



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DAS CIÊNCIAS  
E MATEMÁTICA – PPGEC  
Mestrado**



MONA LISA DIAS DA SILVA

**A QUESTÃO DA SUSTENTABILIDADE NAS CONCEPÇÕES E PRÁTICAS  
DOCENTES: UM ESTUDO COM LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

RECIFE - PE  
Agosto – 2019

MONA LISA DIAS DA SILVA

**A QUESTÃO DA SUSTENTABILIDADE NAS CONCEPÇÕES E PRÁTICAS  
DOCENTES: UM ESTUDO COM LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino das Ciências - PPGEC da Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE, como parte dos requisitos exigidos para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências. Área de concentração: Ensino de Biologia. Linha de pesquisa: Formação de Professores.

Orientadora: Dr<sup>a</sup> Zélia Maria Soares Jófili

Coorientadora: Dr<sup>a</sup> Risonilta Germano Bezerra de Sá.

RECIFE - PE  
Agosto – 2019

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)  
Sistema Integrado de Bibliotecas da UFRPE  
Biblioteca Central, Recife-PE, Brasil

S586q Dias-da-Silva, Mona Lisa.  
A questão da sustentabilidade nas concepções e práticas docentes: um estudo com licenciados de ciências biológicas / Mona Lisa Dias da Silva. – Recife, 2019.  
99 f.: il.

Orientador(a): Zélia Maria Soares Jófili.  
Coorientador(a): Risonilta Germano Bezerra de Sá.  
Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural de Pernambuco, Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências, Recife, BR-PE, 2019.  
Inclui referências e apêndice(s).

1. Sustentabilidade 2. Ciências – Estudo e ensino 3. Formação de professores  
I. Jófili, Zélia Maria Soares, orient. II. Sá, Risonilta Germano Bezerra de, coorient.  
Lins, coorient. III. Título

CDD 501

MONA LISA DIAS DA SILVA

**A QUESTÃO DA SUSTENTABILIDADE NAS CONCEPÇÕES E PRÁTICAS  
DOCENTES: UM ESTUDO COM LICENCIANDOS DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

Dissertação defendida e aprovada pela Banca examinadora composta pelos seguintes professores:

---

Profª Drª Zélia Maria Soares Jófili  
Orientadora - UFRPE

---

Profª Drª Gilvaneide Ferreira de Oliveira  
Membro externo – UFRPE/DED

---

Profª Dra Carmen Roselaine de Oliveira Farias  
Membro interno – UFRPE/PPGEC

---

Profª Drª Rita Paradedda Muhle  
Membro interno - UFRPE/PPGEC

Aprovada em 23 de agosto de 2019.

*”Se a educação sozinha não  
transforma a sociedade,  
sem ela tampouco a  
sociedade muda.”*

**Paulo Freire**

## AGRADECIMENTOS

À Capes, pelo financiamento da pesquisa;

Ao PPGEC/UFRPE, coordenação, secretaria e professores pelos ensinamentos e apoio ao desenvolvimento desta pesquisa;

À professora e orientadora Dr<sup>a</sup> Zélia Maria Soares Jófili, pela relação de cuidado, respeito, dedicação, cumplicidade e paciência.

À professora e coorientadora Dr<sup>a</sup> Risonilta Germano Bezerra de Sá, pela parceria, atenção, tranquilidade, confiança.

À Turma 2017 do mestrado PPGEC/UFPE, pelas amigadas extremamente valiosas que tivemos a oportunidade de construir e, a partir de sentimentos comuns, personalidades distintas e essências semelhantes, períodos de grandes desafios, estresse e cansaço foram transformados em momentos de leveza, alegria, união e aprendizados. Em especial agradeço a Quércia, Aline, Ana Thereza, Geryticia, Estefânia e Beatriz, que com sensibilidade, presença e atitude nutriram nossa amizade e convivência além da universidade e dentro do coração nos grupos de estudo e desabafos.

Aos licenciandos do Curso de Ciências Biológicas do 5<sup>o</sup> e 7<sup>o</sup> períodos com os quais tive a oportunidade de fazer estágio a docência no Ensino Superior durante o mestrado e experimentar os sabores e aventuras da sala de aula no Ensino Superior. Em especial aos alunos Rodolfo, Gladistone e Alexsandro, que enriqueceram meus dias de estágio.

Aos meus amados familiares que fortaleceram e possibilitaram as bases para construção desse caminho muito antes dele existir, em especial a minha querida Marizete pela compreensão, apoio e amor incondicional de sempre, na presença e na ausência.

A Deus, inteligência suprema e causa primeira de todas as coisas, que presente todos os dias, em momentos de glória e aflição, perdas e ganhos, dores e alegrias, certezas e dúvidas, fala ao nosso coração e ilumina o caminho com discernimento, tranquilidade, coragem e fé.

## RESUMO

Nesta pesquisa nos propusemos a analisar a influência dos diferentes discursos sobre sustentabilidade nas concepções de licenciandos em Ciências Biológicas, visando subsidiar o planejamento e execução de um plano de intervenção pedagógica sobre o tema, em oficina pedagógica realizada durante o estágio supervisionado obrigatório. Como referencial teórico, este estudo analisa as contribuições da educação ambiental para a sustentabilidade, como esta é vista no contexto educacional e em que medida a formação inicial dos professores de Ciências, pode contribuir para a promoção de mediações pedagógicas que considerem os princípios da ética e da sustentabilidade, numa noção de cidadania global. Nesta investigação, utilizamos como metodologia o estudo de campo, coletando dados em três etapas, em que procuramos: (a) averiguar as concepções de licenciandos em Ciências Biológicas sobre sustentabilidade para subsidiar o planejamento de uma oficina sobre o tema; (b) identificar as concepções sobre sustentabilidade dos licenciandos durante a oficina realizada dentro da disciplina de estágio supervisionado obrigatório; e (c) verificar a influência dos diferentes discursos sobre sustentabilidade na elaboração e aplicação do plano de intervenção desenvolvido pelos estudantes durante a oficina, associando o conteúdo curricular à temática da sustentabilidade no ensino de ciências durante a mediação pedagógica realizada em sala de aula. Constatamos a importância da leitura, da discussão dialogada e da reflexão sobre o tema durante a formação inicial para o favorecimento da substituição de uma visão fragmentada por uma compreensão mais rica e complexa, que combata as dicotomias e some esforços diante da grandiosidade da questão da sustentabilidade, para a superação da crise planetária. Esperamos que com essa nova perspectiva, os futuros professores possam direcionar sua prática na observância dos princípios éticos e sustentáveis, que são os pilares mais importantes para as necessidades contemporâneas da sociedade planetária.

**Palavras-chave:** Sustentabilidade, Ensino das ciências, Formação de professores.

## ABSTRACT

In this research we aimed to analyze the influence of different discourses on sustainability in the conceptions of undergraduates in Biological Sciences, aiming to support the planning and implementation of a pedagogical intervention plan on the subject, in a pedagogical workshop held during the mandatory supervised internship. As a theoretical framework, this study analyzes the contributions of environmental education to sustainability, as it is seen in the educational context and to what extent the initial formation of science teachers, can contribute to the promotion of pedagogical mediations that consider the principles of ethics and sustainability, in a notion of global citizenship. In this research, we used as a methodology the field study, collecting data in three stages, in which we sought: (a) to investigate the conceptions of undergraduates in Biological Sciences on sustainability to support the planning of a workshop on the subject; (b) identify undergraduate sustainability conceptions during the workshop held within the compulsory supervised internship discipline; and (c) to verify the influence of the different discourses on sustainability in the elaboration and application of the intervention plan developed by the students during the workshop, associating the curriculum content with the sustainability theme in science teaching during the pedagogical mediation performed in the classroom. We note the importance of reading, dialogued discussion and reflection on the theme during the initial formation to favor the substitution of a fragmented view with a richer and more complex understanding, combating the dichotomies and adding efforts to the greatness of sustainability, to overcome the planetary crisis. We hope that with this new perspective, future teachers will be able to direct their practice in keeping with the ethical and sustainable principles that are the most important pillars for the contemporary needs of planetary society.

**Keywords:** Sustainability, Science teaching, Teacher education.



## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Etapas da investigação.....	38
Figura 2 – Elaboração da oficina.....	39
Figura 3 – Círculo Hermenêutico Dialético.....	40
Figura 4 – Etapas metodológicas da pesquisa.....	43
Figura 5 – Esquema de codificação.....	59
Figura 6 – Visita ao rio.....	66
Figura 7 – Momento de exposição oral.....	67
Figura 8 – Utilizando texto suporte.....	68
Figura 9 – Construção do painel do grupo 1.....	68
Figura 10 – Painel do grupo 1.....	69
Figura 11 – Construção do painel do grupo 2.....	69
Figura 12 – Painel do grupo 2.....	69
Figura 13 – Processo dialógico (grupo 1).....	70
Figura 14 – Processo dialógico (grupo 2).....	70
Figura 15 – Relacionando sustentabilidade com a proposta curricular.....	72
Figura 16 – Execução do experimento (Filtração do óleo de frituras).....	72
Figura 17 – Execução do experimento (Adicionando soda cáustica).....	73
Figura 18 – Execução do experimento (Verificando a reação exotérmica).....	73
Figura 19 – Execução do experimento (Produção do sabão).....	73
Figura 20 – Feira de Ciências (Apresentação cultural).....	76
Figura 21 – Feira de Ciências (Trabalho “O cuidado com as águas”).....	76
Figura 22 – Feira de Ciências (Trabalho “Práticas sustentáveis”).....	76

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Síntese das respostas à questão 1 .....	44
Quadro 2 - Síntese das respostas à questão 2 .....	48
Quadro 3 - Síntese das respostas à questão 3 .....	51
Quadro 4 - Síntese das respostas à questão 4 .....	53
Quadro 5 - Síntese das respostas à questão 5 .....	56
Quadro 6 - Resultado da análise das categorias.....	60
Quadro 7 - Plano de aula elaborado pelo licenciando.....	64
Quadro 8 - Plano de observação da aula .....	65

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>1</b>
<b>1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....</b>	<b>7</b>
1.1. Sustentabilidade no contexto educacional.....	7
1.2. O papel da educação ambiental para a sustentabilidade.....	14
1.3. A formação de professores para o ensino das ciências.....	19
1.4. Prática e mediação pedagógica para a sustentabilidade.....	26
<b>2. METODOLOGIA.....</b>	<b>34</b>
2.1. Sujeitos da Pesquisa.....	35
2.2. Etapas metodológicas.....	35
2.2.1 Etapa 1.....	35
2.2.2 Etapa 2.....	36
2.2.3 Etapa 3.....	37
2.3. Coleta de dados.....	38
2.4. Análise dos dados.....	42
<b>3. RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>44</b>
3.1. Diagnóstico das concepções.....	44
3.1.1 Questão 1.....	44
3.1.2 Questão 2.....	48
3.1.3 Questão 3.....	51
3.1.4 Questão 4.....	53
3.1.5 Questão 5.....	56
3.2. Investigação durante a oficina.....	58
3.3. Observação da aula.....	63
<b>4. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>78</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>81</b>
<b>APÊNDICE A – Questionário aplicado aos licenciandos.....</b>	<b>87</b>
<b>APÊNDICE B – Plano da oficina.....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE.....</b>	<b>91</b>

## INTRODUÇÃO

O ser humano estabeleceu, desde os primórdios da sua história, uma relação de intervenção no meio ambiente para atender suas necessidades e as atividades produtivas, na crença da eterna capacidade de renovação da natureza. Contudo, ao longo do tempo, foram sendo observadas consequências desastrosas para o meio ambiente, mas o ser humano continuou sua exploração, cada vez mais extensiva, tendo em vista, exclusivamente, fins pecuniários. Isto pôde ser visto, mais notoriamente, após a revolução industrial e, exponencialmente, durante o regime econômico contemporâneo do Capitalismo, que demonstra em premissa a falibilidade de seu modelo produtivo para a sustentabilidade ambiental e, conseqüentemente, para a vida do planeta.

A partir de 1972, com a Conferência de Estocolmo, a temática ambiental tornou-se assunto oficial e ganhou projeção mundial, tendo prosseguimento, em 1987, com a criação do relatório “Nosso Futuro Comum”, pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (CMMAD) das Nações Unidas (ONU). Essa comissão definiu desenvolvimento sustentável como sendo “O desenvolvimento que procura satisfazer as necessidades da geração atual, sem comprometer a capacidade das gerações futuras de satisfazerem as suas próprias necessidades” (CMMAD, 1987, p.4).

Em 1992, na conferência que ficou conhecida como Rio92, mais de 100 chefes de estado se reuniram, para discutir como garantir esse direito às futuras gerações. Na “Declaração do Rio sobre o Meio Ambiente”, os países participantes concordaram em promover o desenvolvimento sustentável e, para isso, elaboraram a “Agenda 21”, com direcionamentos para promover, para o século XXI, esse novo padrão de desenvolvimento (AGENDA 21, 1992).

Vinte anos depois, em 2012, mais de 190 delegações e grupos da sociedade civil, encontraram-se no Rio, na conferência conhecida como Rio+20, para renovar o compromisso e avaliar o progresso obtido. Esse encontro produziu o documento intitulado “O Futuro Que Queremos”, que lançou as bases para a promoção dos objetivos para o desenvolvimento sustentável e deu início ao processo de consulta global para a construção de um conjunto de objetivos universais de desenvolvimento sustentável para além de 2015.

Como resultado dessa consulta, foram elaborados 17 objetivos de Desenvolvimento sustentável com 169 metas para erradicar a pobreza e promover vida digna para todos, dentro dos limites do planeta, intitulado Agenda 2030 (2015), ou seja, um plano de ação para governos, sociedade, empresas, academia e para cada indivíduo.

Nessa conjuntura, a dimensão ambiental da sustentabilidade ligada ao contexto educacional, demonstrada sua importância estratégica para a conscientização da problemática ambiental, tornou-se assunto oficial e ganhou projeção mundial a partir de 1972 com a Conferência de Estocolmo. Encontramos ainda referência no programa da Agenda 21 (1992), no capítulo 36 que trata da promoção do ensino, da conscientização e do treinamento, a Declaração e as Recomendações da Conferência Intergovernamental de Tbilisi sobre Educação Ambiental (1977).

Organizada pela UNESCO e o PNUMA, a Conferência de Tbilisi é considerada um dos principais eventos sobre Educação Ambiental do Planeta. Nessa conferência estabeleceu-se que a ação educativa deveria ser orientada para resolução de problemas através de enfoques interdisciplinares e da participação ativa de cada indivíduo, desenvolvendo atitudes ambientais e mobilização constante da população. Também ressalta a importância da escola desde os primeiros anos até a formação de profissionais especializados.

Aqui no Brasil, a influência da Conferência de Tbilisi é notada na Lei n. 6.938, de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, suas finalidades e mecanismos de formulação e execução. Essa lei faz referência, em um de seus princípios, à educação ambiental em todos os níveis de ensino, incluindo a educação da comunidade, visando capacitá-la para a participação ativa e constante na preservação do meio ambiente.

Durante a Rio92, organizações da sociedade civil, paralelamente à elaboração do documento “Declaração do Rio Sobre o Meio Ambiente”, elaborou a “Carta da Terra” que defende uma educação para sustentabilidade como sendo a que “integre na educação formal e não formal, valores e habilidades, para um modo de vida sustentável e saudável”. Ou seja, uma educação que qualifique os estudantes para lidarem com os desafios da contemporaneidade, voltados a um desenvolvimento sustentável que garanta melhores condições futuras para a sociedade.

No Brasil, na década de 90, também encontramos essa influência da Conferência de Tbilisi e das discussões durante a Rio92, na criação da Lei nº 9.795, de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA), porém não estabelece as diretrizes curriculares. Essa Lei é um marco importante para educação ambiental no Brasil e delibera sobre os princípios e normas que devem ser observadas pelo poder público e conhecida pelos cidadãos.

Conjuntamente a esses esforços, na promoção dessa visão estratégica da educação, em 2005, há o lançamento da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável - 2005-2014 - promovida pela Organização das Nações Unidas (ONU) e liderada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura (UNESCO), que estabeleceu padrões de qualidade para a educação com o objetivo principal de integrar os princípios, valores e práticas do desenvolvimento sustentável em todos os aspectos da educação (UNESCO, 2005).

No Brasil, em 2012, o Conselho Nacional de Educação (CNE), estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas instituições de Educação Básica e de Educação Superior, orientando a implementação do que foi determinado na década de 90 pela Constituição Federal e pela Lei nº 9.795, de 1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).

Além dessas diretrizes, durante a implementação da “Década” no Brasil, o Ministério do Meio Ambiente no V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental em 2005, realizou uma pesquisa sobre o termo educação para sustentabilidade. Neste estudo foi apontado que o termo educação para sustentabilidade faria alusão a uma educação que além das dimensões ecológicas e ambientais trataria das questões sociais, políticas e econômicas. Porém, este estudo também demonstrou que há uma incoerência em adotar esse termo em detrimento ao termo educação ambiental pelo fato do grande capital educacional já construído com o termo educação ambiental na América Latina (BRASIL, 2005).

Esse resultado também se deve à polissemia do termo/conceito de sustentabilidade, não pela ideia em si de que “o desenvolvimento deve satisfazer às necessidades do presente sem comprometer as futuras gerações”, mas sim, pela apropriação da ideia nos discursos de grupos com interesses políticos e econômicos diferen-

tes, pois, a compreensão de sustentabilidade para ambientalistas difere da compreensão de sustentabilidade das grandes corporações, por exemplo. Até mesmo entre os ambientalistas existem as ideias ecológicas que integram o ser humano a natureza e as ideias fundamentalistas e conservacionistas que alimentam o mito do ambiente intocável.

Assim, durante a “Década” no Brasil, foram estabelecidas as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental pelo parecer CNE/CP nº 14/2012, aprovado em 6 de junho de 2012, que orientou o trabalho dos profissionais da educação em sala de aula dando destaque as ações educativas da educação ambiental trabalhadas de forma interdisciplinar como tema transversal.

Como sujeitos desse processo educativo, encontramos hoje no ensino superior, universitários em diversas áreas de formação, dentre eles estendemos um olhar especial para os licenciandos em Ciências Biológicas, que estão sendo preparados para o ensino de Ciências e Biologia, áreas que comumente encabeçam o tema da sustentabilidade nas escolas, apesar de não serem necessariamente educadores ambientais. Contudo, como há um entendimento de que toda ação educativa tem como seu agente articulador o professor, surge uma necessidade de se estender um olhar mais aprofundado para as concepções e práticas docentes durante a formação inicial de professores.

Nessa direção, indagamos: Como os diferentes discursos sobre sustentabilidade vêm influenciando as concepções e práticas docentes dos licenciandos sobre o tema da sustentabilidade durante seu estágio obrigatório supervisionado? Como os licenciandos mobilizam seus conhecimentos teóricos e metodológicos somados as suas concepções sobre sustentabilidade, na elaboração e execução de plano de intervenção em sala de aula, associando o conteúdo curricular a temática da sustentabilidade no ensino de ciências?

São questões que merecem nossa atenção, não com o objetivo de engrossar apenas o discurso ambientalista na educação, mas sim, de analisar como os vários discursos sobre sustentabilidade estão sendo postos em ação quando o licenciando, durante intervenção pedagógica no seu estágio supervisionado, tenta adequar a sua mediação pedagógica sobre o tema.

Apesar dos inúmeros esforços nesse sentido, os professores ainda encontram muitos desafios na ação educativa para a promoção da sustentabilidade. Segundo

Matta e Schmidt (2014), esse embate se dá por três questões principais: primeiro, pela polissemia nos discursos referentes ao conceito do que é sustentabilidade; segundo, pela influência desses diferentes discursos na formação inicial e continuada de professores; e terceiro, pelas dificuldades de inserir esses ensinamentos na prática e mediação pedagógica em sala de aula.

Para responder a esses questionamentos, esta pesquisa tem como objetivo geral:

- Analisar as concepções dos licenciandos sobre sustentabilidade e a influência dos diferentes discursos sobre sustentabilidade no planejamento e execução de um plano de intervenção pedagógica em sala de aula durante seu estágio supervisionado obrigatório.

No intuito de atingir esse objetivo maior são propostos os seguintes objetivos específicos:

- Averiguar as concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas sobre sustentabilidade e educação para elaboração de uma oficina sobre sustentabilidade.
- Investigar as concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas sobre sustentabilidade durante uma oficina abordando o tema dentro da disciplina de estágio supervisionado obrigatório;
- Verificar a influência dos diferentes discursos sobre sustentabilidade na mediação pedagógica dos licenciandos em sala de aula durante a realização do estágio supervisionado na aplicação do plano de intervenção elaborado durante a oficina associando o conteúdo curricular à temática da sustentabilidade no ensino de ciências.

Os aportes teóricos que embasaram esta pesquisa partiram de estudos sobre sustentabilidade abordados pelos documentos elaborados nas diversas conferências internacionais e por diversos autores e estudiosos que, incansáveis e esperançosos, trabalham por um mundo melhor para todos. Do universo do ensino das ciências, educação ambiental e formação de professores trouxemos os trabalhos de Cachapuz, Delizoicov, Angotti, Pernambuco, Carvalho, Gil-Perez, Mizukami, Imbernón, Gatti, Reigota, Loureiro, Leff, Gadotti, D'Ambrosio, Capra, Mariotti, dentre outros.

A organização da presente dissertação estrutura-se em quatro partes, além desta Introdução. A primeira, que trata da fundamentação teórica, aborda a questão da sustentabilidade no contexto educacional, as contribuições da educação ambien-



tal para a sustentabilidade e a importância da formação inicial de professores de ciências, contemplando a prática e a mediação pedagógica para a sustentabilidade.

Já a segunda parte, discorre sobre a metodologia, sujeitos de pesquisa, etapas metodológicas, coleta e análise de dados. A terceira, sobre os resultados e discussões, foi dividida em duas etapas: Investigação com os licenciandos, durante a oficina e durante a mediação pedagógica. Finalmente, a última parte traz as considerações finais sobre o estudo.

Essa temática nos é particularmente cara devido a nossa formação como técnica agrícola que nos deu subsídios teóricos e práticos para reelaborar conhecimentos e conceitos sobre os modelos produtivos e os impactos gerados ao meio ambiente. O que pesou para decisão de trabalhar na área da extensão rural em uma Organização Não Governamental (ONG) internacional na defesa das crianças em estado de risco e desamparo, combatendo o trabalho infantil no campo e promovendo aos pais, formação educativa/técnica em agroecologia e empreendedorismo rural, contribuindo e construindo junto às comunidades rurais de quatorze municípios do agreste setentrional pernambucano, associações de produtores agropecuários conscientes de sua importância na produção de alimentos e preservação ambiental.

Dez anos mais tarde, interessada pela área da educação, nos dedicamos à licenciatura em ciências biológicas e atuamos na educação básica no ensino, coordenação pedagógica e gestão escolar, onde pudemos estender nosso trabalho em defesa do meio ambiente, através de projetos pedagógicos na área da educação ambiental.

Logo após, ingressando no mestrado acadêmico, trouxemos para a pesquisa a temática da sustentabilidade na formação inicial dos professores e prosseguimos no nosso intento educativo no estágio à docência no ensino superior, assim como no exercício da docência em instituição de ensino superior pública de Pernambuco onde tivemos a oportunidade de orientar nove licenciandos do curso de ciências biológicas, na sua maioria sobre a temática ambiental. E assim, seguimos nos estudos, na construção e divulgação do conhecimento para estender a outros esse conhecimento, no processo de ensinar e aprender na perspectiva de um querer fazer para fazer bem.

# 1. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

## 1.1. Sustentabilidade no Contexto Educacional

Chegamos a um ponto que se quisermos ter um futuro neste planeta devemos promover mudanças urgentes e eficazes. Uma das ações apontadas como agente de mudança é a educação. Uma educação que promova a sustentabilidade!

Cientes de que as inter-relações presentes nos conflitos socioambientais trouxeram à lume a necessidade de uma educação que promova a sustentabilidade no intuito de promover as mudanças necessárias para enfrentar a crise atual planetária, foi inicialmente pensada, por influência da Agenda 21 (1992), como uma educação sobre sustentabilidade.

Essa educação transcenderia o papel informativo e iria além, propondo uma aprendizagem para a mudança, com o objetivo de formar sujeitos críticos a partir de reflexões sobre o modo de vida contemporâneo que provoquem tomadas de decisão para o enfrentamento dos problemas ambientais, estabelecendo assim avenidas para um mundo mais sustentável. É nesse contexto que surge a Educação Ambiental.

Anos depois, numa perspectiva de se alcançar o desenvolvimento sustentável por meio de ações educativas para a sustentabilidade, em 2005 houve o lançamento da Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável - 2005-2014 - promovida pela Organização das Nações Unidas - ONU e liderada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciência e Cultura – UNESCO.

O documento de implementação da “Década” estabeleceu padrões de qualidade para a educação com o objetivo principal de integrar os princípios, valores e práticas do desenvolvimento sustentável em todos os aspectos da educação e da aprendizagem (UNESCO, 2005).

Fazendo frente a essa mudança no cenário de crise mundial e apresentando o processo escolar como um agente eficaz de mudanças, no Brasil, em 2012, o Conselho Nacional de Educação (CNE), estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental a serem observadas pelos sistemas de ensino e suas instituições de Educação Básica e de Educação Superior, orientando a implementação do que foi determinado pela Constituição Federal e pela Lei nº 9.795, de

1999, que dispõe sobre a Educação Ambiental (EA) e institui a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA).

Esses esforços destinam-se a melhorar as condições futuras das sociedades a partir da qualificação dos estudantes para o enfrentamento dos desafios da atualidade. Assim, segundo as orientações da “Década”, a educação para a sustentabilidade reorienta o processo educativo focalizando em cinco aspectos principais: a abordagem interdisciplinar integrando as dimensões ambiental, econômica e social; o desenvolvimento do pensamento crítico e de resolução de problemas; o incentivo ao diálogo, ao trabalho em equipe e ao protagonismo; o ensino da noção de paz, igualdade e respeito por todos os seres e pelo ambiente; e a formação de professores e alunos visando a compreensão dos desafios da localidade para a globalidade (UNESCO, 2005).

No entanto, pesquisas recentes apontam para a influência de diferentes discursos e ideais sobre educação e sustentabilidade dentro das escolas. Segundo Barreto (2016), infelizmente, nas instituições educacionais ainda prevalecem abordagens apenas conservacionistas, na prática da educação ambiental (EA), assim como, uma visão simplista de contribuição para as questões ambientais a partir de mudanças comportamentais apenas individuais e pontuais:

A EA não pode se resumir a propostas pedagógicas com abordagem de temas dessa natureza, pois oferece oportunidades transdisciplinares infinitamente mais complexas, amplas e profundas a partir de análises reflexivas multidimensionais e vivências transformadoras comprometidas com a formação de sujeitos críticos capazes de intervir coletivamente na busca de alternativas às questões ambientais.

O que ocorre nesses colégios com as práticas pedagógicas ambientais e em particular nas abordagens dos temas em destaque são expressões locais dos processos didáticos em nível regional no que se refere à EA formal e, refletem os padrões de sociabilidade, o modelo de consumo e importância do conhecimento técnico exigido pelo mercado de trabalho. (BARRETO, 2016, p. 137).

Apesar das dicotomias existentes na EA, é de extrema relevância reafirmar que a escola é o espaço social propício para a socialização do tema sustentabilidade que deve ser trabalhado nas diretrizes da educação ambiental de forma sistêmica, promovendo uma visão integrada e de forma transversal se fazendo presente em todas as disciplinas do currículo. Mas, essas dicotomias não precisam ser antagônicas e excludentes, ao contrário, nas suas perspectivas distintas podem contribuir para o enriquecimento das discussões dentro da EA fortalecendo seus princípios e

objetivos que demonstram uma relação intrínseca entre EA e sustentabilidade, como nos esclarece Roos & Becker (2012):

O princípio da sustentabilidade, portanto surge com a globalização, em que a sustentabilidade ambiental é a capacidade do sistema manter o seu estado constante no tempo, a tal ponto de incorporar a problemática da relação homem x natureza. A Educação Ambiental é a base científica para a sustentabilidade, sendo que a sustentabilidade é um processo que deverá atingir a sociedade como um todo, sem excluir nenhum elemento físico, mental ou espiritual desse processo de transformação, pois é necessária essa integração para que, finalmente, ocorra o desenvolvimento a partir da sustentabilidade, [...] pois, ao se englobar todos os elementos de uma sociedade para que haja o desenvolvimento sustentável se terá o progresso pleno das atividades humanas e do meio ambiente, este que poderá continuar a nos oferecer os recursos necessários para a existência humana na superfície terrestre. (ROOS & BECKER, 2012, p. 864)

Para Herculano (1992, p. 11), o conceito de sustentabilidade está relacionado ao termo “desenvolvimento sustentável”. Durante cinco anos (1983/87) a Comissão Mundial para o Meio Ambiente e Desenvolvimento – CMMAD, composta por 21 países membros da Organização das Nações Unidas – ONU, pesquisou a situação da degradação ambiental e econômica do planeta e produziu um relatório intitulado “Nosso Futuro Comum” (CMMAD,1987), também conhecido como Relatório Brundtland, o qual serviu de fundamentação para a elaboração das propostas políticas debatidas na Rio-92 e trouxe à tona o conceito de desenvolvimento sustentável. O autor nos esclarece nos termos do relatório:

“Desenvolvimento Sustentável” é definido como aquele que “atende às necessidades do presente sem comprometer a capacidade de as gerações futuras também atenderem às suas” (1992, p.9); é um processo de mudança no qual a exploração dos recursos, a orientação de investimentos, os rumos do desenvolvimento tecnológico e a mudança institucional estão de acordo com as necessidades atuais e futuras” (p.10); é um “desenvolvimento que mantém as opções futuras” (p.46); é uma “correção, uma retomada do crescimento, alterando a qualidade do desenvolvimento” (p.53), a fim de torná-lo “menos intensivo de matéria-prima e mais equitativo em seu impacto” (p.56).

Nesse contexto, o desenvolvimento sustentável emerge como alternativa para melhorar as condições de vida dessa e das futuras gerações com respeito a todos os seres e ao meio ambiente, porém, de forma complexa, porque abrange várias dimensões que se entrecruzam com a questão ambiental, que são as questões econômicas, sociais e culturais que assentam contradições e abrem espaço para acalorados debates. O fato é que o desenvolvimento sustentável é uma questão controversa porque existem percepções diferentes dentro do debate ambiental e conflitos de interesse, uma vez que diferentes grupos da sociedade percebem e consideram os fenômenos ambientais de formas diferenciadas (CARLETTO et al, 2006).

As abordagens do termo sustentabilidade mudam dependendo da área de conhecimento em que são aplicadas, pois cada Ciência tende a ver apenas o seu lado no exercício de uma perspectiva fragmentada do conhecimento. Não é por acaso que os conceitos de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável são mal compreendidos e muitas vezes tratados como sinônimos. Assim, surgem muitas divergências de conceitos, dos quais Sartori (2014) nos elucida:

Para Dovers e Handmer (1992) sustentabilidade é a capacidade de um sistema humano, natural ou misto resistir ou se adaptar à mudança endógena ou exógena por tempo indeterminado, e, além disso, o DS é uma via de mudança intencional e melhoria que mantém ou aumenta esse atributo do sistema, ao responder às necessidades da população presente. Numa primeira visão, o DS é o caminho para se alcançar a sustentabilidade, isto é, a sustentabilidade é o objetivo final, de longo prazo.

Para Elkington (1994), criador do termo Triple Bottom Line, a sustentabilidade é o equilíbrio entre os três pilares: ambiental, econômico e social. A expectativa de que as empresas devem contribuir de forma progressiva com a sustentabilidade surge do reconhecimento de que os negócios precisam de mercados estáveis, e que devem possuir habilidades tecnológicas, financeiras e de gerenciamento, necessárias para possibilitar a transição rumo ao desenvolvimento sustentável (ELKINGTON, 2001). Tem-se, portanto, uma segunda visão, diferente da primeira: o DS é objetivo a ser alcançado e a sustentabilidade é o processo para atingir o DS. (SARTORI, LATRÔNICO e CAMPOS, 2014).

Além disso, o termo ligado ao modelo padrão de desenvolvimento sustentável demonstra-se um tanto retórico, pois, mesmo com avanços pontuais em produção de baixo carbono ou na utilização de energias alternativas e reflorestamento, demonstra que a sustentabilidade vai até onde os lucros não sejam afetados.

O modelo padrão de desenvolvimento sustentável caracteriza-se pelo desenvolvimento industrial/capitalista/consumista e antropocêntrico, pois está centralizado no homem como se não existissem outros seres que precisam da biosfera e da sustentabilidade para sobrevivência.

Sua lógica é linear e crescente, numa relação de exploração da natureza e acumulação desmedida. E assim, além de retórico esse termo é contraditório, pois desenvolvimento e sustentabilidade obedecem à lógicas que se contrapõem, pois a sustentabilidade segue uma lógica circular e incluyente, representando a tendência dos ecossistemas ao equilíbrio dinâmico, à interdependência e à cooperação (BO-OF, 2012).

Dessa maneira, com perspectivas tão distintas, surge a questão da polissemia do termo sustentabilidade utilizada em diversos setores da sociedade. O termo sustentabilidade é muito utilizado, e sempre está na mídia, porém é pouco explicado.

Trata-se de um termo de característica conceitual mal compreendido e mal interpretado, desde o senso comum até às diversas áreas do conhecimento científico. Essa percepção incompleta e cheia de ambiguidades torna confuso, o entendimento dos problemas da pobreza, da degradação ambiental e do crescimento econômico, alimentando uma perspectiva linear e fragmentada.

Por conta desses discursos divergentes entre diferentes segmentos da sociedade, estudos recentes revelaram essa polissemia dentro do segmento da educação, mais especificamente, entre professores da área da Educação Ambiental.

Conforme as pesquisas de Matta e Schmidt (2014), a polissemia do termo ocorre até entre os próprios pesquisadores da área. Alguns defendem que a sustentabilidade é um paradigma aberto para compreender a complexidade do mundo com vistas à construção de uma racionalidade ambiental que parta da desconstrução da realidade capitalista. Já outros alegam que a sustentabilidade implica no bem viver compartilhado por todos e com respeito a todos os seres e as dimensões envolvidas no processo.

Fica claro, nesses discursos, a relação com as esferas ambiental, econômica e social que tem sido utilizada de forma generalizada gerando uma falsa ideia de que há um consenso. O que percebemos, nos discursos desses pesquisadores em educação, é o fato de que o paradigma da sustentabilidade se dissolve em múltiplas esferas servindo de base para atenuar a crise ambiental, mas alimenta uma perspectiva economicista dentro da lógica do mercado implicando diretamente na forma como os professores mediam tal conceito e influenciam nas relações de consumo e engajamento que os alunos terão.

Como foi apontado nos resultados de um estudo que observou as mesmas incongruências nos discursos de adolescentes e jovens estudantes de classe média sujeitos da pesquisa de Borges (2012). Os jovens acreditam serem bem informados e conhecedores do tema, no entanto são pouco engajados, ficando na teoria, uma discussão que foi levantada no intuito de promover uma ação que gere mudança. Borges ainda nos esclarece sobre o fruto desse processo educativo:

A maneira como esses jovens se instruíam passa, portanto: pelo conhecimento dos problemas e dos conceitos da área ambiental; por algumas práticas cotidianas de proteção do meio ambiente (como a redução do desperdício de recursos naturais, o “consumo consciente” e a conscientização das pessoas sobre os problemas ambientais, mas por outro lado, não praticam boicotes a empresas e/ou produtos que agridam o meio ambiente, não contribuem com dinheiro e não trabalham como voluntários em organizações de defesa do meio ambiente); e pela percepção de que, as entidades ecológi-

cas, os indivíduos e os governos são agentes responsáveis pela preservação do meio ambiente e pela promoção da sustentabilidade. (BORGES, 2012, p.61).

Isso denota que a educação ambiental está cumprindo seu papel curricular informativo, assim como os professores da área, no entanto percebe-se que a questão atitudinal ainda é pouco contemplada. No entanto, não basta ser conhecedor dos conceitos e dos problemas, é necessário pôr em prática esses discursos, tirar do papel as ideias na resolução dos problemas e desafios do nosso tempo. Ser um cidadão crítico e reflexivo é muito importante, porém com o protagonismo e a proatividade presentes a reflexão vira ação e mobilização.

Essa ação consciente demonstra a importância da mudança individual para mobilização coletiva que tem impacto positivo sobre toda a sociedade. Essa mudança individual certamente nasce da motivação pelo processo educativo de conscientização para mudança que faz toda a diferença e demonstra a importância do papel social do professor. Isso se estende a todos os professores, educadores ambientais ou não, independente da sua área de formação, pois como tema transversal e interdisciplinar a educação ambiental deve ser trabalhada por todos.

No entanto, sabe-se que os professores que ministram aulas de Ciências e Biologia geralmente encabeçam o tema da sustentabilidade nas escolas, o que nos levou a averiguar as concepções de licenciandos em Ciências Biológicas sobre sustentabilidade e constatamos dificuldades nos licenciandos em enxergarem a necessidade de uma abordagem sistêmica da sustentabilidade, abrangendo todas as suas dimensões, ao trabalhar os conteúdos curriculares.

Nosso estudo apontou que embora vislumbrem a importância de desenvolver competências e habilidades ligadas ao tema em questão, durante seu processo formativo inicial, os licenciandos ainda atribuíam ao conceito da sustentabilidade um sentido muito arraigado a uma lógica mercadológica/economicista. Este pensamento certamente influenciará na sua mediação pedagógica futura impactando a função social do professor como sujeito que deve estimular o próprio pensamento crítico e o de seus alunos, promovendo visões sistêmicas, ou seja, do todo, das partes e das suas interrelações. (DIAS-DA SILVA et. al., 2017 p.390).

Isto aponta a necessidade de outras pesquisas na área para aprofundar a compreensão de como esse processo ocorre em sala de aula, assim como suas influências. Esta questão educacional é no mínimo preocupante. Durante o processo

educacional onde o professor pesquisador educa o licenciando que por sua vez depois de formado vai educar o aluno que acentuará um certo discurso na sociedade, deve implicar numa maior clareza e discussão dialógica sobre os diferentes discursos envolvendo sustentabilidade e desenvolvimento, movidos por interesses de grupos diversos dentro da sociedade. Isso se faz necessário para que a mudança se torne realizável.

Todos os esforços educativos para sustentabilidade destinam-se a melhorar as condições futuras das sociedades a partir da qualificação dos estudantes para o enfrentamento dos desafios da atualidade. Para Gadotti (2008), o professor é um indivíduo estratégico e deve educar na perspectiva da ecopedagogia, obedecendo os princípios de educar os sentimentos, ensinar a identidade terrena, formar para uma consciência planetária, formar para a compreensão e educar para simplicidade e quietude.

Em concordância com esse pensamento D'Ambrosio (2007) sugere um reconhecimento entre os sistemas de conhecimento e os valores humanos. Afirmando que a educação deve ser voltada a pensar os valores éticos e saberes transdisciplinares numa educação para a paz quando o conhecimento e comportamento humano estejam solidários.

Sendo assim, um novo paradigma da ciência chega ao campo da educação apontando o ensino pela pesquisa, a perspectiva progressista e a visão sistêmica, como abordagens capazes de fazer frente ao ensino dentro do paradigma emergente. Behrens (1999) nos esclarece que o ponto de encontro dessas abordagens é a superação da reprodução e a busca da produção do conhecimento.

Na realidade, é uma produção do conhecimento que permite aos seres humanos serem éticos, autônomos, reflexivos, críticos e transformadores; que, ao inovar os professores, preocupem-se em oferecer uma melhor qualidade de vida para os indivíduos, provocando, nesse processo, uma reflexão de que se vive num mundo global, portanto, são responsáveis pela construção de uma sociedade mais justa e igualitária.

Sendo assim, observamos o longo caminho que a educação para a sustentabilidade tem a percorrer até tornar-se efetiva, pois, o que vemos são os frutos expostos de uma educação incongruente. Que os diferentes discursos quando não discutidos, aprofundados e bem compreendidos geram dúvidas e reforço de ideias dico-



tômicas que se bem debatidas contribuiriam para alcançar o objetivo comum: a sustentabilidade. Daí a importância da reflexão do que está sendo ensinado, como está sendo ensinado e no que tem influenciado na atitude da juventude, segmento importantíssimo da nossa sociedade.

## **1.2. O Papel da Educação Ambiental para a Sustentabilidade**

O termo Educação Ambiental (EA) foi adotado pela primeira vez em um evento sobre educação na Universidade de Keele, no Reino Unido, em 1965, como fruto de debates acerca dos problemas ambientais nas conferências promovidas pelas Nações Unidas e os acordos e objetivos traçados visando ao desenvolvimento sustentável. Em 1972, em Estocolmo, numa dessas conferências foi ressaltado o valor estratégico da educação para superação da crise ambiental agravada pela exploração exacerbada dos recursos naturais. A partir dessa conferência, a educação ligada ao ambiente humano ganhou projeção mundial envolvendo aspectos culturais, políticos e sociais (LOUREIRO, 2012).

No Brasil, as primeiras atividades relacionadas a EA tiveram início com movimentos de lutas sociais e ecológicas sendo perseguidos pela ditadura. Em 1973, é criada a secretaria especial de meio ambiente, ligada ao ministério do interior. Mais tarde, em 1980, quando a PNMA já previa a EA, outros grupos ambientalistas começaram a denunciar os problemas ambientais.

Já na década de 90, marcada pela redemocratização houve um fortalecimento da educação numa perspectiva emancipatória e crítica, inspirada na pedagogia crítica e libertadora de Paulo Freire, “em que indivíduos e grupos tomam consciência do ambiente por meio da produção e transmissão de conhecimentos, valores, habilidade e atitudes” (LOUREIRO; LAYRARGUES, 2013, p.65) esse cenário educativo objetivava a formação de indivíduos capazes de atuarem socialmente desenvolvendo novos valores.

Além da sua historicidade, há uma discussão entre estudiosos, sobre a questão do termo educação já englobar a educação ambiental. Ideia contraproducente porque na tentativa de generalizar e está em todo lugar ao mesmo tempo, acaba não estando em lugar algum. Outros ainda defendem a ideia de substituir a nomenclatura “Educação Ambiental” pelo termo “Educação para a Sustentabilidade”, termo

esse que, segundo pesquisa realizada pelo Ministério do Meio Ambiente no V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental em 2005 (BRASIL, 2005), não foi bem aceito na América Latina pela existência de um capital de ideias já associados ao termo Educação Ambiental. Nesse sentido, Carvalho (2004), nos elucida ressaltando sobre a importância do termo Educação Ambiental:

[...] por mais que se argumente que a ideia de educação inclui a educação ambiental, dificilmente se poderá reduzir toda a diversidade dos projetos educativos a uma só ideia geral e abstrata de educação. O que se arrisca apagar sob a égide de uma educação ideal desde sempre ambiental são as reivindicações de inclusão da questão ambiental, enquanto aspiração legítima, sócio historicamente situada, que sinaliza para o reconhecimento da importância de uma educação ambiental na formação dos sujeitos contemporâneos (CARVALHO, 2004, p.17).

Nesse entendimento, ao acrescentar o termo ambiental à educação, promoveu-se a vinculação das questões ambientais ao ensino, dando uma maior visibilidade às discussões ambientais. Por outro lado, no entanto, favoreceu a permanência da fragmentação dos saberes pela predominância de uma abordagem linear com forte enfoque ambiental em detrimento das outras dimensões da sustentabilidade que engloba outras áreas do saber.

Assim concordamos com Loureiro (2012), quando diz que não basta falar em “uma Educação Ambiental genérica, e sim aquela que se nutre das pedagogias progressistas histórico-crítica e libertária, que são as correntes orientadas para a transformação social” (p.17).

Isso denota que, na sua construção, a EA foi elaborada sob diferentes argumentos e interesses, mas que, mesmo possuindo vertentes diferentes, possuem perspectivas semelhantes na construção de um mundo melhor para todos. Dentre esses grupos, destacamos o grupo que defende a EA crítica ou emancipatória.

Segundo Carvalho (2004) “a educação ambiental crítica tem suas raízes nos ideais democráticos e emancipatórios do pensamento crítico aplicado à educação” (p. 18). E que “[...] o projeto político-pedagógico de uma Educação Ambiental Crítica seria o de contribuir para a mudança de valores e atitudes, contribuindo para a formação de um sujeito ecológico” (p.18).

Nessa perspectiva, o tema da sustentabilidade trabalhado na Educação Ambiental crítica, surge também como um critério integrador que estimula as responsabilidades éticas quando passa a considerar os aspectos relacionados à equidade, justiça social e sobrevivência dos seres vivos. Para Jacobi (1997, p.196), “a noção

de responsabilidade implica, portanto, uma inter-relação necessária de justiça social, qualidade de vida, equilíbrio ambiental e a ruptura com o atual padrão de desenvolvimento”.

Em concordância com esse pensamento, Reigota (1998, p.57) nos elucida que, “a educação ambiental aponta para propostas pedagógicas centradas na conscientização, mudança de comportamento, desenvolvimento de competências, capacidade de avaliação e participação dos educandos”. Da mesma forma, Pádua e Tabanez (1998, p.23), afirmam que “a educação ambiental propicia o aumento de conhecimentos, mudança de valores e aperfeiçoamento de habilidades, condições básicas para estimular maior integração e harmonia dos indivíduos com o meio ambiente”.

Assim, para promover a sustentabilidade através da EA crítica, esse ato educativo deve ser um ato político voltado para a transformação social. Jacobi defende que:

O seu enfoque deve buscar uma perspectiva holística de ação, que relaciona o homem, a natureza e o universo, tendo em conta que os recursos naturais se esgotam e que o principal responsável pela sua degradação é o homem.

Quando nos referimos à educação ambiental, a situamos em um contexto mais amplo, o da educação para a cidadania, configurando-a como elemento determinante para a consolidação de sujeitos cidadãos. O desafio do fortalecimento da cidadania para a população como um todo, e não para um grupo restrito, concretiza-se pela possibilidade de cada pessoa ser portadora de direitos e deveres, e de se converter, portanto, em ator co-responsável na defesa da qualidade de vida.

O principal eixo de atuação da educação ambiental deve buscar, acima de tudo, a solidariedade, a igualdade e o respeito à diferença através de formas democráticas de atuação baseadas em práticas interativas e dialógicas. Isto se consubstancia no objetivo de criar novas atitudes e comportamentos diante do consumo na nossa sociedade e de estimular a mudança de valores individuais e coletivos. (JACOBI, 2003, p.197).

Nessa perspectiva crítica, entendemos que a Educação Ambiental deve propor uma ação educativa que faça frente à transformação da realidade econômica, social e ambiental mediante a atual crise ambiental historicamente colocada. Com esse objetivo, no Brasil, inúmeras Leis de natureza ambiental e da EA foram elaboradas para regulamentar as ações humanas sobre o meio ambiente. Segundo a Constituição Federal, “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida” (BRASIL, 1988, art. 225).

Uma das mais importantes Leis elaboradas sobre EA do Brasil foi a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) – Lei 9.795 de 1999. Essa Lei aborda de forma ampla as questões ambientais a serem trabalhadas numa ação educativa que seja participativa e contínua. Essa lei foi inspirada no Tratado de Educação Ambiental para Sociedades Sustentáveis e Responsabilidade Global (TEASSRG), gerado durante a RIO92, tratando de uma EA transformadora e considerando-a como um processo permanente de aprendizagem para a sustentabilidade. De maneira equivalente a PNEA propõe que a EA seja desenvolvida como um processo permanente.

Daí a importância da formação do sujeito crítico na EA, tendo em vista a criação de políticas públicas, fazendo o enfrentamento às questões ambientais da sociedade. Aqui cabe aos educadores ambientais escolares divulgar e discutir o conteúdo e aplicabilidade da normativa ambiental, pois, um afrouxamento por parte do governo nas fiscalizações e os braços cruzados da sociedade, contribuem para o agravamento da destruição ambiental.

Também cabe ao docente, analisar sua prática e mediação pedagógica sob a ótica da sua função como cidadão e dos seus valores no sentido econômico, político e social na escola, fazendo uma análise crítica do seu trabalho. A escola também precisa abrir mais espaço para a construção coletiva, dinâmica e crítica do conhecimento, com respeito e diálogo, oportunizando à comunidade escolar se questionar criticamente sobre suas referências éticas, pois a discussão enriquece muito mais que o consenso.

A PNEA não direciona procedimentos para operacionalizar a EA nos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) das escolas, mas sugere diretrizes comuns como a visão complexa da questão ambiental nas suas interações sociedade, cultura e ambiente, onde demonstra seu caráter crítico, emancipatório e interdisciplinar de forma contínua e permanente.

Assim, entende-se que, desde a educação infantil a EA pode ser trabalhada, primeiramente sensibilizando as crianças para as questões ambientais, depois, no decorrer dos anos, desenvolvendo interpretações críticas e, por fim, enfatizando a importância da ação na transformação da realidade.

Há um direcionamento mais específico sobre o ensino da EA nos espaços formais, nos Parâmetros Curriculares Nacionais - PCN (BRASIL, 1998) que trata a Educação Ambiental como tema transversal. Esse documento traz grandes contri-

buições ao exercício pedagógico, tratando as questões ambientais de forma crítica e prática numa perspectiva contínua, conforme o PNEA.

O tema transversal “Meio Ambiente” tratado nos PCN (BRASIL, 1998), tem uma primeira parte, mais reflexiva, abordando a questão ambiental e o ensino e aprendizagem em educação ambiental e, uma segunda parte que é mais prática, trazendo sugestões de conteúdos, assim como critérios para selecioná-los. Esse documento, em conformidade com o PNEA traz princípios e conceitos fundamentais da problemática ambiental. Dentre outros pormenores encontramos os princípios do TEASSRG que objetivam a transformação da consciência ambiental.

O texto ainda ressalta a importância da escola no trabalho sobre valores e atitudes na EA e sobre o combate à fragmentação do saber, propondo projetos pedagógicos que articulem as disciplinas apontando maneiras como cada disciplina pode trabalhar a temática de forma transversal e interdisciplinar. Para os PCN trabalhar de forma transversal significa:

[...] buscar a transformação dos conceitos, a explicitação de valores e a inclusão de procedimentos, sempre vinculados à realidade cotidiana da sociedade, de modo que obtenha cidadãos mais participantes [...] buscar a ideia de justiça e de um ambiente saudável [...] intervir na realidade e transformá-la [...] um compromisso com as relações interpessoais no âmbito da escola (BRASIL, 1998. p.193-194).

Sugere, também, que os professores trabalhem de forma a destacar as relações natureza/sociedade e as “formas de organização social e cultural, com seus mais diversos conflitos [...] que mediam as várias dimensões da vida atual” (Ibid., p. 194).

Mais recentemente, na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2017), encontramos nesse documento algumas mudanças em relação a educação ambiental. Primeiro a mudança na nomenclatura dos temas transversais que passam a ser chamados Temas Contemporâneos Transversais – TCT. Isso caracteriza o caráter de atualidade dos temas numa abordagem integrada e complementar que engloba todas as áreas do conhecimento.

Segunda mudança, em relação aos PCN, é que nesse último os temas transversais eram seis dentre eles a EA, já a BNCC aponta seis macroáreas temáticas englobando quinze temas contemporâneos. Assim, o tema transversal “Educação Ambiental” nos PCN, surge na BNCC na macroárea “Meio Ambiente” que engloba os temas Contemporâneos “Educação Ambiental” e “Educação para o Consumo”,

temas “que afetam a vida humana em escala local, regional e global” (BRASIL, 2017, p.19).

E a terceira mudança trata das competências. Para BNCC, as competências representam de forma integrada os conhecimentos, habilidades e atitudes (CHA). Onde o conhecimento é aquilo que se sabe, as habilidades é o saber fazer, e as atitudes são o querer fazer, a ação. No documento encontramos dez competências gerais e mais competências ligadas a cada área do conhecimento. Em relação as Ciências da Natureza para o ensino fundamental, são oito as competências esperadas para essa área, que permitam uma mudança de comportamento para que o conhecimento se reverta em atitudes com base em “princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários” (BRASIL, 2017, p.324).

### **1.3. A Formação de Professores para o Ensino das Ciências**

Diante da proposta da educação como mola propulsora da mudança que necessitamos e do cenário de crise mundial que vivenciamos, os professores têm um papel decisivo a desempenhar na construção de uma sociedade mais justa e solidária com bem estar-social para todos.

Sobre as pesquisas na área da educação com foco na educação para o desenvolvimento sustentável, Araújo e Pedrosa (2014, p.310) afirmam que:

Ainda é pequeno o foco sobre a Educação para o desenvolvimento Sustentável (EDS) na formação inicial de professores de ciências, e os projetos e iniciativas desenvolvidas nas escolas, nessa perspectiva, ainda são escassos. Pouco se sabe, também, sobre as dificuldades dos professores em relação a esses temas, a eficácia das suas investidas pedagógicas para o desenvolvimento da aprendizagem dos seus alunos e, sobretudo, o desenvolvimento de seus próprios conceitos e valores em relação à educação para a sustentabilidade como resultado desse processo.

Dessa maneira, a formação inicial de professores tem sido uma preocupação e um desafio para as políticas públicas. Alguns países, conscientes de que os professores são peças chave na disseminação do conhecimento e cultura, têm investido de forma contundente na melhoria dos cursos de licenciatura.

Por isso, Gatti (2014), ao tecer um panorama da formação inicial de professores em nível superior no Brasil, atenta para a questão dos currículos, pois, segundo suas pesquisas, os cursos de licenciatura segregam a formação da área específica

dos conhecimentos pedagógicos além de dedicar uma parte mínima às práticas profissionais docentes.

Sendo assim, constata-se um descompasso entre os projetos pedagógicos desses cursos e a real estrutura curricular ofertada. Como resultado, os cursos de licenciatura oferecem a teoria dissociada da prática, numa experiência formativa ineficaz para atender às necessidades exigidas pela contemporaneidade. Por isso a autora afirma:

A questão importante, no entanto, é que se oferece nesses cursos apenas um verniz superficial de formação pedagógica e de seus fundamentos que não pode ser considerado como realmente uma formação de profissionais para atuar em escolas na contemporaneidade. (GATTI, 2014 p.39).

E ainda nos elucida:

A formação inicial de um profissional, além da formação acadêmica, requer uma permanente mobilização dos saberes adquiridos em situações de trabalho, que se constituirão em subsídios para situações de formação, e dessas para novas situações de trabalho. (GATTI, 2014 p.39).

Os alunos não são seres abstratos e os professores, em formação inicial, devem ser preparados para lidar com condições concretas. Diante de uma formação fragmentada e reduzida os licenciandos enfrentarão inúmeras dificuldades quando tiverem que planejar, ministrar e avaliar alunos oriundos de diferentes contextos, interesses, comportamentos e hábitos. Essa insuficiência formativa pode ser remediada proporcionando períodos de estágio supervisionado onde tenham mais tempo para um maior contato com o âmbito escolar, refinando sua prática.

Essa necessidade de uma formação prática-pedagógica mais robusta se evidencia no próprio conceito de formação de professores, assim entendido por García:

A Formação de Professores é a área de conhecimentos, investigação e de propostas teóricas e práticas, no âmbito da Didática e da Organização Escolar, que estuda os processos através dos quais os professores – em formação ou em exercício – se implicam individualmente ou em equipa, em experiências de aprendizagem através das quais adquirem ou melhoram os seus conhecimentos, competências e disposições, e que lhes permite intervir profissionalmente no desenvolvimento do seu ensino, do currículo e da escola, com o objetivo de melhorar a qualidade da educação que os alunos recebem. (GARCIA, 1999, p.26).

Desta maneira, cada vez mais os licenciandos devem ser preparados para um trabalho que não é exclusivamente dar aula, e sim realizar trabalhos de colaboração, numa formação interativa, acumulativa combinando vários formatos de aprendizagem. Juntamente com a orientação acadêmica, a orientação prática tem sido a abordagem mais eficaz para aprender a arte ou ofício do ensino.

Os professores funcionam em condições únicas determinadas pelo contexto. Sendo assim, aprende-se a ensinar através de experiências concretas e diretas juntamente com as interações entre os colegas professores, e essa experiência começa justamente durante o estágio supervisionado. À vista disso, García explica:

Aprender a ensinar é um processo que se inicia através da observação de mestres considerados “bons professores”, durante um período de tempo prolongado. Isso significa trabalhar com um mestre durante um período de tempo ao longo do qual o aprendiz adquire as competências práticas e aprende a funcionar em situações reais. (GARCIA, 1999, p.36).

Em vista da necessidade de reforma educacional nos cursos de licenciatura, em 2018 foi implementada em todas as Intuições de Ensino Superior no Brasil, as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) estabelecidas pela Resolução nº 2, de 1º de julho de 2015, do Conselho Nacional de Educação (CNE) que dá novas diretrizes para os cursos de licenciatura e para formação continuada de professores. (BRASIL, 2015). Nessas diretrizes são abordados aspectos que elucidam sobre os conhecimentos, saberes e habilidades que o professor deverá possuir depois de formado e sobre o repertório educacional que deverá ser construído nos cursos de licenciatura.

Essa nova perspectiva na formação inicial de professores surge, segundo Mizukami (2008, p.215), pela “necessidade de se formar bons professores para cada sala de aula de cada escola, quanto pelo desafio de oferecer processos formativos pertinentes a um mundo em mudanças”.

Portanto, torna-se pertinente que essa formação se estenda para além do curso de graduação, pois conforme nos elucidam Lima e Reali (2010, p.219), essa formação se dá “em vários contextos e instituições e ao longo de toda a experiência escolar e não escolar dos futuros professores”. Essa afirmação se apoia no entendimento de que a aprendizagem profissional da docência se dá em “um processo complexo, contínuo, marcado por oscilações e descontinuidades e não por uma série de acontecimentos lineares” (LIMA & REALI, 2010, p.221).

Nesse mesmo entendimento, Passos et al. (2006, p. 195) reafirma que a formação do profissional docente é um processo contínuo, pois é “um fenômeno que ocorre ao longo de toda a vida e que acontece de modo integrado às práticas sociais e às cotidianas escolares de cada um, ganhando intensidade e relevância em algumas delas”.

Sendo assim, Imbernón (2011) discrimina os diferentes contextos que podem integrar a trajetória formativa dos professores, como: a experiência discente que os



futuros professores tiveram na escola; a formação inicial como preparação formal para o exercício da docência; o período inicial da profissão docente; e a formação continuada permanente.

Quando a formação inicial de professores pode ser caracterizada por um “momento formal em que processos de aprender a ensinar e aprender a ser professor começam a ser construídos de forma mais sistemática, fundamentada e contextualizada” (MIZUKAMI, 2008, p. 216) Assim como, possibilitar aos futuros profissionais em educação “uma bagagem sólida nos âmbitos científicos, cultural, contextual, psicopedagógico e pessoal que deve capacitar o futuro professor ou professora a assumir a tarefa educativa em toda sua complexidade” (IMBERNÓN, 2011, p. 68).

Dessa forma, as licenciaturas devem atentar para a mudança curricular combatendo a fragmentação do saber e favorecer a sua integração. As práticas pedagógicas devem envolver as diferentes áreas sem desconsiderar suas particularidades, de maneira que a formação de professores não seja pensada “a partir das ciências e seus diversos campos disciplinares, como adendo destas áreas, mas a partir da função social própria à escolarização — ensinar às novas gerações o conhecimento acumulado e consolidar valores e práticas coerentes com nossa vida civil” (GATTI; BARRETO, 2009, p. 257)

Assim, estendendo um olhar englobando todos esses aspectos, podemos refletir a necessidade que os cursos de formação inicial de professores, sejam repensados e reelaborados constantemente, na tentativa de se atender às demandas contemporâneas emergentes (MIZUKAMI, 2008; IMBERNÓN, 2009).

Hoje, a formação inicial de professores que atuam no ensino das Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental engloba as licenciaturas em: Ciências Biológicas, Química e Física, mais especificamente o curso de Ciências Biológicas, que além do ensino de Ciências, geralmente encabeça o tema sobre sustentabilidade nas escolas. Isso demonstra a necessidade de uma formação docente que objetive o ensino-aprendizagem numa perspectiva ampla e sistêmica para que o princípio da sustentabilidade permeie o ensino das Ciências.

Sobre a formação de professores de Ciências, Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002) afirmam que se faz necessário a superação do senso comum pedagógico pelo entendimento que o ensino de Ciências é um produto cultural e social originário da atividade humana historicamente construída.

Nesse mesmo entendimento, Carvalho e Gil-Perez (2011) reafirma a necessidade de superação da carência de conhecimentos científicos durante ao curso de formação inicial de professores, pois influenciará na prática do futuro professor em sala de aula quando concentrar sua ação docente em livros didáticos adotados pela escola.

Esse novo olhar direciona a formação de professores para o ensino de Ciências fomentando a construção do conhecimento mais amplo e integrado, abrangendo várias áreas do saber e combatendo a fragmentação e linearidade do saber.

A reforma do Ensino Superior vem contribuir para reelaboração dos mesmos, fazendo frente às necessidades contemporâneas, pois, o ato de ensinar já é em si desafiador e ensinar Ciências na perspectiva da sustentabilidade o torna ainda mais desafiador para os futuros professores de Ciências e Biologia, tanto pela deficiência na sua formação inicial quanto pela complexidade do tema, assim como, pelo imperativo desse ensino para um mundo melhor. Na conferência Mundial sobre a Ciência para o Século XXI, a UNESCO declarou:

Para que um País esteja em condições de satisfazer as necessidades fundamentadas da sua população, o ensino das ciências e a tecnologia é um imperativo estratégico. Como parte dessa educação científica e tecnológica, os estudantes deveriam aprender a resolver problemas concretos e a satisfazer as necessidades da sociedade, utilizando as suas competências e conhecimentos científicos e tecnológicos. (Conferência Mundial sobre La Ciencia, Budapeste, 1999, p.).

Tendo em vista essa necessidade, vemos aí a importância do ensino das Ciências para o momento crítico que atravessamos. De fato, vários estudos têm demonstrado que a educação para a sustentabilidade propõe que se evite o ensino apenas expondo os problemas, criando uma redoma de desesperança quanto ao futuro e, sim, que se incentive o aluno a explorar soluções favorecendo alternativas para um futuro melhor. Segundo Cachapuz et al (2005, p.154),

Trata-se, portanto, de fazer com que nós, os educadores — *qualquer que seja o nosso campo específico de trabalho* — contribuamos para tornar possível a participação cívica na busca de soluções. Acontece que uma séria dificuldade para que os docentes realizem essa tarefa resulta das nossas próprias percepções “espontâneas” sobre a situação do mundo serem, em general, fragmentadas e superficiais (Gil-Pérez, Gavidia e Furió, 1997; García, 1999) e incorrerem na mesma grave falta de compreensão da situação do planeta que se detecta na generalidade dos cidadãos, incluindo a maioria dos líderes nacionais e internacionais nos campos da política, dos negócios ou da ciência (Mayer, 1995). (CACHAPUZ et al, 2005, p. 154).

Essa visão fragmentada e superficial somada aos conceitos abstratos e complexos da Biologia no processo de ensino e aprendizagem sobre o tema da sustentabilidade nos traz outra demanda que precisa ser observada.

De acordo com os A BNCC, as Ciências Biológicas englobam conhecimentos que nos ajudam a compreender a origem e evolução da vida, sua diversidade e interações, de maneira a auxiliar decisivamente na forma como a sociedade enfrenta os desafios atuais que recaem sobre a manutenção da própria existência. Sendo assim, Araújo e Pedrosa nos elucidam:

O conhecimento escolar da biologia permite que se amplie a compreensão dos seres vivos, contribuindo para que seja percebida a singularidade da vida humana relativamente aos demais organismos, em função de sua incomparável capacidade de intervenção no meio. O fato de a vida ser o tema central na educação biológica a torna um recurso privilegiado para o enfrentamento de muitas questões humanas, incluindo as ambientais, auxiliando na conscientização das futuras gerações e contribuindo para a superação desses problemas e o alcance de um mundo melhor para todos. (ARAÚJO e PEDROSA, 2014, p. 307).

As autoras ainda complementam:

Assim, aprender os fenômenos biológicos, os seres vivos, o corpo e a sexualidade, a saúde e os usos, pela sociedade, dos produtos científicos e dos recursos tecnológicos, deveriam permitir o desenvolvimento de capacidades específicas para compreender a história evolutiva dos seres vivos, caracterizar a diversidade da vida no planeta, reconhecer situações de desequilíbrio ambiental, avaliar a eficácia de métodos de intervenção e reconhecer a importância de se conservar o meio. Ampliam também suas capacidades de valorizar os cuidados com o próprio corpo, de entender que boas condições de moradia, saneamento, trabalho, transporte, lazer e alimentação são essenciais para o bem-estar de todos nós. (ARAÚJO e PEDROSA, 2014, p. 308).

Compreendendo a complexidade na área das Ciências Biológicas é fundamental uma educação voltada para a vida e a cidadania responsável. Portanto, o professor em formação inicial, deve atentar para uma mediação e prática pedagógica reflexiva no processo de ensino e aprendizagem desses conceitos complexos e abstratos. Esses conceitos geralmente constituem uma compreensão a nível microscópico, como o DNA, as proteínas, os genes, porque é natural ter dificuldades em compreender o que é invisível e intocável.

Da mesma forma, conceitos como respiração e fotossíntese são temas considerados difíceis de ensinar e aprender numa dimensão sistêmica, e são pré-requisitos para o estudo da ecologia que permitem, de maneira mais ampla, a compreensão da questão da sustentabilidade ambiental. Daí a importância de uma abor-

dagem de ensino mais sistêmica, onde o aluno possa compreender o todo, estudando suas partes nas suas interdependências e interações existentes.

A partir dessa visão global sobre as dificuldades relativas ao ensino das Ciências na perspectiva do desenvolvimento sustentável, e considerando a formação inicial de professores de Ciências Biológicas, Araújo e Pedrosa (2014, p. 315) através de uma pesquisa, identificaram que os temas ligados à sustentabilidade eram considerados por professores em formação como um dos mais difíceis de serem ensinados, por considerarem difícil mudar cultura, costumes e valores de uma sociedade, e porque exigiam conhecimentos sobre várias áreas (ecologia, política, economia, educação) e o professor não é qualificado para isso. Ou seja, se faz necessário um maior enfoque nos conteúdos atitudinais, assim como, uma abordagem sistêmica transdisciplinar no ensino.

Reforçando esse entendimento, Araújo (2012) nos elucida com algumas considerações nesse sentido:

O que se torna inviável na atualidade é desconsiderar a necessidade de mudança, de repensar a prática docente e a formação do professor nas universidades, com a perspectiva da humanização e da criticidade. Estas duas categorias freireanas viabilizam o trabalho coletivo, dialógico e utópico que se coloca como desafio à luta por uma sociedade menos arestosa socioambientalmente a partir da inovação na educação.

Tal inovação passa, inevitavelmente, pela reforma do pensamento, por arar a terra tendo como base o pensamento complexo, pois tudo está tecido junto. Fragmentar o pensamento em relação à EA e à educação é restringir a visão do todo, é ver somente partes muitas vezes desconexas e sem sentido. Para entender as partes é necessário entender o todo, pois o todo está nas partes e estas nele estão.

A reforma do pensamento também possibilita ver a vida e os seres vivos de outra forma. Todos têm um papel, uma função, no e com o mundo. Esta compreensão leva ao respeito a todas as formas de vida e também à valorização de coisas no processo formativo que vão além do desenvolvimento cognitivo. O ser humano, como ser complexo, também se constitui de amorosidade, de ética, de respeito e de coerência. Virtudes que podem ser desenvolvidas na educação doméstica, mas as quais, assim como sementes boas, precisam ser cultivadas no processo formativo dos futuros profissionais. (ARAÚJO, 2012, p. 215).

Neste sentido, é necessário que na sua formação inicial os professores possam desenvolver além do saber e da pesquisa, uma criticidade humanizadora que fará toda a diferença no desenvolvimento das atitudes dos seus alunos.

#### 1.4. Prática e Mediação Pedagógica para a Sustentabilidade

A sala de aula é o campo fértil onde os professores em formação podem plantar a “semente boa”, através do seu exemplo e, claro, da sua prática e mediação pedagógica, objetivando entregar à sociedade cidadãos críticos, reflexivos, proativos e solidários.

A atuação dos educadores tem se modificado ao longo do tempo para atender às demandas que as salas de aula contemporâneas têm exigido. De fato, a prática pedagógica do futuro professor está intimamente ligada ao tipo de prática que o curso de licenciatura adota, pois no campo da filosofia da educação existem três principais linhas de pensamento que fundamentam a prática pedagógica:

Os comportamentalistas entendem a prática pedagógica como atividade exclusivamente observável e que gere uma atividade concreta, cujos resultados possam ser registrados, comprovados. Os cognitivistas entendem a prática pedagógica como a atividade que desenvolva o raciocínio do educando e que o leve a resolver problemas. Os humanistas validam todo o processo de ensino-aprendizagem, priorizando as relações humanas. (MACHADO, 2005, p.127).

Juntas essas três linhas contribuem para a formação do sujeito integrado, atendendo o educando nos campos cognitivo, afetivo e psicomotor. Porém, apenas os discursos filosóficos não são suficientes para que essa educação ocorra sem a atenção devida às escolhas adequadas condizentes com uma futura prática pedagógica cotidiana refletida. Sendo assim, os cursos de formação de professores devem atentar que os licenciandos veem nos seus professores e nas experiências com estes, o aprimoramento profissional para sua vida profissional, corroborando para as projeções do ser e do fazer do futuro professor. Sobre isso Virginia Machado defende o seguinte pensamento:

Tenho afirmado que todos os participantes que compõem uma turma fazem parte do processo de ensino-aprendizagem do *vir a ser* professor. A participação de todos reunidos em sala de aula se constitui em atos pedagógicos de qualidade equiparada ao papel do professor da turma. A formação da prática se processa a partir da vontade de participar e cooperar com o outro. O outro imediato na formação de professores é o colega da turma. A vontade em participar está vinculada à vontade de aprender, mesmo para vir a ser, porque se deve saber que prática pedagógica não se ensina, mas se aprende. Ela é formada de intenções de fazer educação e se constitui, antes de tudo, de um *querer ser*. Este querer ser é legitimado por um *querer saber para fazer bem*. (MACHADO, 2005, p.129).

Esse mesmo querer ser para fazer bem, deve impulsionar as licenciaturas para atentar para o fato de haver distinção entre a prática pedagógica vivenciada pelos

professores em formação inicial e, mais tarde, na sua formação continuada, preparando-os nessa intenção.

Os licenciandos devem entender que diante dos desafios da contemporaneidade, o profissional docente deve estar sempre refletindo sobre sua prática adequada de tempos em tempos ao perfil da nova sala de aula que se apresenta nos seus aspectos desafiadores.

Neste entendimento, Oliveira (2012) nos elucida sobre a mediação pedagógica, na perspectiva da pedagogia histórico-crítica:

Ao trabalhar com a Pedagogia Histórico-crítica, defende-se a ideia de que o estudante é um sujeito dotado de uma historicidade, capaz de se tornar cada vez mais crítico quanto às percepções das relações de mundo, das visões acerca do trabalho. Parece-nos mais relevante tentar ensinar os estudantes a partir do seu cotidiano, mas desnaturalizando e problematizando com eles, as percepções pessoais que possuem do mundo. (OLIVEIRA, 2012, p.3).

Assim sendo, os licenciandos deveriam estar sendo preparados para exercer uma mediação pedagógica entre o conhecimento científico e a prática social dos alunos, ou seja, o cotidiano deles. Desta maneira, tanto o aluno desenvolve o senso crítico como o professor ajuda a ter acesso ao conhecimento tradicional de modo crítico.

Oliveira (2012) nos fala sobre duas práticas sociais para que um professor exerça uma mediação pedagógica histórico-crítica. Inicialmente o professor deve tornar o conhecimento a ser ensinado, no conhecimento para aquele aluno, ou seja, o aluno deve ser sensibilizado para perceber a relação entre o conteúdo e sua vida cotidiana, criando um clima de predisposição à aprendizagem.

Como segunda prática social o professor deve planejar a sua aula, de acordo com o contexto histórico-social no qual a escola está inserida, e conseqüentemente seus alunos, para que não reproduzam apenas os conteúdos estipulados pela classe dominante, mas que se tornem sujeitos críticos diante da realidade.

Deste fazer social do professor, nasce a necessidade de uma coerência entre a prática pedagógica e a visão de mundo, e essa coerência deve ser percebida pelos futuros docentes já na sua formação inicial e vivenciada durante o estágio obrigatório. Pois, atualmente vivemos uma mudança paradigmática nas ciências que se estende para todas as áreas, inclusive a Educação. É uma transição entre um paradigma conservador linear-cartesiano para um paradigma emergente sistêmico e complexo.

Os paradigmas emergentes se distinguem e se complementam, deixando bem clara a caracterização de um momento de transição. O pensamento sistêmico interliga as partes, diminui a distância entre elas e permite pensar o conjunto sem perder de vista todos os seus componentes, observando surgir novas propriedades, se aproximando do pensamento complexo.

O pensamento complexo dá um passo além: inclui a aleatoriedade, a incerteza, a imprevisibilidade e impossibilidade de separação entre sujeito e objeto. Homem, máquina e ambiente estão intrinsecamente interligados. Esta mudança de pensamento corrobora diretamente no aperfeiçoamento do fazer social do futuro professor que tem na pedagogia histórico-crítica a base para sua mediação pedagógica.

Mas, na realidade, essa mudança é gradativa e, no que se refere a formação inicial do professor, vai sendo construída aos poucos, contemplando seus aspectos enquanto pessoa e futuro profissional docente, pois se o licenciando não entender por que mudar, dificilmente vai alterar sua prática. Segundo afirma Behrens (1999, p. 401),

O desafio de mudar o paradigma da abordagem pedagógica proposta em sala de aula depende da superação dos paradigmas conservadores e da gradativa inserção do paradigma emergente, que nesse momento histórico, vem se colocando, se interconectando e se reconstruindo a partir do paradigma vigente. (BEHRENS,1999, p.401).

Assim, através desse processo de superação paradigmática, a autora propõe que se busque, já na formação inicial do professor, conhecer o momento de gradativa inserção do paradigma emergente na abordagem pedagógica. E na formação continuada, que sejam promovidas discussões e reflexões sobre as leituras e produções de forma coletiva, possibilitando aos professores envolvidos a oportunidade de rever sua prática e vislumbrar novos caminhos para refletir sobre a ação docente.

Acrescenta, ainda, que “o desafio da mudança de paradigma depende diretamente da reflexão, da busca de uma nova ação docente e do preparo teórico-prático do professor”. (BEHRENS,1999, p.401).

Nesta mesma perspectiva de superação paradigmática, Vilas-Boas e Jófili (2010) nos admoestam que ainda se faz necessário considerar as políticas públicas, as questões sócio-históricas envolvidas, a realidade da escola e do profissional docente constituindo um complexo conjunto nessa educação para a sustentabilidade:

São as múltiplas abordagens pedagógicas e o ambientalismo que vão servindo de forma e corpo à EA, como caminho a ser construído e reconstruído a partir do profissional docente em busca de construir com os estudantes e com a comunidade escolar de maneira mais ampla, conhecimentos orienta-

dos para uma nova concepção de mundo, fundamentados na sustentabilidade, na cooperação e que leve em conta o contexto, o subjetivo e o dialógico. (VILAS-BOAS & JÓFILI, 2010, p.13).

Essa reflexão deve permear todo ato de mediação pedagógica, tendo em vista que o futuro professor deverá saber lidar com as mudanças e os acontecimentos que ocorrem na sala de aula contemporânea, fazendo com que os alunos adquiram habilidades como consultar livros e entender o que lê, tomar notas, fazer inferências e redigir conclusões, discutindo os resultados entre si para bem compreender as relações que existem entre os problemas atuais e o desenvolvimento científico. Como nos certifica Santos (2013),

Nesse processo é indispensável dar mais ênfase à aprendizagem do que aos programas e provas como é prática comum em nossas escolas, pois no processo de ensino e aprendizagem, conceitos, ideias e métodos devem ser abordados mediante a exploração de problemas, desenvolvendo competências para a interpretação e resolução dos mesmos. (SANTOS, 2013, p.2).

Desta forma, a mediação pedagógica no processo de ensino consiste basicamente na prática social, cabendo ao educador mediar os conhecimentos historicamente acumulados assim como os conhecimentos atuais, ajudando o aluno a reelaborar e expressar uma compreensão da prática em termos tão elaborados quando for possível de forma crítica e reflexiva, caminhando para sua autonomia.

Tal prática social só se atinge possibilitada por uma ação pedagógica mediadora que sistematize e problematize os conteúdos fazendo associações entre as vivências dos alunos e os acontecimentos da sociedade atual. Assim sendo, Bulgraen (2010, p.37) alega,

Na relação de ensino estabelecida na sala de aula, o professor precisa ter o entendimento de que ensinar não é simplesmente transferir conhecimento, mas, ao contrário, é possibilitar ao aluno momentos de reelaboração do saber dividido, permitindo o seu acesso crítico a esses saberes e contribuindo para sua atuação como ser ativo e crítico no processo histórico-cultural da sociedade. (BULGRAEN, 2010, p.37).

De fato, esse é o papel do professor mediador que ao ensinar os conhecimentos construídos e elaborados pela humanidade ao longo da história, contribui para a formação de uma sociedade crítica e reflexiva, de uma sociedade pensante que entende a urgência na mudança de paradigma que leve a um desenvolvimento sustentável com qualidade de vida, justiça social e preservação ambiental. É esse *quefazer* do professor que o torna um profissional único e estratégico na promoção de uma educação que objetiva a construção de uma sociedade sustentável.



Mediante as novas demandas, que tanto a mudança paradigmática quanto a urgência da questão ambiental nos propõem, devemos atentar para o fato de que os indivíduos têm que ser mais flexíveis, aprender novas habilidades, trabalhar em equipe, se reinventar o tempo todo para se adequar às mudanças frequentes, concluindo suas atividades em tempo cada vez mais curto, estando preparados para a resolução de problemas.

Como embasamento teórico voltado para essa ação educativa, encontramos entre as teorias da psicologia da aprendizagem, a “Teoria da Experiência de Aprendizagem Mediada” proposta por Reuven Feuerstein, que nos aponta a possibilidade de produzir nos indivíduos a Modificabilidade Cognitiva Estrutural, necessária às demandas da educação na contemporaneidade. Turra (2007, p.287) define essa teoria nos seguintes termos:

A Experiência de Aprendizagem Mediada – EAM – a qual contribui para que sujeitos mediados se tornem capazes de superar limites na apreensão e na resolução de problemas, frente às demandas da contemporaneidade. A EAM, por meio dos critérios de mediação adotados – intencionalidade/reciprocidade, significado e transcendência – possibilita flexibilização para a mudança. Esses critérios apresentam características de mediação que possibilitam potencializar, nos sujeitos mediados, o desenvolvimento de modificabilidade estrutural cognitiva que se constitui na capacidade potencial do ser humano de transformar e de transformar-se, de ressignificar conhecimentos, conceitos, habilidades e atitudes. (TURRA, 2007, p.287).

Complementando, a autora nos certifica:

Para Feuerstein, a Experiência de Aprendizagem Mediada (EAM) é importante porque acontece, justamente, em interações sociais nas quais as pessoas produzem processos de aprendizagem que lhes possibilitam apropriar-se de conhecimentos e reelaborá-los, chegando a elevados patamares de entendimento. Simples exposição a estímulos ou experiências físicas e cognitivas com os objetos não proporcionaria aos sujeitos o mesmo nível de conhecimento. (TURRA, 2007, p.299).

E finaliza argumentando sobre a importância da mediação:

A aprendizagem mediada é o caminho pelo qual os estímulos são transformados pelo mediador, guiado por suas intuições, emoções e sua cultura. O mediador avalia as estratégias, seleciona as que são mais apropriadas a determinada situação, amplia algumas, ignora outras, faz esquemas. É por meio desse processo de mediação que a estrutura cognitiva da criança adquire padrões de comportamento que determinarão sua capacidade de ser modificada. Assim, quanto menos mediação for oferecida, menor será a possibilidade de o mediado desenvolver a capacidade de se modificar. (TURRA, 2007, p.303).

Com semelhante visão, Freire (1987) propõe a dialogicidade como essência da prática da mediação do futuro professor. O autor defende que “a educação autêntica, não se faz de A para B ou de A sobre B, mas de A com B, mediatizados pelo mundo” (FREIRE, 1987, p.84). Isso exige um diálogo que implica em um pensar crí-

tico, numa prática pedagógica onde os sujeitos incidem seu ato cognoscente sobre o objeto cognoscível que os mediatizam.

Será então, a partir da visão de mundo do sujeito, que reflete sua situação no mundo, que o educador dialoga sobre ela e sobre a sua visão, de forma crítica, promovendo uma ação-reflexão nos sujeitos envolvidos no ato educativo. Isso implica numa mudança paradigmática no perfil do futuro professor, e conseqüentemente, na sua futura prática pedagógica.

Numa mediação pedagógica que prima pelo diálogo, há uma ação interativa e não uma ação por "revezamento", ou seja, há uma interação constante entre o professor e o aluno, e não há uma separação entre os momentos do aluno e do professor, que promovem apenas justaposição, mas não interação.

Com essa metodologia cria-se uma postura de construção do conhecimento que ao invés de dar o pensamento pronto, de fazer para/pelo aluno, o professor passa a ser o mediador da relação educando-objeto do conhecimento, ajudando o educando a construir a reflexão, pela organização de atividades, pela interação e problematização junto ao aluno; os conceitos não precisam ser dados prontos; podem ser construídos pelos alunos, propiciando que caminhem para a autonomia.

Nesse processo educativo dialógico, no qual a investigação do tema gerador promove a interação e todo esse processo de mediação, a decodificação da situação existencial implica um partir do abstrato para o concreto, uma ida das partes ao todo e uma volta deste às partes. Implica um reconhecimento do sujeito no objeto e do objeto como situação em que está o sujeito (FREIRE, 1987).

Isso reforça a necessidade de o licenciando investir o máximo na sua formação inicial e, quando no exercício profissional, repensar sempre sua práxis pedagógica mediante as novas ideias norteadoras para a educação adquiridas ao longo da sua formação continuada, que a nosso ver, está intrinsecamente atrelada aos aspectos do paradigma educacional emergente.

Através dessa discussão, entendemos que o processo de reconstrução interna dos indivíduos, ocorre quando os mesmos interagem com uma ação externa, onde os indivíduos agem como sujeitos da internalização das significações que são constantemente reelaboradas no desenvolvimento das relações sociais (VIGOTSKY, 1991). Ainda fazendo outra referência sobre o assunto, podemos citar que "A educação ambiental, como tantas outras áreas de conhecimento, pode assumir, assim,

uma parte ativa de um processo intelectual, constantemente a serviço da comunicação, do entendimento e da solução dos problemas” (JACOBI, 2003, p.36).

Nesse processo, o mais desafiador é evitar cair na simplificação de que a educação ambiental poderá superar uma relação pouco harmoniosa entre os indivíduos e o meio ambiente mediante práticas localizadas e pontuais, muitas vezes distantes da realidade social de cada aluno (JACOBI, 2003).

O ensino por contextualização, resolução de problemas e estudo de casos se utiliza da influência do meio para mudar o indivíduo. Contextualizar também utilizando recursos pedagógicos mais próximos a realidade do aluno como as Tecnologias de Informação e Comunicação (TIC) de utilização massiva na contemporaneidade.

Essa contextualização somada ao contexto de vida do aluno e aos elementos de desenvolvimento cognitivo durante a mediação pedagógica no processo de construção do conhecimento, segundo Tamaio (2001), contribuem:

[...] para a formulação de novos sentidos que possibilita uma construção do conceito sócio-ambiental de natureza. Assim, que o contexto contém vários conceitos que são elaborados historicamente e remetem à relação indivíduo-entorno, reforçando desta forma a necessidade de levar-se em conta a mútua implicação das crianças com o mundo social. O conceito vive em constantes processos de negociações e desenvolvimento - ou seja, as ideias se apresentam com várias leituras de natureza que se entrelaçam - e como os alunos nesse processo que apresentam a convivência entre duas visões diferentes de natureza: a romântica e a sócio-ambiental. (TAMAIIO, 2001, p.7).

Por esse prisma, a mediação pedagógica voltada à temática ambiental, além de considerar o contexto de ensino voltado às mudanças culturais e tecnológicas, deve contextualizar o tema à experiência de vida dos alunos, criando sentido. Fortalecer a EA implica na prioridade em articular a prática educativa para o enfrentamento dos problemas sociais, econômicos e ambientais nas suas mais variadas formas e complexidade.

Para isso se faz necessário uma EA com referências cada vez mais amplas das diversas áreas do saber, pois o campo do conhecimento da EA se desenvolveu com significados construídos dentro de uma diversidade cultural e de múltiplos interesses, e assim precisa estar dentro de um repertório pedagógico amplo e interdependente. Portanto, os professores devem estar cada vez mais abertos para reelaborar informações, transmitir e decodificar os significados da sustentabilidade nas suas múltiplas dimensões e intersecções.

Assim, tomando como base todas essas considerações sobre sustentabilidade e formação de professores, e refletindo sobre as repercussões dos nossos atos enquanto sociedade é estratégico que o professor de Ciências, mesmo não sendo necessariamente um educador ambiental, mas que geralmente encabeçam esse tema nas escolas venha a contribuir para uma educação que promova a sustentabilidade no ensino das Ciências.

E para isso se faz necessário uma formação inicial para os professores de Ciências Biológicas que analise os problemas e desafios que a humanidade tem que enfrentar buscando soluções para uma qualidade melhor de vida para todos e para o ambiente.

## 2. METODOLOGIA

Neste capítulo trataremos dos princípios fundamentais que caracterizam este estudo como sendo de cunho científico. Segundo Gil (2007), a pesquisa se caracteriza como sendo:

[...] procedimento racional e sistemático que tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa desenvolve-se por um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados (GIL, 2007, p.17).

O autor ainda explica que só se inicia uma pesquisa quando se tem uma pergunta ou dúvida que se quer esclarecer e o caminho a ser traçado deve proporcionar a elucidação da questão investigada.

Minayo (2007, p.44), por sua vez, identifica a pesquisa como sendo “a discussão epistemológica do caminho do pensamento”. A pesquisa qualitativa trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis (MINAYO, 2001).

Como vemos, a pesquisa qualitativa tem suas características próprias, e assim, com essas características delineamos o presente estudo como uma pesquisa exploratória e como procedimento metodológico, caracterizamos como estudo de campo.

Uma pesquisa exploratória, segundo Gil (2007, p.27) “tem como principal finalidade desenvolver, esclarecer e modificar conceitos e ideias”. O autor ainda complementa que “pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, a cerca de determinado fato”, e que “o produto final desse processo passa a ser um problema mais esclarecido, passível de investigação mediante procedimentos mais sistematizados”.

Já sobre a pesquisa ter como delineamento o estudo de campo, Gil (2007, p. 57) nos esclarece que “os estudos de campo procura estudar um único grupo ou comunidade ressaltando a interação entre seus componentes de maneira que tende a utilizar muito mais de técnicas de observação”. O estudo de campo se caracteriza além da pesquisa bibliográfica, pela coleta de dados junto aos sujeitos da pesquisa.

## **2.1. Sujeitos da Pesquisa**

Baseando-se nesse aporte teórico metodológico, esta pesquisa teve como público alvo licenciandos do curso de Ciências Biológicas de uma Universidade Pública de Pernambuco, sendo vinte e nove licenciandos do 5º período matriculados na disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório I (ESO I), quando em primeiro contato com a realidade escolar, e dezenove licenciandos do 7º período, devidamente matriculados na disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório III (ESO III) onde tiveram a oportunidade de elaborar e executar uma mediação pedagógica em sala de aula.

No entanto, dentre todos os participantes, apenas um estagiário concordou em ter sua aula observada e registrada pela pesquisadora. Esse licenciando, desde o início da oficina demonstrou um diferencial em relação aos demais colegas. Mais tarde descobrimos que o mesmo estava em sua segunda graduação, tendo concluído a Licenciatura em Química, o que facilitou ficar à vontade com a observação em sala de aula.

Como nossa pesquisa se trata de um estudo exploratório delineado como estudo de campo, apresentou uma flexibilização na sua execução devido aos seus objetivos, por isso os sujeitos são diferentes nas etapas da pesquisa.

## **2.2. Etapas Metodológicas**

No intuito de alcançarmos o objetivo geral de analisar as concepções dos licenciandos sobre sustentabilidade e a influência dos diferentes discursos sobre sustentabilidade no planejamento e execução de um plano de intervenção pedagógica em sala de aula durante o estágio supervisionado obrigatório, desenhamos na nossa pesquisa as seguintes etapas metodológicas:

### **2.2.1. Etapa 1**

Para averiguar as concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas sobre sustentabilidade e educação para elaboração de uma oficina sobre sustentabilidade, elaboramos e aplicamos um questionário diagnóstico (Apêndice A) com cinco per-

guntas abertas para vinte e nove licenciandos da disciplina ESO I. Escolhemos essa turma para fazer esse diagnóstico por ser nessa disciplina que os licenciandos têm o primeiro contato com o âmbito escolar e começam a colocar na prática os conhecimentos teóricos construídos no curso até o momento. A diagnose realizada serviu de embasamento para a elaboração da Oficina pedagógica sobre sustentabilidade.

### **2.2.2. Etapa 2**

Para investigar as concepções dos licenciandos em Ciências Biológicas sobre sustentabilidade, desenvolvemos uma oficina abordando o tema dentro da disciplina de Estágio Supervisionado Obrigatório – ESO III, na qual estavam matriculados dezenove licenciandos. A oficina pedagógica sobre sustentabilidade foi elaborada a partir dos dados coletados na etapa anterior.

Nesse momento é oportuno frisar que, nossa intenção metodológica inicial seria de acompanhar os licenciandos da ESO I, no 6º período na disciplina ESO II, no entanto, por falta de disponibilidade do professor regente da disciplina em atender nossa solicitação, não foi possível realizar tal acompanhamento. No entanto, a docente da turma ESO III se disponibilizou em abrir espaço no planejamento da disciplina para inserir a oficina pedagógica sobre sustentabilidade (Apêndice B) e, dessa forma, além de realizarmos a etapa 2 dessa investigação, também nos foi dada a oportunidade de realizar o estágio à docência no Ensino Superior exigido pelo programa.

A oficina foi realizada em dois encontros. No primeiro dia realizamos as atividades 1 e 2. Após a parte introdutória de apresentações e esclarecimentos sobre os objetivos da oficina e da pesquisa, realizamos uma discussão dialogada com base em questões integradoras sobre sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e educação para a sustentabilidade, com a participação de todos. Em seguida, os licenciandos registraram suas concepções baseados nos aspectos discutidos nessa atividade, através de uma Sequência Didática Interativa (SDI).

Dando continuidade à oficina, ainda no primeiro dia, no intuito de ampliar o repertório sobre sustentabilidade e educação, produziu-se a 2ª atividade que consistiu na análise de casos de escolas localizadas em áreas de conflitos socioambientais, definindo as abordagens e metodologias que poderiam utilizar em possíveis

intervenções. Logo depois houve a socialização da atividade com discussão dialogada e explanação teórica sobre a atividade.

Uma semana mais tarde, no segundo encontro, demos prosseguimento à oficina com a realização das 3ª e 4ª atividades. A 3ª atividade foi a discussão sobre o texto de Ubiratan D'Ambrosio (D'AMBROSIO, 2007), que foi indicado como leitura no primeiro dia da oficina.

Em seguida, solicitamos aos licenciandos a realização da 4ª atividade que seria a elaboração de plano de aula individual que trataria do tema sustentabilidade dentro do conteúdo curricular na disciplina de Ciências para o Ensino Fundamental que serviria para a mediação pedagógica durante a realização do estágio supervisionado dos licenciandos em sala de aula.

No momento de encerramento da oficina, solicitamos a autorização dos licenciandos para realizar a observação da sua mediação pedagógica, no entanto, apenas um licenciando se voluntariou para a etapa 3 da nossa pesquisa.

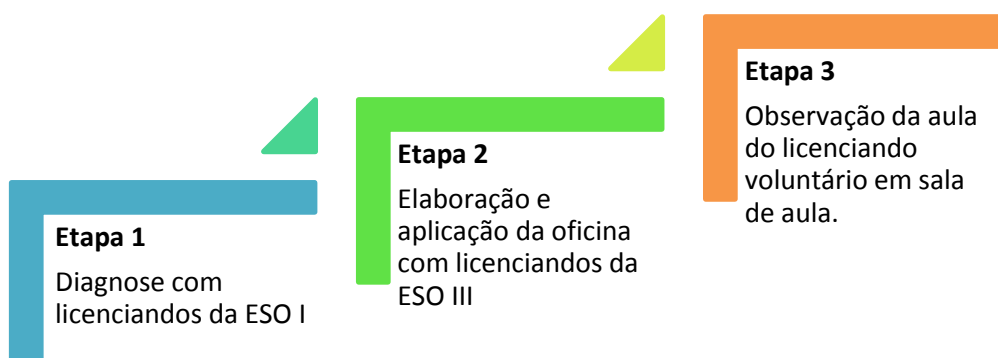
### **2.2.3. Etapa 3**

Para verificar a influência dos diferentes discursos sobre sustentabilidade na mediação pedagógica dos licenciandos em sala de aula durante a realização do estágio supervisionado, elaboramos categorias de observação elencadas do referencial teórico do nosso estudo, das concepções do licenciando sobre sustentabilidade e educação e, mais especificamente, do plano de aula elaborado pelo licenciando durante a oficina.

Com esses dados em mãos, em data e horário marcado pelo licenciando, nos dirigimos a uma escola pública de Ensino Fundamental da região metropolitana do Recife e procedemos com a observação sistemática (GIL, 2007) da aula numa turma do 9º ano. (Vide Figura 1 – Etapas da Investigação).



Figura 1: Etapas da investigação



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

### 2.3. Coleta dos Dados

Para coleta de dados desta investigação utilizamos, na etapa 1, um questionário (Apêndice A) com cinco questões abertas aos 29 licenciandos da disciplina ESO I, analisando suas concepções sobre sustentabilidade e educação.

O questionário, segundo Gil (2007, p.128) pode ser definido “como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”. Esses dados foram de suma importância para a elaboração da oficina pedagógica sobre sustentabilidade.

Após a elaboração da oficina (Apêndice B) oferecemos, na Etapa 2, essa oficina à turma do ESO III, com o objetivo de levantar uma discussão sobre sustentabilidade e práticas educativas, que levassem a uma educação para a sustentabilidade. Observamos, nos diferentes discursos que surgiram, as implicações na elaboração de um plano de aula para a futura mediação pedagógica dos mesmos durante o estágio supervisionado.

Para a coleta de dados durante a oficina, utilizamos a aplicação de uma Sequência Didática Interativa - SDI (OLIVEIRA, 2013) que foi vivenciada pelos partici-

pantes na 1ª atividade da oficina, e também coletamos dados na 4ª atividade, quando os licenciandos elaboraram seus planos de aula.

Assim, optamos pelo seguinte desenho metodológico para realizar a oficina:

Figura 2: Elaboração da oficina.



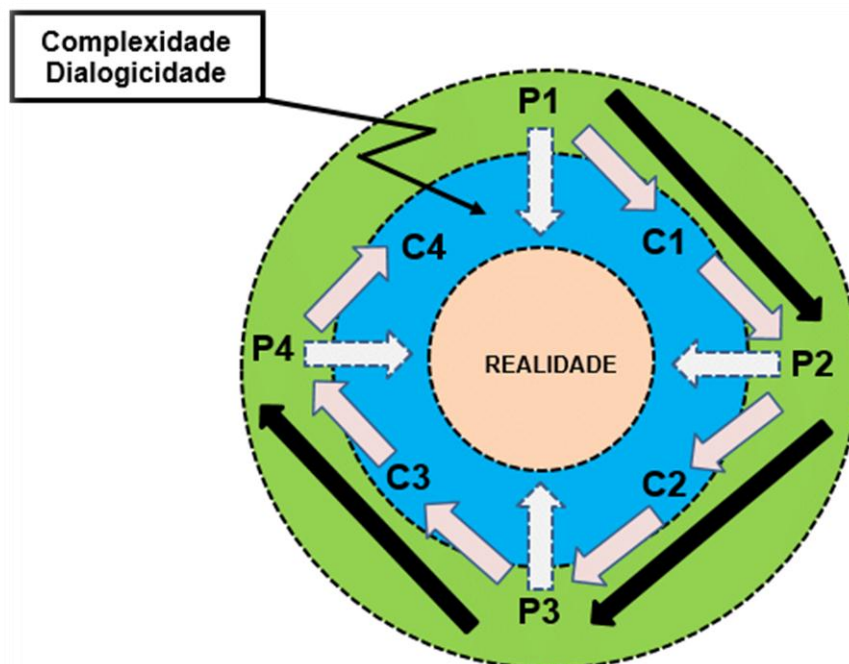
Fonte: Dias-da-Silva (2019)

A SDI é assim definida por Oliveira (2013):

A sequência didática interativa é uma proposta didático-metodológica que desenvolve uma série de atividades, tendo como ponto de partida a aplicação do círculo hermenêutico-dialético para identificação de conceitos/definições, que subsidiam os componentes curriculares (temas), e, que são associados de forma interativa com as teorias de aprendizagem e/ou propostas pedagógicas e metodológicas, visando à construção de novos conhecimentos e saberes. (OLIVEIRA, 2013, p.58).

O Ciclo Hermenêutico Dialético (CHD), foi desenvolvido por Guba e Lincoln e, segundo Oliveira (2013), é um processo de construção e de interpretação hermenêutica de um determinado grupo, ao qual denomina de “um vai-e-vem” constante entre as interpretações e reinterpretações sucessivas elaboradas por um grupo de indivíduos.

Figura 3: Ciclo Hermenêutico Dialético



Fonte: Araújo e Oliveira (2017) Procedimento metodológico (P = docentes entrevistados, C = construção da realidade em estudo) Disponível em: [https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Circulo-Hermeneutico-Dialetico-CHD\\_fig1\\_324021263](https://www.researchgate.net/figure/Figura-1-Circulo-Hermeneutico-Dialetico-CHD_fig1_324021263)

Segundo Oliveira (2013) O Círculo Hermenêutico Dialético representa:

[...] uma técnica que se aplica em pesquisa, dentro de uma abordagem qualitativa, e se caracteriza pela relação constante entre o pesquisador e os atores sociais. Existe uma dinâmica através da dialogicidade no processo de coleta de dados, que é realizada através do CHD, que, segundo Allard (1997, p.50-51), é assim definida: “O círculo hermenêutico-dialético é um processo de construção e de interpretação hermenêutica de um determinado grupo [...] através de um vai-e-vem constante entre as interpretações e reinterpretções sucessivas (dialética) dos indivíduos.” (OLIVEIRA, 2013, p.237)

Assim, essa atividade se constitui de três etapas para elaboração da síntese da turma:

1ª Etapa - Os sujeitos elaboram uma síntese individual conceituando o que é sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e educação para sustentabilidade;

2ª Etapa - Dividimos a turma em grupos de até cinco pessoas para elaborar uma síntese do grupo a partir da discussão sobre suas sínteses individuais.

3ª Etapa - Eleitos pelos pares como representantes, os líderes dos grupos formam outro grupo, e a partir da discussão sobre as sínteses elaboradas pelos seus

grupos, construírem uma síntese da turma que incorporasse as concepções de todos.

Na nossa investigação em particular, essa construção de conceito vem contribuir para entendermos quais discursos sobre o tema sustentabilidade estão presentes nas concepções dos licenciandos e como influenciarão em sua prática.

Essa metodologia tem a vantagem de oferecer ao pesquisador um conceito da turma sem que ele tenha que fazê-lo a partir das sínteses individuais, no entanto pode ser que prevaleça a concepção dos líderes na formação da síntese da turma.

Para prevenir isso tratamos de acompanhar de perto a discussão dos grupos e leitura das sínteses individuais, sempre que possível perguntar se todas as concepções dos integrantes do grupo estavam sendo contempladas, num “vai-e-vem constante”.

A SDI é uma ferramenta metodológica de formação de conceitos e levantamento de concepções, que necessita da participação ativa do pesquisador para que a síntese da turma corresponda às concepções individuais, ou em caso contrário, os líderes eleitos para representar seus grupos, podem ter propensão a contemplar seus próprios pontos de vista em detrimento dos demais, inviabilizando a função metodológica da ferramenta em questão.

Ainda durante a oficina, coletamos dados durante a 4ª atividade quando houve a construção de um plano de aula pelos licenciandos, voltado à temática da sustentabilidade dentro de um conteúdo curricular de Ciências para o Ensino Fundamental. A partir do referencial teórico, das concepções e do plano de aula, elaboramos categorias para realizar a observação da aula.

Para coleta de dados na etapa 3, optamos pela observação sistemática (GIL, 2007) da mediação pedagógica do licenciando durante estágio supervisionado, pois segundo Gil (2007, p.104), “a observação sistemática é frequentemente utilizada em pesquisas que tem como objetivo, a descrição precisa dos fenômenos, e por essa razão, elabora previamente um plano de observação[...]. Esse tipo de observação ocorre em pesquisas de campo”.

Numa perspectiva similar, Lüdke e André (1986) afirmam que a observação é uma solução para o estudo de fenômenos complexos e institucionalizados, quando se pretende realizar análises descritivas e exploratórias ou quando se tem o objetivo de inferir sobre um fenômeno que remeta à certas regularidades, passíveis de gene-

realizações. Sendo assim, definindo o que deveria ser observado, conduzindo adequadamente o processo de observação, procedemos com o registro da aula observada tomando notas por escrito.

## **2.4. Análise dos Dados**

A fase de análise e categorização sistemática dos dados e de elaboração do relatório foi realizada concomitantemente com a coleta de dados, procedendo com a organização, leitura e releitura do material coletado, para iniciar o processo de categorização dos dados.

Utilizamos a análise de conteúdo (AC) de Bardin (2011) para analisar os dados obtidos com a aplicação do questionário diagnóstico com os licenciandos da ESO I, também utilizamos a AC para analisar dados coletados durante a SDI realizada na oficina com a turma da ESO III, mais precisamente na comparação entre a síntese das concepções da turma e a síntese individual do licenciando que se voluntariou para a etapa da observação. E por fim, utilizamos da metodologia da AC para analisar as notas que tomamos por escrito durante a observação sistematizada da mediação pedagógica do licenciando.

A análise de conteúdo, segundo a perspectiva de Bardin, consiste em uma técnica metodológica que se pode aplicar em discursos diversos e a todas as formas de comunicação, seja qual for a natureza do seu suporte. Para o autor, o termo análise de conteúdo designa:

Um conjunto de técnicas de análise das comunicações visando a obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (BARDIN, 2011, p.47).

Bardin (2011) indica que a utilização da análise de conteúdo prevê três fases fundamentais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação. Na pré-análise, com os dados transcritos, realizamos uma leitura flutuante e em seguida escolhemos os índices ou categorias, que surgiram das questões norteadoras ou das hipóteses, e organizamos esses indicadores ou temas.

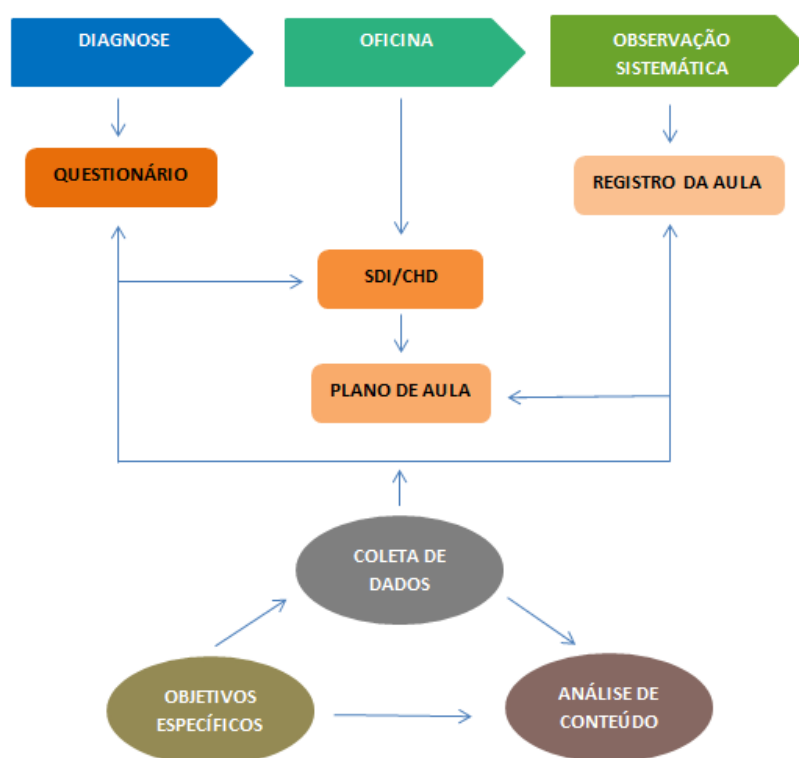
Já na segunda fase, ou fase de exploração do material, escolhemos as unidades de codificação, adotando procedimentos de codificação, classificação e cate-

gorização. Na terceira fase do processo de análise do conteúdo que é denominada tratamento dos resultados – inferência e interpretação - elaboramos a relação entre os dados obtidos e a fundamentação teórica, que é o que dará sentido à interpretação.

Esta dissertação começou a ser escrita na medida em que os dados foram sendo coletados e analisados. Na análise dos dados da etapa 1, que corresponde à diagnose através do questionário, a análise de conteúdo foi feita de forma que os recortes das falas dos licenciandos pertencentes a cada categoria, foram escritas no corpo do texto ficando muito extenso e, às vezes, de difícil síntese para o leitor. Mais tarde, no intuito de aperfeiçoar as técnicas de análise, trabalhamos na etapa 2, que corresponde à SDI, estipulando uma codificação para num único quadro o leitor ter uma visão geral dos nossos resultados. Já durante a observação sistematizada, com categorias bem definidas, realizamos a análise dos registros da aula e suas inferências. Dessa forma apresentamos os resultados.

Na figura 4 apresentamos, de forma esquematizada, as etapas metodológicas que constituíram o presente estudo, facilitando assim, a compreensão por parte do leitor.

Figura 4: Etapas metodológicas da pesquisa



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

### 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

#### 3.1. Diagnóstico das concepções

No intuito de ofertar uma oficina, realizamos uma diagnose para averiguar o que os licenciandos pensam sobre sustentabilidade e educação. Aplicamos um questionário a 29 licenciandos de duas turmas do 5º período do curso de Ciências Biológicas, cursando a disciplina estágio supervisionado I (ESO I).

O questionário constou de cinco perguntas abertas, a saber: 1 – O que você entende por Sustentabilidade? 2 – Para você é possível viver de forma sustentável? Por quê? 3 – Em sua opinião, qual a importância do papel do(a) professor(a) para a construção de uma sociedade sustentável? 4 – Como professor (a), que abordagens e metodologias você utilizaria para promover uma educação para a sustentabilidade? e 5 – Em que momentos e circunstâncias você viu no seu curso de licenciatura o tema sustentabilidade? Cite alguns.

##### 3.1.1 Questão 1 – O que você entende por Sustentabilidade?

Quadro 1 – Síntese das respostas à questão 1.

CATEGORIAS	RESPOSTAS	LIC.
Lógica simplista	Visão apenas ambiental	6
Lógica antropocêntrica recursista de solidariedade intergeracional	Visão ambiental atrelada à lógica dos 3 R's	6
	Visão ambiental atrelada à lógica da produção e consumo consciente	7
	Visão ambiental atrelada à lógica antropocêntrica	7
Lógica socioambiental sistêmica	Visão ambiental, social, econômica e tecnológica	3

Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Nesta questão, 06 licenciandos (L6, L7, L17, L22, L23 e L24) responderam dentro de uma visão de sustentabilidade apenas ambiental: “É uma forma que busca viver sem agredir o meio ambiente (L6)”; “Sustentabilidade se resume a atitudes práticas humanas que mantenham a integridade e a preservação dos recursos naturais (L23)”; e ainda, “É uma forma de utilizar os recursos naturais se preocupando em conservar a natureza e não degradando o meio ambiente (L24)”.

Apesar de simplista, é compreensível que esse enfoque ambiental tenha tanta relevância entre os sujeitos, primeiro, devido aos estudos no campo da biologia sobre os seres vivos e sua relação com o meio ambiente, segundo dentro do contexto complexo da crise ambiental planetária, a observação das consequências ambientais da má administração do homem sobre os recursos naturais, e terceiro pelo fato dessa discussão estar cada vez mais presente no nosso cotidiano e na mídia.

Outros 06 licenciados (L15, L16, L18, L25, L26 e L28) demonstraram uma visão de sustentabilidade atrelada à lógica dos 3Rs (Reduzir, Reutilizar e Reciclar). “De uma forma bem simplificada, é a habilidade de se sustentar sem agredir o meio, como reduzir, reciclar e reutilizar com o pensamento em um futuro melhor (L16)”, “Sustentabilidade é o nome que se dá ao conjunto de ações desenvolvidas com o objetivo de minimizar o impacto ambiental de ações antrópicas. Reutilizar, reciclar, reduzir o consumo, são alguns exemplos (L25)”, e “A utilização consciente dos recursos, buscando o reaproveitamento, sempre que possível, e a não utilização exagerada e irresponsável, a fim de manter o equilíbrio ambiental (L6)”.

Esta visão nos reporta ao fato recorrente no processo educativo dos sujeitos, de as escolas sempre oferecerem oficinas de reciclagem quando tratam de educação ambiental, assim como, a lógica da responsabilidade individual na mudança de hábitos que viabilizem ações pontuais e locais no enfrentamento da crise ambiental.

Ainda respondendo à primeira questão, 07 licenciandos (L3, L4, L8, L10, L12, L19 e L20) salientaram a sua visão ambiental da sustentabilidade, na lógica da produção e consumo conscientes. “É uma ação que torna possível a manutenção das nossas vidas através da própria produção e consumo de energia sem grandes intervenções no meio ambiente (L8)”, “É a condição de um processo em um sistema de produção que permite a sua permanência por um determinado período, preservando para que não se altere o futuro (L3)”, e “São formas limpas de se fazer algo, formas que não destruam o meio ambiente, alternativas sustentáveis, como por exemplo, energia eólica (L20)”.

Essa concepção de sustentabilidade está atrelada a necessidade de desenvolvimento consciente e responsável. Nessa vertente a tecnologia torna-se uma forte aliada no estabelecimento de um sistema de produção viável e sustentável, e consequentemente, reflete nas práticas de consumo e vice-versa.



Dando continuidade à análise, mais 07 licenciandos (L1, L2, L9, L11, L14, L27 e L29) responderam a primeira questão, atrelando sustentabilidade à preservação ambiental numa lógica antropocêntrica recursista de solidariedade intergeracional: “Seria o ato de usar os bens naturais de forma menos degradante que permita ao homem viver neste planeta, não apenas uma geração, mas suas futuras gerações (L2)”; “Sustentabilidade é um processo que permite por mais tempo sua permanência e seu uso em prol de melhorias para o homem (L9)”; e ainda “Sustentabilidade pode ser entendida como ações desenvolvidas para a espécie humana sem comprometer os recursos naturais em excesso prejudicando às próximas gerações (L14)”.

Ainda está muito arraigado no modelo de pensamento atual, a perspectiva da sustentabilidade ambiental para benefício do homem enquanto espécie. Faz-se necessária uma mudança de pensamento objetivando uma visão mais sistêmica e ecológica, pois de fato o homem é mais um entre tantos outros seres dependentes do meio e igualmente importantes para a manutenção do equilíbrio dinâmico ambiental.

Por fim, mais 03 licenciandos (L5, L13 e L21) reportaram sustentabilidade num aspecto mais abrangente, numa lógica socioambiental sistêmica, envolvendo no processo, além da perspectiva ambiental, a social, a econômica e a tecnológica. “É a capacidade do ser humano interagir com o meio social, energético, econômico e ambiental. É a capacidade de interagir com o meio de forma equilibrada, sustentável, usar os recursos naturais de uma forma consciente (L5)”; “Conjunto de práticas e ações que visam à conservação do meio ambiente em paralelo ao crescimento humano, social e tecnológico (L13)”; e “A sustentabilidade tem por característica manter a economia local, o lado social de determinada comunidade de uma forma que haja a preservação da natureza (L21)”.

Pensar a sustentabilidade na vertente do desenvolvimento sustentável é levar em consideração que as ações antrópicas devem respeitar os aspectos ambiental, social e econômico. No entanto, o que observamos é que cada área trabalha de forma isolada. Podemos citar como exemplo, o ambientalismo nas suas distintas matizes, defendem um discurso mais voltado à sustentabilidade ambiental e socioambiental, os cientistas sociais seguem a mesma lógica, dando enfoque as causas sociais, e os economistas concentram-se no prisma mercadológico defendendo prá-

ticas sustentáveis para a manutenção do sistema econômico vigente que já se demonstrou insuficiente para atender às reais necessidades humanas.

Sustentabilidade é um termo complexo de se definir, gerando um conflito entre as várias compreensões do que seja sustentabilidade, pois abrange uma gama de aspectos interdependentes. Identificamos em algumas respostas dos licenciandos, o conceito clássico de sustentabilidade definido no Relatório de Brundtland (1987, p.5), afirmando que o uso sustentável dos recursos naturais deve "suprir as necessidades da geração presente sem afetar a possibilidade das gerações futuras de suprir as suas". Um conceito limitado a uma visão antropocêntrica que não leva em consideração os outros seres vivos que dependem da biosfera e sustentabilidade. No entanto, outros apresentaram uma visão mais próxima à de Leff (2001):

O princípio de sustentabilidade surge como uma resposta à fratura da razão modernizadora e como uma condição para construir uma nova racionalidade produtiva, fundada no potencial ecológico e em novos sentidos de civilização a partir da diversidade cultural do gênero humano. Trata-se da reapropriação da natureza e da invenção do mundo; não só de um mundo no qual caibam muitos mundos, mas de um mundo conformado por uma diversidade de mundos, abrindo o cerco da ordem econômica-ecológica globalizada (LEFF, 2001, p.31).

Observamos, ainda, no discurso de alguns licenciandos, uma tendência a um pensamento mais sistêmico, em comunhão com o pensamento de Boff (2012) que afirma:

Sustentabilidade é toda ação destinada a manter as condições energéticas, informacionais, físico-químicas que sustentam todos os seres, especialmente a Terra viva, a comunidade de vida e a vida humana, visando a sua continuidade e ainda a atender as necessidades da geração presente e das futuras de tal forma que o capital natural seja mantido e enriquecido em sua capacidade de regeneração, reprodução e coevolução. (BOFF, 2012, p.2).

Essa ótica exige de todos nós uma nova forma de ver e pensar o mundo, no contexto ambiental, social, econômico, tecnológico, além e através de todas essas áreas. Seria uma nova compreensão ecológica, um pensamento sistêmico, uma maneira de ver o mundo material como uma rede inseparável de relações através das quais a natureza tem sustentado a vida por milhões de anos necessitando de ecossistemas e não apenas de organismos ou espécies.

O resultado geral obtido nessa questão demonstra que os licenciandos apresentaram concepções simplistas que nos remete ao "mito da natureza intocável", onde o homem é visto como o agressor explorador, uma verdadeira praga. Esse conceito necessita de discussão e uma melhor reflexão que pode ser proporcionada num momento dentro da oficina sobre sustentabilidade, tendo em vista que no 5º

período os licenciandos ainda não cursaram as disciplinas de Ecologia Geral (6º período), Biologia da Conservação (7º período), Prática de Ecologia (8º período), onde poderiam desconstruir esse conceito situando o ser humano como parte integrante da ecologia (BOFF, 2012) e na área da educação como seres transformadores.

Assim, é compreensível que antes de cursarem essas disciplinas, os licenciandos mobilizem seus conhecimentos sobre sustentabilidade trazidos da educação básica e da mídia. Isso fica demonstrado pelo maior enfoque na lógica antropocêntrica recursista com enfoque em ações pontuais, porém com solidariedade intergeracional.

No entanto, a presença da lógica socioambiental sistêmica nos mostra que apresentam mesmo que ainda de forma muito tímida, uma reflexão crítica mais complexa, das questões ambientais, no entendimento que há outros aspectos envolvidos na mudança de paradigma, para que o princípio da sustentabilidade se instale na nossa sociedade.

### 3.1.2. Questão 2 – Para você é possível viver de forma sustentável? Por quê?

Quadro 2 – Síntese das respostas à questão 2.

CATEGORIAS	RESPOSTAS	LICENCIANDOS
Sim	Através da conscientização para a mudança de hábitos.	8
	Por minimizar os impactos a nível individual e cotidiano.	6
	Pelo desenvolvimento de tecnologias numa perspectiva mercadológica.	2
	Porque tudo que necessitamos a natureza nos oferece.	5
	A única alternativa possível são as ações individuais e pontuais.	3
Não	Devido aos altos custos e demanda de tempo.	2
	Devido ao Capitalismo e consumismo.	3

Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Dos 29 participantes da pesquisa, 24 responderam que é possível. Desses participantes, oito (L2, L11, L14, L15, L21, L22, L23 e L29) justificaram essa possibilidade através de conscientização para a mudança de hábitos, “Sim, é possível a partir da sensibilização no uso dos recursos, porque há pesquisas sobre estilo de vida sustentável que mostram que com mudança de hábitos é viável viver com impacto mínimo ao meio (L22)”;

Outros seis participantes (L4, L5, L6, L7, L12 e L20) mencionaram minimizar o impacto a nível individual, “Sim, porque muitas das práticas que são sustentáveis começam a partir de cada indivíduo, o que sugere que mesmo que vários indivíduos consumam os recursos, todos podem tomar os devidos cuidados (L7)” e acrescentaram a necessidade de políticas públicas fomentadoras e o incentivo da sustentabilidade desde a pré-escola: “Sim é viável, mas ainda muito difícil viver de forma sustentável porque o estado não fornece alguns elementos como energia solar, por exemplo. Mas, a sustentabilidade pode se fazer presente no cotidiano brasileiro com ações como: reciclagem, compostagem, etc. Podemos ser sustentáveis, mas seríamos de fato se desde a pré-escola fossemos treinados e incentivados a isso (L12)”;

Mais dois licenciandos (L10 e L26) que acreditam na possibilidade e viabilidade de um modo de vida sustentável, explicaram a viabilidade de um desenvolvimento dentro da visão mercadológica, “Sim, o desenvolvimento das tecnologias impulsionadas pela demanda de produtos mais sustentáveis é capaz de levar ao consumo e uso sustentável das matérias primas (L10)”;

e outros cinco participantes (L3, L9, L19, L24 e L28) deram justificativas simplistas, reducionistas e até ingênuas. “Sim, porque se quisermos conseguiremos (L24)” e “Sim é muito possível. A natureza oferece tudo que precisamos (L28)”.

Nesta mesma linha de raciocínio, outros três participantes (L1, L13 e L25) consideram que é possível fazendo cada um a sua parte, mas ainda é pouco. “Você pode fazer o mínimo possível, começando na sua casa, porém é muito pouco em relação ao muito que está sendo destruído (L1)”.

Desta forma, a maioria das respostas obtidas na segunda questão afirmaram que sim, é possível viver de forma sustentável. Isso se deve ao fato da grande quantidade de informação disponibilizada sobre o tema nos espaços formais e não formais de educação, na mídia, na sociedade. A conscientização já vem ocorrendo nas últimas duas décadas e a discussão a respeito ganha enfoque em todos os setores. Somos conscientes da necessidade de uma mudança nos nossos hábitos; que podemos minimizar nosso impacto com ações individuais e cotidianas, assim como pensar num desenvolvimento sustentável para o nosso mercado produtivo, mas nos falta atitude.

Em contrapartida 05 participantes acreditam não ser possível viver de forma sustentável. Dois licenciandos (L16 e L18) justificaram a impossibilidade “devido aos

altos custos dos processos sustentáveis e à demanda de tempo em fazê-lo.” Sim, é possível, porém nem sempre é viável devido aos custos de certos processos para tornar materiais sustentáveis (L18)”. E três licenciandos (L8, L17 e L27) responderam que não era possível, justificando a correria do dia a dia como um obstáculo ao processo: “Não. Com a vida corrida que a maioria da população tem uma vida totalmente sustentável não acho possível (L8)”. Também alegaram ser impossível devido ao modelo econômico capitalista vigente: “Com o modelo econômico capitalista é quase impossível falar em sustentabilidade, pois esse modelo busca o lucro até a exaustão (L17)”. Apontaram, também, o consumismo como hábito que inviabilizaria viver de forma sustentável. “Seria possível se não tivéssemos uma sociedade consumista. Então, não é possível, atualmente, neste país (L27)”.

Nesta última categoria que identificamos nas respostas da segunda questão, foram apontados dois entraves à sustentabilidade: o modelo econômico capitalista e o consumismo desenfreado. Decerto que viver de forma sustentável é incompatível com o sistema de produção capitalista que exaure os recursos naturais e aumenta a injustiça social, da mesma forma que com o hábito de consumo desenfreado e irresponsável tão reforçado pela propaganda midiática mercadológica. Destruir a natureza em prol da voracidade do mercado de consumo é destruir as teias que sustentam a vida, e como a economia, enquanto atividade produtiva, é dependente da natureza, vai de encontro a sua própria sustentação (CAPRA, 2006). Nós seres humanos, assim como todos os seres vivos, somos partes e não o todo do ambiente natural no qual vivemos.

Antes de qualquer coisa, devemos ter a consciência de que podemos ser mais com menos, tornando nosso sistema econômico-produtivo ecoeficiente, produzindo não para acumular riqueza, mas para ter o suficiente para todos em harmonia com os ciclos da natureza, com solidariedade às futuras gerações. Salientando a solidariedade nas práticas comunitárias, Mariotti nos admoesta:

Se reunirmos pequenos grupos e discutirmos qualquer tema, procurando tanto quanto possível deixar de lado os preconceitos, o conhecimento acumulado e a necessidade de sermos considerados autoridades nesse ou naquele assunto, acabaremos descobrindo novos modos de perceber e entender o mundo. (MARIOTTI, 2008, p.292).

Essa conscientização é possível e viável dentro da Educação, área estratégica para florescer a mudança de pensamento que tanto se faz necessária.

### 3.1.3. Questão 3 – Em sua opinião, qual a importância do papel do(a) professor(a) para a construção de uma sociedade sustentável?

Quadro 3 – Síntese das respostas à questão 3.

CATEGORIAS	RESPOSTAS	LIC
Mediação crítica	Importância do professor em propiciar o pensamento crítico e reflexivo.	8
Mediação conscientizadora	Importância do professor em propiciar conscientização, informação e sensibilização.	14
Mediação construtivista	Importância do professor em propiciar a mediação na construção e formação do pensamento.	7

Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Observamos nas respostas dos participantes três categorias para análise. A primeira, justificada por 08 licenciandos (L4, L5, L14, L17, L18, L21, L25 e L29), afirma a importância do professor em propiciar o pensamento crítico e reflexivo. “O professor tem o papel de formar cidadãos críticos e conscientes, portanto tem um papel fundamental e importantíssimo nessa construção, sem ressaltar que em muitas coisas os alunos tomam o professor como exemplo para o dia a dia (L14)”; “De extrema importância, pois o professor que é um grande influenciador consegue formar indivíduos críticos e com responsabilidades sustentáveis (L18)”; e “O professor tem papel fundamental nesse processo apresentando a problemática associada ao tema e instigando os discentes a formarem opinião crítica sobre o assunto (L25)”.

A ação docente que promova a autonomia motivando o desenvolvimento do senso crítico e reflexivo do aluno, além de emancipatória, deve impulsionar o pensamento para a mudança. Contudo, também é importante que o professor esteja disposto a questionar a própria prática, no intuito de favorecer iniciativas que promovam o protagonismo e a proatividade objetivando a participação e o engajamento do seu alunado.

A segunda categoria identificada na terceira questão ressalta a suma importância do professor como conscientizador, sensibilizador e informante. Dessa forma, foi citado por 14 participantes (L1, L3, L6, L7, L9, L10, L12, L13, L15, L16, L20, L24, L27 e L28). “A importância de levar a informação de forma clara e conscientizar (L6)”; “É o professor que constrói parte do indivíduo em formação. Por esse motivo é que ele deve sensibilizar e edificar um indivíduo com consciência da importância das práticas sustentáveis (L13)”; e “O professor como um espelho do aluno que o assis-

te, pode educar seus alunos mostrando a forma correta de agir quando se trata dos recursos naturais (L15)”. Aqui o professor é visto como exemplo, como norteador e formador de opinião. Conscientizar, sensibilizar e informar, são partes importantes no grande papel educativo do professor, porém, com o exemplo, o professor extrapola a educação disciplinar e vai além, demonstrando a importância das práticas transdisciplinares no contexto educativo.

Na terceira categoria, nos deparamos com a importância do professor na mediação, construção e formação de conhecimento, alegado por 07 dos licenciandos (L2, L8, L11, L19, L22, L23 e L26). “O professor como construtor do conhecimento é de extrema importância no processo de conscientização (L19)”; “O professor é um dos mais importantes mediadores da informação. É o professor, principalmente o de Biologia ou Ciências, que irá passar para os alunos a importância do meio ambiente e da preservação do mesmo (L23)”; e “O professor desempenha o papel de formador de conhecimento e, portanto, influencia as ações dos seus alunos. Disseminar o conhecimento sobre sustentabilidade em sala de aula é de extrema importância para as atitudes futuras que os alunos irão tomar na sua vida em relação a isso (L26)”.

Percebemos, nessa categoria, uma identificação com as discussões atuais do papel do professor. O professor visto como mediador, construtor e formador de conhecimento se caracteriza por um docente que extrapola a simples reprodução do conhecimento e concentra sua ação na real necessidade educacional dos seus alunos, exercitando sua visão sistêmica para identificar onde se encontram e para onde querem ir, suas realidades e respeitar a diversidade de seus pensamentos.

Para Gadotti (2008), O professor é um indivíduo estratégico e deve educar na perspectiva da ecopedagogia, obedecendo aos princípios de educar os sentimentos, ensinar a identidade terrena, formar para uma consciência planetária, formar para a compreensão e educar para a simplicidade e quietude. Assim, uma educação para o desenvolvimento sustentável está atrelada ao bom senso e passa, necessariamente, por uma educação de valores.

Em concordância com esse pensamento D’Ambrosio (2007) sugere um reconhecimento entre os sistemas de conhecimento e os valores humanos. Afirma ainda que a educação deve ser voltada a pensar os valores éticos e os saberes transdisciplinares numa educação para a paz, quando o conhecimento e o comportamento humano estejam solidários.

Como esses resultados, reforçamos a importância estratégica do professor no fortalecimento do princípio da sustentabilidade na nossa sociedade. O professor que promove uma mediação crítica e reflexiva leva os alunos a pensarem sobre seus contextos de vida e tomarem as melhores decisões refletindo na sociedade.

A conscientização e informação sobre o tema da sustentabilidade pelo professor mediador cria um clima de confiança nos alunos em relação aos diferentes discursos que permeiam diferentes segmentos da sociedade sobre sustentabilidade, ajudando-os a discernir a complexidade dos aspectos que envolvem a construção de uma sociedade sustentável.

O professor, como mediador na construção do pensamento, nos remete à posição que tem sobre a temática, esbarrando nas implicações políticas da sua ação educativa dentro da sua liberdade de cátedra. O professor pode e deve ajudar seus alunos mediando a construção do conhecimento, no entanto essa construção deve ser dialogada e a conscientização sempre refletida.

### 3.1.4. Questão 4 – Como professor(a), que abordagens e metodologias você utilizaria para promover uma educação para a sustentabilidade?

Quadro 4 – Síntese das respostas à questão 4.

CATEGORIAS	RESPOSTAS	LIC.
Respostas evasivas		4
Visão Tradicional	Palestras	5
	Recursos didáticos	9
Visão progressista	Projetos e oficinas	7
	Construtivismo	2
Visão sistêmica	Estudos de caso e situação problema	5
	Contextualização	4
	Interdisciplinaridade e integração de conteúdo	2

Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Quatro participantes deram resposta evasivas e confusas (L1, L6, L8 e L16). No entanto, nos demais participantes, identificamos sete categorias de metodologias e abordagens citadas nas respostas dos licenciandos, algumas das quais mencionadas por mais de um participante. Na primeira categoria, os licenciandos apresentam uma visão mais tradicional na utilização de metodologias de ensino: cinco licenciandos citaram palestras (L5, L12, L14, L18 e L27), “O professor sabe no dia a dia o que está acontecendo ao seu redor, ele pode fazer palestras usando o conhecimen-



to que o aluno já tem... (L5)”; “promoveria palestras acerca do assunto e construiria uma visão de mundo sustentável e possível... (L12)”; e “Apresentação de vídeos, palestras e discussão de textos em grupo sobre sustentabilidade (L27)”.

Nove licenciandos mencionaram recursos didáticos (L3, L4, L7, L10, L13, L14, L15, L22, L27 e L29): “Documentários, matérias de televisão e reportagens em jornais são ferramentas muito boas para um trabalho de sensibilização... (L13)”; “Ao tratar de educação ambiental posso abordar o tema preparando dinâmicas para mostrar-lhes, na prática, como cuidar do espaço em que vivem (L15)”; e “É possível abordar o tema sustentabilidade por meio de seminários, pesquisas, documentários, e rodas de conversas para a mudança de hábito (L22)”. Observamos que as respostas obtidas nessas duas categorias tendem a uma perspectiva mais tradicional da educação.

Na segunda categoria, que traz a visão progressista, projetos e oficinas, foram mencionados por parte de 07 participantes (L12, L13, L18, L20, L25, L26 e L28). “Oficinas de reciclagem e reaproveitamento: acho que informação é tudo. Muitas vezes os alunos não têm conhecimento de como está o meio ambiente e trazer isso à tona aliado a formas simples de mudar essa situação, pode causar um impacto positivo (L20)”; “Inicialmente observar que atividades associadas a sustentabilidade podem ser desenvolvidas. Apresentar a problemática aos alunos e, junto com a comunidade escolar, elaborar um projeto relacionado ao tema (L25)”; e “Oficinas de reciclagem, fabricação de brinquedos com materiais descartáveis e horta com garrafas pet (L28)”.

Outros dois licenciandos (L19 e L23) mencionaram o construtivismo, como abordagem na promoção de uma educação para a sustentabilidade: “Os diversos temas ligados à sustentabilidade, como reciclagem, lixo e meio ambiente, poderiam ser abordados de uma maneira construtivista (L19)” e “Criatividade, aliada a metodologias mais construtivistas, onde o aluno participe de forma ativa no processo de ensino/aprendizagem... (L23)”. Aqui identificamos uma visão progressista da educação mais condizente com os paradigmas emergentes.

Na terceira categoria, 05 participantes (L2, L5, L11, L13 e L17) apontaram o estudo de casos e de situações problemas como metodologia: “Através de sensibilização do aluno para a consequência de seus atos, através de metodologia do estudo de caso e situação problema, levando o aluno a pensar e entender porque o

crescimento moral e intelectual deve estar associado à promoção de uma sociedade com empatia, mas com os pés no chão, tendo a consciência de suas escolhas e pensamentos (L2)”; “trazer para o aluno, através de estudo de caso, experiências que já deram certo e trouxeram pontos positivos para que uma sociedade esteja nessa luta de tornar a sustentabilidade um modo viável de vida (L11)”, e “mostrar para os alunos exemplos bem e mal sucedidos de usos dos recursos e se existe realmente necessidade de seu uso (L17)”.

Quatro participantes (L9, L14, L21 e L24) citaram a contextualização como abordagem pedagógica. “Acredito que a contextualização do tema voltado à realidade daqueles alunos seja uma maneira eficaz de tocar os jovens... (L14)”; “relacionar o tema contextualizando com a realidade dos estudantes, ou seja, o modo de vida deles, dos familiares, das pessoas do bairro, etc. (L21)” e “Tentaria mostrar a contextualização com a realidade onde o aluno se insere, conectar o tema com momentos do seu cotidiano e então orientá-los a uma prática sustentável (L24)”.

Outros dois licenciandos (L18 e L29) reportaram a interdisciplinaridade e integração de conteúdo. “Utilizando a interdisciplinaridade, promovendo feiras de conhecimento para introduzir uma educação mais dinâmica que possa se relacionar com o dia a dia (L18)” e “Educando para a vida, utilizando o espaço escolar para o desenvolvimento de seres sociais. A prática de leituras orientadas e integração de conteúdo com as demais disciplinas podem auxiliar nesse processo (L29)”.

Nessa última categoria, as respostas dos licenciandos reportaram a um paradigma educacional emergente numa perspectiva mais sistêmica. Em relação a isso, Behrens (1999) estudando sobre a prática pedagógica, nos elucida sobre os paradigmas conservadores, reprodutores do conhecimento (Tradicional, Tecnista e Escolanovista), e os paradigmas educacionais inovadores ou emergentes (Ensino pela pesquisa, Progressista e Visão sistêmica).

O ponto de encontro dessas abordagens é a superação da reprodução e a busca da produção do conhecimento. Na realidade, é uma produção do conhecimento que permite aos homens serem éticos, autônomos, reflexivos, críticos e transformadores; que, ao inovar, os profissionais e, em especial, os professores, preocupem-se em oferecer uma melhor qualidade de vida para os homens, provocando, nesse processo, uma reflexão de que se vive num mundo global, portanto, são responsáveis pela construção de uma sociedade mais justa e igualitária. (BEHRENS, 1999 p.387).

Na análise da quinta questão encontramos aspectos pertencentes a três paradigmas educacionais: o tradicional, o progressista e o sistêmico. Das sete catego-

rias, cinco reportaram-se a perspectiva dos paradigmas emergentes. Isso denota que há uma evidente mediação docente quanto às práticas inovadoras e que os licenciandos participantes estão construindo uma prática pedagógica voltada às necessidades da atualidade.

### 3.1.5. Questão 5 – Em que momentos e circunstâncias você viu no seu curso de licenciatura o tema sustentabilidade? Cite alguns.

Quadro 5 – Síntese das respostas à questão 5.

CATEGORIAS	RESPOSTAS	LIC.
Não	Não viu em momento algum do Curso.	3
	Não tem lembrança.	1
Sim	Em disciplinas pedagógicas ligadas à prática de ensino.	12
	Em algumas disciplinas específicas.	7
	Em palestras e momentos de discussão em sala de aula.	4
	Nas disciplinas pedagógicas e específicas.	2

Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Três licenciandos (L13, L15 e L28) alegaram não ter visto em momento algum o tema sustentabilidade durante os cinco períodos do curso, e um (L4), afirmou não ter lembrança. No entanto, 25 participantes disseram que viram sim, sendo que 12 licenciandos (L1, L5, L6, L12, L16, L17, L18, L19, L23, L25, L26 e L27) alegaram ter visto nas disciplinas pedagógicas ligadas à prática de ensino. “Foi visto em aulas de educação denominadas de prática. Nelas fizemos a construção de recursos recicláveis para a construção de modelos pedagógicos (L12)”; “Nas aulas de prática são mais frequentes, a construção de modelos didáticos, por exemplo. (L18)” e “Vemos frequentemente esse tema nas disciplinas de práticas de ensino. Ex.: prática de ciências, prática de morfologia e fisiologia animal, prática de saúde e epidemiologia (L23)”. Esse resultado denota a preocupação da universidade em aproximar a academia da sala de aula. E que o próximo passo seja aproximar a academia da sociedade através da extensão universitária.

Outros 07 participantes (L2, L8, L9, L10, L11, L20 e L21) mencionaram ter visto em disciplinas específicas. “Em algumas cadeiras como botânica, geologia, zoologia, levando em consideração que o ser humano não está desligado do meio e é um agente ativo e cocriador do universo... (L2)”; “Em aulas de botânica, ecologia e

geologia (L9)” e “Na disciplina de educação ambiental onde vimos a importância da separação dos lixos, a reciclagem (L11)”. Aqui observamos uma tendência à transversalidade do tema sustentabilidade, porém ainda tratado de forma disciplinar.

Também 04 licenciandos (L3, L14, L22 e L24) relataram ter visto no curso, em palestras e momentos de discussão. “Apenas em palestras (L22)” e “Em alguns raros momentos, por exemplo, quando discutimos sobre coleta seletiva, ou consumo de produtos orgânicos (L24)”. Mais dois participantes (L7 e L29) declararam ter visto tanto nas disciplinas pedagógicas quanto nas específicas, além de palestras, congressos e cursos extracurriculares.

O tema sustentabilidade dentro da formação de professores tem aberto caminhos para que os cursos de licenciatura formem profissionais em educação mais propensos a pôr em prática na sala de aula uma abordagem educativa que vá além das disciplinas, ultrapasse a transversalidade do tema e atenda às reais necessidades educacionais contemporâneas.

O significado que o professor atribui ao conceito de sustentabilidade influenciará na sua prática, enquanto guardiões da cultura, que devem começar a estimular o próprio pensamento crítico e o de seus alunos. Seu papel deve ser o de agente de transformação social e intelectual instrumentalizando os alunos com uma "linguagem de possibilidades" que aponte para novas questões e para um novo ponto de partida ao tornar a esperança realizável (JÓFILI, 2009).

Sendo assim, no intuito de promover a mudança realizável, concordamos com o pensamento de Machado sobre prática pedagógica:

[...] a idealização e construção de nossas práticas pedagógicas precisam considerar teoria e prática de forma recursiva, isto é, em espiral. Há que se tramarem filosofias, sociologias, psicologias, histórias, tempo e espaço, metodologias, tecnologias, envolvido conhecimento específico a ser ensinado e condições materiais, retomando aprendizagens, amadurecendo-as, reconstruindo-as. Além disto, nossas práticas precisam nos ensinar a conviver com a incerteza do conhecimento e do cotidiano, com o imprevisto e por isso essas práticas dependem de uma permanente avaliação e muita, mas muita *autocrítica e ‘audição’ dos pares e dos educandos*, sem o que só estaremos pensando que o que fazemos é prática pedagógica. (MACHADO, 2005, p. 134).

E, considerando os princípios de formação de professores de Freire,

(1) formação seja ela inicial ou continuada solicita um contexto de problematização da realidade; (2) escuta como fundamento do diálogo é uma prática e também um conteúdo indispensável no processo de formação; (3) tempo é uma dimensão fundamental para a materialidade das políticas e da intencionalidade educativa; (4) relação dialógica é expressão da relação teoria-

prática que traduz a concretude de uma concepção formadora. (SANTIAGO, 2011, p.9).

### **3.2. Investigação durante a Oficina**

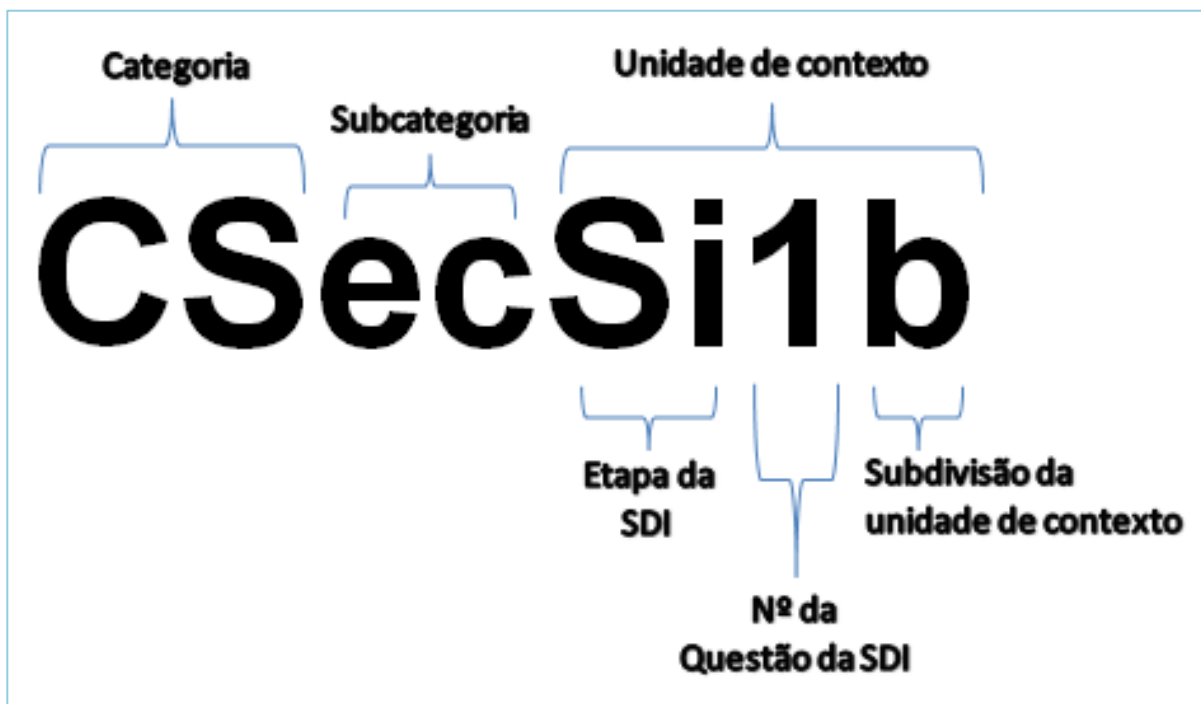
Na etapa 2, da nossa investigação, coletamos dados durante a oficina pedagógica sobre sustentabilidade, durante a realização da SDI para formação de conceito sobre sustentabilidade. Essa atividade se demonstrou de extrema importância para nosso estudo, através dela verificamos os diferentes discursos que permeiam as concepções dos licenciandos. Como cada etapa da pesquisa está relacionada com a seguinte, apresentamos uma comparação entre a síntese conceitual da turma com a síntese individual do único licenciando que se voluntariou para a etapa seguinte da observação, para compreender também se o diferencial entre este licenciando e os demais da sua turma se apresentaria também nas suas concepções, e com isso, implicando diretamente na sua prática em sala de aula.

Assim, seguindo as etapas elencadas por Bardin (2011) de pré-análise, exploração de material e tratamento dos resultados, inferências e interpretação, para realização da análise de conteúdo, procedemos primeiramente com a preparação do material digitando a síntese da turma em arquivo Word e realizamos a leitura flutuante. Decidimos, nessa etapa, analisar a síntese da turma comparando com a síntese individual de um licenciando em particular, que no momento da coleta de dados enfatizou ter interesse especial pelo tema sustentabilidade.

Ainda na pré-análise durante a leitura flutuante fazendo uma análise temática observamos que muitas passagens da comunicação se associavam às categorias teóricas e outras que surgiram dos próprios dados coletados na SDI. Assim, ao realizarmos a segunda etapa de exploração do material, definimos três categorias retiradas do nosso objetivo de pesquisa, assim como as subcategorias analíticas e empíricas, e definimos a codificação.

Para a codificação da Unidade de Contexto, criamos os seguintes códigos: SDI - Síntese da turma (St); SDI - Síntese individual (Si); Questão 1 - Conceito sobre sustentabilidade (1); Questão 2 - Conceito sobre desenvolvimento sustentável (2); Questão 3 - Conceito sobre educação para a sustentabilidade (3); e Subdivisão da unidade de contexto (a) e (b) conforme a esquema de codificação a seguir:

Figura 5 – Esquema de codificação



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

As três categorias foram: Concepções sobre sustentabilidade (CS); Concepções sobre desenvolvimento sustentável (CD); e Concepções sobre Educação para sustentabilidade (CE). Dentro da Categoria Concepções sobre sustentabilidade (CS), encontramos as subcategorias analíticas Concepção Antropocêntrica (an) e Concepção Ecológica (ec). Já dentro da categoria Concepções sobre desenvolvimento sustentável (CD), encontramos a subcategoria empírica Concepção Mercadológica (me) e duas subcategorias teóricas Concepção Ingênua (in) e Concepção Complexa (co) e, por fim, dentro da categoria Concepções sobre Educação para sustentabilidade (CE) temos a subcategoria teórica Concepção Crítico-reflexiva (cr) e a subcategoria teórica Concepção Simplista (sp), como podemos observar no quadro de resultados que se segue (Quadro 6):

Quadro 6 – Resultado da análise das categorias

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias analíticas</b>	<b>Subcategorias Empíricas</b>	<b>Unidades de contexto</b>	<b>Código</b>
Concepções sobre sustentabilidade (CS)	Antropocêntrica (an)		Compreende a interação consciente do homem com os recursos naturais promovendo sua manutenção e respeitando o tempo necessário para a renovação destes recursos. (St1)	CSanSt1
			É a capacidade de se auto preservar [...] (Si1a)	CSanSi1a
	Ecológica (ec)		[...] suste-se, a natureza. (Si1b)	CSecSi1b
Concepções sobre desenvolvimento sustentável (CD)		Mercadológica (me)	É aquele no qual ocorre crescimento econômico [...] (St2a)	CDmeSt2a
	Ingênua (in)		[...] sem agressão ao meio ambiente. (St2b)	CDinSt2b
	Complexa (co)		É o progresso social, científico, ambiental e pessoal pautado nos princípios da sustentabilidade. (Si2)	CDcoSi2
Concepções sobre Educação para sustentabilidade (CE)	Crítico-reflexiva (cr)		São práticas educacionais com intuito de sensibilizar e orientar a sociedade de forma que os indivíduos envolvidos se percebam como agentes modificadores do meio tanto para o bem quanto para o mal. (St3)	CEcrSt3
			Que conduza o aluno para a reflexão e atuação na preservação da natureza. (Si3)	CEcrSi3
	Simplista (sp)		ausente	-----

Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Dando continuidade à análise, na terceira etapa procedemos com o tratamento dos resultados, inferência e interpretação. Foi nessa etapa que realizamos a interpretação dos dados brutos e estabelecemos quadros de resultados destacando informações para uma análise crítica e reflexiva.

Como podemos observar no quadro de resultados, dentro da primeira categoria concepções sobre sustentabilidade, obtivemos tanto na síntese da turma (CSanSt1) quanto em parte da síntese individual (CSanSi1a), uma concepção an-

tropocêntrica recursista do conceito de sustentabilidade. Já na segunda parte da síntese individual (CSecSi1b) observamos uma visão ecológica sistêmica da sustentabilidade que engloba toda natureza.

O meio ambiente não pode ser visto apenas como fonte de recursos naturais à disposição do homem, como sugerem os que pensam sustentabilidade confundindo-a com desenvolvimento sustentável. Segundo define Boff (2012) o conceito de sustentabilidade vai muito mais além dos recursos, engloba toda uma estrutura complexa nos seus aspectos sistêmicos de interação e interconexão.

Por isso, inferimos que nessa categoria analisada um maior conhecimento/leitura sobre sustentabilidade, do licenciando em sua síntese individual, demonstrou que fez toda diferença para o surgimento da concepção ecológica de sustentabilidade como subcategoria analítica.

O conhecimento mais aprofundado faz distinguir que a relação do homem com a natureza é uma relação de conflito pela necessidade que temos em fazer uso dos recursos naturais, no entanto, é necessário um amplo entendimento das relações ecológicas de todos os seres vivos com o meio ambiente. Só assim, haverá um entendimento que o homem não é um ser a parte da natureza.

Quanto a segunda categoria, concepções sobre desenvolvimento sustentável, observamos na primeira parte da síntese da turma, o surgimento de uma subcategoria empírica, a mercadológica (CDmeSt2a). A segunda parte da síntese da turma contemplou a subcategoria ingênua (CDinSt2b) e a síntese individual contemplou a visão complexa do desenvolvimento sustentável (CDcoSi2).

A visão mercadológica surge em concordância com a definição realizada pelo fórum das ONGs em 92, de que o termo desenvolvimento sustentável está atrelado aos interesses econômicos capitalistas. A visão ingênua é evidente no ideário da possibilidade que possa existir um crescimento econômico no regime financeiro capitalista vigente, de forma que não ocorra agressão ao meio ambiente.

Na própria proposta de desenvolvimento sustentável presente no relatório de Brundtland (CMMAD,1987), o desenvolvimento deve abarcar cinco dimensões em equilíbrio para que o desenvolvimento seja considerado sustentável: Ambiental, política, econômica, social e espacial.

No entanto, na síntese individual, observamos uma concepção num viés mais complexo, englobando as dimensões do desenvolvimento sustentável pautados nos



princípios da sustentabilidade. Uma concepção mais próxima ao pensamento de Boff (2012) que é o desenvolvimento que atenda às necessidades da geração atual e das futuras promovendo um enriquecimento na capacidade de regeneração, reprodução, e coevolução do meio ambiente.

Nessa categoria, fazendo uma comparação entre a síntese da turma e a síntese individual, ou seja, entre as concepções do licenciando voluntário e os outros integrantes da turma, mais uma vez ficou clara que quanto mais se conhece sobre sustentabilidade mais se entende os limites de exploração dos recursos naturais e a necessidade de ir além da preservação ambiental ao promover um enriquecimento do capital natural de tal forma que suas capacidades de regeneração e coevolutivas não sejam afetadas.

Por fim, na terceira categoria, concepções sobre educação para sustentabilidade, tanto a síntese da turma (CEcrSt3) quanto a síntese individual (CEcrSi3) apontaram uma concepção crítico-reflexiva sobre a prática educativa na promoção de sociedades mais sustentáveis. E a subcategoria analítica de viés simplista da educação, não foi observada.

Esse viés crítico-reflexivo é apontado por Gadotti (2008) e D'Ambrósio (2007), quando propõem uma educação para a sustentabilidade que vai além das disciplinas e seus arcabouços teóricos para vivenciar valores humanos na proposta da ação para a mudança pela nossa casa comum, o planeta Terra.

A concepção simplista engloba a visão de uma educação para sustentabilidade voltada à perspectiva do desenvolvimento. A não observação dessa subcategoria nos dá como resultado implícito, que esses licenciandos são sujeitos de uma educação voltada ao desenvolvimento do senso crítico e reflexivo para o enfrentamento dos problemas, e sabem que devem proporcionar essa mesma perspectiva educativa quando futuramente em sala de aula.

Com esses resultados, ficou evidente que as concepções da maioria dos licenciandos sobre sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e educação para a sustentabilidade careciam de um maior aprofundamento, e para isso realizamos as 2ª e 3ª atividades, estudo de casos e leitura e discussão de um texto sobre educação e sustentabilidade. Porém, as ações de uma oficina diante da complexidade de um curso de licenciatura são insuficientes para atender essa demanda em sua tota-

lidade, por isso que esse tema é trabalhado no curso dentro da disciplina de prática de ecologia no 8º período.

Além da necessidade de um maior aprofundamento teórico sobre sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e educação para a sustentabilidade, os licenciandos precisam vivenciar na prática os aspectos de ensino que pautam o princípio da sustentabilidade na sala de aula, e isso será construído durante seu estágio obrigatório, assim como, nos primeiros anos de atividade profissional. Este é outro fator que diferencia o licenciando voluntário do resto da turma, pois ele está na sua segunda licenciatura e já carrega esse arcabouço teórico e prático.

### **3.3. Observação da aula**

Como produção final da oficina sobre sustentabilidade, os licenciandos produziram planos de aula com o objetivo de mediar os conceitos relacionados ao desenvolvimento sustentável numa proposta curricular. Convidados para participarem desta pesquisa, apenas um licenciando se voluntariou para os procedimentos de observação da sua mediação pedagógica durante o estágio supervisionado. Segue a compilação do seu plano de aula (Quadro 7).

Quadro 7 - Plano de aula elaborado pelo licenciando

<b>PLANO DE AULA ELABORADO PELO LICENCIANDO</b>
<b>TURMA:</b> 9º ano
<b>TEMA:</b> A química dos sabões: transformando os óleos das frituras
<b>OBJETIVO GERAL:</b> Compreender as evidências das reações químicas orgânicas, a partir de um experimento de produção de sabões dos óleos de fritura doméstica.
<b>OBJETIVO ESPECÍFICO:</b> 1. Identificar as evidências de reações químicas orgânicas; 2. Realizar um experimento de produção de sabões a partir dos óleos das frituras; 3. Reconhecer a importância socioeconômica e ambiental dessa reação.
<b>CONTEÚDO:</b> CONCEITUAL – Compreensão das evidências das reações químicas orgânicas, diferenciando misturas de reações químicas; PROCEDIMENTAL – Realização de um experimento de produção de sabão, usando óleos de fritura doméstica e descrição das evidências das reações químicas orgânicas; ATITUDINAL – Reflexão da importância sócio econômica e ambiental do reuso do óleo de fritura na comercialização dos sabões produzidos.
<b>METODOLOGIA:</b> ABORDAGEM – Experimental investigativa para solução do óleo de fritura doméstica; também argumentativa e crítico-reflexiva de seu papel no cuidado com os recursos hídricos do planeta. INSTRUMENTOS: - Sondagem sobre o uso do óleo de cozinha no dia a dia e seu desfecho depois, após uso; - Texto suporte para debate a partir de questões norteadoras da pesquisa, evidenciando um caso de problemática ambiental nas águas de um rio. Apontando para questões socioeconômicas com um vídeo; - Proposição de um experimento para o reuso do óleo de frituras; - Identificando no experimento de produção de sabões, evidências das reações químicas; - Organização de uma feira de comercialização dos sabões.
<b>AValiação:</b> Participação na execução do experimento; construção argumentativa crítico-reflexiva sobre o destino do óleo de frituras; realização da feira de comercialização dos sabões produzidos.

Fonte: Dias-da-Silva (2019)

No intuito de acompanhar a aplicação desse plano de intervenção elaborado pelo licenciando/estagiário numa turma de ciências do 9º ano do Ensino Fundamental, procedemos com a observação não participante semiestruturada, onde o observador não interage com o sujeito ou grupo observado, precedendo de um planejamento cuidadoso e sistemático, com uma estrutura de observação que estabelece a priori categorias teóricas, e fica aberta ao surgimento das categorias empíricas quando no momento da observação, objetivando assim a rigorosidade do método (LUDKE e ANDRÉ, 1986).

Com base no plano de aula desenvolvido pelo licenciando e de acordo com nosso referencial teórico, inicialmente estabelecemos as categorias a serem observadas, no Quadro 8.

Quadro 8 – Plano de observação da aula

<b>MEDIAÇÃO PEDAGÓGICA SOBRE O TEMA SUSTENTABILIDADE</b>		
Estrutura de observação semiestruturada da aula	Categorias	Apresenta
CATEGORIAS TEÓRICAS	Perspectiva Sistêmico/Complexa	Todas as dimensões da sustentabilidade (ambiental, social, econômica, política e espacial)
	Perspectiva Simplista/Fragmentada	Apenas a dimensão ambiental
	Viés Crítico-reflexivo	Mobilização para ação e transformação
	Viés Informativo	Apenas transmite informações
	Mediação pedagógica histórico-crítica	Contextualização com a realidade do aluno (o fazer social do professor)
	Aprendizagem mediada	Contato com o objeto de estudo

Fonte: Dias-da-Silva (2019)

No caso das categorias empíricas deixamos para que fossem reveladas durante a observação. E qual foi nossa grata surpresa quando encontramos na mediação pedagógica do licenciando, viés metodológico na perspectiva construtivista, de ensino por pesquisa-ação, e de utilização de metodologias ativas, as quais descreveremos a seguir.

No entanto, antes de iniciar a descrição das observações realizadas durante a aula, a título de esclarecimento, é importante ressaltar que houve uma fase introdutória abordando o tema sustentabilidade com a turma. O licenciando, antes de ir a campo, organizou um primeiro momento em sala de aula, abordando questões relacionadas à problemática socioambiental existente na comunidade onde a escola está inserida. Em seguida, utilizando-se do método da pesquisa-ação, como forma de proporcionar uma construção de conceitos mais efetiva, os alunos visitaram o rio e os poços que abastecem a comunidade, detectando a contaminação da água pelo descarte inapropriado do óleo proveniente das frituras domésticas. Aproveitaram o momento para entrevistar moradores ribeirinhos, coletar óleo e recolher lixo das margens do rio.

Figura 6 – Visita ao rio



Fonte: Arquivo do licenciando

A aula elaborada pelo licenciando durou 90 minutos, os quais foram distribuídos pelo mesmo, em três momentos principais

- a) processo argumentativo;
- b) processo metacognitivo;
- c) processo avaliativo.

Em todos os momentos foram contemplados os conteúdos e procedimentos propostos no planejamento da intervenção:

O primeiro momento foi o processo argumentativo. O licenciando iniciou sua aula lembrando o momento anterior de pesquisa de campo, as observações e entrevistas realizadas. Dando continuidade, apresentou de forma expositiva e algumas anotações na lousa, os conteúdos conceituais da aula sobre reações químicas, fazendo uma sondagem sobre o uso do óleo de cozinha e seu descarte após o uso.

Figura 7 – Momento de exposição oral



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Em seguida, apresentou um texto de suporte explorando a problemática ambiental gerada pelo descarte do óleo de frituras, sem o tratamento adequado, nas águas de um rio. Dessa forma contextualiza o conteúdo conceitual trabalhado (reações químicas), voltado para a realidade de vida da comunidade na qual a escola está inserida. Prosseguindo, dividiu os alunos em quatro grupos, para realizarem entre si uma leitura crítica do texto, criando argumentos e debatendo sobre a solução do problema socioambiental.



Figura 8 – Utilizando o texto suporte



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Em seguida, explorando a metodologia ativa, proporcionando condições pedagógicas para que o estudante atue como protagonista, o licenciando dividiu a turma em dois grandes grupos para sintetizarem suas ideias, construindo um painel visual sobre reaproveitamento do óleo, utilizando meios semióticos de expressão que poderiam ser desenhos ou palavras-chave.

Figura 9 – Construção do painel do grupo 1



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Figura 10 – Painel do grupo 1



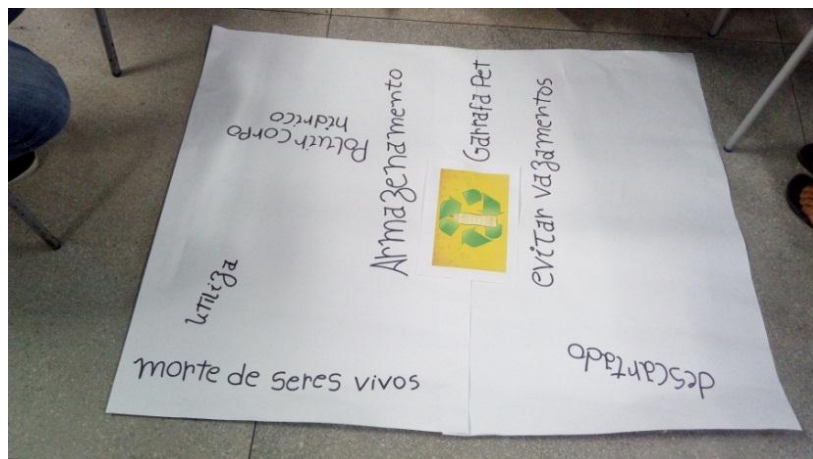
Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Figura 11 – Construção do painel do grupo 2



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Figura 12 – Painel do grupo 2



Fonte: Dias-da-Silva (2019)



Por fim, sentou-se com cada grupo quando os alunos apresentaram a síntese elaborada. Em seguida o licenciando realizou questionamentos provocativos e norteadores sobre a questão da sustentabilidade, solicitando que os alunos relacionassem as palavras-chave envolvendo os aspectos ambientais, econômicos, sociais, políticos e espaciais, abordando as cinco dimensões da sustentabilidade.

Figura 13 – Processo dialógico (grupo 1)



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Os alunos do grupo 1 abordaram as cinco dimensões da sustentabilidade na problemática do descarte correto do óleo de frituras doméstica. Argumentaram enfaticamente sobre a importância da conscientização da comunidade e de ações de organização política dentro da comunidade como a criação de uma associação para produção de sabões utilizando o óleo de cozinha usado.

Figura 14 – Processo dialógico (grupo 2)



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Já os alunos do grupo 2, abordaram as cinco dimensões da sustentabilidade com ênfase na questão ambiental e no prejuízo às gerações futuras, que não teriam água potável para seu abastecimento em quantidade mínima desejável.

Nesse primeiro momento observamos que o licenciando colocou em prática, na sua mediação pedagógica, suas concepções sobre sustentabilidade numa perspectiva complexa e sistêmica dos fenômenos socioambientais. Encontramos, na nossa observação, a categoria teórica da perspectiva sistêmico/complexa defendida por Behrens (1999), que afirma a mudança paradigmática acontecendo de forma gradativa: primeiro vai sendo construída pelo licenciando/professor e, aos poucos, sendo trabalhada em sala de aula, chega aos alunos, que mais abertos aos fenômenos e exercitando um olhar menos fragmentado, compreende a complexidade, que no caso do nosso trabalho, envolve a complexidade das questões socioambientais na dimensão da sustentabilidade para uma formação cidadã.

Segundo afirma Behrens (1999),

O desafio de mudar o paradigma da abordagem pedagógica proposta em sala de aula depende da superação dos paradigmas conservadores e da gradativa inserção do paradigma emergente, que nesse momento histórico, vem se colocando, se interconectando e se reconstruindo a partir do paradigma vigente. (BEHRENS,1999, p.401).

Além dessa abordagem pedagógica na perspectiva sistêmica/complexa, o licenciando trabalhou num viés crítico-reflexivo, contemplando essa categoria quando deu ênfase a um momento argumentativo de ensino-aprendizagem primando pela dialogicidade e reflexão para a ação.

Esse viés crítico-reflexivo surgiu no combate à educação “bancária” apenas informativa. Esse viés defendido por Freire (1987) propõe a dialogicidade como essência da prática da mediação do futuro professor. Isso implica num pensar crítico, numa prática pedagógica onde os sujeitos incidem seu ato cognoscente sobre o objeto cognoscível que os mediatiza. Será então, a partir da visão de mundo do sujeito que reflete sua situação no mundo, que o educador dialoga sobre ela e sobre a sua visão, de forma crítica, promovendo uma ação-reflexão nos sujeitos envolvidos no ato educativo.

Assim, observamos na mediação do licenciando, uma metodologia dialética, com uma ação interativa e não uma ação por "revezamento", ou seja, uma interação constante entre o professor e o aluno. Nessa perspectiva criou-se uma postura de

construção do conhecimento, onde o professor/ licenciando passou a ser mediador da relação educando-objeto do conhecimento, ajudando o educando a construir a reflexão, pela organização de atividades, pela interação e problematização, propiciando que os alunos caminhassem para a autonomia.

No segundo momento, que denominou de processo metacognitivo, realizou um experimento exemplificando reações químicas entre as substâncias óleo de fritura doméstica e soda cáustica, que através de uma reação exotérmica, produziu o sabão. Foram trabalhadas as questões de segurança ao manipular produtos químicos, sobre a importância socioambiental dessa reação para combater a problemática do descarte indevido do óleo no rio que abastece a comunidade e sobre a responsabilidade em sermos cidadãos críticos e transformadores.

Figura 15 – Relacionando sustentabilidade com a proposta curricular



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Figura 16 – Execução do experimento (filtração do óleo de frituras)



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Figura 17 – Execução do experimento (adicionando soda cáustica)



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Figura 18 – Execução do experimento (verificando a reação exotérmica)



Fonte: Dias-da-Silva (2019)

Figura 19 – Execução do experimento (produção do sabão)



Fonte: Dias-da-Silva (2019)



Nesse segundo momento, observamos na mediação do licenciando/professor a categoria mediação pedagógica histórico-crítica, quando ele contextualiza seu conteúdo (reações químicas) com a realidade socioambiental dos alunos implicando no fazer social do professor defendido por Oliveira (2012), que nos elucida sobre a mediação pedagógica, na perspectiva da pedagogia histórico-crítica:

Ao trabalhar com a Pedagogia Histórico-crítica, defende-se a ideia de que o estudante é um sujeito dotado de uma historicidade, capaz de se tornar cada vez mais crítico quanto às percepções das relações de mundo, das visões acerca do trabalho. Parece-nos mais relevante tentar ensinar os estudantes a partir do seu cotidiano, mas desnaturalizando e problematizando com eles, as percepções pessoais que possuem do mundo. (OLIVEIRA, 2012, p.3).

Dessa maneira, uma mediação pedagógica entre o conhecimento científico e a prática social dos alunos, desenvolve o senso crítico e ajuda a ter acesso ao conhecimento tradicional de modo crítico. Além disso, Oliveira (2012) nos fala sobre duas práticas sociais de um professor que exerce uma mediação pedagógica histórico-crítica, a primeira é a sensibilização do aluno para perceber a relação entre o conteúdo e sua vida cotidiana, criando um clima de predisposição à aprendizagem.

A segunda prática social é adequar o conteúdo de acordo com o contexto histórico-social no qual a escola está inserida, e conseqüentemente seus alunos, para que não reproduzam apenas os conteúdos estipulados pela classe dominante, mas que se tornem sujeitos cada vez mais críticos diante da realidade.

Desse fazer social do professor, nasce a necessidade de uma coerência entre a prática pedagógica e a visão de mundo, e essa coerência é percebida pelos alunos, isso foi observado durante a mediação do licenciando/professor, além de constatarmos que no momento anterior a essa aula, esse aspecto já tinha sido largamente aplicado pelo licenciando quando em visita a região ribeirinha nos arredores da escola.

Também foi observada a preocupação do licenciando em considerar as políticas públicas, as questões sócio-históricas envolvidas, a realidade da escola, a dele, enquanto profissional docente e dos alunos, constituindo um complexo conjunto nessa educação para a sustentabilidade, que segundo Vilas-Boas & Jófili (2010):

São as múltiplas abordagens pedagógicas e o ambientalismo que vão servindo de forma e corpo à EA, como caminho a ser construído e reconstruído a partir do profissional docente em busca de construir com os estudantes e com a comunidade escolar de maneira mais ampla, conhecimentos orientados para uma nova concepção de mundo, fundamentados na sustentabili-

dade, na cooperação e que leve em conta o contexto, o subjetivo e o dialógico. (VILAS-BOAS & JÓFILI, 2010, p.13).

Essa reflexão deve permear todo ato de mediação pedagógica, tendo em vista que o futuro professor deverá saber lidar com as mudanças e os acontecimentos que ocorrem na sala de aula contemporânea, fazendo com que os alunos adquiram habilidades, diante das relações que existem entre os problemas atuais e o desenvolvimento científico. Nesta forma de prática social, cabe ao educador mediar os conhecimentos historicamente acumulados, assim como os conhecimentos atuais, ajudando o aluno a reelaborar e expressar uma compreensão da prática em termos tão elaborados quando possível, de forma crítica e reflexiva, caminhando para sua autonomia.

E por fim, concluindo nossas observações da mediação pedagógica do licenciando/professor em sala de aula, temos o terceiro momento que foi o avaliativo, acontecendo de forma oral, lembrando cada momento da aula, suas implicações na promoção da sustentabilidade e a importância da conscientização, criticidade-reflexão e ação transformadora da realidade, para que a geração de hoje e do amanhã, tenha o direito de usufruir dos recursos naturais sem poluição, de forma responsável para não esgotá-los, e sim preservando-os.

Observamos que é possível e viável se ter um feedback dos alunos sobre a temática sustentabilidade trabalhada dentro do conteúdo das reações químicas. Para tal é preciso ajustar a prática educativa, proporcionando um entendimento profundo por parte do professor, de forma a mudar suas próprias concepções de vida, não só por conteúdos, metodologias e perspectivas de mundo, mas pela exemplificação e o fazer social que envolve os alunos, sensibilizando-os para a reflexão, a mudança e a ação transformadora.

Após essa aula, houve mais uma etapa desse processo educativo, com a realização de uma feira de ciências na escola, onde os alunos puderam apresentar seu trabalho e comercializar os sabões produzidos durante a aula.

Figura 20 – Feira de Ciências (Apresentação cultural)



Fonte: Arquivo do licenciando

Figura 21 – Feira de Ciências (Trabalho “O cuidado com as águas”)



Fonte: Arquivo do licenciando

Figura 22 – Feira de Ciências (Trabalho “Práticas Sustentáveis”)



Fonte: Arquivo do licenciando

Enfim, concluímos com nossas observações da mediação pedagógica do licenciando/professor, que o mesmo em sua intervenção pedagógica, utilizou tendências pedagógicas fundamentadas no construtivismo, numa visão sistêmica e complexa das questões socioambientais, científicas e tecnológicas. As abordagens de ensino utilizadas estão fundamentadas na pesquisa-ação, experimentos investigativos e processos de mediação simbólica além da argumentação focando as relações de causa e efeito, para explicar questões que envolvem o meio ambiente e a atuação do homem, numa perspectiva do diálogo freireano, criando dessa forma um contexto interativo nas aulas de ciências, explorando nos trabalhos em grupos as metodologias ativas em busca das resoluções de problemas e construções de soluções, possíveis de serem aplicadas na comunidade.

O licenciando apresentou, em sua mediação pedagógica, elementos das suas concepções sobre sustentabilidade, mais ecológicas, um enfoque mais sistêmico dos aspectos relacionais e interdependência entre todos os seres e a natureza; das concepções sobre desenvolvimento sustentável, que apontam para ações complexas que envolvem todas as dimensões da sustentabilidade; e da concepção sobre educação para a sustentabilidade, apresentando abordagens e metodologias de intervenção que levaram os alunos a desenvolverem a criticidade e reflexão, que são ferramentas importantes no exercício da cidadania global.

A partir dessas observações, entendemos que os diferentes discursos sobre sustentabilidade que permeiam os diversos segmentos da sociedade, ao influenciarem os licenciandos em suas concepções no exercício da reelaboração conceitual mediante momentos de formação onde a discussão dialogada direciona para a reflexão sobre o tema, os futuros professores ampliam suas concepções de forma mais complexa diante da grandiosidade da questão da sustentabilidade para a superação da crise planetária. Assim, com essa nova perspectiva, os futuros professores, podem direcionar suas práticas na observância dos princípios éticos e sustentáveis que são pilares importantes para as necessidades contemporâneas da sociedade planetária.



#### 4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esta pesquisa através da abordagem da temática da sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e educação para a sustentabilidade, evidenciou a necessidade de uma abordagem maior, mais específica e aprofundada sobre as questões ambientais no contexto educativo em todos os níveis, como estratégia educativa principal na superação da grave crise ética e ambiental da atualidade.

Com foco na formação inicial de professores que são profissionais de suma importância para o processo educativo, realizamos esta investigação com licenciandos de ciências biológicas. Como se trata de uma pesquisa de abordagem exploratória, após levantamento bibliográfico sobre sustentabilidade e educação, fomos a campo e realizamos uma diagnose utilizando um questionário com cinco perguntas que serviu de embasamento para a elaboração da oficina pedagógica sobre sustentabilidade.

Durante a oficina, no entendimento de que as concepções dos professores em formação inicial influenciarão de forma decisiva como a temática da sustentabilidade será abordada futuramente dentro do processo de ensino e aprendizagem em sala de aula. Por isso, antes de compreendermos como eles colocariam esses conhecimentos em prática, foi imprescindível verificar suas concepções.

Para isso realizamos como atividade de formação de conceito, a elaboração de uma SDI. Em seguida, fomentamos momentos de estudo de casos e leitura e discussão de artigo sobre educação e sustentabilidade, onde os licenciandos tiveram a oportunidade de discutir e aprofundar seus conhecimentos. Finalizamos as atividades da oficina com a elaboração de um plano de aula voltado ao ensino das ciências no ensino fundamental. A partir desse plano de aula fomos a campo para observar uma mediação pedagógica realizada por um licenciando, com o objetivo de mediar os conceitos relacionados ao desenvolvimento sustentável numa proposta curricular.

Sendo assim, com essa metodologia de pesquisa qualitativa com uma abordagem exploratória delineada como estudo de campo, que coletamos os dados em três etapas distintas, a saber, diagnose com os licenciandos através da aplicação de um questionário, execução de uma oficina, através da SDI/CHD e plano de aula, e a

observação da mediação pedagógica através da observação sistemática com categorias de observação definidas.

Quanto à análise de dados, utilizamos a análise de conteúdo na perspectiva de Bardin (2011) que ao nosso entender foi fundamental na promoção de uma discussão dos resultados, das inferências e interpretações, o mais fidedigna possível, tendo em vista uma abordagem crítica e reflexiva sobre o tema da sustentabilidade.

Como resultado deste estudo, concluímos que as concepções dos licenciandos se aproximam mais dos conceitos, quanto maior é a leitura/conhecimento/vivências que eles têm sobre o tema, evidenciando a importância de uma abordagem mais sistemática e aprofundada durante a formação inicial de professores de ciências biológicas que, mesmo não sendo necessariamente educadores ambientais, costumam encabeçar as discussões sobre o tema no âmbito escolar.

Também foi muito gratificante verificar o viés crítico-reflexivo que os licenciandos apresentaram sobre uma educação para sustentabilidade, demonstrando que o curso de licenciatura tem favorecido essa perspectiva de ensino tanto na sua proposta educativa, quanto como prática de ensino para os futuros professores, oferecendo palestras e oficinas transformadoras e discussões dialogadas dentro das disciplinas, contribuindo para o entendimento da complexidade dos fenômenos e as suas interdependências e interações. Fato este de suma importância na construção de cidadãos críticos e reflexivos capazes de modificar o meio em que vivem para melhor, visando o bem de todos.

A oficina, para a pesquisadora, foi um momento ímpar de enriquecimento conceitual e empírico da docência no ensino superior, de maneira especial por fazer parte do seu estágio à docência no ensino superior exigido pelo mestrado. Quanto à pesquisa de maneira geral, enriqueceu um pouco mais a discussão sobre a temática da sustentabilidade no curso de licenciatura em Ciências Biológicas, contribuindo para uma mudança de perspectiva mais holística da educação para a sustentabilidade diminuindo a ambiguidade sobre termos que dificultam a compreensão e entavam a intenção educativa, e dessa forma, a maneira como se ensina.

Também foi um momento enriquecedor, a aplicação da SDI/CHD dentro da oficina, por ter sido um construto coletivo conceitual que pode ser contextualizado na prática pedagógica através da elaboração de um plano de aula, mobilizando seus

conhecimentos conceituais e pedagógicos para a promoção de uma educação para a sustentabilidade.

Quanto à observação da mediação pedagógica, concluímos que as tendências pedagógicas fundamentadas no construtivismo, numa visão sistêmica e complexa das questões socioambientais, científicas e tecnológicas, são ferramentas importantíssimas na atualidade para o ensino das ciências.

Além dessas, as abordagens de ensino fundamentadas na pesquisa-ação, experimentos investigativos e processos de mediação simbólica, argumentação focando as relações de causa e efeito, para explicar questões que envolvem o meio ambiente e a atuação do homem, numa perspectiva do diálogo freireano.

Com essa metodologia, observamos a criação de um contexto interativo nas aulas de ciências, explorando nos trabalhos em grupos as metodologias ativas em busca da resolução de problemas e construção de soluções possíveis de serem aplicadas na comunidade, contextualizando e exemplificando a função social do professor.

A partir dessas observações, entendemos que os diferentes discursos sobre sustentabilidade, que permeiam os diversos segmentos da sociedade, têm influência nas concepções dos licenciandos. Porém, no exercício da reelaboração das concepções, mediante momentos de formação onde há discussão dialogada e reflexão sobre o tema, os futuros professores substituem os discursos com perspectivas fragmentadas por um mais rico e complexo diante da grandiosidade da questão da sustentabilidade para a superação da crise planetária. Assim, com essa nova perspectiva os futuros professores passam a direcionar sua prática na observância dos princípios éticos e sustentáveis que são pilares importantes para as necessidades contemporâneas da sociedade planetária.

Esperamos que este estudo venha a contribuir para o entendimento das implicações para o ensino das ciências das concepções dos professores sobre o tema sustentabilidade e da forma como mediam o conhecimento durante suas aulas. Desejamos que este trabalho inspire outros pesquisadores para realizarem estudos mais abrangentes, pois no ensino das ciências o professor pode sensibilizar os alunos para uma vida mais sustentável, mediar a construção do conhecimento através do desenvolvimento de habilidades, criticidade e reflexão. No entanto, cabe a cada um desenvolver a atitude de abraçar essa causa.

## REFERÊNCIAS

- AGENDA 21. **Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento** (1992). Rio de Janeiro, ONU, 1995. Disponível em: <<http://www.onu.org.br/rio20/img/2012/01/agenda21.pdf>> Acesso em: 12 dez 2017.
- AGENDA 2030. **Transformando nosso Mundo: A Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável**. NY, ONU, 2015. Disponível em: <<https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030>> Acesso em: 12 dez 2017.
- ANDRÉ, M. E. D. A. **Estudo de Caso em Pesquisa e avaliação educacional**. Brasília: Líber Livro Editora, 2005.
- ARAÚJO, M. F. F. de; PEDROSA, M. A. Ensinar ciências na perspectiva da sustentabilidade. **Educar em Revista**, Curitiba: Editora UFPR, n. 52, p. 305-318, abr./jun. 2014.
- ARAÚJO, M. L. F. **O que fazer da educação ambiental crítico-humanizadora na formação inicial de professores de biologia na universidade**. Tese (Doutorado em Educação) - UFPE, Recife, 238p., 2012.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARRETO, D. P. **Consumo e Geração de Resíduos nas Práticas Pedagógicas em Escolas Particulares de Recife**. Dissertação (Mestrado em Educação Ambiental) – UFPE. Recife, 2016, 162p.
- BEHRENS, M. A. A prática pedagógica e o desafio do paradigma emergente. **Rev. bras. Est. pedag.**, Brasília, v. 80, n. 196, p.383-403, set.-dez. 1999.
- BOFF, L. **Sustentabilidade: O que é, o que não é**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012. 200p.
- BORGES, S. Meio ambiente e sustentabilidade na perspectiva das novas gerações. **Estudos ESPM**, p. 59-62. São Paulo, 2012. Disponível em: <[http://www2.espm.br/sites/default/files/pagina/estudos\\_out\\_12.pdf](http://www2.espm.br/sites/default/files/pagina/estudos_out_12.pdf)>. Acesso em: 08 dez. 2017.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base>>. Acesso em: 30 ago. 2018.
- BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 1990.
- BRASIL. Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação. Conselho Pleno. **Resolução nº 02/CP/CNE/2015**. Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a

formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: CP/CNE/MEC, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto, **Lei nº. 9.795 de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, n. 79, 28 abr., 1999.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável: **Relatório da pesquisa aplicada junto ao público do V Fórum Brasileiro de Educação Ambiental**, 2005. Disponível em: <[https://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/arquivos/dt\\_04.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/educamb/arquivos/dt_04.pdf)> Acesso em: 08 dez. 2017.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: Ministério da Educação e Secretaria de Educação Fundamental, 1998. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencias.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

BULGRAEN, V. C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**, Capivari, v.1, n.4, ago./dez. 2010.

CACHAPUZ, A; CARVALHO, A, M.P & GIL-PEREZ, D.(organizadores). **A Necessária renovação do ensino das ciências**. São Paulo: Cortez, 2005.

CAPRA, F. **A Teia da Vida**: uma nova compreensão científica dos sistemas vivos. 11ed. Tradução de Newton Roberval Eicheberg. São Paulo: Cultrix, 2006.

CARLETTO, M. R; LINSINGEN, I. V. & DELIZOICOV, D. **Contribuições a uma educação para a sustentabilidade**. In: I Congresso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación CTS+I. México, 2006. Disponível em: <<http://www.oei.es/historico/memoriasctsi/mesa16/m16p04.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

CARVALHO, I. C. M. Educação ambiental crítica: nomes e endereçamentos da educação. In: LAYRARGUES, P.P. (Org). **Identidades da Educação Ambiental Brasileira**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004. p.13-24.

CMMAD - COMISSÃO MUNDIAL SOBRE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso futuro comum**. 2ed. Rio de Janeiro: Editora da Fundação Getúlio Vargas, 1987. Disponível em: <<https://pt.scribd.com/doc/12906958/Relatorio-Brundtland-Nosso-Futuro-Comum-Em-Portugues>> Acesso em: 08 dez. 2017.

CONFERÊNCIA MUNDIAL SOBRE LA CIENCIA (1999). **La Ciencia para el siglo XXI — Un nuevo compromiso**. Budapeste. UNESCO, Paris, 2000. Disponível em:

<<http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001229/122938so.pdf>>. Acesso em: 08 dez. 2017.

D'AMBROSIO, U. Educação para compartilhar desenvolvimento e sustentabilidade. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, n. 15, p. 11-20, jan./jun. 2007. Editora UFPR.

DIAS-DA-SILVA, M. L.; JÓFILI, Z. M. S.; CARNEIRO-LEÃO, A. M. A.; SILVA, J. C. & Ó, C. M. Formação de professores e a educação para a sustentabilidade: algumas considerações sobre atribuição de sentido, identidade e prática docente. In: I Simpósio de Ensino de Ciências e Matemática do Nordeste – SECMAT. **Anais... SECMAT 2017**, p. 387-391. Fortaleza, 2017. Disponível em:

<<https://encimaufc.wixsite.com/1secmat>> Acesso em: 23 nov. 2017.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 17. ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 1987.

GADOTTI, M. **Educar para Sustentabilidade: Uma contribuição à Década da Educação para o Desenvolvimento Sustentável**. São Paulo: Ed. L, 2008. 127 p. (Série Unifreire, 2).

GARCÍA, C. M. Estrutura conceitual da formação de professores. In: GARCÍA, C. M. **Formação de professores: para uma mudança educativa**. Portugal: Porto Editora, 1999. p. 11-46.

GATTI, B. A. A formação inicial de professores para a educação básica: as licenciaturas. **Revista USP**, n. 100, p. 33-46, dez-fev, 2013-2014.

GATTI, B.A.; BARRETO, E.S.S. (Orgs.). **Professores do Brasil: impasses e desafios**. Brasília: UNESCO, 2009.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

HERCULANO, S. C. Do desenvolvimento (in)suportável à sociedade feliz. In: GOLDENBERG, Mirian (Org.) **Ecologia, ciência e política: participação social, interesses em jogo e luta de idéias no movimento ecológico**. Rio de Janeiro: Revan, 1992, p. 9-48.

IMBERNÓN, F. **Formação Docente e Profissional: formar-se para a mudança e a incerteza**. 9. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

IMBERNÓN, F. **Formação permanente do professorado: novas tendências**. Tradução de Sandra Trabucco Valenzuela. São Paulo: Cortez, 2009.

JACOBI, P. Meio ambiente urbano e sustentabilidade: alguns elementos para a reflexão. In: CAVALCANTI, C. (Org.). **Meio ambiente, desenvolvimento sustentável e políticas públicas**. São Paulo: Cortez, 1997, p. 384-390.

JACOBI, P. Educação ambiental, cidadania e sustentabilidade. **Cad. Pesqui.** [online]. 2003, n.118, pp.189-206. ISSN 0100-1574. <<http://dx.doi.org/10.1590/S0100-15742003000100008>>.

JÓFILI, Zélia. et al. Cenas da sala de aula: aprendendo com as contradições e incoerências. In: **CTSA - experiências multi e interdisciplinares no ensino de ciências e matemática**. Recife: Bagaço, 2009, v.2, p. 357-383.

LEFF, E. **Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001. Disponível em:<<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/4259/3035>> Acesso em: 05 fev. 2018.

LIMA, S.M.; REALI, A.M.M.R. O papel da formação básica na aprendizagem profissional da docência (aprende-se a ensinar no curso de formação básica?). In: REALI, A.M.M.R; MIZUKAMI, M.G.N. (Eds.). **Formação de professores, práticas pedagógicas e escola**. São Carlos: EdUFSCar, 2010.

LOUREIRO, C. F. B. **Trajetória e fundamentos da educação ambiental**. São Paulo: Cortez, 2012.

LOUREIRO, C. F. B.; LAYRARGUES, P. P. Ecologia política, justiça e educação ambiental crítica: perspectivas de aliança contra-hegemônica. **Trab. Educ. Saúde**, Rio de Janeiro, v. 11 n. 1, p. 53-71, jan./abr. 2013.

LÜDKE, M. ANDRÉ, M.E.D.A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo (SP): EPU; 1986.

MACHADO, V. Definições de prática pedagógica e a didática sistêmica: considerações em espiral. **Revista Didática Sistêmica**. Rio Grande, v. 1, p. 126-134, out-dez, 2005.

MARIOTTI, H. **As Paixões do Ego: Complexidade, Política e Solidariedade**. São Paulo: Palas Atena, 3ed, 2008.

MATTA, C. R.; SCHMIDT, E. B. O paradigma da sustentabilidade: o que pensam pesquisadores em educação ambiental sobre as sociedades sustentáveis? **Conjuntura: filosofia e educação**. Caxias do Sul, v. 19, n. 2, p. 108-119, 2014.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento**. Pesquisa qualitativa em saúde. São Paulo: HUCITEC, 2007.

MIZUKAMI, M.G.N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: NACARATO, A.M. **A formação do professor que ensina matemática perspectivas e pesquisas**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008. p. 213-231.

OLIVEIRA, D. A mediação pedagógica como prática docente: uma análise da pedagogia histórico-crítica e demais correntes pedagógicas. **Revista eletrônica: LEN-PES-PIBID de ciências sociais – UEL**. Edição Nº. 2, Vol. 1, jul-dez. 2012.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores**. Petrópolis: Vozes, 2013.

PÁDUA, S.; TABANEZ, M. (orgs.). **Educação ambiental: caminhos trilhados no Brasil**. São Paulo: Ipê, 1998.

PASSOS, C.L.B.; NACARATO, A.M.; FIORENTINI, D.; MISKULIN, R.G.S.; GRANDO, R.C.; GAMA, R.P.; MEGID, M.A.B.A.; FREITAS, M.T.M.; MELO, M.V. de. Desenvolvimento profissional do professor que ensina matemática: uma meta-análise de estudos brasileiros. **Revista Quadrante**, v. XV, n. 1-2, p. 193-219, 2006. Disponível em: <[http://www.apm.pt/files/09\\_lq\\_47fe12e32858f.pdf](http://www.apm.pt/files/09_lq_47fe12e32858f.pdf)> Acesso em: set. 2018.

REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. et al. (Orgs.). **Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências**. São Paulo: SMA, 1998. p.43-50.

ROOS, A.; BECKER, E. L. S. Educação Ambiental e Sustentabilidade. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**. REGET/UFMS. v(5), nº5, p. 857 - 866, 2012.

SANTIAGO, Eliete & NETO, João. Formação de Professores em Paulo Freire: Uma filosofia como jeito de ser-estar e fazer pedagógicos. **Revista e-curriculum**, São Paulo, v.7 n.3 Dez 2011. Disponível em: <<https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/7598>> Acesso em: 05 fev. 2018.

SANTOS, E. S. O professor como mediador no processo ensino aprendizagem. **Revista do Projeto Pedagógico; Revista Gestão Universitária**, n. 40. 2013. Disponível em: <[http://www.udemo.org.br/RevistaPP\\_02\\_05Professor.htm](http://www.udemo.org.br/RevistaPP_02_05Professor.htm)> Acesso em: 26 dez. 2017.

SARTORI, S.; LATRÔNICO, F.; CAMPOS, L. M. S. Sustentabilidade e desenvolvimento sustentável: uma taxonomia no campo da literatura. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo v. XVII, n. 1 n p. 1-22 n jan.-mar. 2014. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/asoc/v17n1/v17n1a02.pdf>> Acesso em: 14 jul 2018.

TAMAIIO, I. A Mediação do Professor na Construção do Conceito de Natureza: Uma experiência de Educação Ambiental na Serra da Cantareira e Favela do Flamengo - São Paulo/SP. EPEA - **Revista Educação: Teoria e Prática**. Rio Claro: UNESP – Instituto de Biociências, Volume 9, número 16, 2001. Disponível em: <[http://www.epea.tmp.br/epea2001\\_anais/pdfs/plenary/tr26.pdf](http://www.epea.tmp.br/epea2001_anais/pdfs/plenary/tr26.pdf)> Acesso em: 27 de nov. 2018.

TURRA, N. C. Reuven Feuerstein: “experiência de aprendizagem mediada: um salto para a modificabilidade cognitiva estrutural”. **Educere et educere** revista em educação. São Paulo. Vol. 2, nº 4, p. 297-310, jul.-dez. 2007.

UNESCO. Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura. **Década da Educação das Nações Unidas para um desenvolvimento sustentável**, 2005-2014: documento final do esquema internacional de implementação. Brasília,



lia: UNESCO, 2005. Disponível em:

<<http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001399/139937por.pdf>> Acesso em: 11 maio 2017.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente**. Tradução José Cipolla Neto, Luís Silveira Menna Barreto e Solange Castro Afeche. 3ed. São Paulo: Martins Fontes, 1991.

VILAS-BOAS, D.; JÓFILI, Z. Paradigmas Educativos e a Formação de Professores: Fios Que Se Tecem e Configuram a Educação Ambiental no Brasil. IV Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade. UFS. **Anais...** Laranjeiras/Se, 2010.

## APÊNDICE A: Questionário dos licenciandos

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO – UFRPE  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA- PPGEC

PESQUISA SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES E SUSTENTABILIDADE

DADOS DE IDENTIFICAÇÃO (Mantidos em sigilo)

NOME:	SEXO: M ( ) F ( )
E-MAIL:	TEL.: ( )
CURSO:	PERÍODO:

### QUESTIONÁRIO

1 – O que você entende por Sustentabilidade?

---

---

---

---

2 – Para você é possível viver de forma sustentável? Por quê?

---

---

---

---

3 – Em sua opinião, qual a importância do papel do (a) professor (a) para a construção de uma sociedade sustentável?

---

---

---

---

4 – Como professor (a), que abordagens e metodologias você utilizaria para promover uma educação para a sustentabilidade?

---

---

---

---

5 – Em que momentos e circunstâncias você viu no seu curso de licenciatura o tema sustentabilidade? Cite alguns.

---

---

---

---

## **APÊNDICE B: Plano da oficina de intervenção pedagógica: A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E O ENSINO DAS CIÊNCIAS**

### **OFICINA DE INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA A SUSTENTABILIDADE AMBIENTAL E O ENSINO DAS CIÊNCIAS**

*Mona Lisa Dias da Silva<sup>1</sup>*

#### **1. APRESENTAÇÃO**

Esta oficina é uma atividade integrante do plano pedagógico da disciplina Estágio Supervisionado Obrigatório III (ESO III) e constitui um momento fundamental de uma linha de trabalho voltada para a formação de professores no ensino das ciências, como processo para a reconstrução do conhecimento com aplicação em situações práticas. Propõe-se a troca de experiências voltadas para a concretização do tema sustentabilidade ambiental na prática pedagógica de professores em formação inicial.

#### **2. OBJETIVOS**

##### **2.1. Objetivo Geral**

- Vivenciar experiências práticas à luz de uma reflexão teórica sobre o tema sustentabilidade ambiental na prática pedagógica de professores em formação inicial.

##### **2.2. Objetivos Específicos**

- Definir um conceito consensual entre os participantes sobre sustentabilidade ambiental, desenvolvimento sustentável e educação para a sustentabilidade no ensino das ciências.
- Elaborar um plano de aula voltado à educação básica no intuito de promover uma educação para a sustentabilidade.

---

<sup>1</sup> Licenciada em Ciências Biológicas pela UPE. Mestranda do Programa de Pós-graduação no Ensino das Ciências e Matemática – PPGEC/UFRPE. E-mail: [dias.monalisa@yahoo.com.br](mailto:dias.monalisa@yahoo.com.br)

### 3. ORGANIZAÇÃO DAS ATIVIDADES

As atividades da oficina terão a duração de oito horas distribuídas em dois encontros. Para se garantir um melhor uso do tempo, prevê-se que essas atividades se desenvolvam conforme o quadro a seguir:

1º encontro – 4h		
ORDEM	ATIVIDADE	TEMPO
1	- Apresentação do mediador e participantes - Apresentação do tema e dos objetivos da oficina - Apresentação e discussão das atividades da oficina para o primeiro encontro.	20 min.
2	- Organização dos grupos de trabalho - Distribuição dos participantes em subgrupos de trabalho	10 min.
3	1ª atividade em subgrupo - Discussão com base em questões integradoras sobre sustentabilidade, desenvolvimento sustentável e educação para a sustentabilidade. - Registro de aspectos discutidos nessa atividade (Sequência Didática interativa - SDI)	30 min.
4	- Apresentação das conclusões dos subgrupos	30 min.
5	- Discussão sobre as conclusões com o grande grupo - Explanação teórica sobre os temas tratados	30 min.
6	Intervalo	15 min.
7	- Apresentação da segunda atividade	05 min.
8	2ª atividade em subgrupo <ul style="list-style-type: none"><li>• Análise de casos e suas situações problemas</li><li>• Definição das abordagens e metodologias a serem utilizadas em possíveis intervenções.</li><li>• Elaboração de síntese e registro dos resultados</li></ul>	30 min.
9	Apresentação das conclusões dos subgrupos	30 min.
10	- Discussão sobre as conclusões com o grande grupo - Explanação teórica sobre os temas tratados	30 min.
11	Encerramento	10 min.

<b>2º encontro – 4h</b>		
ORDEM	ATIVIDADE	TEMPO
12	- Boas vindas - Apresentação e discussão das atividades da oficina para o segundo encontro.	20 min.
13	- Organização dos grupos de trabalho - Distribuição dos participantes em subgrupos de trabalho	10 min.
14	3ª atividade em subgrupo - Discussão sobre o texto de D'Ambrósio - Definição dos principais aspectos discutidos - Elaboração de síntese e registro dos resultados	30 min.
15	- Apresentação das conclusões dos subgrupos	30 min.
16	- Discussão sobre as conclusões com o grande grupo - Explicação teórica sobre o tema abordado	30 min.
17	Intervalo	15 min.
18	- Apresentação da quarta atividade	05 min.
19	4ª atividade em subgrupo - Elaboração de plano de aula individual e síntese em subgrupo.	30 min.
20	Apresentação das conclusões dos subgrupos	30 min.
21	- Discussão sobre as conclusões com o grande grupo - Explicação teórica sobre os temas tratados	30 min.
22	Encerramento	10 min.

#### **4. FONTES BIBLIOGRÁFICAS**

MORAES, M. C. **A formação do educador a partir da complexidade e da transdisciplinaridade.** Diálogo Educ., Curitiba, v. 7, n. 22, p.13-38, set./dez. 2007.

OLIVEIRA, M. M. **Sequência didática interativa no processo de formação de professores.** Petrópolis: Vozes, 2003.

D'AMBROSIO, U. **Educação para compartilhar desenvolvimento e sustentabilidade.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, n. 15, p. 11-20, jan./jun. 2007. Editora UFPR.

## APÊNDICE C: Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE

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

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Eu, **MONA LISA DIAS DA SILVA**, mestranda em Ensino de Ciências da Universidade Federal Rural de Pernambuco, no momento estou desenvolvendo a pesquisa intitulada: **O DESAFIO DA SUSTENTABILIDADE E FORMAÇÃO INICIAL DE PROFESSORES DE BIOLOGIA**, sob a orientação das Professoras **ZÉLIA MARIA SOARES JÓFILI** e **RISONILTA GERMANO BEZERRA DE SÁ**. O objetivo deste estudo é analisar a mediação pedagógica dos licenciandos em Biologia, durante a intervenção didática em turmas de Educação Básica, no estágio supervisionado, abordando o tema sustentabilidade em sala de aula.

Assim, solicito a sua colaboração ativa nesta pesquisa, ressaltando que: (1) a participação não é obrigatória; (2) as atividades constarão de participação na oficina, entrevistas e acompanhamento do estágio; (3) as interações e discussões desenvolvidas durante o processo serão registradas, preservando-se a identidade dos participantes; (4) será realizada uma oficina, acompanhamento do estágio com gravação das aulas, e entrevistas gravadas com todos os participantes sobre a experiência vivenciada em sala de aula.

Informo que as gravações ficarão à disposição dos participantes ou responsáveis. A qualquer momento você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento e sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora ou com a Universidade. Você pode esclarecer suas dúvidas sobre o projeto e sua participação, agora ou a qualquer momento.

Solicito a devolução deste documento assinado.

=====  
Dados da Pesquisadora:

Nome: MONA LISA DIAS DA SILVA  
Fone: (81) 99928-9273  
Email: dias.monalisa@yahoo.com.br

=====  
Declaro que entendi os objetivos, riscos e benefícios de minha participação na presente pesquisa e concordo em participar.

Recife, 06/11/2018.

Alexandre Alberto da Silva                      Josamir Pinto da Silva  
Nome completo do Participante                      Assinatura

Endereço: R. Joaquim Alheiros, 210, apt 01, Condino, Recife - PE  
Telefone: 81-999527873 E-mail: alexbullem@hotmail.com  
RG: 7122180 SDS/PE CPF: 07216704401