluno e vice-versa.
017	<b>Formador:</b> Isso. Mais na frente tem um losango mais recente que foi um ajuste.
018	<b>Pesquisadora:</b> Isso, foi um ajuste do que Méheut fez para fazer uma avaliação do que alguns pesquisadores fizeram com relação a proposta de Sequência de Ensino-Aprendizagem. E assim aprimoraram esse modelo proposto por Méheut.
019	<b>Formador:</b> Pois, se você trabalhar você vê que ela faz uma relação professor e aluno e a relação conhecimento científico e o mundo real, mas aí, nessa nova proposta esses autores começaram a trabalhar os quadrantes. Considerando a relação professor e conhecimento científico, professor e mundo real. Relação aluno e conhecimento científico e aluno de mundo material.
020	<b>Pesquisadora:</b> Integrando todos os elementos e não só uma relação vertical e horizontal como está aqui no losango de Méheut.
021	<b>Formador:</b> Se observarmos há os quadrantes aqui, e antes era uma coisa muito linear, mas agora você possui esses quadrantes (mostra no losango, os quadrantes). Que antes não eram explorados, estavam implícitos.
022	<b>Professora:</b> Esse modelo que mostra os quadrantes, quem foi que propôs?
023	<b>Formador e pesquisadora:</b> Esse primeiro modelo foi Méheut, agora esse que mostra os quadrantes foi Silva e Wartha. Foi agora, em 2018 essa adaptação.
024	<b>Professora:</b> O trabalho que a gente fez foi em que ano?
025	<b>Formador e pesquisadora:</b> Foi em 2015.
026	<b>Professora:</b> Quer dizer que depois desse período teve essa modificação?
027	<b>Formador:</b> Sim, teve essa adaptação, porque naquele período quando iniciamos os trabalhos nessa perspectiva ele (Cândido) deu continuidade nessa perspectiva das sequências. Só que depois outros autores começaram a observar outros aspectos do losango, não sendo algo linear e sim algo mais interligar todos os elementos do losango, os implícitos e os explícitos.
028	<b>Professora:</b> Achei bem interessante essa adaptação. Pois dá para visualizar outras relações como vocês falaram.
029	<b>Pesquisadora:</b> Nessa nova adaptação há uma interação entre todos os elementos, como o formador falou não é linear e sim todos interligados.
030	<b>Formador:</b> Nesse modelo as duas dimensões conseguem dialogar mais. Mas na SEA...na Sequência de Ensino-Aprendizagem que você desenhou na pesquisa de Cândido não foi feita com base nesse losango adaptado, mas sim no de Méheut, naquele primeiro que vimos.
031	<b>Formador:</b> Então, na sequência desenhada envolvia todas as questões, contexto histórico do conteúdo, conceitos, experimentos, explicitando bem a relação professor-aluno e conhecimento científico e mundo real.

Fonte: A autora.

A partir do conjunto de turnos tratados no quadro 10, referentes à etapa de ressignificação da sequência, especificamente a fase 1, a qual discorreu sobre os aspectos que constituem a Abordagem Construtivista Integrada, observamos que o formador teve uma maior participação no que tange à explanação dos elementos teóricos apresentados, o qual inicialmente, buscou verificar com a docente, recordações acerca das Sequências de Ensino-Aprendizagem, da qual ela participou e a partir desse questionamento, prosseguimos com a explanação sobre a abordagem proposta por Méheut (2005), ressaltando sobre o Losango Didático e as duas dimensões, e das outras pesquisas decorrentes da proposta da Abordagem Construtivista Integrada.

Inicialmente, o formador indagou a professora sobre as SEA, se já havia utilizado em sala de aula algo nessa direção diante da participação dela na pesquisa realizada por Cândido (2015). Contudo, a docente relatou se lembrar da proposta explicitando alguns pontos conforme o turno 003 do quadro 10, acerca da interação entre o conhecimento e os conteúdos e sobre uma etapa prática. Esta etapa se referia à Base Investigativa dos blocos elencados por Soares (2010), em que havia a construção de material referente ao conteúdo trabalhado na sequência anteriormente desenhada pela docente, com proposição da produção de uma maquete.

Posteriormente, o formador conduziu a apresentação das etapas do desenho da sequência explicitando sobre o seu caráter instrucional inspiradas em ações educativas, a qual deve ser construída com o apoio das teorias construtivistas, conforme o quadro 10. Destacando assim, esse aspecto da abordagem proposta por Méheut ser considerada como *Construtivista Integrada*, pois ela considera no Losango Didático a integração entre as Dimensões Epistêmica e Pedagógica, devendo ser tratadas integradas e não uma em detrimento da outra.

Ao explicitarmos sobre o Losango Didático, suas dimensões e os elementos que compõem cada dimensão, oportunizamos apresentar as adaptações realizadas por Silva e Wartha (2018), refletindo quanto à relação professor-mundo material e professor com o conhecimento científico, a relação aluno-mundo material e aluno-conhecimento científico e não apenas a relação professor-aluno e conhecimento científico-mundo material. Sendo necessário, contemplar outros elementos antes tratados como implícitos no losango.

Nesse sentido, o formador ressaltou que essa modificação realizada pelos autores citados foi proposta após a pesquisa, na qual a docente participou, e que a SEA desenhada

pela professora seguiu apenas o modelo do Losango Didático proposto por Méheut (2005). Diante disso, a professora positivamente a essa adaptação que os autores Silva e Wartha (2018), destacando ser bastante interessante, pois permitiria a visualização de outros elementos e suas relações, através da comparação realizada pela docente entre os dois losangos, conforme o turno 028 do quadro 10.

A atividade 2 (Fase 2) realizada de forma integrada com atividade 1, refere-se à apresentação dos elementos criados por Soares (2010), como subsídios para proposição das sequências, tendo em vista abarcar componentes históricos, investigativos, conceituais, bem como questões que envolvem a ciência, a sociedade e a tecnologia, o que permitiu propor outros aspectos mediante as necessidades dos educandos, no que tange a abordagem de um conteúdo em específico.

A atividade se inicia com a apresentação da pesquisa de Soares (2010), em seguida discussões acerca da construção de uma nova base para contemplar as necessidades de alguns educandos são realizadas (Quadro 11).

**Quadro 11.** Transcrição da atividade 2 do processo de ressignificação: Apresentação dos elementos criados por Soares (2010) (Fase 2).

Turnos	Transcrições
032	<b>Formador:</b> No trabalho de Soares houve uma a estruturação de vários elementos que visam otimizar o desenho das sequências na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada.
033	<b>Formador:</b> A partir desse trabalho Soares elencou vertentes e bases para serem consideradas no desenho das sequências juntamente com as dimensões epistêmica e pedagógica. Pois não se tinha isso explícito aspectos que deveriam ser considerados nas duas dimensões no momento do desenho da SEA.
034	<b>Formador:</b> Aqui estão a vertente histórica, a base conceitual, a base investigativa e a vertente CTS criados por Soares em sua dissertação a partir da dimensão epistêmica do losango.
035	<b>Pesquisadora:</b> São esses....os blocos elencados por Soares.
036	<b>Formador:</b> Na pesquisa do meu doutorado eu criei novos elementos a partir dos elementos de Soares. Como por exemplo, questões imagéticas, questões contemporâneas.
037	<b>Formador:</b> Assim, Cândido elaborou esse processo de formação para que você (a professora) desenhasse a sequência com base nos elementos apresentados. Tanto a relação epistêmica e pedagógica que caracteriza a Abordagem Construtivista Integrada, como os elementos de Soares.
038	<b>Formador:</b> Então, a intenção do losango era inter-relacionar as duas dimensões a epistêmica e a pedagógica. Porém ela não fala quais aspectos das dimensões devem ser considerados, aí... Soares em sua pesquisa criou elementos para subsidiar melhor a proposição das sequências.
039	<b>Formador:</b> E nossa intenção agora, nessa pesquisa é resgatar e aprimorar o que já foi feito e aplicar, pois antes só havia realizado o planejamento.
040	<b>Formador:</b> Você conseguiu clarear as ideais da Abordagem Construtivista Integrada, do losango?
041	<b>Professora:</b> Sim, consegui compreender. OBS: (A professora consulta a sequência desenhada por ela na pesquisa de Cândido. E vai revisando todos os elementos elencados por ela no desenho da SEA).
042	<b>Formador:</b> Esses elementos elencados por Soares podem ser utilizados todos, como também pode ser utilizado alguns e até mesmo construir outros mediante ao contexto do que se pretende trabalhar e do contexto do aluno.
043	<b>Professora:</b> Eu posso então construir outros elementos dentro desse bloco para adaptar no contexto da minha sala de aula?
044	<b>Formador e pesquisadora:</b> sim, pode sim.
045	<b>Professora:</b> Tenho uma aluna com problema de baixa visão, desde que comecei a trabalhar com alunos com algum tipo de deficiência..... há uma lacuna muito grande da biologia para com alunos

	com baixa visão. Aí imaginei se poderia inserir um outro nessa perspectiva.
<b>046</b>	<b>Formador e pesquisadora:</b> Pode sim, até porque seria um novo elemento.
<b>047</b>	<b>Professora:</b> Como você (formador) inseriu outros de acordo com sua necessidade, me veio essa ideia.
<b>048</b>	<b>Formador:</b> A gente pode construir um novo bloco fornecer subsídios para colaborar por exemplo com dimensão epistêmica, mencionando os elementos 1 e 3, pois cada bloco contempla elementos da dimensão pedagógica e da epistêmica podendo ser um mais e outro menos.
<b>049</b>	<b>Professora:</b> Certo, porque na escola sempre tentamos realizar atividades para que ela se integre e toda vez que discutimos, assim, essas coisas novas, me veio isso na cabeça, essa necessidade de incluir todos mediante as necessidades.
<b>050</b>	<b>Pesquisadora:</b> Isso é muito importante, pois além de ser algo novo nessa abordagem existe também uma preocupação em incluir todos nas atividades propostas. Assim, no próximo encontro, no momento de replanejamento da SEA já pode adicionar esse novo bloco contemplando as necessidades dos alunos.
<b>051</b>	<b>Formador:</b> Pronto, a nossa intenção nesse momento era resgatar todos esses elementos utilizados na pesquisa de Cândido, para que assim, pudéssemos seguir para o replanejamento da SEA e sua posterior aplicação.

Fonte: A autora.

No quadro 11, observamos que o formador inicia a discussão sobre as Vertentes e Bases que devem ser consideradas no desenho das SEA na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada. Diante disso, ressalta-se a pesquisa de doutorado do formador, Neves (2015), o qual enfatizou a criação de novos elementos a partir das Vertentes e Bases criadas por Soares (2010), de modo a contemplar o objeto de seu estudo doutoral.

Sendo assim, o formador destacou que diante desses elementos todos poderiam ser utilizados no desenho da sequência ou apenas alguns, ou até mesmo criar novos aspectos de acordo com o contexto dos alunos e do que se pretende trabalhar. A partir dessa discussão, a professora questionou sobre a possibilidade de criação de um novo elemento enfatizando as necessidades de uma aluna com baixa visão, e ressaltou as dificuldades e as lacunas existentes no Ensino de Biologia, no que tange à inclusão dos alunos com deficiência.

Nesse sentido, a professora destacou sobre a necessidade de elaborar um novo eixo, conforme os turnos 45 a 51. Nessa perspectiva, o ponto de vista da professora acerca das lacunas existentes no cenário do Ensino de Ciências, em específico da Biologia, no que tange à educação de alunos com deficiência, corrobora com a ideia de Bernardo, Lupetti e Moura (2013), os quais desenvolveram uma pesquisa voltada para o Ensino de Ecologia para deficientes visuais.

De acordo com os autores, embora haja vários grupos de pesquisas com foco na proposição de materiais para educação de alunos com deficiência visual, ainda há poucos materiais de fácil acesso aos professores para a educação inclusiva em geral, e enfatizam as Áreas de Ciências, especificamente a Biologia. Nesse sentido, verificamos a necessidade de

criação de novas abordagens de ensino que possibilitem a inclusão de alunos com deficiência não apenas no Ensino de Biologia, mas em outras áreas de um modo geral.

Além disso, a docente enfatizou sobre a preocupação da escola e dos professores diante das circunstâncias de inclusão de todos os alunos em todas as atividades propostas no âmbito educacional. Sendo assim, o objetivo destas atividades foi alcançado, tendo em vista ter realizado um resgate acerca dos elementos teóricos tratados na pesquisa de Cândido (2015), para replanejar a sequência com os ajustes necessários de acordo com o público alvo atual da docente.

Ao finalizar o momento de apresentação do arcabouço teórico que compõe a etapa de ressignificação da SEA, observamos que durante a realização das duas atividades integralmente, a postura da professora foi mais passiva com a projeção de perguntas pontuais acerca do que foi explorado. Tendo em vista ter sido um momento de explanação teórica. Contudo, cabe enfatizar a preocupação da docente em incluir todos os alunos nas atividades que são propostas em sala de aula, pensando naqueles com algum tipo de deficiência, como destacado na realização das atividades 2.

Assim, há um posicionamento por parte da docente diante das dificuldades no campo do Ensino de Biologia e se mostrou receptiva em participar de novas propostas de ensino e em criar novos eixos que contemplem todos os sujeitos envolvidos no processo de ensino-aprendizagem, o que demonstra uma reflexão quanto à postura do ser docente, bem como a prática docente reflexiva.

#### **4.2.2 Análise da atividade 3 - Resgate das análises realizadas por Cândido (2015) e pela docente acerca do desenho da sequência de ensino-aprendizagem**

Diferente das análises das atividades anteriores, conforme o quadro 9, referente ao Protocolo Inicial, a atividade 3 teve um foco mais reflexivo e se consistiu no resgate de algumas análises realizadas por Cândido (2015), e pela professora acerca da Sequência de Ensino-Aprendizagem desenhada na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada.

Dessa forma, buscamos promover uma reflexão sobre as análises realizadas ao final do processo formativo desenvolvido por Cândido (2015), tendo em vista ter sido uma etapa da pesquisa não apresentada à docente. Assim, houve necessidade de realizar este momento de *feedback* que de acordo com Reis (2011), o qual se configura como um fase de reflexão acerca do que é planejado e aplicado numa proposta pedagógica.

Inicialmente foi apresentado a docente o *Capítulo 5* da pesquisa desenvolvida por Cândido (2015), o qual se refere ao Momento de reflexões sobre a sequência estruturada pela docente de forma autônoma, e a avaliação do processo formativo (Anexo A). Ao apresentar a fala do autor supracitado referente ao fato da docente ter contemplado nas atividades planejadas todos os critérios discutidos, o autor indica que o processo formativo desenvolvido teve interferência significativa na proposição da SEA, oportunizando reflexões quanto às percepções no que tange ao processo de ensino (Anexo A).

A professora destacou não ter utilizado algo do processo formativo em sala de aula, mas enfatiza que essas propostas promovem sem dúvida, algumas agregações de novas concepções do processo de ensino-aprendizagem e repercutem de forma positiva na prática pedagógica.

Além disso, outro ponto relevante foi destacado nessa atividade referente à dificuldade da docente em separar as atividades de acordo com as vertentes e as bases. Nesse sentido, Cândido (2015), menciona que “o planejamento pode ser considerado pela professora como uma atividade mecânica, que não exige muita reflexão” (p. 113). Nesse cenário, foi questionado à docente sobre esse aspecto, e observamos que ela explicita que o planejamento muitas vezes é considerado como algo mecânico sim, pois o próprio sistema educacional o exige, podendo não ocorrer uma reflexão do que está sendo realizado. Além disso, o planejamento pode ser feito após a realização das aulas sendo apenas um registro do que foi trabalhado em uma determinada aula. Contudo, ainda destacou que tais propostas como a desenvolvida levaria a uma reflexão quanto ao que se planeja.

Ao final da análise, Cândido (2015), destaca que foi identificada a importância do planejar conjuntamente na percepção professora e resgatamos essa percepção para essa atividade. Nesse sentido, a docente concordou com o posicionamento do autor, mencionando que o planejar conjuntamente promove maiores articulações e trocas em torno do conhecimento, pois cada componente do processo traz contribuições distintas através da experiência de todos os envolvidos permitindo o não isolamento das informações, e sim maior abrangência de forma mais colaborativa e coletiva.

Quanto à avaliação realizada pela docente acerca da SEA desenhada por ela no processo formativo desenvolvido pelo autor supracitado, considerou alguns aspectos elencados pela professora, no que tange à análise do processo de proposição da SEA, tais como, a importância da utilização de material de apoio, a fim de que as propostas não se distanciassem da realidade escolar. Assim, como a pouca receptividade para as formações

ofertadas na escola na qual atua destacada pela professora, resgatando as experiências vivenciadas por ela, no que tange os processos de formação continuada. Além de ter resgatado um ponto que a docente explicita não ter criado expectativas no processo por acreditar ser igual ao que estava acostumada a participar.

Mediante ao que foi apresentado, a professora foi questionada acerca dessas análises realizadas por ela, sendo observado que a docente reporta a todos os aspectos destacados nesta etapa da pesquisa de Cândido (2015), e faz menção especialmente, no que tange às propostas de formação atualmente oferecidas a cada semestre no âmbito educacional, reportando ao caráter teórico e sinalizando a necessidade em articular teoria e prática, de modo a otimizar as propostas pedagógicas em sala de aula.

Nesse cenário, consideramos que esse momento proporcionou uma reflexão ao que a professora havia planejado na sequência, possibilitando uma visão mais detalhada da análise realizada por ela e pelo autor da pesquisa, de forma a viabilizar as atividades de replanejamento da Sequência de Ensino-Aprendizagem, como na elaboração dos planos de aula, as quais consistem nas últimas etapas do processo de ressignificação da sequência previamente planejada.

#### **4.2.3 Análise das Atividades 4 e 5 - Revisitação e Replanejamento da Sequência**

As atividades 4 e 5 foram realizadas de forma integrada. A primeira consistiu na revisitação da sequência previamente desenhada sobre Ecologia, verificando as atividades propostas e os recursos a serem utilizados durante a aplicação. Essa revisitação foi realizada com o intuito de introduzir o replanejamento da SEA, com diagnose geral antes do replanejamento. A professora iniciou a discussão sobre uma possível base a ser criada, visando incluir os alunos com deficiência, pois já havia mencionado nas atividades descritas anteriormente, ter uma aluna com baixa visão. No entanto, essa discussão seguiu para a fase de replanejamento. Por conseguinte, iniciamos a etapa de replanejamento da SEA, que consistiu na atividade 5 (fase 5) do Protocolo Inicial (Quadro 9).

O Replanejamento da SEA seguiu a ordem das atividades da sequência previamente estruturada. Sendo assim, a primeira atividade replanejada de forma colaborativa consistiu na vertente histórica, conforme o quadro 12.

**Quadro 12.** Transcrição da atividade 5 do processo de ressignificação: Replanejamento das atividades que compõem a Vertente Histórica da Sequência de Ensino-Aprendizagem (Fase 5).

Turnos	Transcrições
073	<b>Professora:</b> Como eu já estava com a sequência que eu desenhei na pesquisa dele, eu já fui verificando o que eu poderia mudar de acordo com as necessidades dos aluno que eu tenho atualmente, sendo a turma em que será aplicada a sequência.
074	<b>Formador:</b> Perfeito, é justamente isso que vamos fazer.
075	<b>Formador:</b> Com relação a esses blocos aí... (de soares) o que você sugere? seguir vertentes ou bases?
076	<b>Professora:</b> Não, foi só uma dúvida mesmo, porque ela começa com vertente e termina com vertente e no meio existe as bases.
077	<b>Professora:</b> Aí... eu sugiro que seja uma base, porque como eu vou deixar esse bloco por último, aí segue uma após a vertente CTS.
078	<b>Professora:</b> Na vertente histórica eu troquei um texto informativo por um vídeo com áudio, sobre a perda da biodiversidade para incluir a aluna com baixa.
079	<b>Professora:</b> Em uma atividade do PIBID Biologia da UFPE fizemos uma atividade para incluir essa aluna e então construímos uma sala que mexesse com os sentidos dela.
080	<b>Professora:</b> Então seria mais ou menos isso, usar vídeo ao invés no texto, pois o vídeo ela ouviria as informações apresentadas sobre o conteúdo. E a imagem serviria para os demais alunos, os que são deficientes auditivos a intérprete de Libras interpretaria. E o conjunto, imagem e áudio para os demais alunos.
081	<b>Formador e pesquisadora:</b> Pronto, muito pertinente, porque temos que ver o contexto do aluno e suas necessidades.
082	<b>Professora:</b> O objetivo dessa etapa, no caso da vertente histórica permaneceu o mesmo.
083	<b>Pesquisadora:</b> Certo, porque o objetivo tem que ser condizente com o conteúdo né isso? e como contemplada, então está tudo bem.
084	<b>Professora:</b> No desenvolvimento da atividade seria discutir o texto e montar um painel com palavras que representam a perda da biodiversidade.
085	<b>Formador e pesquisadora:</b> Mas como vai ser um vídeo como você sugeriu, agora seria discutir o vídeo e não o texto.
086	<b>Professora:</b> Isso, verdade.
087	<b>Pesquisadora:</b> Poderia inserir também alguma atividade que favorecesse as concepções prévias dos alunos sobre a extinção tendo como consequências o desmatamento da mata atlântica.
088	<b>Formador:</b> Sim, perfeito.
089	<b>Professora:</b> Sim, poderia, aí eu posso contemplar aqui, na confecção desse painel, promovendo uma discussão dessa temática. E nos recursos aqui, eu vou mudar o texto por um vídeo-áudio e a confecção de um painel.
090	<b>Formador e pesquisadora:</b> Pronto, aí nessa atividade a senhora não vê outras necessidades de mudança não, de acordo com os seus alunos?
091	<b>Professora:</b> Não, para ser aplicada todos esses elementos estão contemplando as necessidades dos alunos.
092	<b>Pesquisadora:</b> Ok! agora seguiremos para próxima que a base conceitual.

Fonte: A autora.

Nesse viés, a professora inicia a etapa destacando a verificação realizada antes, quanto ao que poderia modificar de acordo com as necessidades dos alunos atualmente, tendo em vista estar com a sequência desenhada anteriormente.

Na Vertente Histórica havia a indicação de um texto informativo sobre “a perda da biodiversidade”, conforme já exposto na SEA desenhada na pesquisa de Cândido (2015), anteriormente. Nesse sentido, a professora demonstrou a necessidade em substituí-lo por um vídeo (áudio-descritivo) legendado para incluir tanto a aluno com baixa visão como os alunos surdos.

Além das atividades destacadas pela docente, a pesquisadora sugeriu uma atividade de discussão que favorecesse a explanação das concepções prévias dos alunos sobre extinção como consequência do desmatamento. Através desse posicionamento a professora destacou que contemplaria a discussão no momento da confecção do painel. Todavia, no replanejamento desta atividade, observamos que pouco foi modificado tendo em vista ser uma atividade de caráter mais introdutório e histórico como a própria vertente sugere.

Demos continuidade com a análise da Base Conceitual (Quadro 13). Nessa atividade a professora havia proposto um cartaz referente aos componentes do Meio Ambiente, entretanto, mais uma vez foi sugerida a mudança por um cartaz em alto relevo com componentes físicos e biológicos, além da utilização de sons do ambiente integrando com a exposição do cartaz. Ainda nesta atividade, o formador sugeriu uma atividade no espaço da escola que possuísse um jardim, permitindo a abordagem dos fatores químicos, físicos e biológicos, bióticos e abióticos, conforme os turnos 102 e 103, do quadro 13.

**Quadro 13.** Transcrição da atividade 5 do processo de ressignificação: Replanejamento das atividades que compõem a Base Conceitual da Sequência de Ensino-Aprendizagem (Fase 5).

Turnos	Transcrições
093	<b>Professora:</b> Nessa aqui, eu havia sugerido um cartaz, mas como tem a aluna com baixa visão, ela não iria conseguir visualizar. Então eu vou colocar assim, confecção de um cartaz em alto relevo com componente do meio ambientes, químicos físicos e biológicos. E uma outra atividade seria utilizar sons do meio ambiente.
094	<b>Pesquisadora:</b> Perfeito, antes era um cartaz comum, mas agora em alto relevo para contemplar a necessidade dessa aluna, assim como os sons do meio ambiente.
095	<b>Professora:</b> Sim, de forma que ela utilize os sentidos para perceber tanto o que está no cartaz em alto relevo como nos sons que serão transmitidos.
096	<b>Formador:</b> Se você fizesse por exemplo..... aqui tem algum espaço com jardim? algo assim?
097	<b>Professora:</b> Eu pensei nisso. O espaço que a gente tem aqui, são essas árvores no espaço de convivência.
098	<b>Professora:</b> Já aconteceu algumas vezes de levarmos os alunos para o jardim botânico, lá tem um espaço sensorial. A questão toda é levar os alunos para esses locais. Para essa aluna e para os demais seria muito bom esse momento.
099	<b>Formador:</b> Porque tinha como você está vendo aqui as questões dos fatores químicos, físicos e biológicos, biótico e abiótico, mostrando o que era, podendo até mesmo utilizar esse espaço da escola, para que aluna com baixa visão pudesse sentir os elementos que compõem o ambiente.
100	<b>Professora:</b> Sim, eu pensei nisso mesmo.
101	<b>Formador:</b> O que eu achei interessante foi essa questão do alto relevo e teria essa outra proposta que seria a questão dos sons. Podendo colocar elementos que ela possa pegar e sentir.
102	<b>Pesquisadora:</b> Nesse momento pode também construir algo que represente algo que represente um elemento biótico.
103	<b>Formador:</b> Sim, podendo levar uma muda de planta, por exemplo, e os abióticos seria o ar que sentimos.
104	<b>Pesquisadora:</b> Aqui no caso também permaneceria o mesmo objetivo, ou a senhora desejaria mudar algo?
105	<b>Professora:</b> Não, por mim eu deixarei porque está contemplando o que será trabalhado no conteúdo.
106	<b>Formador:</b> O que seria utilizado nessa atividade?
107	<b>Professora:</b> Coloquei o cartaz o áudio, quadro e figuras aí no caso as figuras do cartaz em alto relevo.

Fonte: A autora.

Nesse sentido, diante da sugestão do formador acerca da utilização de algum jardim no espaço escolar, visando incluir a aluna com deficiência visual. Bernardo, Lupetti e Moura (2013) enfatizam que propostas de jardins sensitivos promovem a aproximação das pessoas ao ambiente e podem promover percepções em relação ao ambiente natural através dos sentidos, o que permite a inclusão de deficientes visuais. Além disso, os autores destacam que experiências em jardins sensitivos proporcionam a promoção de verdadeiras aulas de botânica ao ar livre, e realizam a inclusão nesses espaços de visitação pública tão pertinente e interessante.

Após verificarmos se poderia existir mais alguma atividade nesta base conceitual, seguimos dando continuidade ao replanejamento da base investigativa (Quadro 14). Na atividade que compôs essa base, a professora havia sugerido a confecção de uma maquete, e esta permaneceu. Contudo, ela demonstrou inquietação quanto aos materiais a serem utilizados. Diante disso, o formador propôs que fosse construída uma maquete com elementos mais naturais, mais “vivo”, com componentes reais do meio ambiente, visando possibilitar aos alunos ideias para a construção de forma autônoma.

Além disso, a pesquisadora propõe um levantamento de hipótese acerca da poluição, desmatamento e relação com a qualidade de vida da comunidade, cujos alunos se encontram inserida. A proposição da construção de uma maquete viva promove a inclusão da aluna com deficiência visual, pois possibilita sentir os componentes reais do ambiente através do sentido tátil. Nesse sentido, a utilização de materiais táteis conforme Bernardo, Lupetti e Moura (2013), aliadas às aulas expositivas, corroboram na construção e amplia o conhecimento do deficiente visual, especialmente em Biologia, em que grande parte dos conteúdos é apenas visualmente explorada.

Affonso (2009) enfatiza que os alunos se sentem mais motivados em contato com atividades diferenciadas, ou seja, que não são comumente vivenciadas na sala de aula e proporcionam a ampliação do conhecimento. Contudo, essas propostas devem ser aplicadas e ampliadas para todos os educandos, e não apenas para os alunos com algum tipo de deficiência, de modo que não haja a exclusão dos demais e sim, a inclusão de todos.

**Quadro 14.** Transcrição da atividade 5 do processo de ressignificação: Replanejamento das atividades que compõem a Base investigativa da Sequência de Ensino-Aprendizagem (Fase 5).

Turnos	Transcrições
108	<b>Formador:</b> Aqui na base investigativa você colocou montar uma maquete com componentes do meio ambiente. Seria isso mesmo, continuaria?
109	<b>Professora:</b> É, continuaria, agora, essa questão da maquete ficaria assim, eu mudaria para uma maquete em alto relevo, com materiais que pudesse diferir um componente do outro.
110	<b>Formador:</b> A construção dessa maquete poderia ser construída de forma mais viva em algum momento, fazer um jardim, com componentes bióticos e abióticos.

111	<b>Pesquisadora e formador:</b> Porque aqui quando fala, figuras dos seres vivos poderia, utilizar os próprios componentes em si, como as plantas e outros elementos.
112	<b>Formador:</b> Colocar a água, representada por gel, o sol, pintar uma bola de isopor por exemplo e dar ideia para que os alunos possam construir.
113	<b>Formador:</b> Deixar os alunos livres para construir.
114	<b>Pesquisadora:</b> Nessa base investigativa ou experimental poderia propor aos alunos um levantamento acerca da Inter referência da poluição e do desmatamento entre outros fatores na qualidade de vida da comunidades dos alunos, podendo incluir a influência do rio Tapacurá, que permeia a comunidade na qual a escola está inserida.
115	<b>Formador:</b> Sim, pois aí seria outra atividade investigativa.
116	<b>Professora:</b> “Aham”, gostei da sugestão.
117	<b>Pesquisadora:</b> Ok! então nessa aqui está tudo certo, contempla o que a senhora deseja aplicar?
118	<b>Professora:</b> Sim, contempla.
119	<b>Pesquisadora:</b> Certo, então seguiremos para o próximo bloco.

Fonte: A autora.

Por conseguinte, a professora sugeriu a Base Inclusiva (Quadro 15), com o objetivo de tornar o aluno multiplicador do conhecimento na qual contemplaria todas as atividades da SEA. Como atividades, foram propostas a produção de um vídeo em Libras e um texto em Braille enfatizando ser a finalização da sequência desenvolvida. Foi sugerido pela docente que os alunos com deficiência produzissem o texto e o vídeo, contudo o formador intervém quanto à participação dos demais alunos, e sugere que todos os alunos se envolvam na atividade proposta. Nesta atividade, o formador ainda propôs o envolvimento das intérpretes de Libras e Braille.

**Quadro 15.** Transcrição da atividade 5 do processo de ressignificação: Replanejamento das atividades que compõem a Base inclusiva da Sequência de Ensino-Aprendizagem (Fase 5).

Turnos	Transcrições
120	<b>Professora:</b> Então, depois da base investigativa eu havia pensado em adicionar a base inclusiva, ou da inclusão. Porque na base inclusiva, contemplaria todos os momentos vivenciados pelos alunos desde a vertente histórica até aqui, nessa base. Aí sugiro o objetivo assim, tornar o aluno multiplicador do conhecimento.
121	<b>Professora:</b> O desenvolvimento das atividades seria, produzir um texto em Braille e um vídeo em libras sobre a temática trabalhada. Seria mais ou menos uma finalização do trabalho do que foi realizado desde o início da sequência.
122	<b>Formador:</b> Quem vai produzir o texto e o vídeo em Braille e Libras?
123	<b>Professora:</b> Seria os alunos com necessidades especiais que produziram.
124	<b>Pesquisadora:</b> E os alunos que não possuem necessidades especiais, o que fariam?
125	<b>Professora:</b> É... eu não pensei no que eles fariam.
126	<b>Formador:</b> Eles poderiam construir junto com esses alunos. Um grupo ficaria para produzir um texto em Braille e o outro um vídeo em libras. A intérprete de Libras poderia auxiliar ensinando os sinais e a intérprete de braile na confecção do texto em braile.
127	<b>Pesquisadora:</b> Então, o texto em Braille poderia ser de uma lauda para não ficar tão extenso e o vídeo em libras com duração mínima de 3 minutos.
128	<b>Formador:</b> Sim, poderia fazer isso, podendo também ter um suporte do núcleo de acessibilidade da UFPE/CAV para digitar o texto em braile e ensinar aos alunos alguns sinais de Libras para confecção do vídeo, caso aqui, na escola não consiga. A dividiria os grupos que iriam confeccionar o vídeo e o texto.
129	<b>Professora:</b> Preciso especificar aqui nessa base inclusiva que irei dividir os grupos?
130	<b>Pesquisadora:</b> Não, precisa não, só quando for fazer os planos de aula, porque essa sequência é como um suporte para realizar os planos de aula e posteriormente aplicar essa sequência com base nos planos de aula elaborados.

131	<b>Professora:</b> Quanto ao número de aulas eu coloquei seis (6) aulas, mas que vou precisar de mais, devido a essa inserção que fiz.
132	<b>Pesquisadora:</b> Sim, podemos ver direitinho o número de aulas necessárias quando elaborarmos os planos de aula no nosso próximo encontro.
133	<b>Professora:</b> Certo, aí...já vou pensando nisso. Porque seis aulas fica muito limitado para fazer as atividades.
134	<b>Formador:</b> E até porque teria que dar um tempo maior eles confeccionarem o texto e o vídeo sobre o conteúdo estudado.
135	<b>Pesquisadora:</b> Pronto, nessa base está tudo ok!

Fonte: A autora.

Observamos que, apesar da preocupação da docente quanto à inclusão dos alunos deficientes no contexto das atividades, houve um momento no qual não ocorreu uma interação do que estava sendo proposto para os alunos com deficiência, juntamente com os demais. Nesse sentido, notamos a importância do formador para direcionar as possíveis lacunas que surgiram no replanejamento da SEA.

No quadro 16, estão elencadas as discussões referentes aos reajustes da Vertente CTS, nesta atividade. O formador sugere que poderia ser substituída por questões contemporâneas, porém permaneceu como CTS. A pesquisadora então, sugeriu que a professora contemplasse questões referentes ao contexto no qual a escola está inserida, visando aproximar o conteúdo à realidade dos estudantes, e podendo ser realizada uma visita ao espaço não formal. E a partir dessa atividade, promover a realização de um seminário com base nos questionamentos realizados pelos alunos, explicitando aspectos do contexto local e da realidade dos educandos.

Nesse sentido, esta atividade foi proposta com um direcionamento social, no que concerne ao contexto da escola e dos sujeitos envolvidos.

**Quadro 16.** Transcrição da atividade 5 do processo de ressignificação: Replanejamento das atividades que compõem a Vertente CTS da Sequência de Ensino-Aprendizagem (Fase 5).

Turnos	Transcrições
136	<b>Formador:</b> Pronto... nessa vertente aqui, sobre CTS poderia ser substituída por uma vertente contemporânea contemplando questões contemporâneas.
137	<b>Pesquisadora:</b> Sim, seria bem interessante.
138	<b>Formador:</b> Pois iria inserir o contexto do aluno, não que na CTS não incluía a questão do contexto, mas porque na contemporânea iria ter que envolver tanto as questões ciência e a tecnologia.
139	<b>Professora:</b> Certo, aqui poderíamos inserir a questão do rio Tapacurá que permeia esse local onde a escola está inserida. Como foi sugerido na atividade da base conceitual.
140	<b>Pesquisadora:</b> Pronto, poderia fazer essa visita a esse local que seria um espaço não formal de aprendizagem, para que alunos verificassem as condições do local e levantassem hipóteses sobre os impactos da poluição do rio na comunidade e a partir disso poderia sugerir um seminário com base nas hipóteses que eles levantaram na visita.
141	<b>Professora:</b> Gostei muito dessa ideia, não tinha pensado nisso não.
142	<b>Pesquisadora:</b> Porque em um seminário com os temas sugeridos aqui, eles iriam pesquisar na internet e trazer questões de fora, e realizar um seminário com o que eles indagaram durante a visita os aproximam da realidade deles do contexto social.
143	<b>Professora:</b> Sim, é verdade esse ponto é muito relevante.
144	<b>Pesquisadora:</b> Certo, ok! então.
145	<b>Formador:</b> No caso da base inclusiva ficaria depois da base investigativa mesmo?
146	<b>Professora:</b> Sim.... foi até bom você falar nisso, porque eu ainda fiquei em dúvida onde inserir... se

	ficaria ao final do processo.
<b>147</b>	<b>Pesquisadora e formador:</b> Acredito que seja melhor ao final para fechar as atividades.
<b>148</b>	<b>Professora:</b> É né? fica melhor mesmo, porque integra todas as atividades desde o início.
<b>149</b>	<b>Pesquisadora:</b> No próximo encontro iremos elaborar os planos de aula, detalhar o tempo de cada atividade e quantas aulas serão necessárias para executar as atividades.

Fonte: A autora.

Ao finalizarmos o replanejamento, observou-se que a Base Inclusiva proposta pela professora seria mais pertinente a ser contemplada ao final da sequência se referindo a um momento de culminância de todas as atividades vivenciadas no decorrer da aplicação da sequência.

A SEA replanejada foi composta por sete atividades, e podemos inferir que tanto na Base Investigativa como na Vertente CTS foram contempladas duas atividades, sendo as demais apenas uma atividade. Diante disso, percebemos que a etapa de replanejamento possibilitou contemplar novas atividades, tendo em vista que na sequência previamente desenhada na pesquisa de Cândido (2015), cuja professora havia abordado apenas uma atividade para cada aspecto elencados por Soares (2010).

Acreditamos que esse fato se justifica pelo momento do replanejamento colaborativo entre a docente, a pesquisadora e o formador, pois a partir dessa contribuição coletiva houve mudanças nos direcionamentos quanto às atividades que poderiam ser contempladas. Além daquelas que estavam postas na SEA, mediante ao conteúdo a ser trabalhado.

Assim, ao replanejamento da SEA foi possível verificar a criação de uma nova base diante das necessidades dos alunos explicitadas pela docente. Essa nova base à docente intitulou como “Base Inclusiva”. As atividades tratadas de forma inclusiva perpassam por toda a sequência. Contudo, no momento de revisitação da sequência a docente destacou as lacunas presentes no Ensino de Biologia, e assim propôs no replanejamento a necessidade da proposição de atividades que contemplem todos os educandos sem distinção, e promover ao final da aplicação da SEA um momento de culminância com a exposição das atividades, construídas a partir dos momentos vivenciados no início da SEA até o término da aplicação.

A partir desse momento de revisitação, foi possível realizar um diagnóstico quanto aos trabalhos do formador, pesquisadora e professora, embora cada um possuísse sua função no processo é possível inferir que não houve uma fragmentação em suas falas de forma individualizada, mas sim de forma colaborativa, na qual a ideia de um participante foi complementada com a do outro, confluindo com a proposta colaborativa.

Após a discussão e replanejamento das atividades que compõem a Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia, concluímos a fase de replanejamento com a seguinte sequência conforme o quadro 17.

Tema		Ecologia- Níveis de Organização da Vida			
Nº de aulas		11 aulas			
Aspectos elencados por Soares (2010)	Elementos trabalhados Soares (2010)	Atividades	Objetivos	Desenvolvimento	Recursos
<b>Vertente histórica</b>	1, 2, 3, 6 e 8	<b>Atividade 1:</b> Utilizar um vídeo/áudio informativo sobre a perda da biodiversidade do planeta.	-Compreender a importância das mudanças que ocorreram no meio ambiente ao longo dos tempos.	-Discutir o vídeo/áudio e elaborar um painel com os fatores que provocam a perda da biodiversidade e consequentes mudanças na natureza.	Vídeo e áudio, cartolina, papel cartão e fita dupla-face.
<b>Base Conceitual</b>	1, 4, 6, 8	<b>Atividade 2:</b> Utilizar um cartaz em alto relevo com componentes do meio ambiente (físicos, químicos e biológicos). Utilizar sons do meio-ambiente.	-Identificar, diferenciar e classificar os componentes do ambiente em que vivemos.	-Mostrar o cartaz e a partir das citações dos alunos, classificar e conceituar termos como habitat, nicho, população, comunidade.	Cartaz, áudio, quadro e figuras.
<b>Base Investigativa</b>	1, 4, 6 e 8	<b>Atividade 3:</b> Montar uma maquete viva com os componentes do meio ambiente.  <b>Atividade 4:</b> Levantar informações acerca da interferência da poluição e dos desmatamento na qualidade de vida da comunidade.	-Compreender as relações entre os seres vivos e o seu meio.  -Verificar os impactos da interferência humana na qualidade de vida da sociedade.	-Construir o meio ambiente com seres que fazem parte dele, levando em consideração os conceitos estudados.  -Promover uma discussão sobre a relação da poluição e do desmatamento na qualidade de vida da sociedade.	Figuras, sucatas, isopor, plantas, areia, gel colorido e animais de plástico.
<b>Vertente Ciência-Tecnologia-Sociedade</b>	1, 2, 4, 6 e 8	<b>Atividade 5:</b> Realizar um seminário com temas: poluição, desmatamento, redução de espécies endêmicas (na região nordeste) e introdução de espécies exóticas.  <b>Atividade 6:</b> Realizar uma visita a um espaço não-formal (Rio Tapacurá).	-Entender a importância da manutenção do meio ambiente e nossa inserção e atuação nele.  -Verificar os impactos da poluição na comunidade.	-Apresentar o seminário sobre os temas propostos visando discussões acerca temática.  -Realizar um visita ao Rio Tapacurá e promover um levantamento sobre os impactos da poluição na comunidade local.	Pesquisas em revistas, jornais e internet.
<b>Base Inclusiva/ Inclusão</b>	1, 4, 5, 6 e 8	<b>Atividade 7:</b> Utilizar os conhecimentos vivenciados e construídos acerca dos conteúdos ecológicos para produção de textos em Braille e vídeo em Libras para incluir os alunos especiais da escola.	-Tornar o aluno multiplicador inclusivo dos conhecimentos construídos na escola e no meio extraescolar.	-Produzir um texto em Braille e um vídeo em Libras sobre o tema ecologia, envolvendo os níveis de organização da vida.	Papel Cartão, filmadora, data-show.

Fonte: A autora.

A *Vertente Histórica* contemplou uma atividade e objetivou compreender a importância das mudanças que ocorreram no meio ambiente ao longo dos tempos.

Elementos trabalhados a partir das inferências de Soares (2010):

- ***Dimensão Epistêmica:***

**Elemento 1:** valor das concepções prévias dos alunos e suas formas de elaboração conceitual;

**Elemento 2:** promover a aproximação entre o conhecimento científico e o mundo material, ou seja, aproximar o contexto da pesquisa da prática de sala de aula;

**Elemento 3:** fomentar a gênese histórica do conhecimento abordado.

- ***Dimensão Pedagógica:***

**Elemento 6:** criar oportunidades de exposição e discussão de ideias pelos alunos;

**Elemento 8:** permitir a interação professor-aluno/ aluno-aluno.

A *Base Conceitual* contemplou uma atividade e objetivou Identificar, diferenciar e classificar os componentes do ambiente em que vivemos.

Elementos trabalhados a partir das inferências de Soares (2010):

- ***Dimensão Epistêmica:***

**Elemento 1:** valor das concepções prévias dos alunos e suas formas de elaboração conceitual;

**Elemento 4:** permitir a identificação de possíveis lacunas de aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo;

- ***Dimensão Pedagógica:***

**Elemento 6:** criar oportunidades de exposição e discussão de ideias pelos alunos;

**Elemento 8:** permitir a interação professor-aluno/ aluno-aluno.

A *Base Investigativa* contemplou duas atividades cujos objetivos foram compreender as relações entre os seres vivos e o seu meio e verificar os impactos da interferência humana na qualidade de vida da sociedade.

- ***Dimensão Epistêmica:***

**Elemento 1:** valor das concepções prévias dos alunos e suas formas de elaboração conceitual;

**Elemento 4:** permitir a identificação de possíveis lacunas de aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo;

- ***Dimensão Pedagógica:***

**Elemento 6:** criar oportunidades de exposição e discussão de ideias pelos alunos;

**Elemento 8:** permitir a interação professor-aluno/ aluno-aluno.

A *Vertente CTS* assim como a base anterior contemplou duas atividades com os seguintes objetivos, entender a importância da manutenção do meio ambiente e nossa inserção e atuação nele e verificar os impactos da poluição na comunidade.

- ***Dimensão Epistêmica:***

**Elemento 1:** valor das concepções prévias dos alunos e suas formas de elaboração conceitual;

**Elemento 2:** promover a aproximação entre o conhecimento científico e o mundo material, ou seja, aproximar o contexto da pesquisa da prática de sala de aula;

**Elemento 4:** permitir a identificação de possíveis lacunas de aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo.

- ***Dimensão Pedagógica:***

**Elemento 6:** criar oportunidades de exposição e discussão de ideias pelos alunos;

**Elemento 8:** permitir a interação professor-aluno/ aluno-aluno.

A *Base Inclusiva* contemplou uma atividade que promovesse o desenvolvimento da autonomia dos alunos com a produção de um vídeo em Libras acerca do conteúdo tratado na sequência, assim como um texto em Braille.

- ***Dimensão Epistêmica:***

**Elemento 1:** valorar das concepções prévias dos alunos e suas formas de elaboração conceitual;

**Elemento 4:** permitir a identificação de possíveis lacunas de aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo;

**Elemento 5:** propor atividades que permitam observar as trajetórias de aprendizagem dos alunos durante a sequência trabalhada.

- ***Dimensão Pedagógica:***

**Elemento 6:** criar oportunidades de exposição e discussão de ideias pelos alunos;

**Elemento 8:** permitir a interação professor-aluno/ aluno-aluno.

Diante do exposto, verificamos que a partir do tipo de atividade proposta no desenho de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem, uma dimensão pode ser mais valorada que outra. Essa percepção já foi apontada na pesquisa de Neves (2015). Todavia, não desqualifica e nem diminui a outra dimensão, mas essa expressividade se faz presente devido às necessidades da pesquisa e dos grupos envolvidos.

Diante disso, percebemos que os elementos 6 e 8 da Dimensão Pedagógica foram contemplados em todas as atividades da SEA enfatizando as oportunidades que devem ser promovidas, quanto a exposição e discussão de ideias pelos alunos, assim como a interação professor-aluno/ aluno-aluno. Esse fato também foi destacado na pesquisa de Soares (2010) e Neves (2015), as quais enfatizam o fato de que para desenvolver a maior parte das atividades se faz necessária a interação entre os pares.

Vale ressaltar que, o elemento 1 da Dimensão Epistêmica (valorar as concepções prévias dos educandos no processo de ensino-aprendizagem), também foi contemplada em todas as atividades proposta pela docente, como sugere Soares (2010), porém na pesquisa da autora supracitada o elemento 1 não foi contemplado nas propostas desenhadas. Já por Neves (2015), contemplou apenas um momento. A partir disso, podemos inferir novamente que, a valoração das dimensões varia conforme as propostas da SEA, não diminuindo a potencialidade das atividades.

#### **4.2.4 Análise da Atividade 6 - Elaboração dos planos de aula a partir do replanejamento da SEA**

Essa atividade correspondeu ao último momento da etapa de ressignificação da sequência, cujo objetivo foi de determinar a carga horária, bem como os conteúdos e a forma de desenvolvimento de cada atividade proposta durante o replanejamento da SEA, na atividade anterior.

Os planos de aula foram elaborados de acordo com a proposição das atividades planejadas na SEA. Para cada aspecto do conjunto de blocos elencados por Soares (2010), foi elaborado um plano de aula com o conteúdo a ser trabalhado diante da temática sobre Ecologia, a carga horária necessária para o desenvolvimento da atividade, bem como os objetivos a serem alcançados mediante a aplicação da atividade.

Nesse conjunto, também foi considerado o plano de aula referente à Base Inclusiva criada pela professora no momento de replanejamento da SEA. Ressalta-se que a elaboração

dos planos se deu de forma colaborativa entre a docente, a pesquisadora e o formador, e se encontram no Anexo B.

**Quadro 18.** Transcrição da atividade 6 do processo de ressignificação: Elaboração dos Planos de Aula (Fase 6).

Turnos	Transcrições
150	<b>Formador:</b> Bem, agora seguiremos para o planejamento dos planos de aula para que assim possamos aplicar a sequência desenhada.
151	<b>Professora:</b> Eu já fui tentando ver algumas coisas para os planos de aula. Então, ao revisar para montar os planos de aula, eu senti um pouco de dificuldade, porque quando a gente pega a sequência para fazer o plano de aula eu senti que era a mesma coisa, principalmente sobre os objetivos.
152	<b>Professora:</b> Af... eu fui dividindo assim, dividindo em cada plano como seria e qual atividade seria desenvolvida, a partir do que está aqui na sequência.
153	<b>Pesquisadora:</b> Porque o planejamento dos planos de aula, na verdade é um complemento do que está na sequência para ver o que será feito em cada aula para que assim seja aplicada, entendeu?
154	<b>Professora:</b> "Aham" estou entendendo
155	<b>Professora:</b> Eu não estava conseguindo separar os dois a sequência e os planos.
156	<b>Formador:</b> Quantas aulas você acha que serão necessárias para execução da sequência.
157	<b>Professora:</b> Bem, antes eram seis, mas agora serão onze aulas, porque para cada atividade eu irei precisar de duas aulas para cada atividades, com exceção da última que serão três aulas.
158	<b>Professora:</b> Quando a gente vai olhando a sequência aqui, eu vou vendo que se estende para mais de seis aulas, como estava previsto na sequência antiga.
159	<b>Professora:</b> Precisaria de mais aulas, pois na construção de uma maquete como está posto aqui, demandaria mais tempo.
160	<b>Pesquisadora:</b> Sim, pois não ficaria apenas na construção precisando promover uma discussão sobre o que foi construído e sobre o conteúdo.
161	<b>Formador:</b> Aqui nessa aula que vai contemplar a vertente histórica, eu acho que não precisa fazer essa pesquisa, porque como vai ser realizada um discussão com formação do painel com palavras que representam a perda para biodiversidade, a pesquisa aqui nesse momento talvez não seja necessário.
162	<b>Pesquisadora:</b> Até porque o tempo de duas aulas pode não dar tempo dos alunos realizarem a pesquisa de forma completa sobre essa temática e discutir posteriormente sobre os achados.
163	<b>Professora:</b> Verdade! É melhor só o painel, até porque se pedir para fazer a pesquisa no momento da aula, eles podem ficar um pouco dispersos, mas eu posso colocar essa pesquisa para o final da aula, pedindo para que eles pesquisem em casa sobre a perda da biodiversidade. Aí para essa atividade eu destinei duas aulas.
164	<b>Pesquisadora:</b> Certo, muito bom. No caso dessa pesquisa ao final, para que eles realizassem em casa ficaria excelente.
165	<b>Formador:</b> Pronto, nessa base conceitual, também serão duas aulas?
166	<b>Professora:</b> Sim, porque terá a produção de cartazes em alto relevo com diferentes texturas para que a aluna com baixa visão possa interagir em todo o momento da aula.
167	<b>Pesquisadora:</b> Então, para essa aula eu acho que poderia ser feita uma visita ao Rio Tapacurá, localizado próximo a escola e a partir da visita confeccionar os cartazes com texturas diferentes com base no que eles presenciaram.
168	<b>Professora:</b> Sim, fica bom também assim, vou anotar para essa mudança.
169	<b>Formador:</b> Nessa base experimental/ investigativa teria como principal atividade a construção da maquete, que precisará também de duas aulas.
170	<b>Professora:</b> Sim. Minha preocupação em realizar a maquete seria em fazer algo muito comum, sabe?
171	<b>Pesquisadora:</b> Sim, entendo. A senhora teria outra ideia diferente da maquete?
172	<b>Professora:</b> Assim, a construção da maquete é bastante relevante, aí eu pensei, como vamos construir na hora junto com eles, a gente vai inserindo os elementos que compõem o meio ambiente e promovendo questionamentos sobre o conteúdo, não construir por construir e se fazendo questionamentos sobre se tal inserção de um determinado organismo acarretaria em algum desequilíbrio ambiental.
173	<b>Pesquisadora:</b> Sim, pois diante do que se vai construir é necessário discutir o que está sendo realizado e aproximar o aluno em todo esse processo.

174	<b>Formador:</b> Na construção dessa maquete acho que seria interessante a construção no três ambientes, no caso os três ecossistemas, o aquático (água doce e salgada) e o terrestre.
175	<b>Professora:</b> Certo, eu havia pensado nisso também. Eu fico vendo assim, a quantidade de aulas que a gente coloca é tão pequena para o que tem para ser feito.
176	<b>Formador:</b> Mas se não der para fazer você pode passar para outra aula.
177	<b>Professora:</b> Então, o meu objetivo tanto na confecção da maquete como na do cartaz é utilizar materiais em que a aula com baixa visão tenha uma percepção tátil dessa organização.
178	<b>Formador:</b> Sim, isso é importante, sempre colocar para os alunos que eles possuem colegas com necessidades distintas e que estas devem ser respeitadas.
179	<b>Formador:</b> Nessa vertente CTS, como será a distribuição das atividades?
180	<b>Professora:</b> Eu lembro que discutimos sobre a questão do seminário, mas eu resolvi permanecer com o seminário.
181	<b>Formador e pesquisadora:</b> Certo, não tem problema, a senhora tem que propor atividades que contemplem todos os alunos e que esses possam desenvolver o senso crítico através de pesquisas incluindo o próprio contexto em que estão inseridos.
182	<b>Professora:</b> Certo, então.
183	<b>Professora:</b> Vou colocar essa base inclusiva para o final da aplicação da sequência para fazer uma culminância, com a produção do texto em Braille e do vídeo em Libras.
184	<b>Pesquisadora:</b> Muito bom, porque os alunos irão vivenciar todos os momentos e ao final essa produção será pertinente no processo de ensino-aprendizagem.
185	<b>Formador:</b> Pronto, não precisa ser um vídeo muito longo podendo ter duração máxima de cinco minutos e um texto em Braille com uma lauda explicitando sobre os conteúdos vistos do início da sequência até esse momento que será a culminância.
186	<b>Professora:</b> Certo, entendi. Depois que começamos a destrinchar cada atividade da sequência nos planos de aula eu percebi a diferença entre eles que eu estava no início.

Fonte: A autora.

Diante da elaboração dos planos de aula, verificamos inicialmente, que a docente demonstrou algumas dúvidas quanto à SEA e sobre os seus antigos planos de aula. Ela ao revisar a sequência antes do encontro com o formador e a pesquisadora para elaborar os planos de aula da sequência a ser aplicada com os estudantes de Ensino Médio, observou uma proposta muito similar, conforme o turno 151 do quadro 18, principalmente quando se tratou em redigir os objetivos.

Nesse sentido, podemos inferir que para a docente, os conceitos referentes à SEA e ao plano de aula não estavam bem consolidados, tendo em vista ter demonstrado essa dúvida inicialmente. A pesquisadora destacou que os planos de aula correspondem a uma sistematização do desenho da sequência com o desenvolvimento detalhado acerca das atividades elencadas na SEA, com a quantidade de aulas necessárias para o desdobramento das atividades.

A partir disso, a docente enfatizou que apenas seis aulas propostas na SEA antes do replanejamento, não seriam suficientes para aplicação dessa nova proposta desenhada. Nesse sentido ela propôs onze aulas, sendo necessárias 11h/aulas para o desenvolvimento das atividades estabelecidas nessa nova sequência.

Diante desse cenário, observamos que a professora apresentou dificuldades no que tange à distinção entre o plano de aula e a SEA. Contudo, cabe destacar que a partir do momento no qual iniciou a elaboração dos planos de aula de forma colaborativa, foi possível realizar essa distinção por parte da docente, mediante à sistematização das atividades, conforme o conjunto de turnos reportados ao momento de elaboração dos planos de aula (Quadro 18).

Nesse viés, verificamos que as atividades propostas na Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia foram contempladas nos planos elaborados e se mostraram condizentes com a proposição da SEA. Vale ressaltar que, o momento colaborativo possibilitou sanar dúvidas quanto a SEA, planos de aulas, atividades, objetivos e carga horária.

### **4.3 Acompanhamento da aplicação da Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada**

Essa etapa reportou ao acompanhamento da Sequência de Ensino Aprendizagem (SEA) pela pesquisadora, mediante a sua aplicação realizada pela docente regente, numa turma de Ensino Médio, na disciplina de Biologia.

Para tanto, foi realizada uma descrição microetnográfica de cada aula, evidenciando os aspectos da Abordagem Construtivista Integrada (ACI), através de uma ficha de acompanhamento de aulas (Apêndice C), conforme orienta Reis (2011).

Nesse bojo, consideramos no processo da aplicação da sequência da pesquisa, os elementos designados na SEA replanejada junto com a docente, a partir da ACI - Dimensão Epistêmica (DE) e Dimensão Pedagógica (DP) do Losango Didático (LD) proposto por Méheut (2004), os elementos implícitos nesse losango denominados de “quadrantes” por Silva e Wartha (2018), e os elementos elencados por Soares (2010) – Bases e Vertentes. Também, os planos de aula elaborados na etapa de ressignificação dessa pesquisa.

Vale ressaltar que, procuramos não oportunizar a inserção de quadros e turnos como nas etapas anteriores. Mas, realizar apenas uma descrição de cada atividade desenvolvida, com inferências nas Bases e Vertentes que compuseram a SEA, articulando o planejamento realizado na etapa de ressignificação e na fase de aplicação de cada atividade desenhada.

Em cada aula observada/acompanhada foi utilizada a técnica da microetnográfica de forma descritiva. E, consideramos o momento do *feedback* construtivo com a docente, no qual

houve uso de questões norteadoras, conforme orienta Reis (2011) – (Anexo C). E por meio delas, procurávamos dialogar com os aspectos trabalhados da ACI (DE e DP), e com os elementos elencados por Soares (2010). A aplicação do *feedback* com a professora possibilita a observação de lacunas da sequência, no que tange ao planejamento e a aplicação, numa reflexão sobre o que foi planejado. Esse momento do *feedback* se encontra descrito após a análise das Vertentes e Bases.

Por fim, a análise dessa etapa se encontra subdividida a partir dos blocos propostos por Soares (2010), correspondendo a Vertente Histórica, Base Conceitual, Base Investigativa, Vertente Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS) e a inserção da Base Inclusiva sugerida pela docente, regente e sujeito da pesquisa, no momento da resignificação do desenho da sequência.

Vale ressaltar que, como houve a proposta de uma nova base sugerida pela docente – **Base Inclusiva**, houve em todo o planejamento, a inserção de atividades que contemplassem os estudantes com deficiência, compreendendo uma aluna com baixa visão e dois alunos surdos.

#### 4.3.1 Análise da aplicação da vertente histórica

A **Vertente Histórica** evoca os aspectos históricos e o estudo da gênese do conteúdo a ser ensinado. Nessa pesquisa, objetivou analisar as concepções prévias dos alunos a respeito da biodiversidade e compreender as mudanças que ocorreram no Meio Ambiente ao longo dos tempos. A docente propôs trabalhar os conteúdos acerca da introdução à ecologia e sobre a perda da biodiversidade, através de um vídeo em áudio e legendado, e na confecção de um painel, configurando 2h/aulas (Anexo B).

A aplicação das atividades sobre a Ecologia ocorreu com a integração entre as Dimensões Epistêmica (DE) e Pedagógica (DP) na perspectiva do Losango Didático proposto por Méheut (2004). Assim, a DE contemplou os elementos 1, 2 e 3, confluindo com os elementos propostos por Soares (2010), no que concernem à valoração das concepções prévias, aproximação do contexto da pesquisa científica da prática de sala de aula, e a abordagem da gênese histórica do conhecimento, respectivamente. Esse momento ocorreu através da exploração do vídeo, cujos estudantes discutiram a temática em grupos, conforme a figura 4-A, visando o desenvolvimento da atividade posterior, a produção de um painel.

Igualmente, houve consonância com os elementos 6 e 8 da DP, com Soares (2010) e Neves (2015), os quais envolveram a criação de oportunidades de exposição e discussão de ideias pelos alunos, as suas interações, e entre professor e aluno durante a construção do conhecimento. Isso aconteceu mediante à exposição do painel construído por meio das ideias e discussões realizadas anteriormente pelos alunos, através da exposição do vídeo, conforme a figura 5-B.

**Figura 5.** Momento de discussão sobre o vídeo acerca da perda de biodiversidade e Exposição do painel com exploração das ideias sobre aspectos referentes à perda da biodiversidade.



Fonte: A autora.

Durante a aplicação da atividade de cunho histórico, observamos que a docente buscava de forma constante interagir com os alunos, o que permitiu valorar as concepções prévias deles e criar oportunidades de exposição de ideias no momento da discussão; os pontos de vista acerca dos fatores que interferem na perda da biodiversidade, e na relação do vídeo informativo, fomentando a gênese histórica do conteúdo.

Além disso, percebemos a promoção na aproximação entre os estudantes e o conhecimento científico e entre o mundo material, referente ao elemento 2, através do vídeo informativo acerca de pesquisas científicas realizadas sobre o nível de desmatamento no Brasil e as possíveis consequências. Diante disso, foi possível verificar duas concepções tratadas por Silva e Wartha (2018), a concepção alternativa, aquela que se apresenta na relação entre estudante e conhecimento científico, e a concepção prévia que se estabelece na relação entre o estudante e o mundo material, sendo estas concepções consideradas pelos autores como distintas de acordo com a projeção dos quadrantes na relação entre as Dimensões no Losango Didático.

Nesse cenário, verificamos no decorrer da aplicação dessa atividade, que a docente se preocupou em permitir que os alunos explicitassem suas ideias iniciais sobre o conteúdo e

relacioná-las as ideias das pesquisas científicas apresentadas no vídeo, além de integrá-los voltando às Dimensões, como é sugerido por Méheut (2004) na Abordagem Construtivista Integrada.

Ao final da atividade a professora propôs aos alunos uma pesquisa sobre a redução da biodiversidade dos biomas e relacioná-la ao contexto social, buscando com isso, estabelecer o conhecimento científico apresentado nas pesquisas junto às concepções prévias, pois abarcam aspectos do cotidiano, de modo que os alunos socializassem os conhecimentos construídos através da pesquisa realizada.

Sendo assim, verificamos novamente a consonância entre os elementos 1 e 2 DE e os 6 e 8 da DP, os quais se referem a valoração das concepções prévias, aproximação da pesquisa a prática da sala de aula, a criação de oportunidades de exposição e discussão de ideias pelos alunos e interação professor-aluno e aluno-aluno. O que contradiz aos aspectos conclusivos tratados por Soares (2010), ao destacar em sua pesquisa que os critérios mais negligenciados na proposição da SEA pelas professoras eram às concepções prévias e a identificação de lacunas de aprendizagem.

A sequência além de contemplar as duas Dimensões integralmente como se propõe no Losango Didático, verificamos que os elementos na SEA, bem como a situação didática proposta pela docente foram executados mediante a premissa da ACI. Sendo assim, a atividade proposta ocorreu de forma articulada entre o planejamento e a aplicação sobre ecologia desenhada pela docente de forma colaborativa.

Diante desse contexto, Monteiro e Martins (2015) consideram que mesmo com a importância e necessidade do uso didático da história da ciência no ensino de ciências, nota-se uma escassez de trabalhos vinculados à utilização da historicidade de alguns conteúdos em livros e na prática docente. O que reforça a ideia elencada por Neves (2015), ao destacar a falta de materiais relevantes sobre a história do conceito de célula no ensino de ciências. A importância da abordagem histórica do conteúdo também foi contemplada por Soares (2010), ao tratar sobre a história dos fungos na produção alimentícia.

Nesse viés, as atividades que envolveram um caráter histórico do conteúdo foram importantes para o resgate de conceitos e reflexões que corroboraram como um ponto de partida para introduzir o conteúdo em sala de aula. Ou seja, a utilização didática do contexto histórico dos conteúdos em ensino das ciências possibilita a abertura de um leque mais abrangente acerca da aprendizagem de conceitos científicos (MONTEIRO; MARTINS,

2015). Assim, a docente ao oportunizar os fatos históricos acerca do conteúdo, possibilitou reflexão aos estudantes sobre os problemas ambientais.

#### 4.3.2 Análise da aplicação da base conceitual

A **Base Conceitual** envolveu aspectos conceituais com atividades direcionadas para uma abordagem formal do conteúdo específico. Nessa pesquisa, objetivou compreender os níveis de organização dos ecossistemas, a identificação, a diferenciação e a classificação dos componentes do Meio Ambiente.

A docente propôs trabalhar os aspectos conceituais dos conteúdos sobre os níveis de organização dos ecossistemas, fatores bióticos e abióticos, os conceitos de nicho ecológico e habitat, através de uma aula expositiva dialógica e confecção de um cartaz em alto relevo com representações bióticas do ambiente, configurando 2h/aulas (Anexo B).

Vale ressaltar que, como a atividade possuía um cunho inclusivo, a professora flexibilizou a atividade prevista, substituindo a construção do cartaz em alto relevo, por visita a um espaço não formal de aprendizagem. Esta ação em espaços não escolares estava prevista na atividade acerca da Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), contudo os objetivos e os conteúdos pré-estabelecidos no desenho da SEA foram mantidos e complementados pelos objetivos da segunda atividade da Vertente CTS, a ser discutida a posterior.

A atividade com abordagem de aspectos conceituais foi desenvolvida em três momentos: explanação teórica sobre o conteúdo com questões norteadoras contempladas no segundo momento da aula, sobre a visita a um espaço não formal de aprendizagem próximo à escola, o qual faz parte da comunidade na qual a escola está inserida, apresentação e debate do vídeo: A situação atual do Rio Tapacurá - 3':48''.

Inicialmente, a docente buscou verificar junto aos alunos aspectos conceituais acerca de ecossistemas, organismos bióticos e abióticos, nicho ecológico e habitat, além de expor os conteúdos relacionando-os ao cotidiano, cujos alunos explicitaram suas ideias e concepções prévias sobre a temática estudada, sendo possível verificar a presença do elemento 1 da DE, o qual se refere a valoração das concepções prévias dos estudantes e o elemento 6 da DP, o qual diz respeito a criação de oportunidades para a exposição de ideias, propostos por Soares (2010), a partir do Losango Didático.

Após o primeiro contato dos alunos com o conteúdo, a professora propôs a realização de um momento desta atividade, numa visita a um espaço não formal de aprendizagem, às

margens do Rio Tapacurá. O rio é conhecido da comunidade, principalmente pelo nível de poluição existente, conforme a figura 6.

**Figura 6.** Execução da atividade da base conceitual em espaço não formal de aprendizagem.



Fonte: A autora.

Nessa atividade, os alunos em grupos utilizaram uma ficha com questões norteadoras para as observações dos visíveis agentes poluentes do local e suas consequências para o meio ambiente, o habitat e nicho ecológico das espécies encontradas nesse local. A partir disso, foi possível verificar a contemplação de um novo recurso para o desenvolvimento da aula, o qual não estava previsto no plano de aula desta atividade, e que possibilitou inferências na flexibilidade a prática docente e não engessamento do planejamento na SEA e no plano de aula.

Esse espaço não formal de aprendizagem utilizado se configurou como sendo um ambiente não institucionalizado, naturais ou urbanos que podem colaborar com a prática docente e ajudar na consolidação do conhecimento e contextualização do conteúdo ao estudante (JACOBUCCI, 2008; GOHN, 2010; OLIVEIRA; CORREIA, 2013). Assim, a proposta promoveu ações práticas e de cunho investigativo, além de estimular a participação do aluno no processo de observação e consequentemente, no estímulo a consciência ambiental e social mediante às problemáticas apresentadas nessa comunidade.

Por conseguinte, os estudantes foram incentivados a refletirem sobre os aspectos conceituais abordados em sala de aula, por meio dessa análise *in locu* do ambiente, o que promoveu a discussão coletiva, cuja professora aproveitou o momento para introduzir outros conceitos e relacioná-los à temática central, verificando assim um redirecionamento na forma da abordagem. Barros (2016) considera que a partir de redirecionamentos de atividades conceituais, os estudantes demonstram mais entendimento com maior expressividade acerca do conteúdo tratado.

No retorno à sala de aula, a professora integrou junto à atividade “out” sala, a exposição de um vídeo sobre a questão social e política ao contexto da poluição, recorrente na cidade e na comunidade cuja escola se encontra inserida.

No que tange ao debate ao ar livre, a docente revisou possíveis lacunas de aprendizagem do conteúdo e valoração das formas de elaboração conceitual sobre as temáticas referentes aos seres bióticos e abióticos, e ao nicho ecológico desenvolvidas pelos alunos, confluindo com os elementos 1 e 4 da DE, cujo debate e exposições realizadas convergem aos elementos 6 e 8 da Dimensão Pedagógica, referentes às oportunidades de exposição de ideias e a interação entre alunos e desses para com a docente.

A partir das observações da aplicação dessa atividade que compôs a SEA verificamos que o elemento 4 da Dimensão Epistêmica se mostrou bem evidente, permitindo observar possíveis falhas na aprendizagem em relação ao conteúdo, principalmente no que tange a abordagem conceitual, uma vez que no ensino de ciências os equívocos conceituais são recorrentes no processo de ensino-aprendizagem.

Diante disso, Neves (2015), as concepções dos estudantes são oriundas do senso comum, com ideias pontuais e fragmentadas necessitando de ações que as ressignifiquem. No que tange à maior evidência do elemento 4, reforçamos a ideia de Neves (2015), mediante ao tipo de atividade proposta, uma dimensão pode ser mais evidenciada que outra, contudo não desvaloriza outros elementos da dimensão, mas está voltada às necessidades do grupo envolvido, entretanto Soares(2010) evidencia a não contemplação desse elementos pelos professores participantes, causando estranheza pelo fato de existir variáveis atividades direcionadas para a finalidade do elemento 4.

Assim, a atividade de visitação permitiu estabelecer relações e aproximações com o cotidiano dos estudantes, corroborando com um melhor conhecimento de seu contexto social, conforme Lutfi (2005). Dessa forma, a proposta oportunizou um campo imerso de relações possíveis de serem concebidas em ambas as dimensões, pois Silva e Wartha (2018) apontam que quando se utiliza do contexto do estudante, o conhecimento científico, a relação com o professor é perceber e conceber o mundo material também no eixo pedagógico, além do eixo epistêmico, visto que de acordo com Méheut (2005) o mundo material é concebido na DE, enquanto na DP existe a relação entre professor e estudante.

Diante do acompanhamento da aplicação da atividade no que tange à Base Conceitual, observamos que apesar de não ter ocorrido uma articulação total entre o planejamento, o plano de aula e a aplicação da atividade no que concerne o desenho da SEA, devido à

mudança da proposta com substituição da construção de uma cartaz em alto relevo por uma abordagem da temática em um espaço extraescolar, notamos que os elementos referentes às Dimensões foram trabalhadas de forma integrada, mediante a proposta do losango proposto por Méheut na ACI.

Para tanto, o planejamento não se caracteriza como algo inflexível, estático ou inacabado, mas uma sistematização maleável, conforme as demandas que venham a surgir no âmbito da aplicação de atividades em sala de aula (LIBÂNEO, 1995). Dessa forma, notamos que a flexibilização do planejamento diante do contexto dos alunos presentes em sala de aula é necessário e importante em toda a prática docente, e se fez presente nessa sequência.

#### 4.3.3 Análise da aplicação da base investigativa

A **Base Investigativa** considerou aspectos investigativos por meio de atividades que estimulam o levantamento de hipóteses e a discussão em torno de um fenômeno ou dinâmica apresentada. Na pesquisa, objetivou perceber a importância das interações entre os seres vivos para a vida e para o bem-estar da humanidade, e sobre os possíveis impactos da interferência humana na qualidade de vida da sociedade.

A docente propôs à confecção de uma maquete “viva” (figura 7) com elementos do próprio ambiente, buscando compreensão do conteúdo sobre as relações ecológicas estabelecidas entre os seres vivos. Os alunos por meio de hipóteses elencaram as possíveis interferências da poluição e do desmatamento na qualidade de vida da sociedade e conseqüentemente, nas relações ecológicas que se estabelecem com o Meio Ambiente, configurando 3h/aulas (Anexo B).

**Figura 7.** Maquete “viva” construída pelos estudantes.



Fonte: A autora.

Dessa forma, as atividades foram desenvolvidas em três momentos: 1- explanação teórica e dialógica sobre os tipos de relações ecológicas (busca das concepções iniciais dos estudantes mediante exemplos comuns em seu cotidiano). 2- a construção de uma maquete com demonstração das possíveis relações ecológicas e do habitat natural das espécies estabelecidas nesse ambiente. 3- o levantamento de hipótese para um debate sobre a interferência humana na qualidade de vida da população.

Nessa direção, a docente introduziu a aula através da explicação referente às relações ecológicas utilizando exemplos comuns ao cotidiano dos estudantes, o que os permitiu que explicitassem suas ideias e concepções acerca da temática, consolidando a integração da DE e DP, representadas pelos elementos 1 (avaliação das concepções prévias) e 6 (criação de oportunidades para a exposição de ideias), respectivamente. Ressaltamos que o elemento 1 esteve presente em todos os momentos da sequência, diferentemente na pesquisa de Soares (2010) e Neves (2015), havendo nesta, apenas um único momento de sua sequência.

A partir da introdução ao conteúdo a professora propôs aos alunos a confecção de uma maquete com os próprios elementos do Meio Ambiente, solicitando que os alunos explicassem as possíveis relações existentes no ambiente construído, criando oportunidades para que eles expressassem suas ideias. Além de verificar lacunas no processo de aprendizagem do conteúdo referente às relações ecológicas.

Em meio à discussão sobre a atividade, verificamos a exposição relevante de uma aluna, a qual destacou que não foi tomada como referência a comunidade na qual a escola está inserida, referindo-se ao espaço não formal visitado durante a aplicação da atividade da base conceitual, visto que foi construído um ambiente sem agentes poluentes, ou seja, a demonstração do ambiente tomou por base o ambiente de como deveria ser, sem ações antrópicas.

Dessa forma, a prática vivenciada demonstrou que a atividade priorizou contextos de interação, ao proporcionar a participação dos estudantes. Notadamente, essa dinâmica possibilitou uma maior aproximação do estudante ao cotidiano. Nesse horizonte, devemos considerar no ensino de ecologia alternativas metodológicas que priorizem o contexto do aluno, buscando promover o desenvolvimento da educação científica e investigativa acerca de questões problemas do cotidiano do educando.

Nesse sentido, a partir de questões investigativas e problematizadoras, torna-se possível aproximar os alunos a realidade local e cotidiana, através das vivências práticas e do contexto social (FONSECA; CALDEIRA, 2008; MARIANI JÚNIOR, 2008; SOUSA;

CÉSAR, 2017). E que por meio da maquete construída pelo levantamento de hipóteses acerca da problemática, configurou-se como sendo um ensino por investigação, pois houve no recurso e na estratégia, o envolvimento ativo dos alunos no processo de aprendizagem (SCARPA; CAMPOS, 2018).

Também, no ensino investigativo se torna possível despertar a curiosidade dos estudantes acerca dos problemas presentes em seu cotidiano, as quais podem ser instigadas em sala de aula, além de possibilitar o desenvolvimento argumentativo, o pensamento crítico e a postura investigativa sobre o mundo (SCARPA; CAMPOS, 2018). Nesse sentido, Rech (2015) considera que o ensino de ecologia por meio da investigação promove uma interação entre professor-aluno-cotidiano, aluno-aluno-cotidiano, e que proporciona um aporte para o entendimento do mundo material e científico.

Por fim, conforme a atividade desenhada na Sequência de Ensino-Aprendizagem e sistematizada através do plano de aula da Base Investigativa; observamos que houve a articulação entre o planejamento e a aplicação da sequência. Além disso, a confecção da maquete com elementos próprios do ambiente e outros recursos, os aproximam da realidade, permitiu a inclusão e a interação da aluna com baixa visão durante o processo de produção do modelo.

A aplicação da atividade apresentou um caráter mais demonstrativo no que tange à sua construção. Contudo, por meio da proposição acerca do levantamento de hipóteses sobre a temática abordada, percebemos a existência de elementos investigativos (questionamentos, construções de hipóteses e argumentações) acerca de uma problemática. Assim, condizente com a proposta da Base Investigativa sugerida por Soares (2010), através da Dimensão Epistêmica do Losango Didático.

Nesse contexto, foi possível verificar que a presença de práticas epistêmicas, aquelas que dizem respeito às atividades de proposição, comunicação, avaliação e legitimação do conhecimento científico, envolve o sujeito em diferentes formas de construir o conhecimento através da proposição da atividade (GEROLIN; SILVA, 2017).

Sendo assim, as práticas epistêmicas se refletiram através das interações oportunizadas pela docente que ocorreram em sala de aula, mediante à construção de argumentos e elementos investigativos durante a produção da maquete. Também, na atividade referente ao levantamento de hipóteses acerca da interferência da poluição e do desmatamento na qualidade de vida da sociedade e conseqüentemente, nas relações ecológicas que se estabelecem no Meio Ambiente.

#### 4.3.4 Análise da aplicação da vertente Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)

A **Vertente Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS)** possibilita explicitar aspectos relacionados a temas relevantes para a formação crítica do cidadão e que estejam entrelaçadas ao seu contexto, permitindo a abordagem de cunho conceitual e/ou investigativo (SOARES, 2010).

Na pesquisa, objetivou verificar os impactos da poluição e de outros fatores na sociedade, bem como entender a importância da manutenção do meio ambiente por meio do desenvolvimento sustentável e da inserção do ser humano e sua atuação, configurando 2h/aulas (Anexo B).

A docente trabalhou sobre o desenvolvimento sustentável, a relação entre a ação humana e o desequilíbrio ambiental, por meio da realização de seminários com as seguintes temáticas: poluição, desmatamento, redução de espécies endêmicas e introdução de espécies exóticas. A proposta oportunizava o desenvolvimento da percepção crítica do estudante como sujeito na sociedade e assim, buscava verificar e valorar as concepções prévias dos estudantes relacionando-as ao cotidiano deles.

Para tanto, as pesquisas científicas sobre as temáticas e sua apresentação em grupos, aproximou-os do conhecimento científico, e possibilitou contemplar o elemento 2 (promover a aproximação entre o conhecimento científico e o mundo material) da Dimensão Epistêmica, como previsto na proposição da SEA desenhada. Também, verificamos que a docente interviu em situações nas quais havia equívocos conceituais, o que os permitiu verificar lacunas de conteúdos oriundas do processo de aprendizagem, confluindo com as perspectivas do elemento 4 (permitir a identificação de possíveis lacunas de aprendizagem dos alunos com relação ao conteúdo) da Dimensão Epistêmica.

As temáticas sugeridas pela professora são consideradas contemporâneas e referentes à realidade do aluno, o fazendo refletir sobre as suas próprias ações, Neves (2015) enfatizou em sua pesquisa de doutoramento que a abertura para esses temas surge de modo espontâneo, por meio de reflexões e discussões, o que permite ao estudante adquirir uma postura crítica e o envolve em situações contextualizadas.

Nesse sentido, Rosa (2014), em sua pesquisa apontou que temas com teor problematizador ou polêmicos são importantes para o ensino de ecologia, uma vez que envolvem a ciência à sociedade, o que proporciona aos estudantes uma visão holística. Já Santos e Shnetzler (2003) destacam que resgatar o senso crítico dos alunos e o estímulo à

consciência ambiental, refletem em ações que interferem no Meio Ambiente, buscando dinamizar o ensino por meio desses temas e abordá-los junto à realidade dos alunos.

No viés da Ecologia, temas contemplados na SEA aplicada, Rosa e Landim (2018) apontam como uma temática que expressam bem os aspectos CTS, tornando-se necessárias para a formação de alunos críticos, com a capacidade de compreender e questionar as reais intenções da ciência e da tecnologia para a sociedade.

Nesse sentido, percebemos que a atividade aplicada pela docente proporcionou a abordagem de temáticas atuais e relevantes para a formação do estudante, e que se encontraram entrelaçadas ao presente contexto, o que reforça a ideia de Barros (2016), cujas propostas educacionais direcionadas para essas temáticas proporcionam o deslocamento de um aspecto conteudista para uma abordagem que oportunize autonomia ao estudante diante de questões sociais atuais.

Ainda, verificamos que a docente criou oportunidades para que os alunos se expressassem acerca dos conteúdos explorados, quando promoveu a partir dos seminários, o debate e a interação entre os grupos, e com isso, integrou as Dimensões do Losango Didático, conforme o desenho da SEA proposta no plano de aula.

Vale ressaltar que, os elementos trabalhados na Base Conceitual, no que tange à aula desenvolvida no espaço extraescolar foram contemplados por intermédio da docente durante o desenvolvimento dos seminários, não havendo fragmentação das atividades propostas na SEA, mas integração entre elas durante a aplicação. Dessa forma, à medida que as atividades foram sendo desenvolvida, a professora resgatava o que realizou nas atividades anteriores que compuseram a sequência.

#### 4.3.5 Análise da aplicação da Base Inclusiva

A **Base Inclusiva** abordou aspectos da coletividade e da inclusão no que concerne a importância da relação social e do trabalho em grupo na resolução de problemas ambientais presentes na sociedade. Na pesquisa, objetivou tornar o aluno multiplicador inclusivo do conhecimento construído no ambiente escolar e extraescolar, e na produção de materiais visando à inclusão dos alunos com necessidades especiais, configurando 2h/aulas (Anexo B).

Essa base foi sugerida para contemplar os elementos da SEA pela docente no momento de replanejamento, mediante à percepção da existência de lacunas no Ensino de Ciências e Biologia, no que tange à proposição de atividades inclusivas e integradas para

alunos com deficiência, visto que segundo Bernardo, Lupetti e Moura (2013) e Lima (2017), existe expressiva lacunas na elaboração e na adaptação de materiais para o ensino de biologia.

Para tanto, a docente realizou um momento de culminância da aplicação da SEA, através da produção de um vídeo em Libras e de um texto em Braille, a partir dos manuscritos produzidos pelos estudantes sobre os conteúdos referentes aos aspectos ecológicos e ambientais vivenciados por meio das atividades durante a aplicação da sequência.

Em um primeiro momento, houve a elaboração de um texto sobre as temáticas estudadas durante a aplicação da SEA, o qual serviu de apoio para a versão em Braille e do vídeo em Libras. Já a segunda etapa, correspondeu à apresentação da produção desses materiais a todos os estudantes.

Na construção do texto, a docente dividiu os alunos em grupos. Os diálogos permitiram a elaboração textual enfocando os aspectos ecológicos, ambientais e o trabalho coletivo na resolução de problemas ambientais recorrentes nas circunvizinhanças e na sociedade. Posteriormente, a professora promoveu o momento de socialização para apresentação dos textos. Após as apresentações foi aglutinado fragmentos e ideias dos estudantes, produzindo uma síntese das principais percepções, acerca da temática estudada para a elaboração de um texto único (figura 8).

**Figura 8:** Momento de discussão em grupo com a presença da professora intérprete de Libras.



Fonte: A autora.

Nessa perspectiva, os elementos 1 (concepções dos estudantes) e 4 (verificação de lacunas de aprendizagens) da Dimensão Epistêmica foram contemplados, diferentemente da perspectiva tratada por Soares (2010), a qual não abarcou esses dois elementos na proposta empreendida pelos professores envolvidos, sendo importantes no desenho de qual quer proposta de ensino-aprendizagem. Enquanto os elementos 6 e 8 da Dimensão Pedagógica

também se fizeram presente na medida em que os estudantes expuseram ideias e concepções, além das relações estabelecidas entre professor-aluno, aluno-aluno nos momentos de socialização dos conhecimentos construídos durante o desenvolvimento.

Noutro momento, houve a apresentação do texto em Braille e do vídeo em Libras, com ampliação da fonte do texto para a melhor visualização pela estudante com baixa visão, pois não possuía total domínio do Braille. Durante a apresentação do vídeo a professora destacou sobre a importância e a necessidade de tornar os materiais produzidos em sala de aula acessíveis para todos os alunos, não apenas para aqueles que porventura possuam alguma deficiência ou que fazem parte de uma determinada sala de aula, mas para todos que compõem a comunidade escolar.

Vale ressaltar, a participação integral das intérpretes mediante ao processo de aplicação das atividades da sequência, e principalmente nessa, uma vez que tiveram o papel de conduzir e apresentar elementos do estudo do Braille e da Libras. Também, foi possível verificar que além das atividades propostas na SEA foi realizada uma atividade complementar, e que não estava no planejamento, com visita ao espaço de Atendimento Educacional Especializado (AEE) da escola, objetivando aproximar os estudantes do contexto inclusivo.

Ressaltamos que o vídeo o qual seria realizado com todos os educandos, porém apenas o estudante surdo que utiliza a Libras de forma efetiva em sua comunicação, transcreveu as informações do texto escrito e o apresentou na língua de sinais, enquanto couberam aos demais alunos apenas da confecção do texto escrito. Isso ocorreu devido a pouca disponibilidade da intérprete de Libras em promover um curso introdutório de Libras para os alunos ouvintes para que assim, participassem do vídeo.

Contudo, é importante ressaltar que essa abordagem inclusiva proporcionou dentro do próprio espaço escolar a vivência no AEE, no qual possibilitou aos alunos refletirem acerca das diferenças existentes na sociedade e que devem ser respeitadas, de modo que ocorra a inclusão de forma efetiva e que por vezes, momentos como esses provocam no aluno uma inquietação sobre fatores sociais no que tange a inclusão e o leva a ter uma postura receptiva e inclusivista na sociedade.

A partir das análises realizadas no que tange às articulações entre planejamento e aplicação, inferimos que a aplicação da SEA replanejada no processo de ressignificação do desenho foi desenvolvida mediante a perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada, na

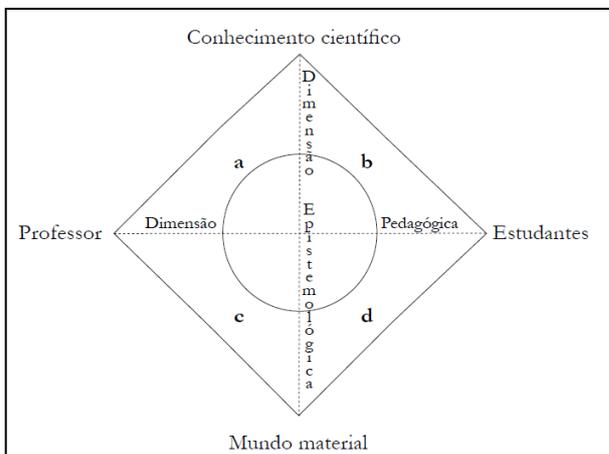
qual se estabeleceu a relação entre as Dimensões do Losango Didático como é sugerido por Méheut (2004), além de ter contemplado os elementos elencados por Soares (2010).

Nesse viés, cabe destacar a percepção de Silva e Wartha (2018), os quais consideram que a partir da aproximação entre o conhecimento científico e o mundo material no eixo epistêmico, torna-se possível superar barreiras na aprendizagem, como as visões descontextualizadas sobre ciências.

Diante disso, o ensino pautado em uma abordagem contextualizada com questões problemas apresentam estratégias com distintos horizontes no que tange às relações tanto no eixo epistêmico, como no eixo pedagógico, tendo em vista que ao aproximar o contexto (mundo material) do conceito (conhecimento científico), há possibilidades para que as relações entre professores educandos sejam construídas de modo mais dialógico.

Por fim, houve na proposta a relação entre os elementos do eixo epistêmico e pedagógico do losango, proposto por Méheut (2004). Verificamos a abordagem dos elementos implícitos tratados por Silva e Wartha (2018), durante a aplicação da sequência sobre Ecologia, os quais se referem aos quadrantes, conforme a figura 9, representados pelas letras “a”, “b”, “c”, e “d”, já discutida anteriormente.

**Figura 9.** Aproximação das relações epistêmicas e pedagógicas nos processos de ensino e de Aprendizagem.



Fonte: Silva e Wartha (2018, p.345), adaptado de Méheut e Psillos (2004, p.517) e de Méheut (2005).

Uma vez que, Silva e Wartha (2018) consideram que o professor pode desenvolver abordagens de ensino de modo que ocorra aproximação entre o conhecimento científico e o mundo material na perspectiva de estabelecer relações entre o conceito e o contexto, bem como, uma relação dialógica entre o docente e o educando. Contudo, faz-se necessário um

planejamento de estratégias de forma intencional e isso é possível por meio do equilíbrio das relações entre os eixos epistemológico e pedagógico representados pelos quadrantes.

Nessa perspectiva, o Quadro 19 refere-se aos elementos constituintes da SEA sobre Ecologia, destacando as possíveis projeções acerca dos eixos epistemológico e pedagógico, bem como o equilíbrio entre os dois eixos no Losango Didático, a partir dos quadrantes (Figura 9).

**Quadro 19.** Elementos constitutivos da SEA sobre Ecologia de acordo com os eixos (epistemológico e pedagógico) e possíveis projeções no Losango Didático.

<b>Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre Ecologia</b>			
<b>Aulas</b>	<b>Aspectos do eixo epistemológico</b>	<b>Aspectos do eixo pedagógico</b>	<b>Situação em relação aos quadrantes</b>
A1 2h/aulas	-Vídeo/áudio informativo o qual tratou sobre a perda da biodiversidade. -Apresentação de pesquisas através do vídeo sobre o desmatamento e consequências para biodiversidade e qualidade de vida da sociedade.	-Discussão do vídeo/áudio sobre a perda da biodiversidade. - Elaboração de um painel com fatores que provocam perda de biodiversidade. - Identificação da ideias prévias dos estudantes sobre biodiversidade e desmatamento partindo da discussão do vídeo e da elaboração do painel.	Na região da circunferência.
A2 2h/aulas	-Apresentação dos conteúdos sobre: ecossistemas, fatores bióticos e abióticos, nicho ecológico e habitat. -Realização de uma visita a um espaço não formal. -Exposição de um vídeo sobre a questão social e política da poluição na região em que a escola se encontra inserida.	-Discussão do conteúdo apresentado enfatizando aspectos conceituais. -Apresentação e discussão dos aspectos observados acerca dos conteúdos abordados durante a visita. -Debate dialógico relacionando o vídeo ao contexto atual da região, em uma relação entre os conceitos estudados e o contexto.	Na região da circunferência.
A3 3h/aulas	-Explicação sobre as relações ecológicas existentes entre os seres vivos no meio ambiente. -Construção de uma maquete demonstrando as possíveis relações ecológicas no meio ambiente.	-Discussão sobre as relações ecológicas enfatizando o que foi construído na maquete. -Levantamento de hipóteses acerca da interferência da poluição e do desmatamento na qualidade de vida na comunidade. Socialização e debate das hipóteses levantadas.	Na região da circunferência.
A4 2h/aulas	-Realização de seminários através de pesquisas sobre poluição, desmatamento, redução de espécies endêmicas na região nordeste e introdução exóticas.	-Discussão sobre os temas relacionando-os com o contexto atual da sociedade, mediante as mudanças ambientais ocorridas, abordando elementos conceituais.	Na região da circunferência.
A5 2h/aulas	-Confecção de um texto acerca das temáticas ecológicas vivenciadas nas atividades anteriores da SEA, enfatizando os conceitos e o contexto. -Apresentação de um vídeo em Libras e do texto em Braille a partir da confecção do texto inicial realizada pelos alunos.	-Socialização de ideias trabalhadas no texto com abordagem dos conteúdos abordados na SEA. - Através de um debate sobre a necessidade de inclusão das pessoas com necessidades educacionais especiais em atividades e no engajamento com o contexto no qual está inserido, tornar o aluno multiplicador inclusivo do conhecimento no âmbito escolar e extraescolar.	Tendendo ao centro do losango.

Fonte: A autora.

A partir da análise da SEA replanejada, e principalmente, durante a aplicação das atividades propostas para o desenvolvimento da SEA, verificamos que os encontros referentes às aulas A1, A2, A3, A4, projetaram-se com elementos epistêmicos e pedagógicos na região da circunferência, o que denota um equilíbrio entre os eixos a partir dos quadrantes (Figura 9). Vale ressaltar que, apesar da aula 5 não ter evidenciado seus elementos na região da circunferência como as demais, foi possível verificar um equilíbrio entre os eixos do losango, na qual tendeu-se ao centro do losango.

Mediante à observação, verificamos que os momentos de abordagens conceituais estavam interligados aos momentos de discussão com a exposição de ideias dos estudantes acerca do contexto no qual estes estão inseridos, o que contribuiu com a promoção de uma interação dialógica entre a professora e os estudantes.

Nesse sentido, através do acompanhamento e análise da aplicação da SEA conforme os quadrantes do Losango Didático de Méheut (2005) ficaram evidenciados que os materiais utilizados no desenvolvimento das atividades estão em equilíbrio com os quadrantes, o que demonstrou a relação professor-conhecimento científico (quadrante a), professor-mundo material (quadrante c), estudante-conhecimento científico (quadrante b), estudante-mundo material (quadrante d). Contudo, o quadrante mais contemplado foi o quadrante “d”, no qual a professora promoveu abordagens nas quais aproximou o educando ao contexto, ou seja, ao cotidiano problematizado, a qual tomou como referência para o desenvolvimento das atividades o contexto da própria comunidade na qual a escola se encontra inserida.

Diante desse contexto, infere-se que a aplicação da SEA estava centrada em uma ação com interação entre os alunos e entre esses e a professora, com prevalência do contexto (mundo material), embora tenha sido tangenciados aspectos do conhecimento científico.

Sendo assim, tal situação nos permite depreender que a SEA desenhada e aplicada na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada trabalhou a relação conceito e contexto de forma explícita e intencional, devido ter sido realizado um resgate e ressignificação da SEA, configurando-se assim ações promotoras de aprendizagem, o que contribui para a superação de concepções alternativas sobre os conteúdos abordados.

#### 4.4 Feedback Construtivo da aplicação das atividades da Sequência de Ensino-Aprendizagem

Esse momento versou-se em um *feedback* realizado de modo construtivo juntamente com a docente, a partir de cada aula descrita e analisada de forma microetnográfica. Esse momento foi norteado a partir de questões sugeridas por Reis (2011) (Anexo B), com o objetivo de verificar e pautar os elementos utilizados da Abordagem Construtivista Integrada na aplicação de cada atividade que compôs a sequência, e as possíveis lacunas observadas no que tange a articulação entre o planejamento e a aplicação.

Nesse sentido, após as observações e análises no que concernem à articulação entre o planejamento e a aplicação de cada atividade que compôs a SEA, houve um momento dialógico que se configurou como um *feedback* construtivo, representando um momento de ressignificação e replanejamento da SEA e o acompanhamento de sua aplicação. Reis (2011) considera que o *feedback* constitui um aspecto essencial em qualquer processo de desenvolvimento profissional de professores, baseado na observação e discussão de práticas pedagógicas, além de promover uma reflexão na ação e sobre a ação, o que permite aos professores se assumirem como detectores e construtores de currículo, abandonando o papel de simples executores, orientadores, exclusivamente por diretrizes externas.

Dessa forma, a importância desse *feedback* oportuniza a percepção da professora tanto do planejamento como da aplicação e também de forma construtiva, a fim de elencar pontos contemplados e que poderiam ter sido trabalhados dentro da Abordagem Construtivista Integrada, como possíveis mudanças para aplicação em oportunidades posteriores. Sendo assim, através da reflexão da prática promovida em momentos de diálogos e de *feedbacks*, os professores podem alterar/(re)construir currículos, de forma a encontrar caminhos mais adequados para alcançar objetivos e metas desejadas.

Sendo assim, considerando a **Base Conceitual**, a docente ao ser questionada sobre a possibilidade de utilização de alguma atividade com mais frequência a partir da base aplicada, a professora explicita sobre o planejamento de aulas com uma maior abrangência de atividades em espaços não formais de aprendizagem, fora da sala de aula, pois possibilitou uma contemplação maior do conteúdo, quando comparada à limitação da sala de aula física do ambiente escolar.

Nesse viés, consideramos que as atividades voltadas para o espaço não formal se tornam relevantes tanto para o professor no processo de ensino, como para o educando no que

tange ao processo de aprendizagem, uma vez que Santos (2016), pontua que quando explorados de forma adequada, os espaços não formais tendem a permitir o desenvolvimento de competências e habilidades no processo de ensino-aprendizagem, podendo promover a aproximação do público ao conhecimento científico, auxiliando na compreensão dos aspectos do mundo material. Nessa perspectiva, torna-se relevante formar docentes habilitados para realização de atividades em espaços não formais de modo a promover a aprendizagem de forma efetiva e significativa aos estudantes.

De acordo com Marandino et al. (2004), a procura por espaços não formais de ensino tornou-se bem perceptível pelos professores em busca de experiências fora da escola de modo a auxiliar na compreensão dos conteúdos escolares. Nesse sentido, além da importância existente nesses ambientes, visando o desenvolvimento da aprendizagem dos conteúdos escolares pelos alunos. Os autores ainda enfatizam que, pensando-se em uma formação docente reflexiva, a formação inicial e continuada pode contemplar e direcionar uma visão sobre os diferentes espaços educativos, incorporando conteúdos relacionados à educação não formal, ampliando o arcabouço de atuação do professor.

Nessa perspectiva, a partir da fala destacada pela docente sobre a utilização de espaços não formais, deve ser considerada tanto do ponto de vista do professor, no que tange ao processo de formação como dos alunos, no que se refere às possibilidades de aprendizagem que os espaços não formais de ensino oferecem.

No que concerne à **Base Investigativa**, a docente apontou sobre a importância da construção da maquete como um recurso tátil para auxiliar no processo de aprendizagem da aluna com baixa visão, demonstrando o cuidado em contemplar as necessidades de todos os alunos mediante cada temática a ser tratada no âmbito da disciplina de Biologia. Segundo Lima (2017), a utilização do recurso tátil visa compensar a ausência de informações visuais, podendo ser uma alternativa viável para retratar os conteúdos referentes à Biologia/Ecologia para inclusão de alunos com deficiência visual, e com a integração e a explicação do conteúdo pode viabilizar o aprendizado.

Sobre a **Vertente CTS**, a docente apontou a necessidade de uma maior contemplação de atividades com temáticas atuais, buscando relacionar o cotidiano do estudante com as pesquisas e reportagens que vem sendo publicadas em meios científicos, oportunizando estimular a visão reflexiva e crítica sobre os assuntos divulgados na mídia.

No que tange à **Base Inclusiva**, a docente mencionou uma limitação na atividade nessa base, a qual foi proposta por ela no momento de replanejamento da SEA durante o

processo de ressignificação. Ela se mostrou disposta a incluir dois alunos surdos de outra turma, além da aluna com baixa visão nas atividades. No entanto, a participação dos alunos surdos não foi efetiva como esperava, pois participaram em apenas uma atividade proposta na SEA. Nesse sentido, a professora enfatizou que esses alunos demonstram certa desmotivação ao frequentar a escola, sendo um motivo de ausência nas aulas.

Contudo, a docente pontua a necessidade e incentivo de mais atividades pautadas em uma perspectiva inclusiva, buscando atender as necessidades educacionais especiais de alunos. Ela ainda enfatiza a preocupação em criar atividades para incluir alunos com deficiência. Cabe ressaltar que a princípio a professora se mostrou bastante aberta para a realização de atividades inclusivas, não apenas na Base Inclusiva, mas em todas as atividades desenvolvidas a partir da SEA delineada.

Ressaltamos que apenas na **Vertente Histórica** não houve considerações pela docente, mostrando-se satisfeita com o que foi aplicado mediante ao planejamento. A seguir, temos uma síntese desse momento (Quadro 20).

**Quadro 20.** Síntese do momento de *feedback* construtivo.

<b>Eixos</b>	<b>Perspectiva Docente</b>	<b>Pontuações “Feedback”</b>
<b>Vertente Histórica</b>	Satisfeita	Não houve
<b>Base Conceitual</b>	Satisfeita	Necessidade de um planejamento cujas aulas possam incluir atividades em espaços não formais de aprendizagem.
<b>Base Investigativa</b>	Satisfeita	Interesse em produção de recursos didáticos para o ensino, que possibilitem a participação de todos os estudantes, respeitando as suas individualidades e especificidades.
<b>Vertente CTS</b>	Satisfeita	Importância da inserção de temas controversos das ciências no âmbito escolar, visando à divulgação científica e reflexão dos estudantes sobre os fatos científicos.
<b>Base Inclusiva</b>	Limitada	Inquietação e preocupação no que tange à garantir a participação dos alunos nas atividades propostas. Existe necessidade efetiva do envolvimento de estudantes com deficiência no processo de ensino-aprendizagem, respeitando as diferenças e favorecendo o seu aprendizado.

Fonte: A autora.

Em linhas gerais, a pesquisadora ao questionar a professora em relação à satisfação da aplicação das atividades mediante ao planejamento na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada, a mesma mostrou-se com uma percepção satisfatória no que tange à relação entre a aplicação e o planejamento das atividades, entretanto destacou sobre a dificuldade devido ao quantitativo de alunos ter sido elevando na turma, na qual foi a aplicada a SEA, visto que pode se distanciar dos objetivos, não acompanhando efetivamente o desenvolvimento de alguns alunos nas atividades propostas, principalmente nas grupais. Menciona que para o desenvolvimento de propostas com essa abordagem da SEA é mais

produtivo em uma sala com um quantitativo mais reduzido de alunos, pois melhor colabora com os caminhos de aprendizagens dos estudantes.

Dando continuidade aos questionamentos realizados pela pesquisadora de forma construtiva, através das questões norteadoras (Anexo C), a professora explicita que não considerou as aulas na perspectiva das SEA comuns, pois houve uma sequência de atividades que auxiliou na fixação dos conteúdos por parte dos estudantes, e que não costuma realizar esse planejamento sequencial de atividades em sua prática.

Sobretudo, possibilitou que os estudantes interagissem e dialogassem sobre o que estava sendo abordado no decorrer da aula, tendo em vista que a docente mencionou que as aulas a partir da SEA não foram apenas uma exposição do conteúdo. Mas, uma proposição com a participação dos estudantes, diferentemente das aulas, nas quais não se teve uma sequência de atividades a serem construídas. A docente destacou também, que a partir disso, os alunos se mostraram bem mais envolvidos na construção das atividades, diferentemente de aulas comuns sem um planejamento sequencial de atividades.

No que tange à articulação entre o planejamento e a aplicação, a docente destacou que ocorreu conforme o que havia previsto, contudo aponta que foi necessário flexibilizar a atividade referente à **Base Conceitual** devido as circunstâncias e necessidades dos estudantes no momento de aplicação da atividade conceitual, como foi destacado no momento da análise desta base anteriormente.

Além disso, a docente explicita que embora tenhamos separado o quantitativo de aulas para o desenvolvimento de cada atividade da SEA através da etapa de ressignificação-planejamento dos planos de aula, sentiu a necessidade que para o desenvolvimento das atividades seria importante mais aulas, para acompanhar efetivamente o processo de aprendizagem dos alunos.

Nesse sentido, verificamos que a docente considera que o quantitativo de aulas foi limitado para a abordagem de modo mais detalhado das atividades. Uma vez que destaca que sentiu a necessidade de trabalhar com cada grupo individualmente, pois a turma se configurou em um número bastante alto, que dificulta o acompanhamento efetivo de cada grupo.

Nesse sentido, a professora mencionou que para uma próxima atividade tem o intuito de prolongar o número de aulas para o desenvolvimento das atividades para acompanhar os alunos mais especificamente. A professora enfatiza sobre a logística dos materiais da escola, no caso - *Data show* para a exposição de vídeos, que em alguns momentos não estava

funcionado, sendo necessário realizar a troca, o que demandou tempo e ocasionou em alguns momentos, a limitação do tempo pré-determinado para a execução das atividades propostas.

A partir do momento de *feedback* construtivo foi possível encorajar a docente a refletir a respeito da relação ocorrida entre o planejamento e a aplicação da sequência que tomou como referência os elementos epistêmico e pedagógico na perspectiva construtivista integrada, que de acordo com Reis (2011), esse direcionamento proporciona uma reflexão quanto a prática pedagógica, o que permitiu a partir disso, verificar aspectos bem sucedidos, assim como sugerir melhorias nas atividades aplicadas, a qual se referiu à contemplação de atividades mais direcionadas para um viés extraescolar no que tange à temática trabalhada na SEA.

Assim, através da promoção de uma discussão no que tange à exequibilidade e flexibilidade do planejamento da docente em se adaptar as necessidades dos educandos no momento da aplicação de cada atividade que compôs a SEA, permitiu a criação de um momento de reflexivo acerca a prática docente desempenhada durante a aplicação da Sequência de Ensino-Aprendizagem.

Nesse viés, nota-se que o *feedback* também se configurou como uma avaliação da estratégia didática implementada, visto que de acordo com Guerreiro (2011), os momentos de *feedback* possibilitam uma avaliação, estratégia contextualizada de desenvolvimento docente, e potencializa oportunidades de aprendizagem profissional, mediante a criação de espaços de ação e reflexão. Além disso, através do *feedback* recebido se pode analisar as práticas e situações pedagógicas de modo a reconstituí-las.

#### **4.5 Avaliação do processo de ressignificação e da aplicação da Sequência de Ensino-Aprendizagem na perspectiva da docente**

Essa etapa buscou avaliar as repercussões do planejamento colaborativo e as contribuições da Abordagem Construtivista Integrada para a formação da docente, a partir do processo de ressignificação e aplicação da Sequência de Ensino-Aprendizagem por meio da Abordagem Construtivista Integrada.

Através do questionamento da pesquisadora acerca da avaliação sobre o resgate do Losango Didático com ênfase nas Dimensões Epistêmica e Pedagógica. A professora enfatizou ter sido um momento significativo para formação, considerando importante esse

momento de atualização das atividades de forma a levar em consideração o contexto atual, seja de pesquisas, seja o cotidiano do próprio aluno para o qual SEA foi proposta.

Nesse viés, a docente mencionou que o momento de remodelagem, recolocação e reordenamento das atividades, a fim de atender as necessidades atuais do professor, dos alunos e do próprio contexto escolar se fez necessário, possibilitando ampliar a visão de novas estratégias de ensino, buscando alcançar o contexto dos estudantes. A partir da consideração da realidade dos estudantes, destacando que a aplicação das atividades se torna mais efetiva contribuindo para a aprendizagem deles.

Ainda nesse contexto, levou em consideração sugestões enfatizadas tanto pelo formador como pela pesquisadora no processo de replanejamento da SEA, enfatizando que no cenário escolar se tem o hábito de fazer planos de aula ou planejamento semestrais, mas não com a preocupação de elencar todos os elementos pedagógicos e epistêmicos de forma integrada, como foi construído na SEA aplicada, sendo mais compartimentalizado, sem haver um aspecto colaborativo. Nesse sentido, o processo de colaboração consolidado no âmbito escolar constituiu em uma importante dimensão do desenvolvimento profissional docente (CÂNDIDO, 2015; LIMA, 2003).

Nesse viés, Richit e Ponte (2019), enfatizam que a cultura colaborativa se mostra que as aprendizagens do professor são constituídas através das interações cotidianas entre os colegas que compartilham a preocupação com a aprendizagem contínua. Sendo assim, as formas de partilhas se concretizam na prática profissional e tornam-se significativas para a vida e o trabalho docente. A colaboração consolida-se à medida que os integrantes do grupo fornecem apoio mútuo, bem como um *feedback* construtivo.

Mediante ao exposto, a experiência da professora participante evidenciou a relevância da colaboração para o desenvolvimento profissional docente e essa colaboração perpassou a dimensão pessoal e profissional, e como aponta Richit e Ponte (2019), isso permitiu favorecer algumas aprendizagens profissionais, não observadas durante a sua formação.

A professora considerou que a proposição da SEA demanda tempo, conforme foi percebido através da participação desse processo nessa pesquisa, e dentre todos os aspectos, devem ser considerados a temporalidade, as condições das salas de aulas, os materiais didáticos disponíveis na escola, assim como o próprio plano de ensino da escola. Contudo, apontou que ao se utilizar com mais frequência as sequências possibilitam tornar os alunos indivíduos mais pensantes e críticos, e com um melhor embasamento acerca das temáticas

propostas em aula, uma vez que há um detalhamento sequencial de atividades a serem realizadas.

Algo bastante pertinente destacado pela professora se refere à necessidade de ter interligado esta sequência com outras disciplinas buscando uma visão interdisciplinar. E destacou que se tivesse ocorrido essa proposta com outras disciplinas, a aplicação da SEA teria sido mais abrangente. Essa ideia é corroborada por Vilela e Melo (2017), uma vez que o diálogo entre professores das mais diversas áreas do conhecimento contribui para compartilhar experiências e estabelecer uma relação dialógica sobre questões que permeiam a realidade dos educandos, possibilitando caminhos para o aprimoramento do processo de aprendizagem dos estudantes.

Nesse sentido, como o tema central da SEA aplicada foi a Ecologia, os autores Marciel, Guillich e Lima (2018), consideram a Ecologia como uma temática interdisciplinar, mas por vezes, é tida de forma equivocada como um suporte para questões ambientais. Nesse sentido, os autores consideram que se deve buscar a interdisciplinaridade de forma abrangente sobre todos os aspectos que envolvam os organismos e suas interações com o Meio Ambiente.

Diante desse contexto, podemos considerar a perspectiva de Cunha e Rodrigues (2012), as quais pontuam que um meio para superar a fragmentação e a dicotomização na formação docente, é que as estratégias pedagógicas de ensino devem buscar propostas dinâmicas e interdisciplinares, cujos projetos procurem valorizar a importância do trabalho colaborativo, e que tratem da solução de problemas emergentes, e que aproximem as áreas de conhecimento. Nesse viés, a produção colaborativa em uma perspectiva interdisciplinar é evidenciada como eixo central na constituição de uma saber específico subsidiado pela experiência docente (HELVIG, 2015).

Em meio a essa dicotomia entre o ato colaborativo e a interdisciplinaridade, Bedin e Pino (2015), consideram que na proposição de atividades interdisciplinares surge a docência colaborativa, a qual favorece a formação que subsidia reflexões e opções de atividades na disciplina, isto é, um trabalho reinventado e configurado na interdisciplinaridade e na colaboração docente que rompe com a padronização e a homogeneidade da escola.

Além disso, no que tange ao aspecto inclusivo que a docente se propôs a desenvolver nas atividades da SEA, apesar de não ter tido a participação das intérpretes no planejamento das atividades, a professora enfatizou sobre a importância da participação dessas profissionais durante o planejamento colaborativo, visando um melhor direcionamento no que se refere à proposição das atividades para os alunos com necessidades educacionais especiais.

Portanto, no que se refere ao aspecto colaborativo desenvolvido nesta pesquisa, concordamos com Fonseca et al. (2015), os quais enfatizam a necessidade de formar docentes de modo a desenvolver a capacidade de refletirem sobre a prática, observar as práticas de seus pares, assumir o trabalho colaborativo com caminhos para as possíveis mudanças das práticas de ensino e da profissionalização docente de qualidade.

#### **4.6. Validação da Sequência de Ensino-Aprendizagem**

A abordagem de Sequências de Ensino-Aprendizagem implica em planejar/desenhar e aplicar, havendo a necessidade para um processo de validação, conferindo assim confiabilidade à sequência. Conforme Guimarães e Giordan (2013, p. 2) “A validação tende a confirmar que o instrumento possui desempenho que sua aplicação requer e também garantir confiabilidade de seus resultados”.

Dessa forma, a validação da Sequência de Ensino-Aprendizagem foi realizada pela pesquisadora, seguindo os elementos da Abordagem Construtivista Integrada, verificando a relação entre planejamento e aplicação e seus desdobramentos. Também, a avaliação de todo o processo de ressignificação e aplicação, de modo a verificar as contribuições desses processos na formação em serviço da docente.

Sendo assim, para a realização da validação se fez necessária uma análise de todos os momentos que constituíram a SEA. Mediante as observações realizadas, no que tange às articulações entre o planejamento e a implementação das atividades da SEA na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada e acerca do processo de *feedback* construtivo, o qual foi realizado juntamente com a docente a partir das aulas aplicadas, da avaliação do processo de ressignificação e aplicação da SEA, por meio do olhar da professora.

A sequência foi validada a partir da aplicação realizada pela docente, uma vez que ela considerou durante esse momento, os elementos da Abordagem Construtivista Integrada com a integração das Dimensões que compõem o Losango Didático proposto por Méheut (2004), assim como os elementos implícitos, denominados de quadrantes, considerados por Silva e Wartha (2018). Isso tornou possível inferir a presença da articulação objetivada entre o planejamento realizado no momento de ressignificação da SEA e a implementação da proposta que compôs a sequência, a partir dos aspectos da abordagem considerada por Méheut, como já destacamos em discussões anteriores dos resultados que compõem essa pesquisa.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A princípio consideramos que a proposta procurou colaborar na minimização de algumas lacunas na formação em serviço, no que tange à dicotomia entre a teoria e a prática, porém não significa que seja uma solução para os problemas existentes na formação continuada de professores, mas apenas um direcionamento para alguns aspectos, como a articulação entre a teoria e a prática no processo de planejamento e aplicação da Sequência de Ensino-Aprendizagem.

O replanejamento, a revisitação da SEA empreendida se mostrou pertinente, vez que possibilitou verificar as atividades que poderiam ser contemplada, e assim (re)modelar as que já estavam postas no plano inicial, assim podemos inferir que o processo colaborativo evidenciado na tríade professora-formador-pesquisadora se configurou como relevante no processo de ressignificação. Ainda podemos considerar o ajuste transversal em toda SEA, por meio da visão inclusiva e com criação novos eixos como a “Base inclusiva”, a partir do contexto das necessidades dos educandos, a qual proporcionou aos estudantes um ambiente mais inclusivo e integrativo.

A aplicação da SEA foi essencial, pois proporcionou observar como se materializou o desenho da sequência. Oportunizou ainda compreender as repercussões do processo de planejamento na aplicação da proposta, e identificar as articulações entre a etapa de aplicação e planejamento. A flexibilização e o replanejamento se mostraram bastante evidentes e significativos no que concerne ao desenvolvimento de atividades da sequência, na Abordagem Construtivista Integrada permitindo evidenciar aspectos que poderão ser tratados em trabalhos posteriores, nessa linha de pesquisa.

Entendemos que a proposta na perspectiva da Abordagem Construtivista Integrada forneceu à docente regente elementos potencializadores para a construção e aplicação da SEA, com contribuições significativas e eficientes para formação da docente em serviço, uma vez que formações alinhadas nessa abordagem são poucas e quase não evidenciadas, podendo ter rebatimentos relevantes na sua prática.

No que concerne à Abordagem Construtivista Integrada, notamos a importância da colaboração em processos de construção e reconstrução de estratégias de ensino em momentos formativos. O delineamento de atividades de forma colaborativa se torna uma oportunidade para a reflexão da ação pedagógica através do compartilhamento de ideias e

experiências, o que permite delinear propostas com mais possibilidades de serem melhores estruturadas.

A validação da sequência através das observações realizadas com o acompanhamento sistemático, por meio das transcrições das vivências do processo de ressignificação, e das observações e descrições microetnográfica durante o acompanhamento da aplicação da SEA, o que culminou na articulação entre o planejamento e aplicação, sendo perceptível a flexibilização do planejamento durante o processo de aplicação mediante as perspectivas dos alunos.

Observamos que a professora se apropriou dos elementos da Abordagem Construtivista Integrada (ACI) e conseguiu fazer a articulação e perceber as necessidades dos alunos para a aplicação da SEA, desde o momento do processo de ressignificação. Entretanto, o engajamento se deu mediante o processo de colaboração entre a tríade colaborativa professora-pesquisadora-professor formador participantes dessa pesquisa. Além disso, percebemos que houve a integração dos elementos da ACI. Contudo, é notável a existência de uma variação na abordagem e integração desses elementos de acordo com o contexto da pesquisa, como expresso na discussão desse estudo.

Ainda, a docente procurava em todas as aulas buscar o regaste dos conhecimentos prévios dos estudantes para iniciar as discussões e integrar elementos abordados anteriormente. Esse fato não é observado em outras pesquisas que o utilizaram o SEA/ACI, o que demonstra que a formação em serviço estimulou a reflexão da prática docente. Também, a visão de propostas que contemplem a participação dos estudantes em espaços não escolares, o que pode proporcionar a abordagem de conteúdos diversos, conforme o âmbito de pesquisa.

No que tange às repercussões do planejamento colaborativo e contribuições da ACI, verificamos que o momento de planejamento colaborativo repercutiu pontos positivos na formação em serviço da docente, tendo em vista que levou em consideração as sugestões sobre a ACI durante a materialização da SEA no momento de aplicação desta. Nesse contexto, percebemos a contribuição da ACI na formação da docente no momento em que enfatiza ter sido importante para sua formação, pois se constituiu em um processo de atualização teórica e prática de modo a contemplar o contexto dos alunos e reflexão quanto ao que pode ser realizado diariamente no processo de ensino-aprendizagem em um direcionamento epistêmico e pedagógico.

Além disso, inferimos que o processo formativo contribuiu positivamente para docente, tendo em vista que na percepção da professora, o processo formativo se configurou

em um momento que possibilitou refletir sobre a própria prática, bem como sobre as necessidades dos educandos e do próprio contexto escolar, o que permitiu ampliar novas estratégias de ensino mediante ao contexto dos alunos.

Por fim, mediante aos achados nessa pesquisa, para a proposição de trabalhos futuros na perspectiva construtivista integrada podemos considerar a interdisciplinaridade como um eixo a ser tratado em desenhos de SEA, tendo em vista que possibilita uma troca de conhecimento entre distintas áreas de forma dialógica, o que favorece a criação de atividades mais abrangentes no que se refere à construção do conhecimento.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, M. I. **Sindicato como instância formadora dos professores: novas contribuições ao desenvolvimento profissional**. 1999. Tese (Doutorado em Educação). Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BARROS, A.T.C.; ARAÚJO, J.N. Aulas de campo como metodologia para o ensino de ecologia no ensino médio. **Areté - Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, Manaus, v.9, n.20, p. 80–88, 2016.

BARROS, K.C.T.F.R. **Investigando, a partir de premissas da engenharia didática, um processo formativo com bolsistas de física do PIBID que envolve o desenho, a aplicação e a validação de uma sequência de ensino-aprendizagem**. 2016. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016.

BARROS, K.C.T.F.R.; FERREIRA, H.S. Analisando o Processo de Desenho de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem Fundamentada a partir da Perspectiva Construtivista Integrada. In: **Anais... X Congresso Internacional sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**, Sevilla, 2017. p.2425-2431.

BEDIN, E.; PINO, J.C.D. Ação colaborativa: um caminho seguro para docência e a interdisciplinaridade no ensino médio politécnico. **Signos**, v. 36, n.1, p. 43-58, 2015.

BERNARDO, A.R.; LUPETTI, K.O.; MOURA, A.F. Vendo a vida com outros olhos: o Ensino de Ecologia para deficientes visuais. **Ciências & Cognição**, Rio de Janeiro, v.18, n.2, p. 172-185, 2013.

BOAVIDA, A. M.; PONTE, J. P. Investigação colaborativa: potencialidades e problemas. In: GTI (Org). **Refletir e investigar sobre a prática profissional**. Lisboa: APM, 2002. p. 43-55.

BOAS, B.M.F.V.; SOARES, S.L.O. O lugar da avaliação nos espaços de formação de professores. **Caderno Cedes**, Campinas, v. 36, n. 99, p. 239-254, 2016.

BOTTEGA, R.M.D. Formação de Professores em Serviço: aspectos para discussão. **Revista Trama**, v.3, n.5, p. 171-179, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Média e Tecnológica. **PCN+**: Ensino Médio - Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC, 2002.

CÂNDIDO, J.H.B. **Acompanhamento do Processo de Desenho de Sequência de Ensino-Aprendizagem, a partir da Abordagem Construtivista Integrada, na Perspectiva dos Sujeitos Envolvidos**. 2015. 210 f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2015.

CASTRO, P.A.P.P.; TUCUNDUVA, C.C.; ARNS, E.M. A importância do planejamento das aulas para organização do trabalho do Professor em sua prática docente. **Athena Revista Científica de Educação**, v. 10, n. 10, p. 1-14, 2008.

CUNHA, K. S. RODRIGUES, K.C. Interdisciplinaridade como possibilidade na formação inicial de professores: reflexões sobre a prática de ensino. In: **Anais... IV Encontro de Pesquisa Educacional em Pernambuco**. Caruaru, Pernambuco, 2012.

CUNHA, R. B.; PRADO, G. V. T. Sobre importâncias: a coordenação e a co-formação na escola, In: PLACCO, V. M. N. S.; ALMEIDA, L. R. de (Org.). **O coordenador pedagógico e os desafios da educação**. São Paulo: Loyola, 2008. v. 1, p.127.

CONRADO, D.M.; NUNES-NETO, N.F.; EL-HANI, C.N. Argumentação sobre Problemas Socioambientais no Ensino de Biologia. **Educação em Revista** (UFMG), v. 31, p. 329-357, 2015.

DAMIANI, M.F. Entendendo o trabalho colaborativo em educação e revelando seus benefícios. **Revista Educar em Revista**, Curitiba, v.24, n. 31, p. 213-230, 2008.

Day, C. **Developing teachers: The challenge of lifelong learning**. Londres: Falmer, 1999.

FIGUEIREDO, P.S. et al. Processo colaborativo de construção e aplicação de uma sequência didática com abordagem social e biológica acerca das bactérias. In: **Anais... X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, São Paulo, 2015.

FONSECA, G.; CALDEIRA, A. Uma reflexão sobre o ensino aprendizagem de ecologia em aulas práticas e a construção de sociedades sustentáveis. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 1, n. 3, 2008.

FONSECA, L.M.B. et al. A interdisciplinaridade e o trabalho docente: uma perspectiva dialógica nos anos iniciais do ensino fundamental. In: **Anais... XII Congresso Nacional de Educação**. Curitiba, Paraná, 2015.

FUSARI, J. C. O planejamento do trabalho pedagógico: algumas indagações e tentativas de respostas. **Série Ideias**, v. 8, p. 44-53, 1990.

GARCEZ, P. M. Práticas de pesquisa microetnográfica: geração, segmentação e transcrição de dados audiovisuais como procedimentos analíticos plenos. **DELTA**. Documentação de Estudos em Linguística Teórica e Aplicada (PUCSP. Impresso), v. 30, p. 257-288, 2014.

GARCÍA, C. Formação de Professores para uma mudança educativa. Portugal: Porto, 1999.

GATTI, B. **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GOHN, M.G. **Educação não formal e o educador social: atuação no desenvolvimento de projetos sociais**. São Paulo: Cortez, 2010.

GONZALEZ, J. F. et al. **Como hacer Unidades Didácticas innovadoras?** Sevilla: Diada, 1999.

GUERREIRO, M. C. **Oportunidades e desafios da avaliação de desempenho para o desenvolvimento profissional dos docentes: um estudo a partir das percepções de professores de uma escola básica do distrito de Évora**. 2011. Dissertação (Mestrado em Ciência da Educação). Universidade do Évora, Évora, 2011.

GUIMARÃES, Y.A.F.; GIORDAN, M. Elementos para validação de Sequências Didáticas. In: **Anais... IX Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindóia, São Paulo, 2013.

HELVIG, C.H.M. A perspectiva colaborativa na formação continuada de professores da educação básica. In: **Anais... XII Congresso Nacional de Educação**. Curitiba, Paraná, 2015.

JACOBUCCI, G.B.; JACOBUCCI, D.F. Caracterização da estrutura das mostras sobre biologia em espaços não formais de educação em ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação e Ciências**, Belo Horizonte, v.10, n.1, p. 96-112, 2008.

KATO, D. S.; MOTOKANE, M. T.; FERREIRA, J. H. A. O ensino de Ecologia: uma análise dos temas dos artigos científicos publicados entre 2003-2011. **Revista Enseñansa de las Ciencias**, Girona, n. (extra), p. 1827-1832, 2013.

KENSKI, V. M. Avaliação da aprendizagem. In: VEIGA, I. P. A. (org.). **Repensando a Didática**. 10. ed. Campinas: Papirus, 1995.

LEACH, J.; AMETLLER, J.; HIND, A.; LEWIS, J. e SCOTT, P. Desining and evaluating short science teaching sequences: improving student learning. In: BORESMA, K. *et al* (Eds.), **Research and Quality of Science Education**. Holanda: Spring, p. 209-220, 2005.

LIBÂNEO, José Carlos. **Didática**. São Paulo: Cortez, 1995.

LIMA, F.S. **Elaboração de maquetes para deficientes visuais no ensino de ecologia**. 2017. 31f. Trabalho de Conclusão de Curso (Centro de Ciências Biológicas e da Saúde), Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2017.

LIMA, J. A. **As culturas colaborativas nas escolas**. Porto: Porto Editora, 2003.

LOUCKS-HORSLEY.; et al. **Continuing to learn, A Guidebook for teacher development**. Andover, The Regional Lab. For educational improvement of the northeast and islands, 1987.

LUTFI, M. **Os ferrados e os cromados**: produção social a apropriação privada do conhecimento químico. Ijuí: Ed. Unijuí, 2005.

MACIEL, E.A.; GULLICH, R.I.C.; LIMA, D.O. Ensino de ecologia: concepções e estratégias de ensino. **Vidya**, Santa Maria, v. 38, n. 2, p. 21-36, 2018.

MANANZAL, R. F. & JIMÉNEZ, M. C. La enseñanza de La ecologia. Un objetivo de La educacion ambiental. **Ensenanza de las ciencias**, v. 13, n. 3, p. 259-311, 1995.

MARANDINO, M. et al. A educação não formal e a divulgação científica: o que pensa quem faz? In: **Anais...IV Encontro Nacional de Pesquisa em Ensino de Ciências**. Bauru, São Paulo, 2004.

MARCUSCHI, L. A. **Da fala para a escrita: atividades de retextualização**. 8ª. ed. São Paulo: Editora Cortez, 2010.

MARIANI JÚNIOR, R. **O estudo de ecologia no ensino médio**: uma proposta metodológica alternativa. 2008.167f. Dissertação (Mestrado, Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática), Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

MÉHEUT, M. Teaching-learning sequences tools for learning and/or research. In: **Research and Quality of Science Education** (Eds. Kerst Boersma, Martin Goedhart, Onno de Jong e Harrie Eijelhof). Holanda: Springer, p. 195-207, 2005.

MÉHEUT, M.; PSILLOS, D. Teaching-learning sequences. Aims and tools for science education. **International Journal of Science Education**, London, v. 26, n. 5, p.515-535, 2004.

MENEZES, A.M. **Seqüência de Ensino-Aprendizagem no Processo de Formação Continuada: contribuições e reflexões de professores em exercício**. 2016. 74 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Matemática). Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2016.

MONTEIRO, M.M.; MARTINS, A.F. História da ciência na sala de aula: Uma sequência didática sobre o conceito de inércia. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v.37, n.4, p. 4501-4509, 2015.

MOTOKANE, M.T.; TRIVELATO, S.L.F. Reflexões sobre o Ensino de Ecologia no Ensino Médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2. 1999, Valinhos. **Anais...**, Valinhos, 1999.

NASCIMENTO, L. M. M.; GUIMARAES, M. D. M.; EL-HANI, C. N. Construção e avaliação de sequências didáticas para o ensino de biologia: uma revisão crítica da literatura. In: **Anais...VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Florianópolis, 2009.

NEVES, R. F. das. **Abordagem do conceito de célula: uma investigação a partir das contribuições do Modelo de Reconstrução Educacional (MRE)**. 2015. 264 f. Tese (Doutorado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. 2015.

OLIVEIRA, A.P.L.; CORREIA, M.D. Aula de campo como mecanismo facilitador do ensino-aprendizagem sobre os ecossistemas recifais em alagoas. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.6, n.2, p. 163-190, 2013.

OLIVEIRA, M. M. de. **Como fazer pesquisa qualitativa**. 4 ed. Petrópolis-RJ: Vozes, 2012.  
PAIVA, P.N.; GUIDOTTI, C.S. Formação Continuada de professores a partir do planejamento colaborativo: a inserção do ensino de física nos anos iniciais. **Revista Thema**, v. 14, n. 2, p. 209-224, 2017.

PARRILLA, A.; DANIELS, H. **Criação e desenvolvimento de grupos de apoio para professores**. São Paulo: Loyola, 2004.

PIRES, L. M.; ALVES, L. Ensino de ciências: conceitos de ecologia e evolução ministrados através de oficinas. **Revista Multidisciplinar de ensino, pesquisa, extensão e cultura do instituto de aplicação Fernando Rodrigues da Silveira**, Rio de Janeiro, v.3, n. 5, 2014.

PLOMP.; NIEVEEN, N. **An Introduction to Educational Design Research**. SLO. Netherland Institute for Curriculum Development, 2009.

RECH, L.R.F. **Ensino de ecologia por investigação: laboratório vivo como propulsor da aprendizagem**. 2015.191f. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Estadual do Oeste do Paraná, Cascavel. 2015.

REIS, P. **Observações de aulas e avaliação do desempenho docente**. 2. ed. Portugal: Conselho Científico para Avaliação de Professores, 2011.

RICHIT, A.; PONTE, J.P. A Colaboração Profissional em Estudos de Aula na Perspectiva de Professores Participantes. **Bolema**, Rio Claro, v.33, n.64, p. 937-962, 2019.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2010.

ROSA, I.C.S. **Abordagem CTSA no ensino de ecologia: uma contribuição para a formação de cidadãos críticos**. 2014. 142f. Dissertação (Ensino de Ciências Naturais e Matemática). Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão. 2014.

ROSA, I.S.C.; LANDIM, M.F. O enfoque CTSA no ensino de ecologia: concepções e práticas de professores do Ensino Médio. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v.17, n. 1, p. 263-289, 2018.

SANTOS, A.S. **A interdisciplinaridade e o trabalho docente: uma perspectiva dialógica nos anos iniciais do ensino fundamental**. 224f. Dissertação (Ensino de Ciências Naturais e Matemática), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SANTOS JÚNIOR, J.B.; MARCONDES, M.E.R. Grupos colaborativos como ferramenta na reestruturação do modelo didático do professor de Química. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 19, n. 3, p.695-713, 2013.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania**. 3ª Ed. Editora Ijuí, 2003.

SCARPA, D.L.; CAMPOS, N.F. Potencialidades no ensino de Biologia por investigação. **Estudos Avançados**, v. 32, n.94, p. 25-41, 2018.

SCARINCI. A.L.; PACCA, J.L.A. O planejamento do ensino em um programa de desenvolvimento profissional docente. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v. 31, n. 02, p. 253-27, 2015.

SILVA, D.G. **Desenho e aplicação de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem sobre os princípios da Teoria Cognitivista da Aprendizagem Multimídia (TCAM)**. 2017. 106f. Dissertação (Ensino das Ciências), Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2017.

SILVA, E.L.; WARTHA, E.J. Estabelecendo relações entre as dimensões pedagógica e epistemológica no Ensino de Ciências. **Ciências & Educação**, Bauru, v. 24, n. 2, p. 337-354, 2018.

SILVA, M.C. **Ensino de ecologia: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa, PB**. 2012.63f. Trabalho de Conclusão de Curso. (Licenciatura em Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba, 2012.

SIMÃO, A.M.V. et al. Formação de Professores em contextos colaborativos. Um projeto de investigação em curso. **Revista de ciências da educação**, v.x, n. 8, p. 1-14, 2009.

SMITH, K. A. Experimentação nas Aulas de Ciências. In: Carvalho, A. M. P.; VANNUCCHI, A. I.; BARROS, M. A.; GONÇALVES, M.E.R.; REY, R.C. **Ciência no**

**Ensino Fundamental: Conhecimento físico.** 1. ed. São Paulo: Editora Scipione, 1998.

SOARES, R. F. **Construção Conceitual e Desenho de Sequências de Ensino-Aprendizagem sobre Fungos: Uma proposta para professores das séries iniciais.** 2010. 159f. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2010.

SOUSA, R.G.; CESAR, D.E. O ensino de ecologia e sua influência na percepção ambiental e no conhecimento ecológico de uma turma de 6ºano do ensino fundamental. **Revista Experiências em Ensino de Ciências**, v.12, n.7, 2017.

TERRA, D.V. Orientação do trabalho colaborativo na construção do saber docente: a perspectiva do planejamento coletivo do trabalho pedagógico (PCTP). **Revista Movimento**, Porto Alegre, v. 10, n. 1, p. 157-179, 2004.

URZETTA, F.C.; CUNHA, A.M.O. Análise de uma proposta colaborativa de formação continuada de professores de ciências na perspectiva do desenvolvimento profissional docente. **Ciência & Educação**, Bauru, v.19, n.4, p.841-858, 2013.

VESTENA, R. et al. As ciências da natureza e a arte mediando a contextualização de conhecimentos na formação docente. **Vidya**, Santa Maria, v. 34, n. 2, p. 147-160, 2014.

VILELA, N.S.; MELO, G.F.M. A contribuição do feedback para a avaliação da aprendizagem no contexto universitário. In: **Anais... 3º Simpósio da Educação Superior**. Florianópolis, 2017.

WALLACE, M. J. **Training foreign language teachers: a reflective approach.** Glasgow: Cambridge University Press, 1991.

**ANEXOS**

**ANEXO A-** Capítulo 5- (*Momento de reflexão sobre a Sequência estruturada pela professora de forma autônoma e avaliação do processo formativo realizada pela professora*) do trabalho de Dissertação desenvolvido por Cândido (2015).

### **REFLEXÕES SOBRE A SEQUÊNCIA ESTRUTURADA PELA PROFESSORA DE FORMA AUTÔNOMA) E AVALIAÇÃO DO PROCESSO FORMATIVO**

A princípio a professora descreve as atividades pensadas para as bases conceitual e investigativa, bem como para as vertentes, histórica e CTS, apresenta os objetivos propostos, o desenvolvimento das atividades e os recursos que serão utilizados. Em relação à exposição da proposta destacamos, inicialmente, que a professora procurou contemplar na estruturação da sequência os critérios discutidos durante o processo formativo à medida que se preocupou em planejar atividades que considerassem as bases e vertentes apresentadas. Tal fato indica que o processo formativo teve interferência relevante no momento da elaboração do desenho da sequência e acabou oportunizando reflexões importantes sobre as suas percepções em relação ao processo de ensino e, ao mesmo tempo, agregando novas concepções que repercutem diretamente na ressignificação da sua ação pedagógica.

A partir de questionamentos feitos pela formadora sobre o processo de desenho, a professora explicita que encontrou dificuldades em separar as atividades para contemplar as distintas vertentes e bases. Essa dificuldade em pensar em atividades que contemplassem as bases e vertentes discutidas ao longo do processo pode revelar um aspecto interessante que merece ser destacado: a atividade de planejamento pode ser considerada pela professora uma atividade mecânica, que não exige muita reflexão. Nessa perspectiva, podemos concluir que a formação oportunizou o estímulo à atividade de reflexão sobre as atividades que seriam propostas, lançando questionamentos e proporcionando um constante repensar sobre a proposta. A oportunidade de pensar mais sobre a proposta em processo de construção acabou conduzindo a professora a realizar outras reflexões, como por exemplo, pensar mais sobre a forma de ampliar a participação dos alunos nas atividades, além da utilização de atividades que não haviam sido ainda utilizadas em sala, o que remete a preocupação com o viés da inovação.

A professora também pensa numa reestruturação da atividade proposta para a base histórica, uma vez que ela versa sobre a perda da diversidade no planeta, quando poderia estar direcionada para a perda da diversidade no Nordeste, se articulando melhor com a atividade proposta na vertente CTS. Consideramos que a possibilidade de reestruturar a primeira versão da proposta mediante uma análise mais aprofundada das atividades possibilitou a professora

dar um melhor direcionamento a atividade, notadamente isso foi oportunizado a partir do momento dialógico estabelecido entre professora-pesquisador-formadora.

Outro ponto que merece ser destacado nessa análise se refere à dinâmica da avaliação, consideramos que não houve uma preocupação por parte da professora e do pesquisador em deixar claro na estruturação da sequência como se daria o processo avaliativo, mesmo com a possibilidade de reestruturação da proposta não houve alteração que sinalizasse algum tipo de mudança, o que revela certa fragilidade, porque não há uma explicitação clara dos instrumentos e processos avaliativos para cada atividade. No entanto, é importante ressaltar que no quadro utilizado pela professora para a estruturação da sequência não havia um espaço destinado ao termo Avaliação. Talvez esse fato justifique a falta de detalhamento do processo avaliativo. Ao ser questionada pela formadora em relação a essa questão, a professora deixou claro a ideia de que a avaliação perpassaria todo o processo, os alunos estariam sendo avaliados durante toda a aula.

Identificamos que a professora ressalta a importância do planejar conjuntamente. Consideramos que o fato do pesquisador está participando efetivamente do momento formativo, trazendo suas contribuições para a proposta, foi de extrema importância para o processo, uma vez que foi possível observar que cada um trouxe um tipo de contribuição, enquanto que a professora trouxe contribuições advindas da experiência, o pesquisador trouxe contribuições de ordem mais teórica, observamos que a junção dessas perspectivas fez a diferença no resultado final da proposta. O planejamento construído de maneira colaborativa acaba se tornando uma boa oportunidade para a reflexão da ação pedagógica, o que reflete numa proposta com mais possibilidade de ser melhor estruturada.

A princípio a professora destaca a importância de ter material de apoio a fim de que as propostas não fujam da realidade escolar, ao solicitar a professora livros e outros materiais de referência para consulta no momento de formação, a formadora pressupõe que ao oportunizar a professora a consulta desses materiais para a estruturação da sequência, estará possibilitando que a proposta seja mais bem fundamentada. Observamos que ao utilizar tais materiais a professora demonstrou mais segurança e clareza na estruturação da proposta.

A professora destaca a sua pouca receptividade para as formações ofertadas na escola onde atua, devido ao seu caráter essencialmente teórico. Relata que as suas experiências anteriores com processos de formação continuada pouco acrescentaram a sua prática pedagógica e admite que não colocava grandes expectativas em relação à formação que seria ofertada na pesquisa por acreditar que teria o mesmo formato. Após a conclusão do processo

formativo, a professora destaca que diferentemente de outras formações anteriores, essa por apresentar um viés essencialmente prático, gerou uma nova dinâmica ao processo e isso fez toda a diferença. Em outras palavras, é possível depreender que a professora ao se referir as formações ofertadas pela escola, se referia a um modelo clássico de formação continuada para docentes pautada em oferecer fundamentos teóricos, no intuito de melhor instrumentalizar o professor.

Outra questão importante apontada pela professora remete a etapa de produção conjunta, prevista na formação, a mesma considera que está também foi um diferencial importante no processo. O fato de poder compartilhar com outro colega (nesse caso, com o pesquisador) as dúvidas em relação ao conhecimento específico, ao delineamento das atividades, as experiências anteriores, dá mais dinamismo ao processo e acaba afastando aquela prática solitária de sala de aula, onde cada professor se envolve apenas com a sua turma, não havendo trocas. Nesse sentido, consideramos que buscar parceria e criar na escola uma rede de colaboração entre professores poderia ser um caminho interessante para o desenvolvimento de abordagens mais motivadoras para o processo de aprendizagem dos alunos e, por conseguinte para o desenvolvimento de novos processos de ensino.

## ANEXO B-Transcrições dos planos de aula elaborados de forma colaborativa

## Plano de aula 1

<p><b>Dados de Identificação:</b>          Escola: xxxxxxxx          Disciplina: Biologia          Série: 3º ano do Ensino Médio          Carga horária: 2h/aula</p>
<p><b>Tema:</b> Níveis de Organização da Vida</p>
<p><b>Objetivos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Analisar as concepções prévias dos alunos a respeito da biodiversidade.</li> <li>• Compreender as mudanças que ocorreram no meio ambiente ao longo dos tempos.</li> </ul>
<p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introdução à Ecologia;</li> <li>• Perda da Biodiversidade.</li> </ul>
<p><b>Desenvolvimento do tema (Situação Didática):</b></p> <p>Será realizada a produção de um painel pelos alunos com palavras que representam perda da biodiversidade e dos aspectos introdutórios sobre Ecologia. Questionamentos orais serão levantados acerca do que será exposto no painel. Em seguida será transmitido um filme expositivo sobre a perda da biodiversidade com legenda com duração de 5 minutos acompanhado de um áudio explicativo e legenda. A partir do vídeo será realizada uma discussão sobre os fatores que provocam a perda da biodiversidade de forma a relacionar o vídeo com o que será exposto no painel.</p> <p>Para produção do painel serão distribuídas fichas de papel cartão para que os alunos escrevam palavras que representem a perda da biodiversidade. Será dividida a sala em grupos de acordo com o quantitativo de alunos.</p>
<p><b>Recursos didáticos:</b> Quadro, Datashow, caixas de som, cartolina, papel cartão e fita dupla-face.</p>
<p><b>Avaliação:</b> será realizada de forma contínua e cumulativa.</p>

## Plano de aula 2

<p><b>Dados de Identificação:</b></p> <p>Escola: xxxxxxxx</p> <p>Disciplina: Biologia</p> <p>Série: 3º ano do Ensino Médio</p> <p>Carga horária: 2h/aula</p>
<p><b>Tema:</b> Níveis de Organização da Vida</p>
<p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Compreender os níveis de organização dos ecossistemas;</li> <li>• Identificar, diferenciar e classificar os componentes do ambiente em que vivemos.</li> </ul>
<p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Níveis de organização dos ecossistemas;</li> <li>• Fatores bióticos e abióticos;</li> <li>• Nicho ecológico e habitat.</li> </ul>
<p><b>Desenvolvimento do tema (Situação Didática):</b></p> <p>Será utilizado um cartaz em alto relevo com componentes do meio ambiente (biológicos, físicos e químicos) como modelo. Será utilizado sons do meio ambiente para complementar a abordagem do conteúdo tratado no cartaz.</p> <p>Em um segundo momento será mostrado o cartaz aos alunos para que esses conceituem e classifiquem o habitat, nicho ecológico, população de comunidade.</p>
<p><b>Recursos didáticos:</b> cartaz. áudio, quadro, piloto de figuras.</p>
<p><b>Avaliação:</b> será realizada de forma contínua e cumulativa.</p>

### Plano de aula 3

<p><b>Dados de Identificação:</b></p> <p>Escola: xxxxxxxxxxxxxx</p> <p>Disciplina: Biologia</p> <p>Série: 3º ano do Ensino Médio</p> <p>Carga horária: 3h/aula</p>
<p><b>Tema:</b> Níveis de Organização da Vida</p>
<p><b>Objetivo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Perceber a importância das interações entre os seres vivos para a vida e para o bem-estar da humanidade;</li> <li>• Verificar os impactos da interferência humana na qualidade de vida da sociedade.</li> </ul>
<p><b>Conteúdo:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Relações ecológicas entre os seres vivos.</li> </ul>
<p><b>Desenvolvimento do tema (Situação Didática):</b></p> <p>Em um primeiro momento será realizada a confecção de uma maquete viva, com os componentes do meio ambiente envolvendo os três ecossistemas (água doce, água salgada e o terrestre) utilizando materiais como folhas, galhos do próprio ambiente para que as maquetes construídas pelos alunos se aproxime cada vez mais da realidade.</p> <p>Para essa produção os alunos serão divididos em três grupos onde cada grupo ficará responsável pela construção de uma maquete.</p> <p>No segundo momento da aula será realizado um levantamento de hipóteses sobre a interferência da poluição e do desmatamento na qualidade de vida da comunidade. Em seguida será realizada uma discussão sobre as hipóteses levantadas pelos alunos sobre a relação da poluição e do desmatamento na qualidade de vida da sociedade.</p>
<p><b>Recursos didáticos:</b> Isopor, materiais recicláveis, componentes de matéria orgânica, gel colorido e animais de plástico.</p>
<p><b>Avaliação:</b> será realizada de forma contínua e cumulativa.</p>

**Plano de aula 4**

<b><i>Dados de Identificação:</i></b> Escola: xxxxxxxxxxxx Disciplina: Biologia Série: 3º ano do Ensino Médio Carga horária: 2h/aula
<b><i>Tema:</i></b> Níveis de Organização da Vida
<b><i>Objetivo:</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Verificar os impactos da poluição na comunidade;</li><li>• Entender a importância da manutenção do meio ambiente e nossa inserção e atuação nele.</li></ul>
<b><i>Conteúdo:</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Desenvolvimento sustentável;</li><li>• Ação humana e desequilíbrios ambientais.</li></ul>
<b><i>Desenvolvimento do tema (Situação Didática):</i></b> <p>Será realizado um seminário com os temas sobre poluição, desmatamento, redução de espécies endêmicas na região nordeste e introdução de espécies exóticas, diagnosticando causas e consequências e possíveis soluções para esses problemas ambientais.</p> <p>Em um segundo momento será realizada uma visita ao Rio Tapacurá para verificar os impactos da poluição na comunidade na qual a escola está inserida. Para a visita será entregue aos alunos um questionário para ser respondido de acordo com o que será visualizado na visita.</p>
<b><i>Recursos didáticos:</i></b> Pesquisas em revistas, jornais e internet, questionário.
<b><i>Avaliação:</i></b> será contínua e cumulativa.

**Plano de aula 5**

<b><i>Dados de Identificação:</i></b> Escola: xxxxxxxxxxxx Disciplina: Biologia Série: 3º ano do Ensino Médio Carga horária: 2h/aula
<b><i>Tema:</i></b> Níveis de Organização da Vida
<b><i>Objetivo:</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• Valorizar a produção do grupo, visando a inclusão dos alunos com necessidades especiais;</li><li>• Tornar o aluno multiplicador inclusivo dos conhecimentos construídos na escola e no meio extraescolar.</li></ul>
<b><i>Conteúdo:</i></b> <ul style="list-style-type: none"><li>• As soluções envolvem a coletividade (tratar sobre a importância da relação social e do trabalho em conjunto para resolver problemas de uma comunidade).</li></ul>
<b><i>Desenvolvimento do tema (Situação Didática):</i></b> <p>Será produzido um texto em Braille com uma lauda e um vídeo em Libras com duração de 1 a 5 minutos sobre a temática sobre níveis de organização da vida abordada durante todo o processo vivenciado pelos alunos. Ao final será socializado todo o material produzido em uma exposição, discutindo sobre cada etapa vivenciada.</p>
<b><i>Recursos didáticos:</i></b> Papel Cartão, filmadora, Datashow.
<b><i>Avaliação:</i></b> será contínua e cumulativa.

**ANEXO C-** Questões norteadoras seguidas a partir de Pedro Reis (2011) tratadas no momento de *feedback* após a aplicação de cada atividade da Sequência de Ensino Aprendizagem.

**Quadro 29 – Exemplos de perguntas estimuladoras de *feedback* construtivo**

<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Qual o seu grau de satisfação com a aula? Porquê?”</li> <li>- “Quais os aspectos da aula com que está satisfeito?”</li> <li>- “Esta aula pode ser considerada uma aula típica?”</li> </ul>	<p>Com estas questões pretende-se encorajar o professor a reflectir sobre a sua prática lectiva.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Que partes da aula gostaria de utilizar novamente no futuro?”</li> </ul>	<p>Esta pergunta permite que o professor identifique e converse sobre os aspectos da aula que considera bem sucedidos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- “O que gostaria de melhorar/modificar na próxima vez que leccionar esta aula?”</li> </ul>	<p>Esta pergunta permite que o professor converse sobre os aspectos da aula que considera não terem corrido bem. Permite, ainda, que apresente sugestões para a melhoria da sua prática.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- “Até que ponto os alunos atingiram os objectivos propostos para esta aula?”</li> </ul>	<p>Esta pergunta encoraja o professor a reflectir sobre o desempenho dos alunos e a adequação das actividades realizadas aos objectivos propostos. Permite, também, que reflecta sobre a exequibilidade dos objectivos definidos e a adequação da sua actuação na concretização destes objectivos.</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>- “A aula decorreu conforme o plano estabelecido?”</li> </ul>	<p>Esta questão estimula a discussão sobre a exequibilidade do planeamento realizado e a flexibilidade do professor em adaptar-se a evoluções inesperadas da aula, resultantes de reacções ou necessidades dos alunos.</p>

Fonte: REIS, PEDRO, 2011, p. 60.

**APÊNDICES**

**APÊNDICE A-** Termo de Consentimento Livre Esclarecido (TCLE) entregue a professora participante da pesquisa

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DA CIÊNCIAS**

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)**

Prezado (a) Senhor (a)

Esta pesquisa trata-se da **aplicação e validação de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem na área de Ecologia através da abordagem Construtivista Integrada**, sendo desenvolvida pela discente de Mestrado em Ensino das Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), **Dayane Guimarães Silva**, orientada pela **Profª. Dra. Helaine Sivini Ferreira** e pelo **Profº. Dr. Ricardo Ferreira das Neves**.

**Objetivo Geral:** Analisar as articulações entre planejamento, aplicação e validação de uma Sequência de Ensino-Aprendizagem na área de Ciências Biológicas, a partir da Abordagem Construtivista Integrada, na perspectiva da formação docente em serviço.

**Objetivos Específicos:** Aplicar uma SEA sobre Ecologia, juntamente com a docente em serviço, buscando explicitar as articulações entre esta etapa e o planejamento; Investigar as contribuições da Abordagem Construtivista Integrada e do processo colaborativo para a formação em serviço da docente.

Solicitamos sua colaboração para participar do momento formativo sobre as Sequências de Ensino-Aprendizagem na perspectiva da abordagem Construtivista Integrada, assim como da aplicação da sequência. Esclarecemos que as gravações de áudio serão para fins de análise dos resultados, sendo mantidos em sigilo a identificação dos participantes.

Os pesquisadores estarão a sua disposição para qualquer esclarecimento que considere necessário em qualquer etapa da pesquisa.

Devido do exposto, declaro que fui devidamente esclarecido (a) e dou o meu consentimento para participar da pesquisa e para publicação dos resultados.

Recife, de abril de 2019.

---

Assinatura do Participante da Pesquisa

Dados da pesquisadora:

Dayane Guimarães Silva

E-mail: dayane.guimaraes2010@hotmail.com

APÊNDICE B - Sequência de Ensino-Aprendizagem replanejada pela professora em um processo colaborativo.

REPLANEJAMENTO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM SOBRE ECOLOGIA				
Tema	Ecologia - Níveis de Organização da Vida			
Turma	3º ano			
Quantidade de aulas	11 aulas			
Aspecto Trabalhado (proposto por Soares (2016))	Atividade	Objetivo Específico	Desenvolvimento	Recursos
Vertente histórica	Utilizar um vídeo/áudio informativo sobre a perda da biodiversidade do planeta.	Compreender a importância das mudanças que ocorrem no meio ambiente ao longo dos tempos.	Dissecar o vídeo/áudio e elaborar um painel com os fatores que provocam a perda da biodiversidade e consequentes mudanças na natureza.	Vídeo e áudio, cartolina, papel cortado e fita dupla face
Base Conceitual	Utilizar um cartaz em alto relevo com componentes do meio ambiente (físicos, químicos e biológicos) Utilizar sons do meio ambiente.	Identificar, diferenciar e classificar os componentes do ambiente em que vivemos.	Mostrar o cartaz e a partir das citações dos alunos, classificar e conceituar termos como habitat, nicho, população comunidade.	Cartaz, áudio quadro e figuras.
Base Investigativa	Montar uma maquete viva com os componentes do meio ambiente. Levantar informações acerca da interferência da relação e do desmatamento na qualidade de vida da comunidade.	Compreender as relações entre os seres vivos e o meio. Verificar os impactos da interferência humana na qualidade de vida da sociedade.	Construir o meio ambiente com seres que fazem parte dele, levando em consideração os conceitos estudados. Promover uma discussão sobre os impactos da poluição e do desmatamento na vida social.	Figuras, sacatos, isopor, plantas, areia, gel colorido e animais de plástico.
Vertente Ciência-Tecnologia-Sociedade	Realizar um seminário com temas: poluição, desmatamento, redução de espécies endêmicas nas regiões rurais, introdução de espécies exóticas. Realizar uma visita a um espaço não formal (Rio Tapacuí).	Entender a importância da manutenção do meio ambiente e nossa interação e atuação nele. Verificar os impactos da poluição na comunidade.	Apresentar o seminário sobre os temas propostos visando discussões acerca da temática. Realizar uma visita ao Rio Tapacuí e promover o levantamento sobre os impactos da poluição na comunidade local.	Pesquisas em revistas, jornais e internet.
Base Inclusiva/Inclusão	Utilizar os conhecimentos vivenciados e conteúdos acerca dos conteúdos ecológicos para produção de texto em Braille e um vídeo em Libras para incluir os alunos especiais da escola.	Tornar o aluno multiplicador inclusivo dos conhecimentos construídos na escola e no meio estudado.	Produzir um texto em Braille e um vídeo em Libras sobre o tema de ecologia, envolvendo os níveis de organização da vida.	Papel cortado, fitas, materiais de data show.

### APÊNDICE C- Ficha de acompanhamento da aplicação da Sequência de Ensino- Aprendizagem

ACOMPANHAMENTO DA APLICAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO-APRENDIZAGEM	
Data: __/__/__	Nº de aulas: _____
Conteúdo: _____	
TEMPO	NOTAS
13h:00min	
13h:10min	
13h:20min	
13h:30min	
13h:40min	
13h:50min	
14h:00min	
14h:20min	
14h: 30min	
14h:40min	
14h: 50min	
15h:00min	
Observações quanto a articulação planejamento/aplicação da SEA.	