



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
CAMPUS I  
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO  
MATEMÁTICA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**YURI DEMIS WANDERLEY SANTOS ARAÚJO**

**ENFOQUE CIÊNCIA TECNOLOGIA SOCIEDADE E AMBIENTE PARA O ENSINO  
DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

CAMPINA GRANDE – PB

2021

YURI DEMIS WANDERLEY SANTOS ARAÚJO

**ENFOQUE CIÊNCIA TECNOLOGIA SOCIEDADE E AMBIENTE PARA O ENSINO  
DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito para obtenção do título de Mestre.

**Área de concentração:** Ensino de Biologia.

**Orientador:** Prof. Dr. Cidoval Moraes de Sousa

CAMPINA GRANDE – PB

2021

É expressamente proibido a comercialização deste documento, tanto na forma impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que na reprodução figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

A663e Araújo, Yuri Demis Wanderley Santos.  
Enfoque ciência tecnologia sociedade e ambiente para o ensino de biologia na Educação de Jovens e Adultos [manuscrito] / Yuri Demis Wanderley Santos Araujo. - 2021.  
114 p. : il. colorido.

Digitado.

Dissertação (Mestrado em Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2021.

"Orientação : Prof. Dr. Cidival Morais de Sousa , Coordenação do Curso de Administração - CCEA."

1. Ensino de Biologia. 2. Educação de Jovens e Adultos. 3. Cartilhas educacionais. 4. CTSA. I. Título

21. ed. CDD 374

YURI DEMIS WANDERLEY SANTOS ARAÚJO

**ENFOQUE CIÊNCIA TECNOLOGIA SOCIEDADE E AMBIENTE PARA O ENSINO  
DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS**

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, como requisito para obtenção do título de Mestre.

Aprovada em: 27/08/2021.

**BANCA EXAMINADORA**



Cidoval Morais de Sousa

---

Prof. Dr. Cidoval Morais de Sousa  
Orientador – PPGECEM – UEPB



---

Profa. Dra. Márcia Adelino Silva Dias  
Avaliador Interno – PPGECEM – UEPB



---

Prof. Dr. Antônio Roberto Faustino da Costa  
Avaliador Externo – PPGPF

Na minha vida, primeiramente ao Senhor Jesus Cristo, que sempre esteve no controle de tudo. A minha mãe, que nunca mediu esforços para que eu pudesse estudar, privando-se de muita coisa para isso: te amo, mãe! DEDICO.

## AGRADECIMENTOS

Todo meu agradecimento do mundo a meu Deus e Senhor Jesus Cristo, por ouvir meu coração e todos os sonhos que há nele, e cumprir tudo o que me prometeu.

Incondicionalmente, à minha mãe, Maria da Assunção, que se privou de quase tudo para poder me sustentar, cuidar de mim e investir na minha carreira, chegando a trabalhar nos serviços gerais da universidade para que eu pudesse estudar, me formar e alcançar o que tenho alcançado hoje.

À minha tia, Maria José, por sempre acreditar em mim, por sempre me dar força, por estar ao meu lado em momentos difíceis, me apoiando de todas as formas possíveis e por sempre investir na minha educação. Nunca esquecendo da minha tia Luzia, tio Félix, minha tia Jardilene e meu tio Erasmo e, especialmente, minha prima Poliana, que me ajudou nos meus primeiros passos na pesquisa científica, ajudando-me a abrir portas em que jamais imaginei entrar.

Ao meu pai e irmã, por toda força e ajuda que me deram sempre quando eu precisava, estendendo a mão sempre que podiam. Aos meus sogros, Josenildo e Joana, meus cunhados, Girlane e Jefferson, que sempre deram apoio, ajudando com minha filhinha Sophia, quando precisei ir estudar, cursar as disciplinas, obrigado por tudo.

Aos meus amigos que sempre estiveram ao meu lado, em especial meus amigos e irmãos, Juba e Robério, que, em muitos dos momentos mais difíceis que vivi, incondicionalmente estiveram ao meu lado, amo vocês, meus irmãos.

Ao meu estimado professor da faculdade Luciclaudio Barbosa, por ter me incentivado e me ajudado nos primeiros passos da minha vida acadêmica como professor, você foi de grande importância para que eu alcançasse tudo que conquistei.

À professora e amiga Germana, pelo apoio com assessoria da escrita acadêmica, me ajudando na finalização do projeto de pesquisa e revisão gramatical do texto e me dando força para concluir com êxito a pesquisa.

Ao meu orientador Cidoval Moraes que, com muita paciência, orientou esse estudo, que não desistiu de mim, mesmo quando, por muitas vezes, eu pensei em fazê-lo. Não esquecendo da professora Marcia Adelino, que sempre me apoiou e abriu as portas das suas aulas, estágios e dúvidas, sempre que eu precisava.

E, por último, e mais importante, queria agradecer à minha esposa, Gisele, pelo incentivo para participar da seleção do mestrado, por, no momento que pensei em desistir, por não conseguir terminar o projeto, ter me “chacoalhado” e incentivado para que eu conseguisse terminar, me suprindo em casa nos momentos em que precisei estudar, escrever e me dedicar a terminar um dos sonhos que sempre tive, ter um diploma de mestre pela UEPB. Obrigado por tudo, meu amor, você foi peça chave para que todo esse processo chegasse ao fim. Eu te amo muito e sempre vou estar do seu lado.

*Alegrem-se na esperança, sejam pacientes  
na tribulação, perseverem na oração.*

**Romanos, 12:12.**

## RESUMO

Esta pesquisa buscou refletir sobre as cartilhas educacionais como recurso do ensino pautado nos conceitos gerais de Educação Ambiental (EA), numa perspectiva CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente). Assim, nossas reflexões estão voltadas ao uso dessas cartilhas e de uma sequência didática sobre o tema Poluição, construídas como proposta de ensino para a Educação de Jovens e Adultos. Como motivação para a pesquisa, tivemos a constatação das dificuldades do processo de ensino-aprendizagem na área de Ciências da Natureza nessa modalidade de ensino, especificamente no ensino de Biologia. Considerando a realidade da Educação de Jovens e Adultos, cujos estudantes, muitas vezes, chegam à escola desmotivados e depois de uma exaustiva jornada de trabalho diurno, urge que se aprimorem os recursos didáticos de apoio. Para subsidiar nossa proposta, consultamos as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica, além dos periódicos relacionados ao ensino de Biologia, bem como os documentos oficiais que regem a educação. Para compreender a utilização de cartilha como recurso pedagógico tomamos como ponto de partida uma pesquisa bibliográfica. Além disso, por meio de pesquisa descritiva e exploratória e de corte qualitativa, desenvolvemos e aplicamos, junto a (dez) professores da rede pública de Campina Grande - PB, um questionário semiestruturado. Os resultados apontaram que o recurso didático proposto – uma cartilha educacional –, na visão dos professores, contribui de forma significativa para tornar o processo ensino-aprendizagem mais dinâmico e participativo, sobretudo quando envolve temas relacionados ao meio ambiente.

**Palavras-chave:** Ensino de Biologia. EJA. Cartilhas Educacionais. CTSA.

## ABSTRACT

This study intended to reflect on educational guidebook as a teaching resource based on general concepts of Environmental Education (EE), in an Environment-Science-Technology-Society perspective (ESTS). Thus, our reflections are focused on the use of these guidebooks within a teaching sequence about Pollution, and it was produced as a teaching proposal of Youth and Adult Education (YAE). As a motivation for the research, it was verified some difficulties in teaching-learning process within the Natural Sciences area, particularly in the teaching of Biology. Considering the reality of Youth and Adult Education, whose students arrive in the school without no motivation, and after an exhausting working day. Then, it is necessary to improve the teaching support resources that aim to help teachers to overcome the challenges of teaching in Youth and Adult Education, looking for a higher development of schools practices, and in order to achieve more meaningful student learning. To support our proposal, our research is based on some documents the *Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica*, in addition to periodicals related to the teaching of Biology, as well as the official documents that rule education in Brazil. In order to understand the guidebook use as a pedagogic resource, it was searched in some specific bibliographic production, for instance (BARBOSA, 2004; SOUZA, 2007, among others). Thus, through a descriptive and exploratory research with a qualitative approach, it was developed and applied, with (ten) public school teachers from Campina Grande - PB, a semi-structured questionnaire, elaborated from the Likert (1932) scale. According to the data that was collected, the teacher's answers, descriptive analysis were performed which revealed the proposed teaching resources, an educational guidebook which works as a parameter to production and enforcement of other personalized guidebooks. Based on the pedagogy of question brings a meaningful contribution, once that supports with a teaching-learning process through the inquiries, reflections and everyday situations experienced, and transformed by the social and scientific knowledge acquired through learners.

**Keywords:** Biology teaching. YAE. Educational Guidebooks. ESTS

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Perfil de formação acadêmica e atuação docente dos professores colaboradores.....	52
Quadro 2 - Perfil das respostas ao questionário avaliativo aplicado junto aos docentes de Biologia.....	57
Quadro 3 - Respostas dos professores à pergunta 8 do questionário.....	63
Quadro 4 - Etapas da sequência didática para construção e aplicação da cartilha.	69
Quadro 5 - Etapas de elaboração do Produto Pedagógico.....	73

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 –	Gênero dos participantes da pesquisa.....	53
Gráfico 2 –	Graduação dos participantes da pesquisa.....	54
Gráfico 3 –	Tempo de magistério dos participantes da pesquisa.....	54
Gráfico 4 –	Turnos de trabalho dos participantes da pesquisa.....	55
Gráfico 5 –	Respostas à pergunta 1 do questionário.....	58
Gráfico 6 –	Respostas à pergunta 2 do questionário.....	59
Gráfico 7 –	Respostas à pergunta 3 do questionário.....	60
Gráfico 8 –	Respostas à pergunta 4 do questionário.....	60
Gráfico 9 –	Respostas à pergunta 5 do questionário.....	61
Gráfico 10 –	Respostas à pergunta 6 do questionário.....	62
Gráfico 11 –	Respostas à pergunta 7 do questionário.....	62

## LISTA DE SIGLAS

BNCC -	Base Nacional Comum Curricular
CONFINTEA -	Conferência Internacional de Educação de Adultos
CEB -	Câmara de Educação Básica
CTS -	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA-	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
EA -	Educação Ambiental
EJA -	Educação de Jovens e Adultos
ENEJA -	Encontro Nacional de Educação de Jovens e Adultos
ENEM -	Exame Nacional do Ensino Médio
LDB -	Lei de Diretrizes e Bases da Educação
MEC -	Ministério da Educação
MOBRAL -	Movimento Brasileiro de Alfabetização
OCEM -	Orientações Curriculares para o Ensino Médio
ONU -	Organização das Nações Unidas
PCN -	Parâmetros Curriculares Nacionais
PCN+ -	Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias
PNUMA -	Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.
RAAAB -	Rede de Apoio à Ação Alfabetizadora no Brasil
TDICs -	Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação
UNESCO -	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>HISTÓRIA DA EJA.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>Construção histórica na Educação de Jovens e Adultos.....</b>	<b>18</b>
<b>2.2</b>	<b>EJA numa perspectiva curricular histórico-crítica.....</b>	<b>23</b>
<b>2.3</b>	<b>Enfoque CTS e CTSA no ensino de Biologia na EJA.....</b>	<b>26</b>
<b>2.3.1</b>	<i>Desafios e limitações no ensino Biologia na EJA.....</i>	<b>26</b>
<b>2.3.2</b>	<i>Enfoque CTS E CTSA.....</i>	<b>28</b>
<b>2.3.3</b>	<i>Educação Ambiental no Ensino de Biologia.....</i>	<b>30</b>
<b>2.4</b>	<b>Desafios e limitações presentes no ensino de Biologia na EJA.....</b>	<b>35</b>
<b>2.5</b>	<b>A potencialidade da utilização de cartilhas como recurso didático na construção de um método de ensino.....</b>	<b>37</b>
<b>2.5.1</b>	<i>Contexto histórico da utilização de cartilhas educacionais no Brasil.....</i>	<b>37</b>
<b>2.5.2</b>	<i>Cartilhas como instrumento educacional no ensino de Biologia na EJA.....</i>	<b>39</b>
<b>3</b>	<b>ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA.....</b>	<b>42</b>
<b>3.1</b>	<b>Natureza da pesquisa.....</b>	<b>42</b>
<b>3.2</b>	<b>Proposta didática para o ensino de Biologia sob a perspectiva CTSA a partir do tema Poluição.....</b>	<b>44</b>
<b>3.3</b>	<b>Participantes da pesquisa e processos de validação da proposta de ensino..</b>	<b>46</b>
<b>3.3.1</b>	<i>Perfil dos professores de Biologia participantes.....</i>	<b>46</b>
<b>3.4</b>	<b>Planejamento da sequência didática para aplicação da Cartilha.....</b>	<b>48</b>
<b>3.5</b>	<b>Coleta e análise dos dados da pesquisa: instrumentos e procedimentos.....</b>	<b>49</b>
<b>4</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES.....</b>	<b>52</b>
<b>4.1</b>	<b>Caracterização dos professores de Biologia participantes da pesquisa.....</b>	<b>52</b>
<b>4.2</b>	<b>Avaliação dos professores de Biologia sobre a proposta de ensino.....</b>	<b>55</b>
<b>4.3</b>	<b>Produtos Educacionais.....</b>	<b>67</b>
<b>4.3.1</b>	<i>Descrição da Sequência didática.....</i>	<b>68</b>
<b>4.3.2</b>	<i>Cartilha Educacional.....</i>	<b>71</b>
<b>5</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>74</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>76</b>
	<b>APÊNDICES.....</b>	<b>83</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O século XXI veio juntamente com um estilo novo de vida, de pensamentos, de trabalho e, principalmente, de educação. O modelo tradicional de ensino, que trata os estudantes em geral como uma tábula rasa, buscando um conhecimento que, *a priori*, não o possuía, tem sido constantemente contestado por vários teóricos, em especial os vinculados à educação libertadora, da escola Freireana, que considera não apenas os saberes docentes no processo, mas, também, os saberes dos educandos, e parte do pressuposto de que quem ensina também aprende.

Muitos estudos têm buscado soluções didáticas e metodológicas que se adequem melhor aos nossos dias. As pesquisas nos mostram, principalmente, que nós, professores, não somos mais os únicos detentores do conhecimento e que a velocidade com que as informações chegam aos alunos supera a espera por uma nova aula. O modelo de ensino tradicional, sendo o professor o indivíduo ativo e o aluno o passivo, apenas tentando “absorver” o conteúdo, muitas vezes apenas falado pelo professor, continua a gerar descontentamento e falta de interesse no ambiente escolar.

Além disso, principalmente no ensino público, e mais especificamente na EJA, nosso objeto de estudo, como mostraremos adiante, os recursos didáticos são escassos, levando o professor a desenvolver estratégias que não mobilizam o aluno a busca pelo conhecimento, utilizando o tempo de aula para práticas educacionais “mortas” de pensamento crítico, de criatividade, de conteúdo relevante para o ENEM e para vida.

Segundo Paulo Freire, “a alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo da busca. E ensinar e aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria” (FREIRE, 2011, p. 142). Nesse sentido, percebemos, então, que o aluno precisa ser, também, parte ativa do processo de ensino e aprendizagem. O aluno, sendo o pesquisador, produtor do conhecimento, tem sua cognição estimulada, enfatiza o desejo de aprender mais, de pesquisar mais, de estudar mais e de compartilhar esse conhecimento com outros.

Com a aprovação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996) e das Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação de Jovens e Adultos (BRASIL, 2000), conforme Parecer nº 11/2000, a EJA é caracterizada como modalidade da educação básica correspondente ao atendimento de jovens e adultos que não frequentaram ou não concluíram a educação básica.

Esses documentos trouxeram alterações e ampliações conceituais produzidas desde o final da década de 1980, ao usar o termo “Educação de Jovens e Adultos” para assinalar as

ações anteriormente conhecidas como Ensino Supletivo. No Parecer do Conselho Nacional de Educação, a EJA expressa também a concepção de resgate de uma dívida social de herança colonial negativa, quando se preservou tangivelmente uma educação que fortaleceu a desigualdade social.

Em 10 de dezembro de 2020, a Câmara de Educação Básica (CEB) aprovou o Parecer CNE/CEB nº 6/2020, referente ao alinhamento das Diretrizes Operacionais para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) apresentadas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e outras legislações relativas à modalidade, integrando a EJA ao currículo comum da educação básica na preocupação de compreender as habilidades e competências, assim como os conteúdos e objetos de conhecimento, buscando contemplar alunos e professores envolvidos na modalidade supracitada.

Cumpramos ressaltar que a heterogeneidade peculiar a essa modalidade de ensino faz com que o espaço do diverso seja repleto de riqueza social e cultural. Segundo Freire (1982), a heterogeneidade e diversidade representam desafios que podem transformar-se tanto em dificuldades como em potencialidades para o sucesso educativo e social. Com isso, em nosso ver, torna-se essencial pensar em estratégias metodológicas que contemplem os alunos da EJA em suas faixas etárias, espaços, interesses, realidades, tempo, conflitos, interação social, histórias de vida e seus desafios para dar continuidade ao processo de ensino e aprendizagem. Reverberando ainda mais a necessidade da formação de profissionais nas suas licenciaturas, pós-graduação em ensino e afins, a necessidade de uma qualificação nessa modalidade de ensino.

Nesse contexto, a partir das nossas experiências enquanto professor da EJA e nas vivências com nossos alunos, atuando por 10 anos na Educação Básica, em escolas públicas, atentamos para as dificuldades encontradas no processo de ensino e aprendizagem dos educandos, compreendendo que esse modelo de ensino possui uma identidade diferenciada dos outros modelos de ensino, a começar pelo tempo de aula, resumido e insuficiente, que possui a duração de 30 min/aula, com cada série contendo 6 meses de aula, o que se torna um desafio para conduzir o conteúdo programático anual de Biologia, de acordo com a BNCC e o ENEM.

Observando os últimos anos, onde por um ano fomos coordenador de uma escola pública no turno da noite, com alunos dos Ciclos<sup>1</sup> III (6º e 7º), IV (8º e 9º) do Ensino Fundamental, V

---

<sup>1</sup> Atualmente, no sistema de ensino do estado da Paraíba, a Educação de Jovens e Adultos (EJA), está organizada em ciclos, seguindo a seguinte sistemática de equivalência com o sistema seriado do ensino regular: Alfabetização; Ciclo I (2ª e 3ª Séries do Ensino Fundamental); Ciclo II (4ª e 5ª Séries do Ensino Fundamental); Ciclo III (6ª e 7ª Séries do Ensino Fundamental); Ciclo IV (8ª e 9ª Séries do Ensino Fundamental); Ciclo V (1ª e 2ª Séries do Ensino Médio); Ciclo VI (3ª Série do Ensino Médio).

(1º e 2º) e VI (3º ano), do Ensino Médio da EJA, passamos a ver por outra ótica essas dificuldades e necessidades, que observávamos anteriormente apenas em sala de aula. Os alunos da EJA são heterogêneos em muitos aspectos como: idades, classe social, cultura, religião, vida social etc. e esses fatores têm que ser levados em consideração no contexto didático.

Contudo, nesse cenário, o que mais nos chamou a atenção, ao longo desse período, foram as motivações dos alunos para procurarem a EJA, condicionados por sua história de vida. Alguns são jovens trabalhadores que precisam ajudar os pais a sustentar a casa, principalmente em tempos difíceis como o que vivemos agora, agravados pela pandemia da Covid 19. Alguns deles fazem cursos profissionalizante durante o dia, buscando uma melhor qualificação ainda no Ensino Médio,

Os que chegam às turmas de EJA, noturno, quase que em sua maioria, são alunos que abandonaram os estudos há muito tempo: mulheres que engravidaram cedo e que precisavam cuidar dos filhos; homens que, movidos pela dificuldade financeira de seus pais, ainda quando adolescentes, largaram os estudos para trabalhar e hoje já fazem parte dos alunos da terceira idade, com o sonho de terminar seus estudos e, quem sabe, galgar um caminho que leve-os à faculdade.

Uma boa parcela desses alunos, independente do motivo pelo qual escolheram a EJA, pretendem melhorar de vida e buscar um lugar na universidade, desejando, através da educação, melhorar de vida, sonhar com dias melhores, buscando alternativas para um dia realizar os sonhos que há algum tempo foi perdido.

O ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) hoje é uma realidade na vida dos estudantes da Educação de Jovens e Adultos, uma realidade com a qual desejamos contribuir a fim de ajudar esses alunos da EJA a encontrar o caminho para realização pessoal e profissional, contribuindo com o ensino, com suas práticas, com o aperfeiçoamento de materiais didáticos e, o mais importante, buscando orientar a trajetória para que tais sonhos e metas sejam realizados.

Nesse sentido, parafraseamos Paulo freire quando afirma que ensinar não é apenas informar, enviar informações para os alunos, transferir conhecimentos, mas criar possibilidades para sua construção, para fazer sonhar, construir um alicerce através do conhecimento. Segundo Freire, os professores possuem um significado na construção desse retorno dos alunos à sala de aula:

O professor autoritário, o professor licencioso, o professor competente, sério, o professor incompetente, irresponsável, o professor amoroso da vida e das gentes, o professor mal-amado, sempre com raiva do mundo e das pessoas, frio, burocrático, racionalista, nenhum desses passa pelos alunos sem deixar sua marca. (FREIRE, 2002, p. 73).

Essas marcas, se feitas de forma positiva, conduzem uma relação de transformação do ser humano e social, como afirma Piletti (1987):

Na sala de aula, os alunos não deixam de ser pessoas para transformar-se em coisas, em objetos, que o professor pode manipular, jogar de um lado para o outro. O aluno não é um depósito de conhecimentos memorizados que não entende, como um fichário ou uma gaveta. O aluno é capaz de pensar, de refletir, discutir, ter opiniões, participar, decidir o que quer e o que não quer. O aluno é gente, é ser humano, assim como o professor. (PILETTI, 1987).

Nesse contexto, interessa-nos buscar elementos que contribuam para enfrentar os desafios da consolidação da Educação de Jovens e Adultos na contemporaneidade, em que a educação como direito de todos, preceito constitucional, possa acontecer em um espaço de formação humana e emancipação social como almejamos que sejam as nossas escolas.

Assim, cremos na necessidade de uma ressignificação do olhar para Educação de Jovens e Adultos, compreender as mudanças e produzir intervenções para um aprendizado significativo, utilizando como base as habilidades e competências do ENEM, junto à BNCC, buscando alcançar resultados, não em números, mas em qualidade e transformação dos seres em questão. Para tanto, a produção de uma sequência didática e de um recurso didático a partir da ótica de professores de Biologia atuantes no contexto de EJA fará toda a diferença em termos desenvolvimento de ações para a melhoria do ensino nesse âmbito.

Nesse sentido, no desenvolvimento dessa pesquisa, ou seja, das ações nela previstas, tomamos como base teórica o ensino de Biologia segundo a abordagem CTSA, atentando para as problemáticas que envolvem o eixo de nossa pesquisa e levando em consideração todo contexto sócio-cultural do público alvo aqui considerado. Nesse contexto elaboramos duas perguntas:

- Quais são os desafios encontrados para utilizar recursos didáticos no ensino e aprendizagem de Biologia na EJA?
- Como a utilização de uma sequência didática utilizando cartilhas para construção do conhecimento pode influenciar numa aprendizagem significativa de Biologia pelos alunos da EJA?

A partir desses questionamentos, foram produzidos os objetivos que direcionaram a realização desse estudo, os quais descrevemos a seguir:

**Objetivo geral**

Pesquisar e analisar a partir da perspectiva CTSA sobre o uso de uma sequência didática que tenha a cartilha como recurso para o ensino de Biologia na EJA.

**Objetivos específicos**

- Analisar o contexto atual da EJA, seu público e suas características sociais e culturais refletindo sobre a viabilidade de trabalho pedagógico na perspectiva CTSA;
- Promover uma reflexão junto aos professores da EJA, sobre a aplicação de uma sequência didática com uso de uma cartilha para o ensino de Biologia na perspectiva CTSA, de modo a conduzir os docentes à análise crítica social do conteúdo e sua viabilidade de uso no cotidiano escolar;
- Propor uma sequência didática e construir uma cartilha que aborde os problemas sociais relacionados à temática da Poluição.
- Avaliar qualitativamente a compreensão dos professores acerca da utilização dos recursos pedagógicos produzidos.

## 2 HISTÓRIA DA EJA

A educação permite que jovens e adultos se desenvolvam a partir do acesso aos bens culturais historicamente produzidos pela sociedade. Entretanto, acreditamos que, na modalidade da EJA, o aprendizado oriundo da experiência dos aprendizes não pode ser negado, mas enfatizado como importante elemento da prática social, pois é um elemento básico da vida humana.

Além dessa importância ontológica, epistemologicamente, a posse de conteúdo cultural pelos alunos é uma questão histórica. A aquisição de patrimônio histórico e cultural humano possibilita um salto da visão de mundo qualitativo e a possibilidade de mudança. Em sua realidade concreta, ao atingir diferentes etapas da educação formal, pode-se desenvolver a consciência filosófica dos alunos e, portanto, permite-se que se obtenha outras oportunidades de inserção social por parte do aprendiz, que passa a entender a sociedade com mais clareza, evitando a exploração e podendo reivindicar melhor condições de vida e trabalho.

Assim, o reconhecimento da importância da Educação de Jovens e Adultos nessas dimensões é uma conquista política e histórica que, na contemporaneidade, em tempo de aprofundamento da precarização da educação brasileira, precisa ser reivindicada diuturnamente por meio das lutas sociais. Considerando a Lei de Diretrizes e Bases (LDB) (BRASIL, 1996), em seu artigo 37, a EJA é destinada àqueles que não tiveram acesso ou continuidade de estudos nos Ensinos Fundamental e Médio na idade própria (BRASIL, 1996).

O Parecer 11/2000, do Conselho Nacional de Educação, indica que a EJA é uma modalidade da Educação Básica com funções específicas: reparadora, equalizadora e qualificadora, sendo a última, o sentido maior da EJA, de acordo esse parecer (BRASIL, 2000). Reparadora, no sentido de proporcionar acesso aos conteúdos não proporcionados e não aprendidos na infância e adolescência, considerando a igualdade universal entre os seres humanos; equalizadora, por proporcionar novas inserções e participação no mundo do trabalho e na vida social; e qualificadora, por proporcionar a atualização por meio de uma educação permanente.

Numa perspectiva histórico-crítica, é importante realizarmos a crítica acerca dessas dimensões “reparadora”, “equalizadora” e “qualificadora”, que estão relacionadas a uma perspectiva gerencialista de educação, que busca a “qualidade total”, vinculada de maneira orgânica à perspectiva neoliberal de desenvolvimento.

Assim, antes de refletirmos mais sobre a EJA em âmbito nacional e na contemporaneidade, é importante entendermos algumas políticas internacionais sobre a EJA.

As Conferências Internacionais de Educação de Adultos (CONFINTEA), por exemplo, aparecem, a partir da primeira metade do século passado, com objetivo de produzir um documento que pusesse em relevo a EJA, seus aspectos e sua importância. Até o momento, foram realizadas seis edições da CONFINTEA. A primeira foi em 1949, na Dinamarca, e teve como pontos de discussão: as especificidades da EJA; proporcionar uma educação aberta para as condições de vidas reais da população; e o desenvolvimento da EJA através do espírito de tolerância.

A segunda aconteceu em 1960, em Montreal, no Canadá, indicando a necessidade de países do Norte “ajudarem” os do Sul a melhorarem a sua aprendizagem. Na terceira edição, chegou-se à ideia de adotar um conceito mais amplo de educação, com a divisão do ensino escolar e extraescolar, para garantir a educação integral dos indivíduos de todas as idades. Os aspectos de maior destaque foram: o direito de ler o próprio mundo e escrever a história, além ter acesso aos recursos educacionais, desenvolvendo as capacidades individuais e coletivas. Ressaltou-se ainda que todos tenham direito a uma educação de qualidade.

Já a quinta edição dessas conferências ocorreu em Hamburgo em 1997, em que se teve a participação significativa de diferentes representantes da sociedade civil, o que não houve em edições anteriores. De acordo com os idealizadores da Declaração de Hamburgo, a EJA engloba todo o processo de aprendizagem, formal ou informal, com finalidade voltada para que as pessoas desenvolvam habilidades e conhecimento. Nessa quinta edição da CONFINTEA, foi reafirmado um processo de desenvolvimento centrado no ser humano com uma sociedade participativa, baseada no respeito integral aos direitos humanos, almejando um desenvolvimento justo e sustentável (UNESCO, 1999).

## **2.1 Construção histórica na Educação de Jovens e Adultos**

No Brasil, o discurso em favor da Educação popular é antigo: precedeu mesmo a proclamação da República. Já em 1882, Rui Barbosa, baseado em exaustivo diagnóstico da realidade brasileira da época, denunciava a vergonhosa precariedade do ensino para o povo no Brasil e apresentava propostas de multiplicação de escolas e de melhoria qualitativa de Ensino.

É preciso considerar que, no Brasil, a EJA começou a delimitar seu lugar na educação a partir da década de 1930, quando se iniciou um sistema público de educação elementar no país. Mas foi na década de 1940, com ação mais fortalecida da

ONU e iniciativa de Lourenço Filho, que a atenção se voltou mais para a EJA, com a Campanha de Educação de Adultos, de 1947, cujo enfoque foi a educação supletiva.

Na década de 1950, houve um declínio nessa iniciativa, mas, com a sobrevivência da rede de ensino supletivo, que considerava o adulto analfabeto como “incapaz”, sem levar em conta as questões sociais, econômicas e políticas que condicionam e determinam as questões educacionais. Com a crítica realizada aos métodos de alfabetização que utilizavam os mesmos recursos das crianças com os adultos, nesse momento histórico, Paulo Freire teve seu papel fundamental e marcante para uma nova compreensão da EJA no Brasil e no mundo, postulando um método de alfabetização que, ao considerar o contexto histórico e social do educando jovens e adultos, passou a incorporar procedimentos didáticos em que “a leitura de mundo precede a leitura da palavra” (FREIRE, 2011).

O método Paulo Freire pretende superar a dicotomia entre teoria e prática no processo, quando o homem descobre que sua prática supõe um saber, conclui que conhecer é interferir na realidade, de certa forma. Percebendo-se como sujeito da história, toma a palavra daqueles que até então detêm seu monopólio.

Nessa perspectiva, Paulo Freire possibilitou dá-se um novo sentido à EJA na década de 1960, tendo em vista a superação de uma educação tradicional (denominada pelo estudioso como “educação bancária”), principalmente no que diz respeito ao processo de alfabetização. Freire requalificou o método tradicional silábico de alfabetização, considerando-o para além da forma, tendo como foco o sentido e o significado das palavras utilizadas nesse processo.

Assim, para além do “Eva viu a uva”, Freire propôs uma leitura de mundo, selecionando palavras no processo de alfabetização de maneira crítica, ou seja, que fossem carregadas de sentidos sociais, políticos e econômicos e que levassem em consideração a história e o contexto de vida dos educandos. Nesse sentido, a realidade com contradições sociais era considerada, tendo em vista a humanização como processo crítico, buscando a essência dos fenômenos (FREIRE, 1981).

Com isso, ele propôs um processo de alfabetização para além de um sistema mecânico, promovendo a reflexão crítica dos estudantes acerca da realidade. Esse ponto de vista reverbera também na abordagem de diferentes conteúdos temáticos do ensino, nos diferentes componentes curriculares, substituindo a ênfase nas habilidades de memorização e reprodução, pelo enfoque crítico-reflexivo.

Algumas experiências vividas pelo professor Freire são intensas e extensivamente

relatadas, como em Recife - PE e em Angicos - RN, com apoio, inclusive, de setores da Teologia da Libertação, movimento social vinculado à religião católica, e da Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB).

No começo de 1964, foi aprovado o Plano Nacional de Alfabetização, com o objetivo de disseminar pelo Brasil os programas de alfabetização de adultos orientados pela proposta de Freire. Porém, por serem críticas à realidade desigual brasileira, foram impedidas pela ditadura civil-militar. Um exemplo de resistência foi a “Campanha de pé no chão também se aprende a ler”, ocorrida na cidade de Natal-RN, em que se viu a luta por uma educação popular que atendesse às demandas concretas da população, defendendo uma formação reflexiva e crítica (GERMANO, 1989).

Com a instalação da ditadura civil-militar, o governo passou a permitir apenas programas de alfabetização de adultos com visão assistencialista e conservadora, a exemplo do Movimento Brasileiro de Alfabetização (MOBRAL), em 1967, com a produção centralizada de materiais didáticos que colocavam palavras tiradas “da vida simples do povo”, mas sem realizar qualquer questionamento da realidade, promovendo a ideologia da meritocracia e manutenção do *status quo* social.

Na tentativa de erradicar o analfabetismo, o MOBRAL tinha como foco o ato de ler e escrever, e sua metodologia assemelha-se a de Paulo Freire com codificações, cartazes com famílias silábicas, quadros, fichas, porém, não utilizava o diálogo como a de Freire e não se preocupava com a formação crítica dos educandos.

Na década 1980, com a “redemocratização” do Brasil, houve a extinção do MOBRAL. Entretanto, algumas iniciativas inspiradas em Freire resistiram ao período ditatorial. Com isso, houve uma preocupação com outros conteúdos além da alfabetização: o método silábico se manteve, incorporando outras atividades como a vivência dos estudantes, contudo, muitas vezes reduzida ao sofrimento do povo ou a uma condição genérica.

Para a década de 1990, a EJA teve o desafio da educação para adultos e também para jovens. Assim, houve um preparo e uma articulação maior para a participação brasileira nas conferências internacionais, tendo como principal incentivadora a UNESCO (Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura), revelando o papel fundamental e estratégico do Brasil nesse segmento da educação escolar. Nesse cenário, também foram organizadas e realizadas as edições do Encontro Nacional de Educação de Jovens e Adultos (ENEJA) e os Fóruns de Educação de Jovens e Adultos, de diferentes formas, em cada Estado.

Ainda nessa década, em termos de políticas públicas, o governo federal se desobrigou de articular a política nacional da EJA e transferiu essa obrigação para as prefeituras. Esse é um fato importante para o processo de municipalização da Educação Infantil e do Ensino Fundamental que vem sendo implementado no Brasil. Nesse sentido, podemos perceber que o plano de municipalizar a educação não é atual e faz parte de um projeto maior, que também é político, social e econômico, que é o neoliberal.

A partir dos anos 2000, o programa “Educação para Todos” também passou a direcionar a EJA, considerando que o Brasil ocupa a 8ª posição entre as nações com maior número de analfabetos adultos no mundo e a Unesco avalia que o país teria dificuldades para alcançar a meta de melhorar em 50% os níveis de alfabetização de adultos até 2015. Assim, a qualificação dos trabalhadores tornou-se o carro-chefe da política da EJA (DI PIERRO, 2015).

Em 2001, foi organizada, em Brasília, uma reunião para compreender os desafios dos Fóruns, patrocinado pela Rede de Apoio à Ação Alfabetizadora no Brasil (RAAAB). Esses Fóruns de EJA têm o objetivo de socializar informações e trocar experiências. É interessante perceber que, a partir do momento em que o Ministério da Educação (MEC) ausenta-se da qualidade de articulador de uma política nacional para a EJA, os Fóruns articulam-se como estratégia de mobilização de instituições envolvidas com a EJA. Eles mantêm uma secretaria executiva, com representantes dos segmentos, que preparam plenárias, podendo ser mensais, bimestrais ou anuais, de acordo com a realidade específica de cada Fórum, além das plenárias itinerantes.

A manutenção dos Fóruns representa um desafio, pois não existe pessoa jurídica que receba ou repasse recursos a essas organizações, sendo que a participação ocorre espontaneamente por adesão. Com isso, os Fóruns Regionais apresentam um processo de descentralização e interiorização. No contexto atual, os Fóruns apresentam-se como interlocutores da EJA no cenário nacional, discutindo essa modalidade de ensino no Brasil.

No cenário contemporâneo, para além da compreensão da EJA como uma educação compensatória, é compreendido que a aprendizagem ao longo da vida promove uma inclusão dos indivíduos para construir uma sociedade mais democrática, tolerante e sustentável (DI PIERRO, 2005).

Entretanto, não podemos ignorar uma crítica importante a ser realizada no contexto da contemporaneidade, cuja essência se dá no sentido de entender que o discurso da “educação ao longo da vida” é um imperativo da chamada “sociedade do conhecimento” (DUARTE, 2008)

e está articulada ao Relatório Jacques Delors, documento representativo das agências internacionais.

Assim, o “novo paradigma da EJA” tem sua origem em documentos como a Declaração de Hamburgo, inspirada por agências internacionais e que, numa perspectiva histórico-crítica de compreensão da função social da educação, acaba por distorcer a inspiração original de direito coletivo e responsabilidade do Estado, evitando a superação dessa sociedade dividida em classes, na medida em que busca a inserção adaptativa do sujeito nessa sociedade (VENTURA, 2013). Radicalmente diferente e contra essa perspectiva de sociedade classista, a Pedagogia Histórico-Crítica (SAVIANI, 2008) e a Psicologia Histórico-Cultural (MARTINS, 2013) têm trazido contribuições importantes para refletirmos acerca da organização e da prática social do professor.

No caso da realidade atual da EJA, um grande desafio que temos na prática pedagógica é a busca e a permanência dos estudantes nas atividades de ensino e aprendizagem. Assim, nessa perspectiva, o “motivo” é um conceito e um foco importante no trabalho da EJA, tendo em vista a transformação da realidade concreta dos estudantes.

Além disso, a “necessidade” e a “finalidade” também são conceitos importantes nesse sentido. Outro desafio da prática pedagógica é o momento da problematização, em que são questionadas e debatidas as concepções de mundo dos estudantes. Com isso, compreendemos que é importante discutir contribuições da Psicologia Histórico-Cultural e da Pedagogia Histórico-Crítica fundamentais para refletirmos sobre a EJA.

Em 2009, foi realizado no Brasil, em Belém, a VI Conferência de Educação de Adultos, cujo objetivo foi reavaliar os principais pontos da V Conferência e ressaltar a necessidade de criação de instrumentos de advocacia para a EJA, reafirmando compromissos que não foram plenamente assumidos desde a última Conferência. Nessa ocasião, tivemos um documento elaborado, intitulado: “O Marco de Ação de Belém”, no qual encontramos um eixo que diz respeito à alfabetização de adultos. Nesse documento, encontramos uma indicação que enfatiza o processo educativo voltado às mulheres e às populações mais vulneráveis, tais como os povos indígenas, as pessoas privadas de liberdade e as populações rurais, tanto na educação continuada como na formação profissional. Um outro aspecto bastante importante que foi discutido nesse evento e sistematizado no documento que ele gerou, diz respeito à cooperação Sul-Sul (UNESCO, 2010).

É importante destacarmos, com base em Di Pierro (2015), que houve uma estratégia dual das políticas da EJA, considerando o contexto discutido até aqui. De

uma forma geral, a autora considera que os países do Norte dão ênfase para a qualificação de recursos humanos para o mercado de trabalho, com políticas intersetoriais e interministeriais, onde o Estado atua como coordenador de redes de múltiplos provedores, com foco na alfabetização funcional e na assimilação cultural dos imigrantes, enquanto que, nos países do Sul, há uma superposição de agendas internacionais, dando importância diferente para educação de crianças, jovens e adultos e com orientação do Banco Interamericano de Desenvolvimento (BID), financiamento insuficiente, redução da educação básica à alfabetização e priorização de grupos como jovens e mulheres.

Não obstante aos processos de ensinos atuais, devemos compreender todo processo histórico da EJA, conduzido por meio de conquistas, principalmente iniciadas por Paulo Freire, para a garantia de direitos e inserção de pessoas que não tiveram acesso às condições necessárias a um processo de alfabetização e letramento, buscando conhecimento mesmo fora da faixa etária, ressignificando suas experiências para ir além, buscando uma formação técnica e superior e, por meio dos estudos, conquistar uma vida melhor.

## **2.2 EJA numa perspectiva curricular histórico-crítica**

Considerando que a concepção de mundo dos estudantes da EJA é fundamental para o processo de ensino e de aprendizagem, a problematização revela-se um momento importante e desafiador no contexto da EJA. Nesse sentido, Saviani (2008) discute que a política e a educação são faces opostas da mesma moeda: a prática social. Portanto, para o autor, “dominar o que os dominantes dominam é condição de libertação”. Nesse sentido, esses conteúdos são prioritários porque o domínio da cultura constitui instrumento indispensável para a participação política da população.

Se os trabalhadores não dominam os conteúdos culturais, eles não podem fazer valer os seus interesses, porque ficam desarmados diante da classe exploradora, que se serve exatamente desses conteúdos culturais para legitimar e consolidar a sua dominação (SAVIANI, 2008).

Na perspectiva pedagógica histórico-crítica, portanto, a liberdade só poderá ser conquistada por meio das lutas quando os atos forem dominados, ou seja, quando os mecanismos forem fixados. Quando os atos são praticados e incorporados, as condições de exercer a atividade que compreende os referidos atos podem ser concretizadas e materializadas. Assim, o estudante poderá exercer a atividade com liberdade e ser criativo. Ou seja:

À medida que vai libertando os aspectos mecânicos, como na alfabetização, por exemplo, pode-se concentrar cada vez mais nos conteúdos, no significado do que é lido ou escrito. Portanto, há superação no aspecto dialético marxiano da palavra, ou seja, os aspectos mecânicos foram negados e os elementos externos afirmados como elementos internos (SAVIANI, 2008, p. 20).

Pela mediação da escola, o acesso à cultura possibilita a apropriação de novas formas por meio das quais se pode expressar os próprios conteúdos do saber popular. Por isso, os cinco momentos que caracterizam o método pedagógico histórico-crítico descrevem o movimento da educação:

A educação é entendida como mediação no seio da prática social global. A prática social se põe, portanto, como o ponto de partida e o ponto de chegada da prática educativa. Daí decorre um método pedagógico que parte da prática social em que professor e aluno se encontram igualmente inseridos, ocupando, porém, posições distintas, condição para que travem uma relação fecunda na compreensão e encaminhamento da solução dos problemas postos pela prática social, cabendo aos momentos intermediários do método identificar as questões suscitadas pela prática social (problematização), dispor os instrumentos teóricos e práticos para sua compreensão e solução (instrumentação) e viabilizar sua incorporação como elementos integrantes da própria vida dos alunos (catarse) (SAVIANI, 2008, p. 263).

A prática social é um momento comum a professores e estudantes, é o modo como a sociedade é organizada. Contudo, por ter uma apropriação sintética da prática social, o professor tem um papel fundamental na instrumentalização dos estudantes que apresentam uma visão sincrética da realidade.

Assim, a problematização apresenta-se como momento fundamental na prática pedagógica, que consiste na explicação dos principais problemas postos pela prática social relacionados ao conteúdo que é tratado no processo de ensino e de aprendizagem. Esse momento se desenvolve na discussão desses problemas em sua relação com o conteúdo científico, transformando a vivência da prática social, problematizando-a de maneira crítica, já que, em consonância com essa pedagogia, considera-se que o acesso ao conteúdo científico historicamente produzido pelo ser humano é uma ferramenta que o trabalhador precisa dispor para a transformação da realidade.

Com isso, destacamos que forma e conteúdo não são a mesma coisa, mas estão articulados no processo pedagógico:

[...] quando se insiste na importância dos conteúdos, o que se está frisando aí é a necessidade de trabalhar a educação em concreto e não

de forma abstrata. Com efeito, a lógica formal é a lógica das formas e, como o próprio nome está dizendo, abstrata. A lógica dialética é uma lógica concreta. É a lógica dos conteúdos. Não, porém, dos conteúdos informes, mas dos conteúdos em sua articulação com as formas (SAVIANI, 2008, p. 114).

A problematização “trata-se de detectar que questões precisam ser resolvidas no âmbito da prática social e, em consequência, que conhecimentos é necessário dominar” (SAVIANI, 2008, p. 80). Essa forma de tratar os conteúdos está diretamente relacionada à prática social que coloca a necessidade dos estudantes da EJA deterem esses conhecimentos. A problematização na perspectiva pedagógica histórico-crítica é fundamental para pensar os conteúdos importantes e necessários para enfrentar essa prática social e nos garante a possibilidade de revelar aspectos que estão velados, de conhecer para além das aparências.

Assim, para que consigamos desenvolver um processo pedagógico histórico -crítico na EJA, é importante sabermos se as atividades dos estudantes ancoram suas vidas ou apenas são realizadas sem ter uma finalidade em si. Ao considerar que as finalidades existem como produtos da consciência, o professor da EJA pode proporcionar o desenvolvimento da consciência filosófica aos estudantes, fazendo com que sua atividade vital deixe de ser casual. Assim, é orientada por um projeto e, com isso, suas ações são guiadas nesse sentido (MARTINS, 2013).

Considerando que o “motivo” é a “síntese pessoal/individual e social”, a necessidade e a falta se configuram como um estado de carência que gera tensão no organismo, ou seja, desequilibra a relação do sujeito com seu entorno. Portanto, podemos entender que o “motivo” é o ponto de chegada e, na EJA, a atividade pedagógica, com sua finalidade de produzir em cada indivíduo singular a produção universal historicamente produzida pelo conjunto dos homens (SAVIANI, 2008), tem ação fundamental para o desenvolvimento dos “motivos” dos estudantes. Logo, a Educação de Jovens e Adultos implica no “Provimento dos meios necessários para que os alunos não apenas assimilem o saber objetivo enquanto resultado, mas apreendam o processo de sua produção, bem como as tendências de sua transformação” (SAVIANI, 2008, p. 9).

Conforme o que foi discutido até aqui, buscamos compreender um pouco de alguns desafios que a realidade da EJA nos impõe, numa perspectiva histórico-crítica, ao passo em que destacamos sua importância para a formação humana de quem não conseguiu ter acesso aos conteúdos científicos na idade prevista por lei, em uma sociedade desigual e excludente.

A própria Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB) (BRASIL, 1996), nessa perspectiva, enfatiza a identidade própria da EJA e destaca que essa modalidade deve proporcionar oportunidades educacionais apropriadas, sempre considerando as características do educando, os seus interesses e suas condições de vida e de trabalho.

O Parecer CNE/CEB n.º 11, de 10 de maio de 2000, que esclarece aspectos da LDB, amplia o sentido da EJA para além da escolarização devida como direito de todos os cidadãos, para assumir a concepção de educação continuada, que se faz ao longo da vida, e contempla novos sentidos para a EJA pelas funções reparadora, equalizadora e qualificadora.

Nesse sentido, o que se defende com esse estudo é a elaboração de uma prática pedagógica histórico-crítica voltada para a EJA, já que se compreende como fundamental uma formação integral do ser humano como condição necessária que precisamos para enfrentar as condições precarizadas em que vive a população brasileira. Assim, advogamos por uma educação que se coloque contra o contexto neoliberal de reforço das desigualdades e exclusão.

## **2.3 Enfoque CTS e CTSA no ensino de Biologia na EJA**

### ***2.3.1 Desafios e limitações no ensino de Biologia na EJA***

O ensino tem passado por diversas mudanças na sua análise curricular, construção e aplicação da mesma, produzindo grandes desafios e busca por inovação. Como parte desse processo, a escola tem papel fundamental na formação de cidadãos críticos e reflexivos sobre o ambiente. O estudo de disciplinas como Ciências e Biologia contribui de forma relevante com para o aprendizado sobre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente dentro de um contexto contemporâneo, produzindo um conhecimento que auxiliará os cidadãos a tomarem decisões individuais e coletivas sobre o mundo, procedendo de forma ética, responsável e respeitosa em relação ao papel do ser humano para com o planeta.

Mesmo com todos os esforços promovendo-se mudanças sociais e culturais na sociedade, o ensino de Biologia, segundo Borges e Lima (2007), organiza-se ainda hoje de modo a privilegiar o estudo de conceitos, linguagem e metodologias desse campo do conhecimento, tornando as aprendizagens pouco eficientes para interpretação e intervenção na realidade. Faz-se necessária uma reflexão mais profunda sobre novos caminhos relacionados aos métodos que serão utilizados pelos professores de Biologia, a fim de promover mudança no contexto em que se encontra.

Na Educação Básica, Biologia está inserida na Área de Ciências da Natureza, de acordo com a BNCC (Base Nacional Comum Curricular), que deve contribuir para uma educação contextualizada, interdisciplinar e transdisciplinar, que prepare os estudantes para fazer julgamentos, tomar iniciativas, elaborar argumentos e apresentar proposições alternativas, bem como fazer uso criterioso de diversas tecnologias. O desenvolvimento dessas práticas e a interação com as demais áreas do conhecimento favorecem discussões sobre as implicações éticas, socioculturais, políticas e econômicas de temas relacionados às Ciências da Natureza.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular, a área de Ciências da Natureza, sendo a referência para o planejamento das disciplinas de Biologia, Química e Física no Ensino Médio, possui 8 (oito) competências e 30 (trinta) habilidades, não contemplando apenas o ensino básico, mas abrangendo para todos os níveis de ensino, inclusive para Educação de Jovens e Adultos. Tais competências e habilidades norteiam os professores e estudantes em direção ao Exame nacional do Ensino Médio (ENEM), porta de entrada para a maioria das universidades públicas e privadas do Brasil.

Contudo, os materiais didáticos para o ensino de Biologia ainda continuam a ser produzidos pelas grandes empresas baseados nos alunos de rede particular, que são literalmente treinados, desde o Ensino Fundamental a realizar uma avaliação que lhe dará direito a entrar na faculdade, impulsionando ainda mais o ensino elitista, centralizado nos grandes centros, preparando alunos para ingressarem nos cursos das mais altas concorrências, afastando, assim, o aluno de escola pública, em especial os alunos integrantes da Educação de Jovens e Adultos da realidade de ingresso nas universidades.

Como afirma Krasilchik (2008, p. 11),

[...] no estágio atual do ensino brasileiro, a configuração do currículo escolar dos ensinos médio e fundamental deve ser objeto de intensos debates, para que a escola possa desempenhar adequadamente seu papel na formação de cidadãos. Como parte desse processo, a biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma disciplina mais insignificante e pouco atraente, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito.

Com isso, percebemos que outros caminhos no ensino de Biologia serão necessários para regenerar e democratizar as práticas educacionais a partir do enfoque CTS e CTSA, aproximando o aluno do mundo, do seu objeto de estudo, buscando associar o conhecimento prévio conquistado com seus afazeres diários aos conhecimentos científicos aprendidos *a posteriori* e construí-lo de maneira sólida, eficaz e significativa para todos os modelos de ensino, especialmente para os alunos que integram a EJA.

### 2.3.2 *Enfoque CTS E CTSA*

Surgido no final da década de 60 na Europa, os estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) buscam, dentro da dimensão social, compreender ciência e tecnologia, promovendo a interdisciplinaridade entre as ciências e se afastando do essencialismo promovido pelo ensino tradicional. Esse enfoque lança luz sobre os valores sociais inerentes aos seres humanos, como seu estilo de vida, valores morais e religiosos, estrutura socioeconômica, interferindo diretamente na estruturação das ideias científicas a serem estudadas.

Os estudos CTS desenvolveram-se em três direções: na pesquisa, promovendo uma ciência não essencialista como uma atividade científica contextualizada; na política pública, democratizando os estudos em ciência e tecnologia; e na educação, produzindo seres mais críticos, construindo pontes entre os saberes prévios do cotidiano e os empíricos.

As abordagens CTSA estão presentes nas pesquisas de ensino de ciências, e sua sigla refere-se à discussão que envolva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, embora alguns pesquisadores usem só o termo CTS.

Cumpramos esclarecermos que o uso dos termos CTSA e CTS partem de duas vertentes sobre o estudo, uma europeia e outra americana. Bazzo (2003) relata que o enfoque CTS surgiu em três dimensões, no campo da pesquisa, nas políticas públicas e na educação e, baseados nessas duas vertentes, os estudos foram se diferenciando no uso dos termos. Enquanto a linha europeia enfatizava o distanciamento da vertente mais tradicional e distorcida da ciência e da tecnologia (CTS), a vertente americana preocupa-se com as consequências sociais e ambientais relacionadas à ciência e tecnologia (CTSA). Nessa pesquisa, optamos por nos filiar a essa última abordagem, de caráter ambiental.

A influência dessa perspectiva nas Ciências Naturais, nesse contexto, repercutiu a importância da participação do aluno no processo de aprendizagem, pois o movimento CTSA enfatiza a capacidade do aluno de resolver problemas cotidianos práticos ou complexos, e as ciências fazem parte do processo, por isso, sua formação precisa ser considerada a partir desse enfoque.

É muito importante usar as condições locais, considerando, por exemplo, que as pessoas poluem o meio ambiente, e os meios científicos e tecnológicos podem ser utilizados para interferir no meio social de modo a influenciar medidas com vistas a solucionar ou minimizar o problema.

Como já vimos discutindo, o ensino contemporâneo pede, cada vez mais, uma associação com o cotidiano, interagindo o empirismo científico com as causas sociais,

ambientais e culturais que conduzem o aprendizado fora da sala de aula, fora dos laboratórios de ciências, tendo uma visão mais ampla do que é ensinar, de como ensinar e o que se aprende ensinando, invertendo, muitas vezes, os papéis educativos entre aluno e professor.

Essa compreensão de mundo destaca-se pela grande necessidade de inovar, modificar, transformando o ambiente escolar em um lugar democrático, como escreve Solomon (1995) quando afirma que o ensino a partir de uma perspectiva CTSA deve se nortear, sobretudo, pelo desenvolvimento de atitudes para enforçar e solucionar, de modo significativo, os problemas da aplicação da ciência na dinâmica social, ou seja, de ensinar e compreender o modo como a ciência atua no contexto social. Por essa razão, o ensino sob a perspectiva CTSA deve se sustentar em sólidas bases morais e sociais, apontando ainda as ameaças ambientais para qualidade de vida da sociedade, a discussão sobre os valores sociais e de visão multicultural.

Santos e Schnetzler (1997) destacam em seus estudos sobre educação química que os sujeitos estão completamente inseridos nesse enfoque, pois, inseridos em um meio natural que se caracteriza no âmbito científico, a tecnologia sinaliza o meio sendo construído e o contexto social, que visam a construção participativa na sociedade, sendo capazes de ser sujeitos críticos e autônomos mediante assuntos sobre saúde, economia, recursos naturais, valores, respeito e cidadania.

Para a Solomon (1995), o aluno pode desenvolver o conhecimento de modo dinâmico, utilizando o saber científico, que se altera com o tempo, a partir de um contexto cultural, moral, espiritual e social. A inovação consiste em mudar o enfoque do ensino de ciência tradicional, para o ensino em CTSA, para isso, faz-se necessária a modificação de currículos com base em normas governamentais de ensino e dos professores, sendo capacitados a ampliar seus conhecimentos da abordagem CTSA desde a escola de Ensino Médio.

Ainda para Andrade e Vasconcelos (2014, p. 2) “o enfoque CTSA precisa estar linear às propostas norteadoras que estão nos documentos oficiais como o PCNEM, contribuindo para uma aprendizagem significativa, preparando os estudantes para que sejam críticos e reflexivos.” É importante que, nesse processo, principalmente de transposição didática, o professor esteja aberto a novas ideias e à possibilidade de, muitas vezes, reinventar sua metodologia de ensino sempre em consonância com as diretrizes educacionais e com a produção acadêmico-científica.

Para tanto, é preciso que ocorra uma mudança nos currículos das escolas quanto ao ensino científico, incorporando práticas e metodologias que propiciem a aprendizagem e a compreensão dos eventos cotidianos, favorecendo uma análise crítica em todas as proporções. Portanto, o Ensino de Biologia passa ser uma ação que nos possibilitará refazer e reconstruir sociedades, assim como estabelecer uma relação harmoniosa para com as pessoas e também

para com outros seres vivos. Nesse contexto, a Educação Ambiental e os debates sobre sustentabilidade tornam-se necessárias, haja vista a necessidade de a humanidade repensar seu estilo de vida, desenvolver atitudes que possibilitem a percepção sustentável, utilizando-se de seus recursos sem, contudo, extingui-los.

### ***2.3.3 Educação Ambiental no Ensino de Biologia***

A revolução industrial modificou a vida dos seres da terra de forma drástica, utilizando de maneira indiscriminada os combustíveis fósseis e exploração violenta dos recursos naturais, utilizando ar, água e solo para depósito de seus resíduos de produção, sendo visto como principal motivo da degradação ambiental. É impossível afirmar que antes da revolução industrial não ocorriam problemas ambientais, porém, esse cenário de problemas se intensificou após o início da industrialização associado com o crescimento tecnológico e populacional.

A partir da década de 50, vários problemas ambientais começaram a acontecer devido ao crescimento industrial, principalmente nos grandes centros europeus. Na Inglaterra, no ano de 1952, ocorreram várias mortes por conta do “smog”, poluição atmosférica causada pela indústria, assim como Nova York, nos Estados Unidos e Minamata, no Japão, em que várias pessoas foram intoxicadas por meio do mercúrio despejados nas águas. Alguns anos depois, a poluição por mercúrio aparece novamente, dessa vez na cidade de Niigata, também no Japão (PORTO, 1996; CZAPSKI, 1998).

A partir desses e outros problemas ambientais, o mundo passou a se opor à degradação da natureza e a todos os tipos de poluição. O livro a “primavera silenciosa” de Rachel Carson, foi a primeira crítica mundialmente conhecida em relação aos efeitos negativos causados no mundo todo. Nos anos 70, essas críticas estenderam-se a outros autores, como o chamado “clube de Roma” que, em 1972, publicou um relatório chamado “O limite do crescimento”, prevendo um futuro pessimista caso não fossem modificadas as estruturas de utilização do meio ambiente. No mesmo ano, a ONU realizou a conferência das nações unidas sobre o ambiente humano, onde foi criado a PNUMA, o Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente.

Nos anos seguintes, vários outros problemas ambientais foram surgindo e perguntas começaram a ser feitas relacionadas ao progresso econômico e o meio ambiente. Uma das ideias centrais era a de que os seres humanos não só estavam deliberadamente destruindo o meio ambiente, exterminando espécies vegetais e animais, como também colocando sua própria espécie em risco de extinção (EHLERS, 1995). Dentro desse processo dinâmico e efervescente de discussão, esboçaram-se os conceitos de Sustentabilidade e Desenvolvimento Sustentável,

como a base teórica para repensar, em termos perenes, a questão do crescimento econômico e do desenvolvimento.

Nos anos 90, o processo de globalização da economia iniciado nas décadas anteriores tornou-se uma dura realidade. A economia e a política nacional perdem força ante as políticas internacionais (MEDINA, 1997) e grandes corporações internacionais passam a dominar o cenário econômico mundial. Nessa década, ocorreu um importante encontro entre países do mundo todo no Rio de Janeiro para debaterem sobre a Economia global, a chamada ECO-92. Esse encontro vislumbrava uma discussão acerca dos problemas ambientais causados pelo avanço e desenvolvimento industrial, promovendo um maior consumo de recursos naturais e de combustíveis fósseis, degradando a natureza.

Os países de primeiro mundo, os que consumiam e poluíam mais, defendiam que a preservação ambiental não pode impedir o desenvolvimento social e pregavam que o desenvolvimento econômico das suas nações era mais importante que o meio ambiente.

A Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento ECO-92, e o Fórum Global - Fórum Internacional de Organizações Não Governamentais e Movimentos Sociais, ocorridos no Rio de Janeiro, foram, então, os grandes eventos internacionais sobre meio ambiente e Educação Ambiental daquela década.

As discussões que se destacavam na época (ESPINOSA, 1993) davam conta de que:

- o crescimento econômico atual se dá através do crescimento das desigualdades;
- o crescimento baseado na economia de mercado levada às últimas consequências pode aprofundar as desigualdades entre e dentro das nações;
- o crescimento econômico atual transfere para a sociedade os custos sociais e ambientais da exploração do meio ambiente, alargando as desigualdades sociais e econômicas;
- a parceria para administrar o meio ambiente requer maior justiça econômica para os países em desenvolvimento;
- os países em desenvolvimento necessitam de ajuda econômica para saírem do duplo nó pobreza e destruição ambiental;
- é necessário deter o consumo excessivo, principalmente dos países do primeiro mundo.

O encontro de todos esses países no chamado Rio-92 fora demasiadamente importante pois, nele, ficou acordado que os países subdesenvolvidos teriam que receber apoio financeiro e tecnológico buscando meios sustentáveis de produção, reduzindo a utilização de combustíveis

fósseis. Com essa tomada de decisão, vislumbrou-se a união entre o meio ambiente e o desenvolvimento, diminuindo o conflito que acontecera em reuniões anteriores, como a de Estocolmo, na Suécia, 20 anos antes do RIO-92.

Em 1997, foi formado um comitê redator para formular a chamada Carta da Terra, produzida a partir de diversos debates interculturais relacionados aos valores e objetivos compartilhados entre as nações voltados à defesa do meio ambiente. Essa carta representou um tratado entre os povos e nações mundiais, formuladas e moldadas pela comunidade e especialistas do mundo todo, tendo como resultado esse tratado internacional, promovendo esperança para um futuro melhor para as próximas gerações.

Um esboço dessa carta foi construído como referência e editado no RIO +5, onde circularam por todo mundo para que fosse feita uma consulta geral. Sua versão final foi aprovada pela UNESCO e apresentada em março de 2000, na cidade de Paris na França. Essa carta é utilizada com fins didáticos como ferramenta educativa, promovendo uma reflexão sobre os valores éticos e atitudes relacionadas ao meio ambiente, buscando a união entre os povos, raças, religião, promovendo a globalização de pensamentos para uma vida mais sustentável.

Tal momento ficou marcado pela busca de valores igualitários nas políticas públicas de desenvolvimento, servindo como base ética e moral para códigos profissionais de conduta que promovam o progresso a sustentabilidade dentro das empresas e de todo território mundial e alinhando toda base jurídica ambiental voltadas para o crescimento econômico sem danos irreversíveis ao planeta.

Esses documentos citados acima, serviram como base para outros encontros mundiais relacionados ao meio ambiente, em especial ao clima, como protocolo de Kyoto, ocorrido em 1997, que tratava sobre a quantidade de gases que promovem o efeito estufa que eram lançados diariamente na atmosfera, principalmente por países extremamente industrializados. Em novembro de 2016, entra oficialmente em vigor o acordo de Paris que, assim como o tratado mundial anterior, trata essencialmente da diminuição do aquecimento global. Esse acordo substituiu o protocolo de Kyoto e visa como principal objetivo, limitar o aumento da temperatura global a, no máximo 2 °C, se comparado aos tempos pré-industriais.

Não obstante ao exposto acima, compreendemos ainda mais a importância de trabalhar a Educação Ambiental no ensino de Biologia. Como parte integrante da sociedade, os alunos têm direito ao acesso à educação e todo conhecimento de tudo a sua volta. Conscientizá-los sobre a sua importância na aplicação e perpetuação do conhecimento aprendido sobre o meio ambiente, a importância dos recursos naturais e da proteção ambiental, agindo como um ser

transformador, que vai muito além de um simples aprendizado técnico e empírico, demonstrando, assim, a enorme relevância de um ensino voltado para a cidadania.

Segundo Santos e Mortimer (2002), os princípios diferenciadores dessa abordagem são vários: a preocupação em contrapor o ensino memorístico, com a formação de atitudes e valores; a abordagem temática em oposição aos extensos programas de ciências, que não consideram o cotidiano do aluno; o ensino que leve a participação ativa do aluno, em contraposição ao ensino passivo. Há uma necessidade de ensinar as ciências, como o ensino de Biologia, voltadas para o conhecimento social, atenuando o déficit de consciência humana relacionada com processos de consumo da matéria prima natural e produção de resíduos, sem a devida coleta seletiva daquilo que pode ser reciclado e reutilizado, promovendo um acúmulo de lixo dos mais variados tipos, que poluem água, solo e ar.

O Congresso de Belgrado, promovido pela UNESCO em 1975, definiu a Educação Ambiental como sendo um processo que visa:

(...) formar uma população mundial consciente e preocupada com o ambiente e com os problemas que lhe dizem respeito, uma população que tenha os conhecimentos, as competências, o estado de espírito, as motivações e o sentido de participação e engajamento que lhe permita trabalhar individualmente e coletivamente para resolver os problemas atuais e impedir que se repitam (...) (SEARA FILHO, 1987).

A Educação Ambiental na perspectiva CTSA no ensino de Biologia, se bem trabalhada, pode trazer o conhecimento científico para o cotidiano, demonstrando as causas e consequências e as possíveis soluções para as problemáticas em questão, porém, se for aplicada sem contextualização e relação com o cotidiano, não proverá à aprendizagem significativa desejada no fim do processo de ensino.

Os alunos precisam, além de tudo, protagonizar, dentro do meio em que vivem, a mudança de pensamentos e principalmente de atitudes, aplicando o conhecimento aprendido, promovendo alterações nos procedimentos relacionados com a proteção do meio ambiente, começando pela seleção do lixo, controlando o consumo de água, o uso de pesticidas e agrotóxicos, a liberação de gases que promovem a destruição da camada de ozônio e que causam doenças na população.

Todos esses fatores citados se enquadram no procedimento sustentável de consumo responsável, os 5Rs. Os 5Rs da sustentabilidade - Repensar, Reduzir, Reciclar, Reaproveitar e Recusar - são um forte exemplo desse movimento que envolve consumidores e empresas, e sugerem mudanças de comportamento, com o objetivo de sensibilizar o ato de descartar e consumir com responsabilidade.

Devemos consumir de modo responsável, repensando o real motivo de consumir determinado produto ou alimento, isso envolve diretamente a educação financeira de uma família, empresa ou estatal. Consumimos de forma, desenfreada gerando uma série de resíduos e de lixo, precisamos reduzir nosso consumo e reaproveitar e reciclar esses resíduos, que, diferente do lixo, algo sem nenhuma utilidade, pode ser usado com outros fins ou até mesmo transformado em outros produtos e materiais, voltando a ter utilidade, evitando a compra de mais produtos que irão exigir mais dos recursos naturais. A prioridade será sempre proteger nossos recursos naturais e se recusar a comprar de onde não se preocupa em reflorestar, em diminuir os gases lançados na natureza, que aumentam o buraco na camada de ozônio e o efeito estufa, inundando nossos rios, mares e oceanos de produtos químicos.

Lima (2014) aponta que um dos principais desafios enfrentados na atualidade é exatamente a dificuldade de inserir efetivamente a Educação Ambiental na estrutura do ensino formal. A Educação Ambiental no ensino básico, visa educar crianças e adolescentes, tornando-os multiplicadores dos princípios da sustentabilidade, pessoas críticas e sensíveis para os problemas ambientais, por meio do ensino de práticas sustentáveis, objetivando o uso consciente dos recursos naturais e sua recuperação, quando necessária.

Outro ponto importante a ser compreendido pelos alunos é o crescimento e desenvolvimento da ciência e tecnologia com o aumento da poluição. Vivemos hoje a 4ª revolução industrial, onde as máquinas tomaram lugar do trabalho humano, onde produtos eletrônicos no mundo todo, são produzidos, consumidos e trocados rapidamente, influenciando no meio social, provocando impactos ambientais, causando alterações que podem levar centenas de anos para se recuperar. Nesse sentido, um ensino voltado para o exercício da cidadania cumprirá o seu papel social se for capaz de formar pessoas mais críticas e conscientes sobre a complexa relação que existe entre a ciência, a tecnologia, sociedade e ambiente, seus avanços, limites e consequências (SOLBES; VILCHES, 2005).

Interessante salientarmos mais uma vez sobre a necessidade de aplicar teorias e conceitos com os alunos, baseados na problemática posta em evidência nesse trabalho, associando-a com às competências e habilidades apresentadas pela nova BNCC, que traz, na competência 1 da área de Ciências da Natureza: - Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e/ou global (BRASIL, 2018).

## **2.4 Desafios e limitações presentes no ensino de Biologia na EJA**

O ensino de Biologia na EJA, assim como dos outros componentes curriculares em geral, tem desafios relacionados com a aprendizagem a serem enfrentados devido a vários fatores. A visão unicamente empírica de ensino tem sido um deles, ou seja, deixa-se de lado uma visão mais holística dos conteúdos, não abrangendo fatores sociais e culturais que são demasiadamente importantes para o crescimento do indivíduo, assim como os conteúdos ministrados pelos professores. Prevalece a ideia de ciências individualizadas, sem um trabalho transversal, interdisciplinar, transdisciplinar entre as ciências, produzindo, assim, um aprendizado “fechado” à disciplina em questão, criando-se, muitas vezes, a falta de interesse dos alunos, pouco desenvolvimento científico e social, o que produz a evasão escolar e a contínua defasagem na aprendizagem.

Nesse momento, será apresentada uma pequena discussão sobre os desafios e conflitos enfrentados no ensino de Biologia na EJA, seu histórico, suas mudanças desde sua criação, qual motivação foi criada e a necessidade da sua reformulação. Falaremos também sobre o que os pesquisadores no enfoque CTSA têm produzido para reduzir o fracasso escolar e melhorar o processo de ensino-aprendizagem na EJA.

Os assuntos relacionados à Biologia são de grande relevância para a compreensão de fenômenos e suas correlações, pois promovem uma melhoria na qualidade de vida, uma saudável relação com o meio ambiente e condições de um pleno exercício de cidadania. O que se percebe, porém, é que tais assuntos são pouco trabalhados no sentido de gerarem significados e serem transformados em ação pelos alunos.

Segundo Sobrinho (2009), isso ocorre devido à quantidade excessiva de conteúdos no currículo desse componente e o pouquíssimo tempo destinado a cada um deles, à seleção descontextualizada, ao desconhecimento de como ocorre a aprendizagem, à falta de valorização dos conhecimentos prévios e dos questionamentos dos alunos, à inexistência de aulas de experimentação, ao desuso da pesquisa em sala de aula, dentre outros. Tudo isso acarreta um ensino estático, desinteressante, desvinculado do cotidiano, dificultando que o aluno seja sujeito em seu próprio aprendizado.

Diante desse contexto, torna-se necessário e importante que os alunos reconstruam conhecimentos cientificamente aceitos com significados próprios, estabelecendo relações entre o que aprendem e a realidade, aumentando, por isso, a compreensão desses conhecimentos. A aprendizagem de uma forma significativa faz-se necessária para que o aluno exercite operações

mentais de reconstrução de conhecimento por meio de ações propiciadas pelo intercâmbio entre o que ele já conhece e o novo.

Libâneo (2001) destacou que a escola não deve se limitar à abordagem do conteúdo apenas nos livros didáticos. O espaço é uma síntese diversa das condições locais, seja no caminho para a escola, na rua, na praça ou na comunicação, afetará a situação local. Portanto, os alunos familiarizados com a mídia podem aprender a atribuir significado às informações vivenciadas externamente e os professores desempenham um papel vital e insubstituível na mediação desse conhecimento, permitindo que os alunos atribuam o significado dessas experiências ao processo de aprendizagem.

Paulo Freire (2011), em *Pedagogia da Autonomia*, afirma que o aluno não é um receptor de informações, e que, ensinar não é “transferir conteúdo”. O ato de ensinar está vinculado ao ato de aprender, tanto do aluno, quanto do professor. Entretanto, isso não significa alegar que a aprendizagem está garantida, mesmo que o aluno tenha participado de todo o processo de construção, pois ensinar exige a percepção do inacabado. Esse ato é um processo contínuo, como menciona Freire (2011). Os sujeitos possuem concepções cognitivas diferentes e isso impulsiona a liberdade que o aluno precisa na busca dos significados e no processo de aprendizagem.

Essa liberdade mencionada por Freire torna o ensino mais humano e menos engessado, trazendo para o aluno uma visão de dominância sobre o saber, invertendo aquele pensamento de que só o professor é detentor do mesmo, buscando construir a partir de seu próprio mundo, com suas dificuldades e seus anseios diários. A escola deve potencializar não só as aprendizagens no ensino dos conteúdos, mas intensificar a capacidade do aluno questionar, posicionar-se, criticar, além de incentivar que participe de meios sociais e culturais, demonstrando que não há uma única forma de pensar. Os professores são os mediadores que conduzem o processo de ensino, possibilitando que os sujeitos adquiram competências e habilidades que podem produzir aprendizagens, e ajudam a refletir e criticar cientificamente a sua realidade social.

Nesse contexto, para os professores, não é fácil planejar atividades para atrair alunos por meio de diversos dispositivos técnicos e redes sociais, pois os professores precisam se adaptar à sua própria realidade, combinando a prática docente com a tecnologia ou buscando estratégias.

Tomando por base os alunos da EJA, que trabalham, na sua grande maioria, durante o dia e estudam à noite, essa quantidade excessiva de conteúdo, em sua maioria, é deixada de lado pelos docentes, pois não há tempo hábil para abordar nas aulas tudo que é proposto. Essa

dificuldade ainda aumenta por não terem um material didático para os conteúdos específicos de Biologia, que são necessários para o enfrentamento de vestibulares, por exemplo. A união do empirismo e dos processos sociais da ministração e aplicação do conteúdo, impõem a necessidade da construção de um equilíbrio didático-pedagógico. Assim, a Educação de Jovens e Adultos precisa operar nos sentidos e nos significados acerca do conhecimento sistematizado e da educação escolar por parte dos estudantes.

Nesse sentido, busca-se instrumentalizar criticamente os sujeitos para que eles consigam dar saltos qualitativos na apropriação do conteúdo sistematizado, o que requalifica sua concepção de mundo. Ou seja, o desenvolvimento da concepção de mundo desses estudantes tendo em vista a consciência filosófica é fundamental e essencial, considerando a especificidade da EJA.

## **2.5 A potencialidade da utilização de cartilhas como recurso didático na construção de um método de ensino**

A busca por novas estratégias que projetam estimular o educando a aprender novos conhecimentos deve ser uma preocupação do professor. Segundo Barbosa, Alonso e Viana (2004), é notável que, a partir do momento em que o educando está envolvido com os assuntos discutidos em sala, a chance de um sucesso na aprendizagem é maior. Essa preocupação torna-se ainda mais quando se trata do ensino da EJA, em que a defasagem dos conteúdos, o tempo que os alunos passaram sem estudar, a correria do dia a dia, tudo isso faz com que a atenção diminua na aula e, o estímulo para cumprir com as atividades seja muito baixo. O uso de novas ferramentas, como as cartilhas, pode produzir um renovo nas aulas, estimulando os alunos a produzir, a empolgar-se com o aprendizado e construir um processo significativo de aprendizagem.

### ***2.5.1 Contexto histórico da utilização de Cartilhas Educacionais no Brasil***

Até meados do século XIX, os livros didáticos praticamente inexistiam. Nos relatórios do Presidente da Província, nos anos de 1880 e 1900, não há menção de livros para serem utilizados nas escolas primárias. Observou-se que, no período de 1880 a 1900, a escola primária utilizou-se de diversos materiais para o ensino da leitura e escrita, tais como textos manuscritos, elaborados pelos próprios professores. Cartas, ofícios e documentos de cartórios faziam parte, às vezes, de material de aprendizagem da leitura e da escrita (PFROMM, 1974, p.159). Outro

material utilizado na escola foi a Bíblia. Utilizou-se a Constituição do Império (e Lei de 1827, a primeira lei brasileira especificamente sobre instrução pública, prescreve isso) e o Código Criminal para o ensinamento dos alunos.

Nessa época, a função do professor tinha por finalidade ensinar a ler, escrever e aprender a gramática da Língua Portuguesa, baseado nos princípios morais cristãos, dando importância às leituras sobre a constituição do Império e a história do Brasil. Não existia material didático próprio para o estudo dos alunos, era muito comum os alunos levarem textos de seus próprios lares para serem lidos pelos professores em sala de aula, provocando uma preocupação na liderança geral de ensino. O estado tinha o controle total dos materiais a serem utilizados e até mesmo dos professores a serem contratados tinham que ter o consentimento das autoridades.

Assim, a educação na sociedade capitalista tem a escola como um instrumento de sua dominação, cujo papel é o de reproduzir a sociedade burguesa, pela inculcação da sua ideologia e do credenciamento, que permite a hierarquia na produção, e que garante maior controle do processo da classe dominante (FARIA, 1980, p.17). A educação oferecida limitava-se ao ensino da leitura e da escrita e noções básicas da Aritmética, História e Geografia.

Os manuais de leitura, as cartinhas outrora usadas para leitura e estudo em sala de aula, passaram em um determinado momento a serem chamadas de cartilhas. O termo cartilha passa a ser definido como o desdobramento da palavra “cartinha” que, por sua vez, era usada em Língua Portuguesa desde o princípio da Idade Moderna, para identificar aqueles textos impressos, cujo propósito explícito seria o de ensinar a ler, escrever e contar (BOTO, 2004, p.494). Ela era utilizada principalmente nos anos iniciais do ensino, no que chamávamos de ensino primário, visando o letramento e a escrita dos estudantes, facilitando o trabalho do professor e o progresso dos alunos. Apesar dessa facilitação, o ensino continuou sendo de memorização, não deixando espaço para o que o aluno tinha a expressar.

As cartilhas, por sua vez, foram elaboradas inicialmente pela elite europeia, disseminando sua cultura por meio dos conteúdos apresentados. Estávamos, também, sob a influência da Inglaterra, que estabeleceu acordos com Portugal.

Os textos das cartilhas encerravam preconceitos a partir de seus personagens estereotipados que contribuíam para a estigmatização e exclusão dos chamados “diferentes”, reproduzindo as mentalidades e o cotidiano da época e legitimando a ideologia da elite europeia. O material que era veiculado acabava enfatizando que:

O livro didático não vê da mesma forma o desenvolvimento do homem, da sociedade e o processo do trabalho. Sua visão não é materialista e muito menos é histórica. Também não é dialética relacionando o homem que produz sua existência e sendo

determinado pelo que e pelo como a produziu. Sua visão idealista, casuísta, linear e genérica pode ficar demonstrada neste único texto encontrando que pretendia a dar a retrospectiva histórica (FARIA, 1980, p. 45).

Qualquer material teria que ser aprovado pela diretoria geral para serem utilizados nas escolas, essa comissão era composta por três professores que aprovavam a obra a ser utilizada.

As primeiras cartilhas utilizadas no Brasil começaram a ser produzidas entre 1910 a 1930, produzida por Theodoro de Moraes como um método analítico chamado “Meu Livro”, logo após, cartilhas infantis foram produzidas por autores como Carlos A. Gomes Cardim e Francisco Furtado Mendes Vianna, entre outros.

Nos anos seguintes, como no ano de 1916, João Köpke, um importantíssimo educador da época, apresentou suas cartilhas pelo modo analítico. Quatro anos depois, Altina Rodrigues de Freitas produziu uma cartilha pra alfabetização com gravuras em cores. Vale salientar que, até os dias de hoje, muitos educadores produziram cartilhas, com o ápice a partir de 1930, onde o crescimento foi substancial. Alguns autores de cartilhas tiveram seus nomes gravados na história como Renato Sêneca Fleury, que produziu o “Brincar de Ler”, que teve, até 1970, 33 edições publicadas e 750 mil cópias vendidas.

Na segunda metade do século atual, a expressão pré-livro, em vários casos, passou a ser utilizada para designar a cartilha ou textos similares de caráter introdutório. Além disso, surgiram vários trabalhos, sob forma de livros, cadernos graduados e fichas, destinados à preparação da criança de escola pré-primária para a aprendizagem de leitura e descrita (PFROMM, 1974, p.159 a 169).

Por fim, depois de todas essas décadas, a cartilha passou a ser ainda mais usada para interesses educacionais, sendo um dos mais importantes materiais didáticos em todos os níveis de ensino. Além disso, elas, juntamente com os livros didáticos, necessitam de alguma forma levar o conhecimento para os alunos de maneira crítica, social, democrática, inclusiva e reflexiva, ajudando a produzir a mudança que a educação pode promover para uma sociedade.

### ***2.5.2 Cartilhas como instrumento educacional no ensino de Biologia na EJA***

Há muito tempo, o ensino de Biologia vem se tornando motivo de inúmeros questionamentos e reflexões na busca do melhoramento do processo de ensino-aprendizagem, contendo, por muitas vezes, barreiras, que impõem ao professor trabalhar o ensino tradicional, conteudista que leva os alunos ao processo de memorização para uma determinada avaliação ou exame, assim como ocorre com o ENEM. Porém, quando se utiliza novos métodos de

ensino, como as aulas práticas e/ou de pesquisa no ensino de Biologia, percebe-se uma conexão entre o discente e os objetos de seu conhecimento, ou seja, há o ligame da perspectiva do sujeito aos fenômenos e processos naturais percebidos, pautados não somente pelo conhecimento científico, mas pelos saberes e argumentações levantadas pelos estudantes, diante de situações que são desafiadoras (LIMA; AGUIAR JÚNIOR; DE CARO; 2011).

Nesse sentido, considera-se que as cartilhas elaboradas de forma colaborativa podem ser uma importante ferramenta o ensino, estimulando os alunos a produzir seu próprio material de estudo e aplicar as suas atividades diárias na elaboração desse material, visando uma melhor compreensão do conteúdo.

Segundo Collares (2011), a cartilha serve como meio de comunicação, cujo conteúdo reflete a sociedade. Torres *et al.*, (2015) afirmam que a elaboração de cartilhas, quando contextualizadas e com objetivos concretos, estimula a criatividade e o raciocínio dos educandos, oportunizando, por exemplo, que eles desenvolvam senso crítico acerca dos impactos humanos ao meio ambiente.

Na perspectiva de Barbosa, Alonso e Viana (2004), as cartilhas temáticas vêm sendo utilizadas cada vez mais como um material pedagógico especialmente por professores do Ensino Fundamental. Assim, atuam como mecanismo de comunicação educacional na escola, garantindo o direito à comunicação em diversas práticas escolares. Nesse contexto, a aplicação da comunicação educacional para realizar essa tarefa faz-se muito importante, afinal, os processos educacionais visam que ocorra a democratização e gestão da informação entre os meios de comunicação, podendo se apropriar de diversos materiais para que isso, de fato, aconteça.

Percebemos, então, que novos modelos educacionais precisam ser testados em todas as esferas e níveis educacionais, começando pela educação básica, onde o aluno vai ser capacitado e instruído para as futuras fases de ensino.

Há muito tempo, professores, psicólogos e cientistas estudam maneiras de melhorar os processos de aprendizagem. Verifica-se que é unânime entre os educadores a consciência de que o ensino exclusivamente informativo, centrado no professor, está fadado ao fracasso, estabelecendo-se um clima de apatia e desinteresse, que impede a interação necessária ao verdadeiro aprendizado (KRASILCHIK, 2005).

Hoje, o interesse do aluno passou a ser a força que comanda o processo da aprendizagem, suas experiências e descobertas, o motor de seu progresso e o professor, um gerador de situações estimuladoras e eficazes (MORATORI, 2003). As cartilhas têm esse “poder” de promover uma maior interação do aluno quando é colocado a participar do processo

de produção das cartilhas na pesquisa, construção e finalização da mesma. Além disso, as cartilhas possuem uma linguagem mais simples, formadas, na maioria das vezes, com pouco texto, cheias de ilustrações que aproximam o aluno do seu dia a dia, dos lugares que anda, das problemáticas sociais que eles presenciam.

Uma das maiores dificuldades encontradas no ensino da EJA é um material didático próprio que associe o aprendizado empírico e social, que traga uma metodologia integradora e descentralizada. Os livros didáticos normalmente trazem uma linguagem pesada, cheia de termos técnicos, muitas vezes incompreensíveis para os alunos, principalmente os da EJA, que trazem um déficit de aprendizagem de conteúdos na sua história estudantil, a maioria desses voltando a estudar depois de muitos anos fora da sala de aula.

Amorim (2013), aponta que os modelos didáticos são facilitadores contribuindo para a aprendizagem significava, pois permitem a participação ativa do estudante em seu processo de aprendizagem. Borges (2000) afirma que os recursos didáticos podem auxiliar o desenvolvimento de diferentes atividades na sala de aula e, para tanto, é necessário conhecer e selecionar o material a ser utilizado, adequando o conteúdo ao público e aos objetivos almejados.

Entre a viabilidade de estimular a Educação Ambiental, está a utilização de cartilhas. Nelas, por exemplo, o uso de ilustrações é útil porque facilita a percepção de detalhes; reproduz, em vários aspectos, a realidade; reduz ou amplia o tamanho real dos objetos representados; torna próximos fatos e lugares distantes no espaço e no tempo e permite a visualização imediata de processos muito lentos ou rápidos.

Além disso, a utilização do material didático permite o exercício da Educação Ambiental os conceitos biológicos e científicos podem ser trabalhados de forma lúdica, divertida e prática, atuando como uma metodologia alternativa de ensino (RODRIGUES, 2008).

As cartilhas produzem, no meio do aprendizado, a curiosidade, a criatividade, a autonomia, transformando o ser inativo e apenas ouvinte em um ser produtor de conhecimento. Com isso, analisando todo o histórico e características das cartilhas como material didático para a Educação Ambiental com enfoque CTSA, consideramos que elas conduzem os alunos a ir além de conceitos e teorias, além do memorizar o conteúdo, promovem a democratização do aprendizado, instruindo os aprendizes nas aulas com conhecimento empírico, social e cultural.

### **3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA**

Em linhas gerais, a pesquisa desenvolveu-se em etapas interdependentes. Inicialmente, buscamos realizar leituras a partir de periódicos, livros, artigos, que tratassem de temas relacionados a este trabalho, como ensino de Biologia, EJA, enfoque CTS e CTSA, Educação Ambiental.

Em seguida buscamos contatar professores para participar da pesquisa. Estabelecemos como critério que deveriam ter graduação em licenciatura plena em Biologia, que estivessem em sala de aula, que fossem, preferencialmente, professores da rede pública de ensino e que ministrassem ou já tivessem ministrado aulas na EJA. Foram selecionados dez professores que aceitaram participar e contribuir para pesquisa.

A posteriori, promovemos a elaboração de uma proposta didática para apresentação e desenvolvimento da pesquisa com professores do Ensino Médio, através de reuniões pela plataforma digital Google Meet. Nas reuniões, compreendemos e aprimoramos a sequência didática proposta pelo pesquisador, de acordo com a visão dos participantes, relacionadas com a vivência do alunado, tempo de sala de aula, realidade das escolas, corroborando para a melhor condução da pesquisa.

Para discutir a proposta didática, foi realizada uma oficina com professores para avaliação (por meio de questionário) da proposta didática. Logo após, aplicou-se um instrumento de coleta de dados para verificar a percepção dos docentes em decorrência da proposta didática.

Por fim, produzimos a elaboração da cartilha (produto pedagógico), contemplando a descrição e orientação da proposta para os professores da EJA.

Para melhor situar cada uma dessas etapas, na sequência, apresentaremos a natureza da pesquisa, o problema de investigação mediante a motivação para sua realização, a descrição do perfil da proposta em relação à utilização de cartilhas para o ensino de Biologia sob a perspectiva CTSA, os sujeitos e espaços de realização da investigação, e, por fim, os instrumentos de coleta e levantamento de dados da pesquisa.

#### **3.1 Natureza da pesquisa**

A presente pesquisa é do tipo descritiva e exploratória, de abordagem qualitativa, uma vez que busca, inicialmente, levantar informações sobre o tema que será trabalhado e, logo após, descrever os fatos da pesquisa e seu desenvolvimento. Prodanov e Freitas (2013) afirmam

que a fase inicial desse tipo de pesquisa tem como propósito garantir informações sobre o assunto que será abordado para que, assim, ele seja realmente definido. Tal conduta, segundo Andrade (2002), serve para delimitar melhor o tema, fixar os objetivos e a formulação das hipóteses.

Segundo Gil (2008), pesquisas exploratórias são desenvolvidas com o objetivo de proporcionar visão geral, de tipo aproximativo, acerca de determinado fato. Esse tipo de pesquisa é realizado especialmente quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis sobre ele. Assim, o objetivo principal da pesquisa é descrever características de determinado fenômeno ou população ou estabelecimento de relação entre as variáveis e uma das suas principais características é a padronização das técnicas de coletas de dados.

A pesquisa descritiva configura-se de maneira intermediária entre a pesquisa exploratória e a pesquisa explicativa, não sendo tão superficial como a primeira, nem tão profunda como a segunda citada. Nesse contexto, descrever significa comparar, identificar, relatar, entre outros aspectos.

Nosso estudo também pode ser classificado no interior de uma perspectiva qualitativa. Segundo Denzin e Lincoln (2006), as práticas de abordagem qualitativa envolvem uma grande interpretação para o mundo, mostrando que os pesquisadores estudam dentro dos cenários naturais, buscando entender, interpretar os fenômenos da maneira que as pessoas os interpretam.

Para Godoy (1995), a pesquisa qualitativa parte de questões ou focos de interesses amplos, que vão se definindo à medida que o estudo se desenvolve, envolvendo a obtenção de dados descritivos sobre pessoas, lugares e processos interativos pelo contato direto do pesquisador com a situação estudada que procura compreender os fenômenos segundo a perspectiva dos sujeitos da situação em estudo.

Segundo Bogdan e Biklen (1994), ainda discorrendo sobre a pesquisa qualitativa, os investigadores são expressos por opiniões, crenças, atitudes e preconceitos que são construções que levam a refletir sua maneira de pensar e se expressar. Nos encontros para o levantamento dos dados, podem haver rupturas na recolha, pois, novos pensamentos e revelações podem surgir durante a pesquisa. Assim, no início da investigação, essas rupturas aparecem de maneira forte e rápida. Na subjetividade da pesquisa qualitativa, podemos observar o aluno como participante ativo em todo o processo e construção do conhecimento.

Ao considerar a posição da análise qualitativa, Gil (2008, p.175) enfatiza que a análise dos dados nas pesquisas experimentais e nos levantamentos é essencialmente quantitativa. O

mesmo não ocorre, no entanto, com as pesquisas definidas como estudos de campo, estudos de caso, pesquisa ação ou pesquisa participante. Nessas, os procedimentos analíticos são principalmente de natureza qualitativa. E, ao contrário do que ocorre nas pesquisas experimentais e levantamentos em que os procedimentos analíticos podem ser definidos previamente, não há fórmulas ou receitas predefinidas para orientar os pesquisadores. Assim, a análise dos dados na pesquisa qualitativa passa a depender muito da capacidade e do estilo do pesquisador.

Cumprе ressaltar ainda que, conforme Andrade (2002), a pesquisa científica está relacionada a observar, registrar, analisar, classificar e interpretar fatos, evitando-se interferência externa. Nesse sentido, os fenômenos do mundo físico e do mundo humano devem ser estudados, mas aos pesquisadores não cabe realizar qualquer tipo de manipulação.

### **3.2 Proposta didática para o ensino de Biologia sob a perspectiva CTSA a partir da tema Poluição**

Esse estudo busca construir e avaliar uma proposta didática dentro de uma perspectiva CTSA, a partir da utilização de cartilhas, para o estudo do tema Poluição junto a estudantes de uma Escola Pública Estadual, situada na cidade de Campina Grande – PB.

Nesse contexto, nosso intuito é de idealizar uma proposta que melhore o rendimento dos alunos da EJA, na tentativa de produzir uma aprendizagem significativa dos educandos. Com isso, vislumbramos contribuir com os educadores que trabalham com jovens e adultos, e que passam diariamente pelas mesmas dificuldades na sala de aula de EJA, onde percebe-se um desinteresse dos alunos pelas aulas e pelos conteúdos ministrados, prevalecendo apenas o interesse de concluir os estudos, conseguindo o certificado.

O interesse por essa pesquisa surgiu ao observar as necessidades dos alunos na interação com os conteúdos ministrados, buscando minimizar os efeitos da falta de tempo, da dificuldade em construir o conhecimento com o alunado que, na maioria das vezes, possui uma formação lacunar, muito longe do domínio de saberes exigidos para ingressar no Ensino Superior ou até mesmo para concluir o Ensino Médio por meio da EJA. Observando o contexto sociocultural desses alunos, buscamos refletir sobre os conceitos fundamentais de Ecologia, acerca do tema Poluição relacionado ao dia a dia deles, integrando o conhecimento prático, específico e

cotidiano, exemplificado por meio de cartilhas produzidas pelos partícipes do processo educativo.

As cartilhas, quando pensadas a partir da perspectiva CTSA, como já foi discutido no capítulo 1, tratam-se de um modelo metodológico com linguagem simples, de fácil compreensão e que, de maneira lúdica, através das imagens, figuras, fotos, dentro de uma contextualização, aproxima os alunos à realidade, promovendo acessibilidade ao conhecimento empírico a partir dos conhecimentos sociais.

A contextualização é a ferramenta fundamental nesse processo, e, nessa linha, Caldart *et al.* (2004, p. 52-53) diz que a escola “precisa desenvolver um projeto educativo contextualizado, que trabalhe a produção do conhecimento a partir de questões relevantes para a intervenção social nesta realidade”.

A Educação Ambiental com ênfase na responsabilidade social, por sua vez, é defendida por Guimarães (2004), uma vez que visa a sensibilização do aprendiz para a crítica crise socioambiental vigente, levando-o a pensar como sujeito desse processo.

A Educação Ambiental Crítica objetiva promover ambientes educativos de mobilização desses processos de intervenção sobre a realidade e seus problemas socioambientais, para que possamos nestes ambientes superar as armadilhas paradigmáticas e propiciar um processo educativo, em que nesse exercício, estejamos, educandos e educadores, nos formando e contribuindo, pelo exercício de uma cidadania ativa, na transformação da grave crise socioambiental que vivenciamos todos. (GUIMARÃES, 2004, p. 30-31).

A cartilha com a temática Poluição, alvo de reflexão nessa pesquisa, por fazer parte da sequência didática proposta, foi por nós desenvolvida visando a sua apreciação e co-construção pelos professores colaboradores da pesquisa, sendo elaborada a partir das experiências didáticas vivenciadas com o tema Poluição e baseada no cotidiano e em observações contextualizadas com o conteúdo teórico. Essas contribuições de elaboração da cartilha emanaram da oficina realizada com os professores participantes, nas quais também foram produzidas e selecionadas fotos e imagens da localidade onde será feita a pesquisa demonstrando poluição da água, ar e solo. Elementos linguísticos como gifs, imagens lúdicas, emojis, páginas coloridas, letras de diferentes tamanhos e formas, foram utilizados na cartilha na busca pela curiosidade, atenção, interação com alunos em um futuro uso em sala de aula abordando o tema Poluição.

Desse modo, nessa fase inicial da pesquisa, realizamos a idealização e apreciação de uma sequência didática para o ensino de Biologia (Educação Ambiental), utilizando uma cartilha educacional como ferramenta para o processo de formação de professores de Ciências e Biologia da EJA, a qual funcionasse como uma alternativa didática e metodológica a ser

utilizada em sala de aula com os alunos dessa modalidade de ensino, seja ela virtual ou presencial.

### **3.3 Participantes da pesquisa e processos de validação da proposta de ensino**

Esta pesquisa foi desenvolvida em um ambiente escolar, em grande parte dele virtual, devido à pandemia vivenciada nos últimos meses, aspirando primeiramente, gerar uma análise mais vasta em relação aos pensamentos e ideias dos docentes sobre as necessidades de conteúdo a serem abordados numa cartilha didática. Nesse sentido, procedemos à abordagem dos participantes envolvidos, dando andamento ao processo de validação da nossa proposta.

#### **3.3.1 Perfil dos professores de *Biologia* participantes**

Participaram da pesquisa, professores de Ensino Fundamental e Médio da rede pública de ensino, de várias escolas, totalizando assim, 10 professores, licenciados em Ciências Biológicas. No grupo formado por 10 pessoas, 6 são mulheres e 4, homens, com faixa etária entre 28 e 55 anos. Todos os participantes são licenciados no curso de Ciências Biológicas em instituições públicas da Paraíba, sendo a maioria deles pós-graduados ou matriculados em programas de mestrado ou doutorado. Quanto à experiência em sala de aula, possuem entre 2 e 33 anos, trabalhando 2 ou 3 turnos por dia, durante a semana.

A inicialização das interações com os professores participantes ocorreu por meio de breve apresentação do projeto via ferramentas interativas, em uma reunião virtual realizada pelo *Google Meet*, onde foi realizada uma oficina demonstrativa da proposta de aula, utilizando uma cartilha modelo especialmente idealizada para esse estudo. Assim, todo o trabalho de pesquisa fora realizado por meio de ferramentas e instrumentos digitais, devido à condição atual, provocada pela pandemia do coronavírus. A reunião teve uma duração de 2 horas e 30 minutos, ficando 1 hora dedicada para a apresentação da proposta, 1 hora e 30 minutos para discussão sobre o processo de ensino-aprendizagem, onde os professores participantes tiveram a oportunidade de fazer suas observações, críticas, opiniões e sugestões que auxiliaram no processo de produção e utilização do método, visando a futura aprendizagem do alunado.

A partir do processo de socialização da proposta junto aos profissionais da área, houve a oportunidade de validação de todo o processo, cabendo apontamentos positivo ou negativos acerca da aplicação dessa metodologia em um processo de mediação didática junto aos alunos, ou seja, se seria bem sucedida ao ser colocada em prática durante as aulas.

Segundo Giordan e Guimarães (2012, p. 115) “a validação busca estabelecer a relação da metodologia e dos instrumentos que foram determinantes no desempenho da aplicação, garantindo a confiabilidade dos resultados.” Esse processo de validação não é, em nenhum momento, menos importante do que a elaboração da pesquisa pois, através dela, podemos prosseguir para o processo de testagem com os alunos, qualificando, ou até mesmo quantificando, os processos educacionais de ensino e aprendizagem, tentando mais uma vez equalizar o conhecimento entre eles, desenvolvendo o empirismo e o saber social.

Na reunião com os professores para apresentação do projeto, foram apontadas possíveis dificuldades, principalmente relacionadas ao tempo para produzir tal material durante as aulas com os alunos. Com isso, sugeriu-se que melhor seria aplicar o conteúdo teórico em sala de aula, para aprimoramento do conhecimento prévio e que, *a posteriori*, em seus lares, com um tempo mais abrangente, houvesse a produção da cartilha que seria apresentada em sala de aula.

Após o resultado final das considerações anteriores, foi feita uma nova reunião, de 2 horas duração, para apresentação de ideias e modelos cartilhas produzidas em colaboração com os professores integrantes do processo de validação. Após esse processo, foi encaminhado para eles um documento via mídias digitais, pela plataforma *Google Forms*, com um questionário semiestruturado, contendo indagações sobre a proposta metodológica discutida nas reuniões, vislumbrando numa futura utilização em suas aulas.

Vale salientar que todo processo de pesquisa se deu em meio à pandemia da COVID-19. Produzir ciência em meio ao caos tem sido muito complexo para todos os pesquisadores em todas as áreas do conhecimento, ainda mais problematizando um contexto educacional tão peculiar quanto a Educação de Jovens e Adultos, uma vez que a necessidade do distanciamento corporal modificou um número inestimável de práticas sociais e culturais as quais já estávamos adaptados, enquanto sociedade (OLIVEIRA, 2020a). Assim, as restrições importas pela crise sanitária dificultou encontros, deslocamentos, gerando eventos que refletem nas pesquisas, principalmente nas de campo e que prevejam contato com o público da pesquisa.

Além disso, analisando o contexto de trabalhar com a EJA de forma presencial, onde já temos muitas dificuldades de promover um ensino participativo com alunos colaboradores das práticas de ensino, deparamo-nos agora com uma aula virtual, da qual uma grande parte dos alunos não participa, por não ter acesso a plataformas digitais devido a vários fatores, como falta de internet, aparelhos eletrônicos que não suportam os aplicativos ou até mesmo não possuem nenhum em casa, devido à falta de recursos financeiros, diretamente ligados, atualmente, à crise econômica causada pela pandemia.

Outra problemática envolvendo a pesquisa, pesquisadores e seus orientandos, é que todos tiveram que nos transformar em editores de vídeos, experts em tecnologia, em aulas síncronas, em plataformas digitais, para que os fazeres científicos pudessem ter continuidade em anos tão atípicos, como foi 2020 e está sendo 2021. A possibilidade encontrada pelas instituições para não cancelar os programas, foi transformá-los na modalidade *on-line*, fazendo com que pesquisadores tivessem mais trabalho. Esses são os novos desafios encontrados para a pesquisa.

Todas essas dificuldades apresentadas foram suprimidas pela vontade de fazer ciência, de auxiliar na condução do ensino, independente de qual modalidade, da faixa etária dos discentes, do nível de ensino e da forma de fazer educação, seja ela virtual ou presencial, seja ela com quadro, lápis e apagador ou com computador, mouse e teclado. Continuamos a fazer pesquisa e fazer educação, buscando sempre nos adaptar a toda e qualquer situação.

### **3.4 Planejamento da sequência didática para aplicação da cartilha**

Depois de serem apresentados e discutidos com os professores os processos da atividade didática em questão, foi desenvolvida uma sequência didática, utilizando as cartilhas como ferramenta metodológica, abordando Educação Ambiental com o tema Poluição, a partir da perspectiva CTSA.

Sequência didática é uma noção aqui é compreendida como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos, tanto pelos professores como pelos alunos.” (ZABALA, 1998, p.18). Tal autor (1998, p.54) descreve quatro fases de uma sequência didática de modelo tradicional: “comunicação da lição; estudo individual sobre o livro didático; repetição do conteúdo aprendido e julgamento (nota do professor ou professora)”.

Além desse modelo, Zabala (1998) também descreve as fases de uma sequência de modelo “estudo do meio”, a saber: atividade motivadora relacionada com uma situação conflitante da realidade experiencial dos alunos; explicação das perguntas ou problemas; respostas intuitivas ou hipóteses; seleção e esboço das fontes de informação e planejamento da investigação; coleta, seleção e classificação dos dados; generalização das conclusões tiradas; expressão e comunicação. (ZABALA, 1998, p.54).

A partir desses exemplos, o autor acrescenta que o objetivo da sequência didática deve ser de:

[...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm e do papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas. (ZABALA, 1998, p.54).

Oliveira (2013, p. 39) define sequência didática como um procedimento simples composto de várias atividades “conectadas entre si, e prescinde de um planejamento para delimitação de cada etapa e/ou atividade para trabalhar os conteúdos disciplinares de forma integrada para uma melhor dinâmica no processo ensino-aprendizagem.”

Seguindo esses pressupostos, elaboramos uma sequência didática para a construção e utilização da cartilha. Tal sequência foi compartimentada em etapas que visam garantir a melhor progressão das ações e desenvolvimento sistemático dessa pesquisa.

### **3.5 Coleta e análise dos dados da pesquisa: instrumentos e procedimentos**

Como instrumento inicial de coleta de dados, em específico da etapa de validação da proposta de ensino, nos valem do questionário. Na sua elaboração, agimos de acordo com o pensamento de Gil (2008) quando destaca que a construção do questionário envolve refletir os objetivos da pesquisa em questões específicas e sensíveis, portanto, as respostas se tornarão o dado básico para descrever as características do objeto de pesquisa ou realização de testes, estudando as hipóteses levantadas durante a execução.

De acordo com Gil (2008, p.128), o questionário 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.” A escolha desse instrumento de coleta se deu pois

(...) o questionário é uma técnica bastante viável e pertinente para ser empregada quando se trata de problemas cujos objetos de pesquisa correspondem a questões de cunho empírico, envolvendo opinião, percepção, posicionamento e preferências dos pesquisados. (...) (CHAER; DINIZ; RIBEIRO, 2011, p.251).

Para a elaboração dos questionários e obtenção de respostas para a pesquisa, foi utilizada a escala Likert (1932), uma metodologia que auxilia na mensuração dos resultados em uma pesquisa qualitativa, principalmente, onde buscamos entender a opinião dos investigados. Questionamentos construídos com embasamento na escala Likert produzem uma afirmação auto descritiva, afastando-se um pouco do “sim”, “não” ou “talvez”, abrangendo as respostas

para “concordo totalmente”, “concordo parcialmente”, “discordo parcialmente” e “discordo totalmente”, permitindo visualizar com maior intensidade as respostas dos investigados.

Assim, a coleta de dados da fase de validação da proposta de ensino junto aos professores foi realizada através da plataforma digital *Google Forms*, por meio de um questionário simples, no qual foi dado um tempo de 10 dias para resolução e devolutiva. O documento enviado aos professores possuía 8 questões, sendo 7 questões delas objetivas e 1 questão analítica, visando uma discussão sobre o problema apresentado pelo pesquisador.

Especialmente nas Ciências Sociais e Ciências Comportamentais, o interesse é alcançado por meio de escalas específicas, que são construídas para se adaptar à natureza abstrata da maioria das estruturas. As escalas de mensuração são parte da instrumentação básica da medição, ganhando formatações variadas como os testes da Psicologia, os exames e provas da Educação ou as escalas diversas em Marketing e Administração.

Nesse contexto, e segundo Rensis Likert (1932), a escala de verificação de Likert, mencionada no tópico anterior, consiste em tomar um construto e desenvolver um conjunto de afirmações relacionadas à sua definição, para as quais os respondentes emitirão seu grau de concordância. A grande vantagem da escala de Likert é sua facilidade de manuseio, pois é fácil a um pesquisado emitir um grau de concordância sobre uma afirmação qualquer. Adicionalmente, a confirmação de consistência psicométrica nas métricas que utilizaram essa escala contribuiu positivamente para sua aplicação nas mais diversas pesquisas (COSTA, 2011) e é utilizada como recurso de análise de dados na presente investigação.

Para análise dos dados, utilizamos a estatística descritiva, visando produzir os dados obtidos a partir da análise qualitativa e descrevê-los. Marconi e Lakatos (2010) abordam a facilidade em visualizar os resultados a partir de gráficos, que torna o trabalho mais acessível e de fácil compreensão. Assim, essa análise pode ser compreendida como um agregado de diferentes técnicas de pesquisa que possuem o objetivo de buscar sentido em dado documento (CAMPOS, 2004).

Por fim, situamos também nossa abordagem como agregadora das contribuições da análise de conteúdo, de Bardin (2009), que se caracteriza por um conjunto de técnicas utilizadas de forma sistemática, com o objetivo de descrever o conteúdo das comunicações, trazendo o pesquisador como sujeito ativo da construção dos questionamentos com a prática. Vale salientar que ao usar a análise do conteúdo de Bardin (2009), o pesquisador precisa ter o máximo cuidado com a descrição e execução do conteúdo de cada fase da análise, por mais que seja flexível e criativo, é necessário que possa gerar confiabilidade e validade na pesquisa.

Santos (2012) traz em sua obra características da análise de conteúdo adaptado aos estudos de Bardin, com isso, mostra que a análise do conteúdo tem como principal objetivo a utilização de mensagens para confirmar os indicadores e, com isso, ter o conhecimento se os mesmos permitem interferir sobre outra realidade.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Neste capítulo, serão abordados os resultados e discussões dos dados referentes à pesquisa realizada junto aos docentes, colaboradores dessa pesquisa.

### 4.1 Caracterização dos professores de Biologia participantes da pesquisa

Como já explicitado anteriormente, devido ao contexto da pandemia da COVID-19 e ao compulsório distanciamento social, toda a coleta de dados da pesquisa foi realizada através de instrumentos digitais.

Através do *Google Forms*, foi elaborado um questionário cujos link para acesso foi enviado para os professores através de contatos de *e-mail* e *whatsapp* e as reuniões com os professores foram realizadas por meio remoto digital, através do *Google Meet*, via videoconferência.

No Quadro, a seguir, temos sistematizadas as informações sobre o perfil dos 10 (dez) participantes que responderam ao questionário e participaram das reuniões:

**Quadro 1** - Perfil de formação acadêmica e atuação docente dos professores colaboradores

	<b>Professor (a)</b>	<b>Formação acadêmica / Instituição/ano de conclusão/ pós-graduação.</b>	<b>Experiência de ensino (em anos)</b>	<b>Jornada de trabalho</b>
<b>01</b>	T. P <sup>2</sup>	Graduação / UEPB / 2015 / Mestranda.	5 anos	2 turnos
<b>02</b>	M.S	Licenciatura plena em Ciências Biológicas / UEPB / Doutora em Engenharia Ambiental.	33 anos	2 turnos
<b>03</b>	J. F	Licenciatura em Biologia / UEPB	10 anos	2 turnos
<b>04</b>	T. M	Bacharel e licenciado em Ciências Biológicas / UEPB / 2010.	11 anos	3 turnos
<b>05</b>	G. A	Ciências Biológicas / UEPB / 2010/ Doutorando em Recursos Naturais / UFCG.	12 anos	2 turnos
<b>06</b>	J. S	Licenciatura Plena em Ciências Biológicas – UEPB / 2015 / Mestrando em Ensino de Ciências e Educação Matemática - PPGCEM/UEPB.	9 anos	3 turnos
<b>07</b>	L. S	Ciências Biológicas/ UFCG / 2015 / mestranda.	2 anos	2 turnos
<b>08</b>	J. M	Licenciatura em Ciências Biológicas / UEPB / Agroecologia.	16 anos	2 turnos
<b>09</b>	A. R	Licenciatura e bacharelado em Ciências Biológicas / UEPB / 2007.	12 anos	2 turnos

<sup>2</sup> Para manter a ética e o anonimato dos nomes dos professores, foram usadas as primeiras letras dos dois primeiros nomes dos participantes.

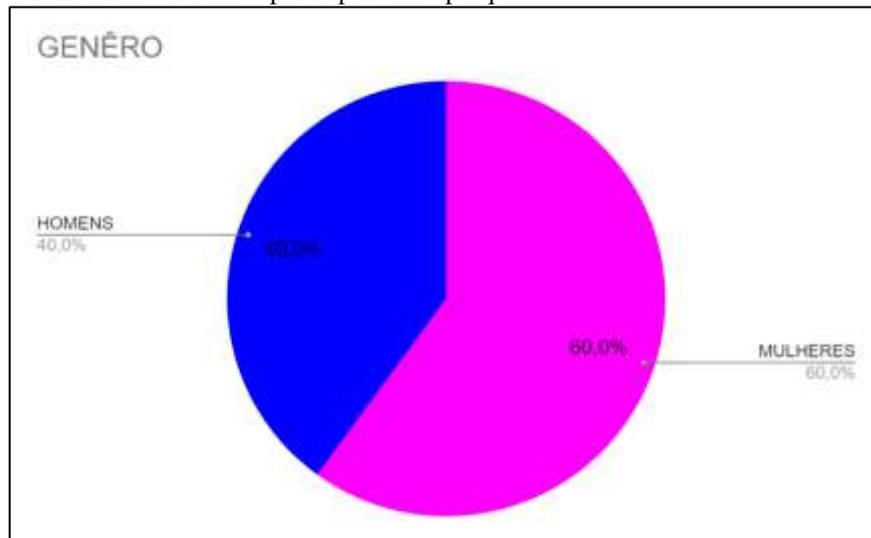
<b>10</b>	D. S	Ciências Biológicas / UFCG / 2016 / Educação Ambiental	6 anos	2 turnos
-----------	------	--	--------	----------

Fonte: Elaboração própria (2021).

Além dessas três características importantes de serem levadas em consideração sobre os profissionais participantes da pesquisa - formação acadêmica, experiência de ensino e jornada de trabalho, agrupamos também os professores de acordo com o gênero (masculino ou feminino). A partir desses dados, foram produzidos gráficos e quadros com informações que ajudaram a ancorar a análise qualitativa e quantitativa.

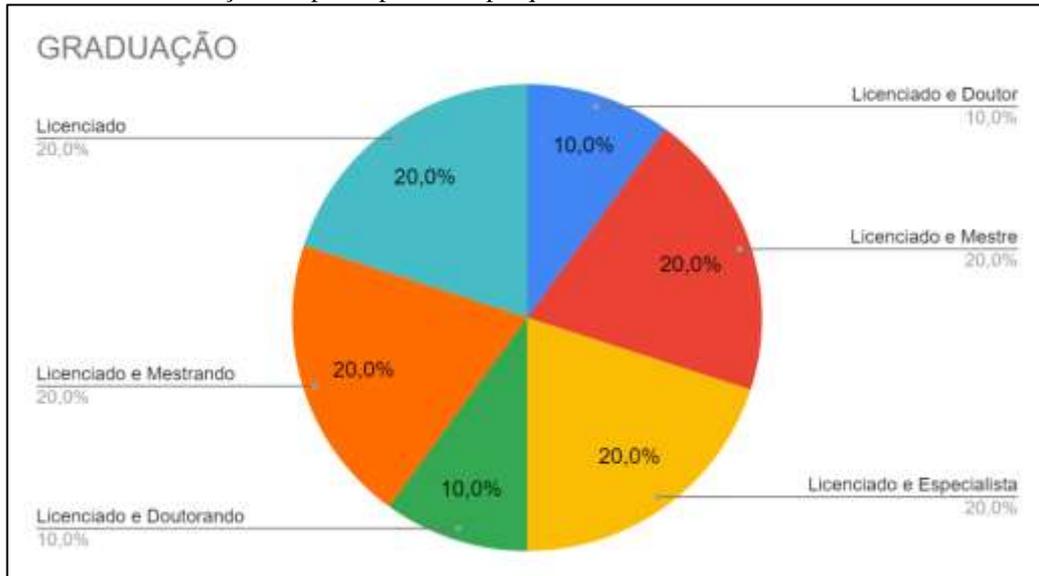
Assim, quanto ao gênero, dos 10 (dez) participantes que responderam ao questionário, 6 (seis) são mulheres e 4 (quatro) homens, vejamos o equivalente percentual desses dados no Gráfico abaixo:

**Gráfico 1 - Gênero dos participantes da pesquisa**



Fonte: Elaboração própria (2021).

Quanto à formação acadêmica, todos os professores foram formados em faculdades públicas, 5 (cinco) deles possuindo pós-graduação, sendo 2 (dois) especialistas, 2 (dois) mestres e 1 (um) doutor. 5 (cinco) participantes não possuem pós-graduação, porém, três estão cursando mestrado e um doutorado. Apenas 2 (dois) participantes da pesquisa possuem apenas a licenciatura plena em Ciências Biológicas e não possuem ou cursam pós-graduação, conforme vemos demonstrados os percentuais no Gráfico a seguir.

**Gráfico 2 -** Graduação dos participantes da pesquisa

Fonte: Elaboração própria (2021).

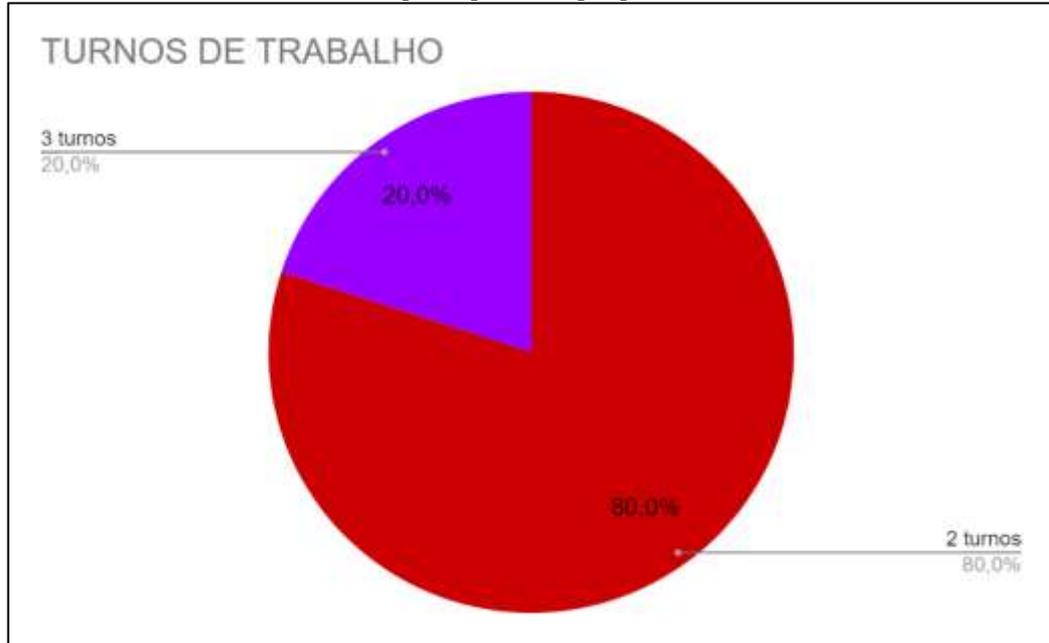
Em relação ao tempo de serviço, como os professores atuam no ensino básico de escolas públicas e privadas, em níveis fundamental, médio e EJA, dividimos 5 níveis para classificá-los: menos de cinco anos; entre seis e dez anos; entre onze e quinze anos; entre quinze e vinte anos; e mais de vinte anos de experiência de ensino. Assim, constatamos uma vasta experiência entre os docentes participantes, os quais possuem, em sua maioria, mais de 5 anos de docência, como mostra o Gráfico abaixo:

**Gráfico 3 -** Tempo de magistério dos participantes da pesquisa

Fonte: Elaboração própria (2021).

Todos os participantes possuem carga horária semanal bastante elevada, variando entre dois ou três turnos. Os que trabalham os três turnos, atualmente, encontram-se ministrando aula na EJA.

**Gráfico 4 - Turnos de trabalho dos participantes da pesquisa**



Fonte: Elaboração própria (2021).

Os resultados acima, obtidos a partir da caracterização dos participantes da pesquisa têm a intenção de demonstrar a heterogeneidade de perfil socioeconômico dos docentes quanto aos aspectos apresentados, ressaltando-se a qualificação dos profissionais e as suas experiências, que estão refletidas em suas opiniões registradas no questionário acerca da proposta de ensino alvo de reflexão nesse estudo.

#### **4.2 Avaliação dos professores de Biologia sobre a proposta de ensino**

Após a reunião realizada com os professores colaboradores, em que os pesquisadores apresentaram e debateram sobre uma proposta de ensino a partir de uma sequência didática cujo tema era a Poluição e, no interior da qual, era sugerida uma sequência didática com uso de uma cartilha educacional, os participantes responderam ao questionário semiestruturado constituído dos seguintes questionamentos:

1. Recursos didáticos com metodologias ativas e TDICS auxiliam a aprendizagem?

2. Propostas de ensino que resgatem os saberes inerentes à comunidade dos estudantes (saber popular) contribuem com o processo de aprendizagem?
3. O método cartilhas educacionais proposta como recurso didático amplia a capacidade de os estudantes refletirem sobre a aplicação dos conceitos científicos ensinados nas aulas de Biologia em situações do seu cotidiano?
4. A proposta didática possibilita que professores e alunos troquem seus conhecimentos em sala de aula?
5. O uso da temática Poluição em cartilhas como recursos didáticos auxiliam o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Biologia?
6. A proposta de ensino com a temática Poluição e a utilização de cartilhas poderia ser adotada em suas aulas?
7. A metodologia usada pelo pesquisador através da sequência didática para a temática poluição e aplicação da cartilha como recurso didático auxiliar, conseguirá relacionar o conteúdo com a vivência dos educandos?
8. Dê a sua opinião sobre essa proposta de ensino, apontando os pontos fortes, pontos fracos e o que você faria diferente.

Tais questionamentos foram idealizados com a intenção de compreender e problematizar a viabilidade da proposta de ensino. Dentre outras intenções, a partir das respostas à questão 1, buscamos compreender sobre a aprendizagem significativa, usando o recurso didático em questão; na questão 2, buscamos entender se, no ponto de vista dos docentes, as cartilhas sobre a temática Poluição podem ser utilizados nas aulas durante o ano letivo; a questão 3 indagava sobre a aplicação da sequência didática de acordo com a metodologia utilizada nessa pesquisa; a questão 4 procura compreender se o aluno consegue estabelecer interação com o conteúdo e com o que ele vive em seu cotidiano; a questão 5 pretende, de uma forma mais direta, compreender se o conteúdo estudado a partir do uso das cartilhas desperta no aluno o protagonismo na produção do seu conhecimento; a questão 6 busca compreender se a metodologia usada promove um melhor relacionamento empírico entre alunos e professor; a questão 7 está relacionada com o final do processo pedagógico, buscando compreender se o aluno conseguiu ter uma aprendizagem significativa sobre a temática estudada; e, por fim, a questão 8 pede que os docentes elaborem um parecer geral, colocando os “pontos fortes”, “pontos fracos” da proposta de ensino, revelando ainda o que eles mudariam na proposta.

Após coletar as respostas dos professores ao questionário semiestruturado, foi realizada uma análise quantitativa das mesmas, e os resultados quantitativos estão descritos no

Quadro a seguir, explicitando-se os seus percentuais de incidência (exceto para a questão 8, que é de natureza qualitativa).

**Quadro 2** – Perfil das respostas ao questionário avaliativo aplicado junto aos docentes de Biologia

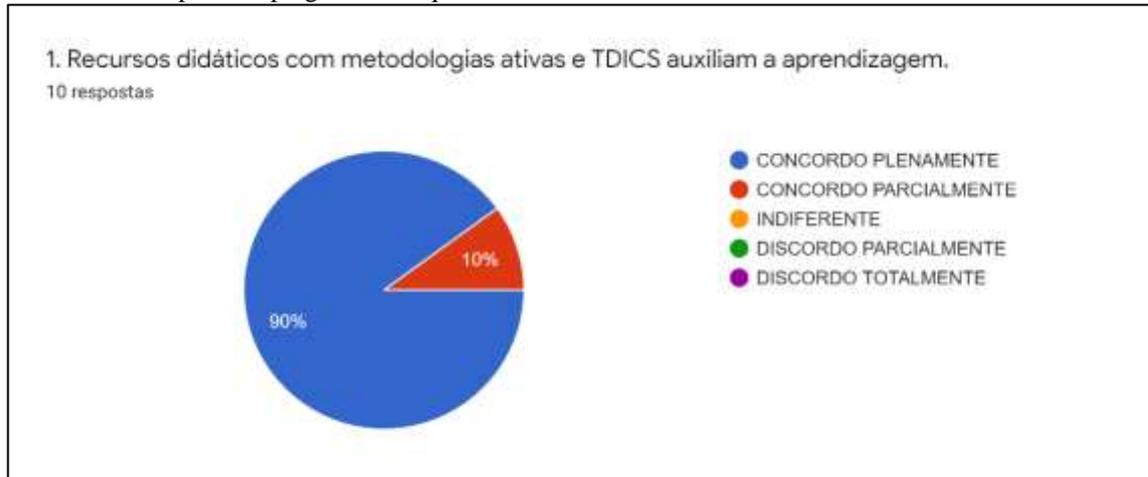
QUESTÕES	Concordo Completamente	Concordo Parcialmente	Indiferente	Discordo Parcialmente	Discordo Completamente
1. Recursos didáticos com metodologias ativas e TDICS auxiliam a aprendizagem?	90%	10%			
2. Propostas de ensino que resgatem os saberes inerentes à comunidade dos estudantes (saber popular) contribuem com o processo de aprendizagem?	80%	20%			
3. O método cartilhas educacionais proposta como recurso didático amplia a capacidade de os estudantes refletirem sobre a aplicação dos conceitos científicos ensinados nas aulas de Biologia em situações do seu cotidiano?	100%				
4. A proposta didática possibilita que professores e alunos troquem seus conhecimentos em sala de aula?	90%	10%			
5. O uso da temática poluição em cartilhas como recursos didáticos auxiliam o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Biologia?	100%				
6. A proposta de ensino com a temática Poluição e utilização de cartilhas poderia ser adotada em suas aulas?	100%				
7. A metodologia usada pelo pesquisador através da sequência didática para a temática Poluição e aplicação da cartilha como recurso didático auxiliar, conseguirá relacionar o conteúdo com a vivência dos educandos?	90%			10%	
8. Dê a sua opinião sobre essa proposta de ensino, apontando os pontos fortes, pontos fracos e o que você faria diferente.					

Fonte: Elaboração própria (2021).

Analisando os dados, observamos que, em todos os questionamentos atribuídos aos professores houve uma resposta positiva para a proposta de ensino em questão, o que revela uma boa aceitação dessa perspectiva de trabalho pelo grupo de docentes que fez parte das ações dessa pesquisa.

Ainda sobre essas respostas, sistematizamos em gráficos os percentuais de cada incidência de resposta, que corroboram o Quadro 2, como apresentaremos nas páginas que seguem. Assim, analisaremos as questões de acordo com a escala Likert (1932), sistematizando as suas respectivas respostas:

**Gráfico 5** – Respostas à pergunta 1 do questionário



Fonte: Elaboração própria (2021).

De acordo com a resposta dos professores à pergunta 1, 90% deles concordam totalmente e 10% concordam parcialmente. Os 10% que concordam parcialmente, buscaram ressaltar a importância de analisar o grupo de alunos, a escola e seus recursos para aplicar determinados processos de ensino. Essa preocupação se deve principalmente à ideia de utilizar aparelhos tecnológicos na produção e compreensão dos conteúdos a serem ministrados por professores e alunos. Sabe-se que boa parte nas escolas estão sucateadas e não possuem componentes para serem utilizados nas aulas como computadores, *data show*, *tablets*, telas digitais etc.

Segundo Castoldi e Polinarski (2009, p. 685), “esses recursos são importantes para preencher as lacunas que o ensino tradicional deixa no processo de transposição didática.”. Analisando essa afirmação, percebemos que ainda há muita dificuldade na percepção dos docentes quanto ao processo de aprendizagem dos alunos, fadados a aprender sempre pelos mesmos métodos, ignorando-se como propostas alternativas podem contribuir para o ganho de conhecimento do aluno.

Nesse sentido, Amorim (2013), aponta que os modelos didáticos são facilitadores, contribuindo para a aprendizagem significativa, pois permitem a participação ativa do estudante em seu processo de aprendizagem.

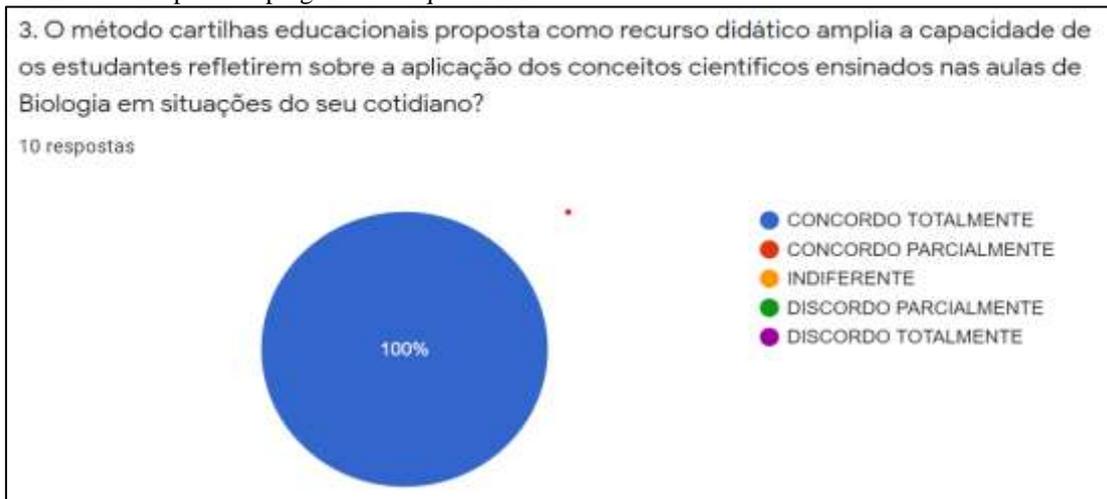
**Gráfico 6** - Respostas à pergunta 2 do questionário



Fonte: Elaboração própria (2021).

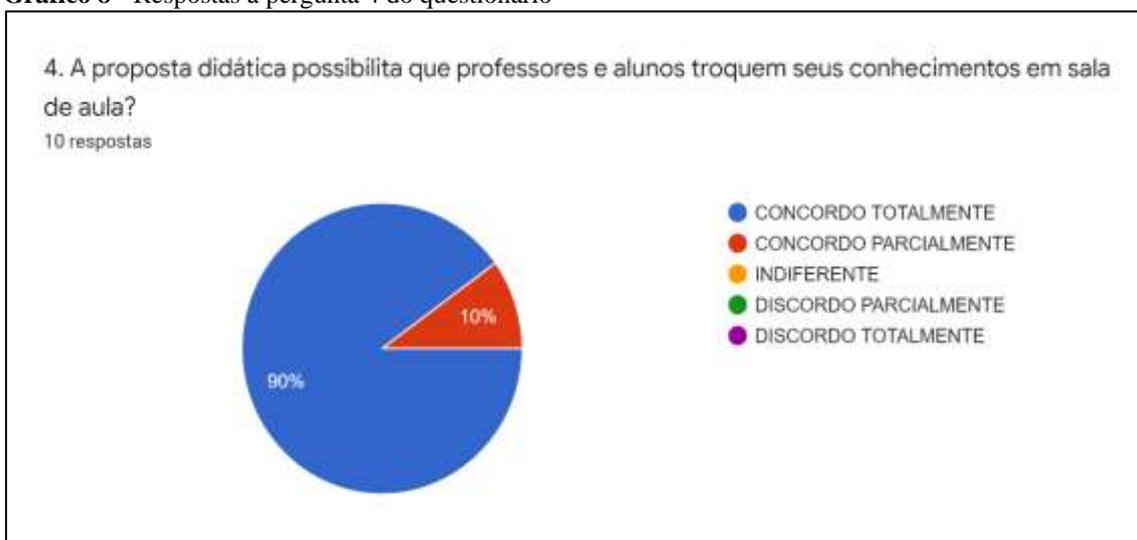
Nessa segunda indagação, ao responder, 80% dos professores concordam plenamente e 20% concordam parcialmente. Os 20% que concordaram parcialmente consideram que a maior preocupação era associar o saber popular com o empirismo, para que não ficasse apenas no saber popular, mas que houvesse um aprendizado significativo dos estudantes.

Para Chassot (2006, p. 205), “os saberes populares são os muitos conhecimentos produzidos solidariamente e, às vezes, com muita empiria”. Assim, a escola deve ser “o local de mediação entre a teoria e a prática, o ideal e o real, o científico e o cotidiano” (GONDIM; MÓL, 2009, p. 2). A visão dos professores partiu desse pressuposto da junção do saber popular e o saber científico como base pra concepção do conhecimento. Chassot, 2008 afirma que “O diálogo entre os saberes escolares e populares seria, nesse contexto, mediado pelo conhecimento científico, compreendido como facilitador da leitura do mundo natural”, confirmando a ideia de que o saber científico aprimora a leitura de mundo natural através do seu cotidiano.

**Gráfico 7** - Respostas à pergunta 3 do questionário

Fonte: Elaboração própria (2021).

Nessa questão 3, todos os professores responderam concordando que o uso de cartilhas tem a capacidade de influenciar os estudantes a refletirem sobre os conteúdos ensinados com o seu dia a dia, assim como afirma Silva (2017) quando defende que as atividades remetem ao leitor um cenário mais próximo da realidade e, dessa forma, ela possui um grande potencial para a promoção da Educação Ambiental, tornando-se um importante agente facilitador.

**Gráfico 8** - Respostas à pergunta 4 do questionário

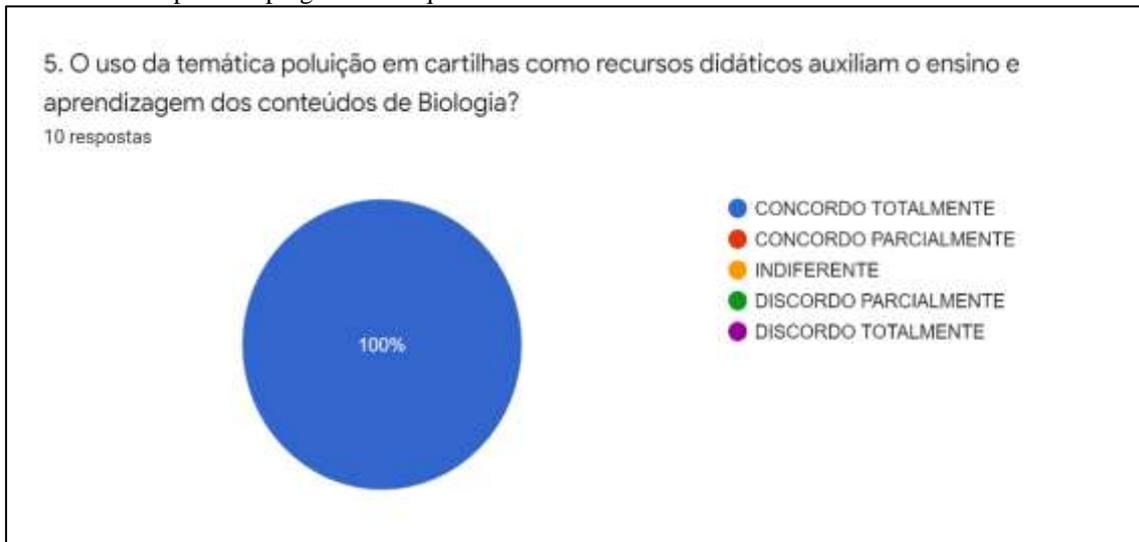
Fonte: Elaboração própria (2021).

O Gráfico acima nos mostra novamente que a maioria dos professores concordam totalmente, agora com a ideia de que a proposta didática é importante para a troca de conhecimento entre professores e alunos, 10% dos professores possui uma ressalva do acompanhamento da cartilha no momento da aula. Essa ressalva deve-se ao mesmo

questionamento apontado na proposição número 1 quanto ao recurso utilizado para acompanhar a cartilha durante a aula, seja ela digital ou física.

Souza *et al.* (2014), por meio do uso de diferentes recursos didáticos, afirmam que, com esses recursos visuais e materializados, além de chamarem muito mais a atenção dos educandos, atiçam a curiosidade, tornando mais concretos os conteúdos que, muitas vezes, são abstratos. Assim, compreende-se que se faz necessária a materialização da cartilha para que ela tenha seu propósito efetivo dentro do processo de ensino e aprendizagem.

**Gráfico 9** - Respostas à pergunta 5 do questionário

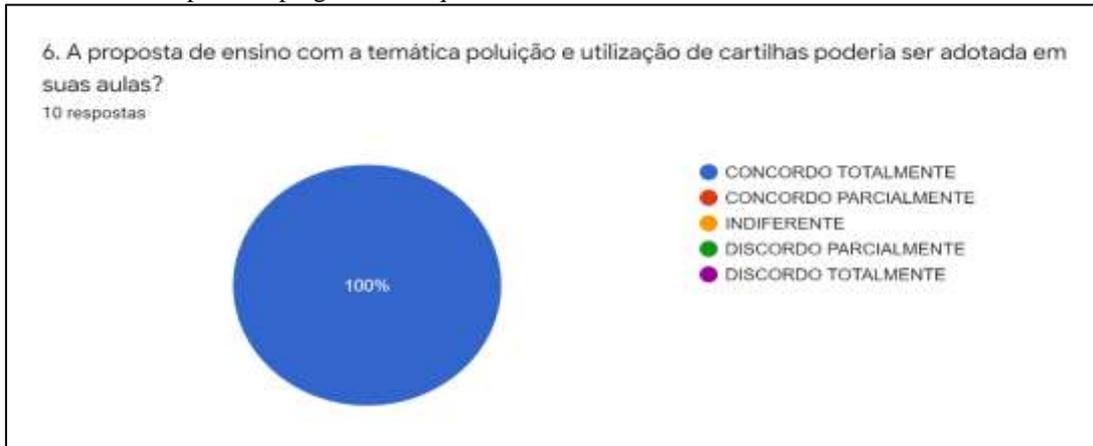


Fonte: Elaboração própria (2021).

De acordo com as respostas consolidadas para a pergunta 5, todos os professores concordam totalmente que a utilização das cartilhas com a temática Poluição auxilia no processo de ensino-aprendizagem dos conteúdos de Biologia, frisando a importância desse tema a partir do estudo sobre Educação Ambiental já mencionado nesse trabalho de pesquisa, buscando associar a temática com seu cotidiano.

Segundo Oliveira (2016), trabalhar com cartilhas tem trazido grande significância e acrescentado créditos no processo de ensino aprendizagem e isso pode ser mobilizado visando o ensino de Biologia através da temática Poluição, inserida no conteúdo Educação Ambiental, que, por sua vez, está contido no cronograma do Ensino de Biologia.

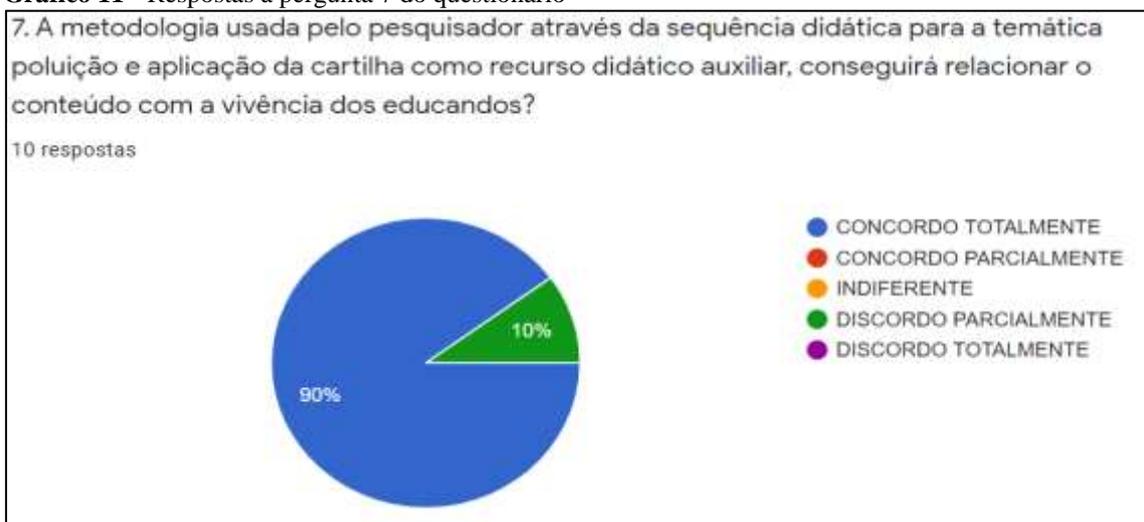
Na visão de Loureiro (2005), Educação Ambiental é uma perspectiva que se inscreve e se dinamiza na própria educação, formada nas relações estabelecidas entre as múltiplas tendências pedagógicas e do ambientalismo, que têm no “ambiente” e na “natureza” categorias centrais e identitárias (LOUREIRO, 2005, p.66).

**Gráfico 10** - Respostas à pergunta 6 do questionário

Fonte: Elaboração própria (2021).

Ao responder à questão 6, os docentes revelaram acreditar na potencialidade das cartilhas para abordar a temática Poluição em suas aulas, afirmando, pois, que a maneira lúdica e contextualizada das cartilhas melhora a assimilação do conhecimento empírico.

Carvalho (2001, p. 18) afirma que a aula de Ciências precisa evitar “ser vista como um obstáculo à eficácia e um fator de desânimo, para tornar-se um convite a romper com a inércia de um ensino monótono e sem perspectivas, e, assim, aproveitar a enorme criatividade potencial da atividade docente”. Com isso, entendemos que as cartilhas auxiliam na dinamização, na animação, no movimento que tira os alunos da zona de conforto, induzindo-os a construir o conhecimento de acordo com sua criatividade e cognição, criando neles o desejo por estudar e fazer ciência.

**Gráfico 11** - Respostas à pergunta 7 do questionário

Fonte: Elaboração própria (2021).

Ao responder à pergunta 7, 90% dos professores concordaram e 10% discordaram parcialmente. Nesse caso, o professor que discorda parcialmente preocupa-se com a articulação dos conhecimentos. Assim, como falado anteriormente, é necessário que o aluno compreenda o conteúdo para que haja aprendizado significativo a partir dos dois meios, o social, com sua vivência, e o científico, com as aulas; o estudo em casa, sua elaboração independente, com os mapas conceituais e produção das cartilhas, juntamente com o professor.

Verifica-se que é unânime entre os educadores a consciência de que o ensino exclusivamente informativo, centrado no professor, está fadado ao fracasso, estabelecendo-se um clima de apatia e desinteresse, que impede a interação necessária ao verdadeiro aprendizado (KRASILCHIK, 2005).

A sequência didática com as cartilhas como ferramenta educacional, de acordo com os professores participantes da pesquisa, pode facilmente correlacionar o ensino empírico com o cotidiano no que diz respeito à temática da Poluição na Educação Ambiental.

Além das 7 primeiras questões de natureza objetiva, no questionário, ainda foi realizada uma última pergunta, de natureza subjetiva, analítica, buscando compreender o parecer geral de cada discente participante da pesquisa e, com a qual, foi questionado sobre os “pontos fortes”, “pontos fracos” e sobre o que poderia ser modificado na proposta.

Assim, a pergunta 8 buscou compreender a percepção dos docentes sobre a metodologia e sequência didática aplicados através da cartilha educacional, com vistas a se chegar a um resultado positivo em termos de aprendizado.

A seguir, apresentamos um Quadro com as respostas dos 10 (dez) professores a essas perguntas:

**Quadro 3** – Respostas dos professores à pergunta 8 do questionário

<b>Professor(a)</b>	<b>RESPOSTA</b>
T.P	<i>Ponto forte: é um recurso didático diferente que instigara no mínimo a curiosidade dos alunos. Ponto fraco: Com toda tecnologia ao alcance dos alunos se a cartilha não for acompanhada, teria problemas com a aprendizagem.</i>
M.S	<i>A proposta é bastante robusta. Creio que se o aluno participara da elaboração o senso de pertencimento, engajamento e sensibilização para a EA serão mais prováveis.</i>
J.F	<i>Concordo que a utilização dessa metodologia pode em muito ser eficaz no ensino da Biologia, propiciando uma troca efetiva de conhecimento. E, na troca de conhecimento, se constrói a aprendizagem.</i>
T.M	<i>Entendo a proposta como válida e aplicável, valendo salientar sempre a necessidade de adequação a realidade do estudante, dos pontos de vista social, cultural e ambiental.</i>
G.A	<i>Essa metodologia aplicada à cartilha de maneira didática a resgatar o conhecimento empírico do aluno é válido como ponto de partida nessa construção do saber. Mas o conhecimento científico não pode ficar apenas na vivência do discente porque exige níveis de complexidade que devem ser construídos de modo a ultrapassar as barreiras limitadoras desse agente, ampliando sua visão de mundo e seu pensamento crítico.</i>

	<i>Dessa forma, essa abordagem é excelente como ponto de partida nessa construção do conhecimento, mas objetivando formar cidadãos críticos que exploram outros níveis do conhecimento interdisciplinar.</i>
J.S	<i>A proposta é dinâmica, desafiadora e pode, se bem articulada, alcançar os objetivos no processo de ensino aprendizagem e formação cidadã. O tema é relevante tendo em vista a importância de discutir os impactos ao meio ambiente, como eles nos afetam e qual a nossa responsabilidade e atitudes para mudar esse quadro. Acentuo a necessidade de conhecer a turma e a realidade escolar para garantir que a abordagem/método possam ser otimizados e atingir objetivos concretos que estejam além do conteúdo e alcance significado transformador para os alunos.</i>
L.S	<i>O uso da cartilha como metodologia no ensino de biologia é muito válido, pois dinamiza o ensino.</i>
J.M	<i>O ensino da EJA com este recurso (cartilha), irá enriquecer o conhecimento do educando, e lhe fará enxergar que o aprendizado adquirido, em associação educador/cartilha, dará um sentido maior às suas práticas diárias. Além de fazê-lo entender a necessidade da conservação e preservação dos recursos naturais existentes, pois a cartilha apresenta uma linguagem acessível ao aluno e com informações relevantes no que se refere ao tema. Não vejo nenhum ponto negativo.</i>
A.R	<i>Concordei em todos os pontos abordados nesse questionário, pois a depender do planejamento os recursos citados podem contribuir ao processo de ensino aprendizagem e se adequar a realidade do aluno. A cartilha desenvolvida nesse trabalho enriquece e diversifica as aulas, sendo mais um recurso metodológico a ser utilizado, porém se houvessem propostas dentro da realidade e cotidiano do aluno seria mais interessante, enfocando mais a região em que o mesmo vive. Contudo, a ideia do uso da cartilha nesse segmento de ensino é altamente criativa e acessível.</i>
D.S	<i>Essa é uma proposta muito interessante e que eu mesmo já utilizei em minhas aulas. Levar pra sala de aula um material didático como esse, dinamiza o ensino e chama a atenção do aluno. Com isso, as discussões temáticas se tornam mais atrativas.</i>

Fonte: Elaboração própria (2021).

A partir das respostas, podemos fazer uma análise geral de suas percepções em relação à proposta de ensino com utilização da sequência didática para produção e uso de cartilha educacional com enfoque CTSA, abordando a temática Poluição.

O primeiro ponto destacado como de grande importância foi a utilização de uma estratégia diferente para dinamização das aulas com as cartilhas. A preocupação em relação à aula fadada aos conhecimentos jogados para o “ar”, buscando alguém para “absorvê-los”, tendem a tornar a aula cansativa, desestimulante, pouco atrativa. Esse tipo de aula, centralizada no professor e na lousa, traz ao nosso público, alunos da Educação de Jovens e Adultos, um distanciamento ainda maior. Um modo mecanizado toma conta das salas de aula, conteúdos científicos são repassados aos alunos sem que eles tenham ao menos uma oportunidade para debater, questionar ou refletir sobre o conteúdo trabalhado (ZANON; FREITAS, 2007).

Como visto no Quadro acima, os professores, J.S, D.S e L.S destacam bem esse salto metodológico com a dinamização provocada pelo uso das cartilhas em sala de aula, virtual ou

presencial, pois, com elas, os alunos serão participantes do processo de construção e utilização do material pedagógico.

Ser um participante do processo transforma o aluno, de um ser apenas ouvinte, para protagonista do processo de ensino e aprendizagem. Essa característica das cartilhas compactua com o que fora dito no referencial teórico quando citamos Freire (2011), tratando dos alunos como seres autônomos, reafirmando que ensinar não é transferir informações, mas um ato associado ao ato de aprender. Ele frisa também que essa união do ensinar ao aprender é um processo contínuo e que participar do processo de ensino e aprendizagem torna mais eficaz o crescimento social e pessoal do aluno, tornando-o um ser mais criativo, crítico, com capacidade de se posicionar dentro da sociedade.

Além disso, a troca efetiva de conhecimento entre professores e alunos, conhecimentos esses que não se detêm aos empíricos, mas agregam-se aos conhecimentos sociais e culturais, contribuem para o crescimento dos envolvidos nesse processo.

Nesse sentido, os saberes populares, inerentes às várias famílias, que vieram de várias culturas, com diferentes credos, costumes, impulsionam, através de seus saberes, a construção da aprendizagem. Esses saberes são, portanto, múltiplos, no sentido que são diferentes para cada comunidade: “enquanto o senso comum aponta para a universalidade e para a uniformidade, o saber popular aponta para a especificidade e para a diversidade” (LOPES, 1993, p. 18). Essa diversificação de gentes, de fatores, de vivências, aponta para a formulação de um processo flexível de pensar, de construir, de aprender.

É importante ressaltar ainda a importância da linguagem das cartilhas aplicada à educação, em especial, a Educação de Jovens e Adultos. As cartilhas possuem uma linguagem leve, de fácil compreensão, não carregada de muitos textos, com termos técnicos complexos e nomenclaturas difíceis, como ocorre nos livros didáticos. Os professores pontuaram o fator linguagem pensando no público que temos na EJA, alunos que passam o dia trabalhando fora e/ou em casa, e que há muito tempo estavam fora da escola, geralmente envolvidos numa onda de desestímulo que a utilização das cartilhas pode minimizar.

Com base no dito, vemos também que os professores J.S, A.R e T.M preocupam-se com a realidade do aluno, adequando a proposta de ensino, a sequência didática com a cartilha educacional enquanto ferramenta pedagógica.

Nesse contexto, também precisa-se levar em consideração que existem vários tipos de modalidade de ensino, Infantil, Fundamental I e II, Ensino Médio, EJA, Ensino Técnico e Ensino Superior, além das modalidades de ensino, destacamos que todas elas existem no setor privado e público. Dentro de setores e modalidades, ainda existe variações de estrutura física,

econômica, cultural e social, pois dependem dos recursos, espaços, verbas, equipamentos, dentre outros motivos que influenciam nesse processo de produção e utilização de cartilhas, seja por meio impresso ou digital.

Assim, é de grande importância que o docente, antes de utilizar novos métodos e recursos didáticos, observem todos os fatores supracitados, a fim de que o processo de ensino e aprendizagem ocorra de forma significativa e efetiva. Lopes (1988), ao se referir ao planejamento de ensino, destaca que os alunos possuem uma experiência das situações de vida, das relações pessoais e uma multiplicidade de informações e conhecimentos que, mesmo que sejam apresentadas de forma fragmentada, não poderão ser desconsiderados pela escola.

Libâneo (1994), ao esboçar considerações sobre o planejamento, principalmente em relação aos alunos da escola pública, salienta que a “verificação das condições potenciais de rendimento escolar depende de um razoável conhecimento dos condicionantes sócio-culturais e materiais: ambiente social em que vivem, a linguagem usada nesse meio, as condições de vida e de trabalho” (p. 229).

Além de nos preocuparmos com os fatores abióticos do processo de ensino, temos que nos preocupar com os fatores bióticos, que são os alunos envolvidos em todo processo de planejamento para construção dos processos que levam à aprendizagem, como expõe Selbach *et al.* (2010), afirmando que, constitui-se como elemento do planejamento o “conhecimento das condições físicas e emocionais de cada aluno em cada classe.” (p. 129). Ficando bastante claro que, como tudo a ser construído pedagogicamente, o plano de aula deve se enriquecer com detalhes que envolvem as estratégias de ensino a serem empregadas, bem como os recursos necessários para a mesma, com base no grupo de alunos envolvidos.

Ainda analisando as respostas à questão 8, o docente G.A conduz o discurso para a associação do ensino com base nas características sociais com relevância do cotidiano do aluno e o conhecimento empírico. Compactuando com as ideias discutidas nessa pesquisa, Saviani (2008) afirma que, quando se insiste na importância dos conteúdos, o que se está frisando aí é a necessidade de trabalhar a educação em concreto e não de forma abstrata. Confirmando, assim, a perspectiva subjacente a essa investigação, que pretende, através da utilização dos produtos proposto nessa pesquisa, unir os conhecimentos sociais e culturais aos científicos presentes nos materiais didáticos e importantes para construção do conhecimento.

Desse modo, convergimos toda essa reflexão para a crença em um ensino contextualizado baseado em uma temática relacionada com a Educação Ambiental. Nesse sentido, os professores também destacaram a utilização de temáticas específicas dentro do conteúdo abordado, a importância da escolha do tema Poluição, por se tratar de algo de extrema

relevância se compreendido de forma correta, produzindo, além de conhecimento individualizado, seres pensantes e transformadores dentro de sua comunidade, na sociedade em que vive.

Assim, o eixo que move todo esse processo do aprender está baseado no enfoque CTS e CTSA, que consiste na proposta principal para produção de todo esse trabalho de pesquisa. Como vimos, o movimento CTSA respalda-se na capacidade do docente resolver problemas práticos ou complexos do dia a dia e compreende que o indivíduo seja parte do processo. Para tanto, seu contexto precisa ser inserido nesse enfoque, em que a utilização de situações locais é importante, como, por exemplo, a poluição de um rio em que as pessoas daquela região têm bastante contato com a água e que, por consequência, podem ficar doentes caso utilizem-na para beber. Como o aprendiz compreende a problemática a partir do conhecimento empírico e sua construção social naquele local, ele pode agir como um ser transformador e ajudar a resolver o problema ou, ao menos, atenuá-lo.

Dentro dessa perspectiva, compreendemos a importância de se trabalhar conhecimentos científicos no interior dessa fundamentação, na qual o ser se torna cada vez mais integrante dos processos de construção do conhecimento, através da sua vivência e dos conhecimentos abordados e construídos em sala de aula.

### **4.3 Produtos Educacionais**

Como resultado de toda a pesquisa, com a consulta à opinião de professores de Biologia atuantes na rede pública de ensino, na modalidade EJA, produziu-se dois produtos educacionais de cunho didático-metodológico na perspectiva CTSA com a proposta de serem aplicados nas aulas de Biologia para o conteúdo de Educação Ambiental dentro da temática Poluição, junto a alunos da Educação de Jovens e Adultos. Nesse sentido, foi produzida, inicialmente uma sequência didática, que busca nortear as ações didático-metodológicas para a abordagem da Educação Ambiental, e, como ferramenta didática para introdução da temática Poluição no interior dessa sequência proposta, foi idealizada uma cartilha educacional a ser utilizada de forma física e digital pelos professores e alunos em sala de aula, seja ela presencial ou virtual.

Logo abaixo, apresentaremos os produtos educacionais e seu processo de construção.

### ***4.3.1 Descrição da Sequência didática***

A maioria das vezes, os professores tendem a centralizar o ensino para si, como detentor do conhecimento, produzindo um ensino cansativo, com base na memorização de conteúdo. Quando organizam sua aula para uma maior participação do aluno, através do seu dia a dia, essa ocorre de forma superficial, de maneiras aleatória, sem construir passos que direcionem a construção do conhecimento, sendo necessário traçar caminhos mais concretos e objetivos para uma aprendizagem significativa.

Através de uma sequência didática com foco também em atividades investigativas, a construção do conhecimento pode acontecer de modo a possibilitar a experimentação, generalização, abstração e formação de significados (LINS; GIMENEZ, 2001).

A sequência didática também permite a interdisciplinaridade pois, ao tratar de um tema na disciplina elencada, poderá recorrer a especificidades de outras, permitindo explorar o conhecimento geral, diminuindo a fragmentação. Durante o planejamento, é possível determinar as possibilidades de trabalho interdisciplinar em um período tempo desejado.

A partir dessa perspectiva, nesse estudo, idealizamos uma sequência didática para aplicação nas aulas de Biologia do Ensino Médio da Educação de Jovens e Adultos - EJA, buscando, através dela, e da ferramenta educacional escolhida para aplicação da Sequência Didática, a cartilha, com a temática Poluição, construir os caminhos do conhecimento, facilitando a compreensão, estimulando as ações e favorecendo a formação de seres mais críticos e conscientes.

Segue abaixo o Quadro 4, contendo a sistematização em etapas da sequência didática aqui proposta.

**Quadro 4** – Etapas da sequência didática para construção e aplicação da cartilha

<b>Sequência Didática: Poluição</b>		
<b>Etapas</b>	<b>Proposta de trabalho</b>	<b>Objetivo da Atividade</b>
<b>1º Etapa</b> (nº de aulas: 1, 30min): Observação dos conhecimentos prévios dos alunos.	No início da pesquisa, observaremos os conhecimentos prévios dos alunos, sejam empíricos ou sociais.	Compreender os valores sociais e os conhecimentos empíricos relacionados com o assunto poluição.
<b>2º Etapa</b> (nº de aulas: 2, 30 min): Ministração de aulas sob a metodologia tradicional sobre Educação Ambiental com a temática poluição.	Nesse momento, abordaremos os conteúdos referentes à Educação Ambiental, com tema Poluição, conceituando-o e buscando a compreensão geral e específica.	Analisar, identificar e compreender os processos de Educação Ambiental que envolvem poluição da água, solo e ar, associando-os com os ciclos biogeoquímicos envolvidos e os problemas ambientais com eutrofização, efeito estufa, bioacumulação, chuva ácida etc.
<b>3º Etapa</b> (nº de aulas: 1, 30 min): Apresentação do modelo de cartilhas educacionais explicando como funciona sua construção.	Nessa etapa, será apresentada uma cartilha exemplo, onde iremos analisar as estruturas de uma cartilha, seus componentes e como deveremos fazê-la a partir da temática Poluição.	Identificar as estruturas de uma cartilha e promover uma discussão sobre o tema poluição, suas implicações sociais, econômicas e globais.
<b>4º Etapa</b> (nº de aulas: 2, 30 min): Construção da cartilha individual e apresentação para o professor e colegas de sala.	Neste momento da pesquisa, os alunos irão produzir individualmente suas cartilhas e apresentá-las em sala de aula.	Construir uma cartilha educacional de acordo com conceitos e estruturas apresentadas anteriormente.
<b>5º Etapa</b> (nº de aulas: 2, 30 min): <b>ATIVIDADE EXPERIMENTAL:</b> Construção em grupo de modelos de uma cartilha simplificada para análise geral.	Seguindo o processo, construiremos juntos, professor e grupos de alunos, uma cartilha geral, como exemplo, a partir da produção individual.	Promover a construção de uma cartilha geral com o apoio de todos os alunos, observando os critérios de construção a partir do conteúdo geral de Educação Ambiental com o tema poluição.
<b>6º Etapa</b> (nº de aulas: 2, 30 min)'' Apresentação e utilização da cartilha geral produzida pela turma e professor como aporte metodológico para aula.	Aplicação da cartilha como instrumento didático de construção de conhecimento.	Inserir a cartilha como um recurso didático e metodológico, buscando auxiliar na construção dos conceitos estudados sobre a temática poluição.
<b>7º Etapa</b> (nº de aulas: 1, 30 min): Construção de um mapa conceitual relacionado aos conceitos assimilados na cartilha;	Construção de um mapa conceitual relacionado à aplicação da cartilha.	Elaboração de mapas conceituais relativos aos conceitos estudados na cartilha, buscando diagnosticar indícios de aprendizagem significativa nos estudantes.
<b>8º Etapa</b> (nº de aulas: 1, 30 min): Aplicação de um exercício avaliativo de aprendizagem conceitual dos estudantes.	Aplicação de um exercício avaliativo para analisar a aprendizagem obtida através da metodologia de cartilhas.	Verificar quais os conceitos que os estudantes conseguiram assimilar, que ajudaram a resolver a atividade apresentada sobre o conteúdo de Poluição.

Fonte: Elaboração própria (2021).

A sequência didática idealizada possui 8 (oito) etapas, com as quais se estruturou a metodologia a ser utilizada nas aulas de Biologia da Educação de Jovens e adultos a partir do conteúdo Educação Ambiental (EA), com a temática Poluição. De acordo com a matriz curricular do Ensino Médio da EJA, a carga horária anual possui 82 aulas divididas em 41 semanas, 2 aulas por semana com o tempo de 30 minutos. A sequência didática para o conteúdo de Educação Ambiental aqui proposta foi pensada para ser realizada em 6 semanas, quantificando 12 aulas ao total, como será descrita abaixo.

Na primeira etapa, realizada em 1 aula de 30 minutos, o pesquisador preocupou-se em analisar os alunos de acordo com os seus conhecimentos prévios, vivenciados por eles em seu cotidiano e aprendidos durante o período escolar. Essa primeira etapa tem como proposta resgatar os conceitos sociais, populares e empíricos a serem destacados em forma de diálogo em sala de aula.

A segunda etapa será ministrada em 2 aulas de 30 minutos cada, utilizando a metodologia tradicional com quadro branco e lápis, tendo como suporte o livro didático de Biologia. Essas aulas podem ser presenciais ou *on-line*, dependendo da situação que esteja se vivenciando em relação à pandemia da Covid-19 que nos atinge. Caso essa aula seja *on-line*, será ministrada por meio de aparelhos tecnológicos (computador, *tablet*, *smartphone*, etc.) através de uma plataforma digital como *Google Meet* e *Zoom*. Essa etapa é importantíssima para, posteriormente, se analisar, de forma qualitativa, as mudanças no aprendizado dos alunos ao aplicar a proposta central dessa pesquisa.

Na terceira etapa, que terá o tempo de 30 minutos, 1 aula, será apresentado um modelo de cartilha educacional para servir como base e nivelamento para o conhecimento dos alunos sobre o tema, explicando através dela, os processos de construção de uma cartilha, sua estrutura, suas características, sua forma de linguagem e sua importância.

Na quarta etapa, propomos a construção individual pelos alunos de uma cartilha, utilizando os meios que os mesmos tiverem e se adequarem a sua realidade, como de forma manuscrita, com desenhos e textos próprios, sem utilizar nenhuma ferramenta tecnológica, ou com utilização de softwares como *word*, *power point*, *corew draw*, entre outros. A maneira de produção será escolhida por eles e de acordo com suas habilidades e possibilidades. O objetivo inicial para tal processo é gerar nos alunos um senso de autonomia, de construtor de seu conhecimento, recordando as ideias freireanas, que retiram do professor a detenção do conhecimento, dividindo a construção do saber com os discentes. Esse momento terá duração de 2 aulas de 30 minutos.

Observando as respostas e questionamentos dos professores durante a fase de pesquisa com os mesmos, foi frisada a necessidade da continuação da produção das cartilhas em casa, com mais tempo para construção e elaboração de todo processo. Foi ressaltado o pouco tempo de aula para uma produção bem feita, com todos os detalhes a serem propostos e descritos no material didático.

Na quinta etapa, professores e alunos reunirão suas ideias e as cartilhas individuais produzidas, para produzir uma única cartilha para sala, realizando agora, um trabalho em grupo. A proposta de se trabalhar em grupo deve-se à importância da troca de conhecimento entre professores e alunos e entre os alunos, buscando construir uma melhor comunicação, interação e sentido de cooperação. Além disso, os alunos que possuem mais dificuldades em algumas disciplinas, em alguns processos, acabam aprendendo uns com os outros. Nessa etapa, o professor intermedia o processo para que se mantenha a ordem e a sequência didática proposta. Assim como na etapa anterior, o tempo dessa etapa será de 2 aulas, ficando a montagem e construção final da cartilha para ser realizada em casa, pelo professor, para apresentação na etapa seguinte.

Na sexta etapa, o professor fica encarregado de apresentar para os alunos e, *a posteriori*, ministrar a aula utilizando a cartilha construída coletivamente. Esse momento será de extrema importância para a validação do processo didático e metodológico, para que, de forma qualitativa, sejam percebidos os resultados de aprendizagem dos alunos a partir de toda sequência didática.

Na sétima etapa, com a duração de 1 aula, os alunos deverão produzir um mapa conceitual a partir dos conhecimentos adquiridos sobre Educação Ambiental na temática Poluição, com o apoio da cartilha produzida pelos mesmos.

Por fim, e não menos importante, será realizada a oitava e última etapa, aplicando-se uma avaliação com questões analíticas e objetivas, pleiteando avaliar de forma quantitativa os alunos, durante 1 aula. Após o resultado da avaliação, serão constatados todos os resultados e comparados aos resultados anteriores, obtidos após as aulas sem sequência didática aplicada pelo professor.

#### ***4.3.2 Cartilha Educacional***

A cartilha idealizada e proposta nesse estudo aborda o assunto Educação Ambiental com a temática central Poluição e é intitulada de “Poluir, por quê?”. Tal recurso foi elaborado com base nos conceitos apresentados por livros didáticos, revistas, periódicos, artigos que abordem

o tema a partir de uma perspectiva CTSA. A cartilha tem como função ser utilizada para introduzir o assunto poluição nas aulas de Biologia, que está contida na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, de acordo com a BNCC – Base Nacional Curricular Comum.

Sua construção foi realizada a partir do programa *Power Point*, utilizando-se de imagens e buscando uma maior ludicidade, textos curtos com linguagem simplificada, objetivando a compreensão dos alunos. Em relação à linguagem geral da cartilha, utilizamos, para estruturar os textos, a proposta filosófica de Paulo Freire, com a sua Pedagogia da Pergunta (FREIRE; FAUNDEZ, 1985).

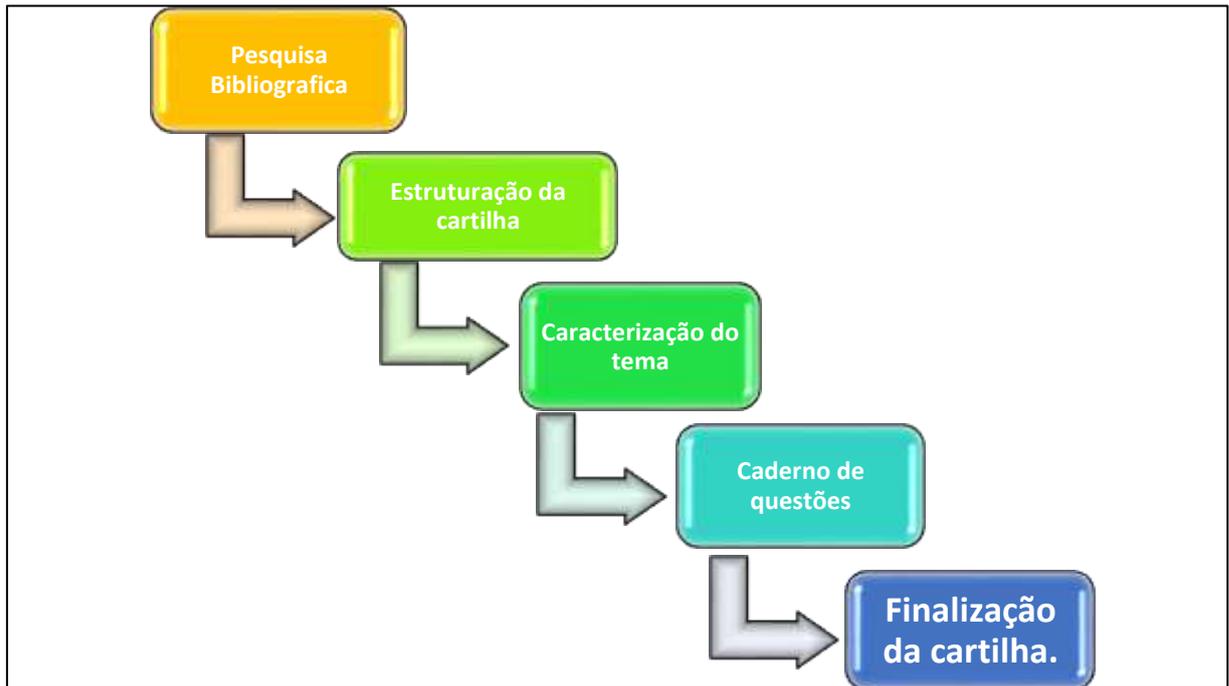
Essa proposta tem como base uma educação para a liberdade de pensar, de construir, de produzir de acordo com o cotidiano do outro, como forma de aprendizado com o outro. A sua própria experiência irá contar e será problematizada, mas, para isso, será analisada também a realidade do outro. Freire, com tal filosofia educacional, busca afastar o ensino da “educação bancária”, que, para ele, inibe os alunos de pensar, refletir, criticar e interagir com o que está sendo proposto como conteúdo. A partir desses ideais percebe-se que a sua proposta é a de que o concreto possa se adequar às ideias.

Nessa perspectiva, o intelectual tem de percorrer o caminho inverso: partir da realidade da ação cotidiana, do povo e de nós mesmos, pois nós estamos inversos numa cotidianidade, refletir sobre essa ação cotidiana e, então, ir criando ideias para compreendê-las. E essas ideias já não serão mais ideias – modelo, serão ideias que irão se fazendo com a realidade (FREIRE; FAUNDEZ, 1985).

Compreendemos aí a importância da pergunta, o que faz com que a ligação de Freire com a filosofia seja inegável, uma vez que a filosofia nasce da pergunta (*o que é isso?*). Através dela, o diálogo é possível. Essa proposta causa no professor uma nova visão, desafiando-o a ter uma postura ainda mais crítica além de forçá-lo a buscar um maior conhecimento sobre determinados assuntos que venha expor.

Além disso, no final da cartilha, haverá exercícios para aplicação do conteúdo estudado com a perspectiva de ser feita de forma contínua nas aulas, sem a necessidade imprimir folhas à parte, promovendo mais uma utilidade ao material existente.

Para a construção da cartilha, seguimos algumas etapas para melhor organização e estruturação do produto de pesquisa.

**Quadro 5** – Etapas de elaboração do Produto Pedagógico

Fonte: Elaboração própria (2021).

Primeiramente, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre cartilhas quanto a sua estrutura, modelos, linguagem, imagens e tipos, para a melhor adequação à temática Poluição com enfoque CTSA. Logo após, buscamos as imagens, figuras e a forma de expor a linguagem da cartilha, escolhendo tudo relacionado à montagem da mesma, com base na proposta da sequência didática da qual ela faz parte.

Em seguida, estruturamos a linguagem, todo conteúdo empírico com base na Base Nacional Curricular Comum – BNCC, a partir do conteúdo Educação Ambiental – EA, com o tema poluição geral, que trata da poluição da água, solo e ar. Após essa etapa, construímos um caderno de questões baseados nas competências e habilidades do ENEM, questões essas retiradas de vestibulares aplicados anteriormente, de modo que auxiliem na aprendizagem dos discentes. Por último, finalizamos a cartilha para a apresentação e uso por professores que ministrem aulas nos ciclos finais da EJA.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento dessa pesquisa busca analisar o enfoque CTSA para ensino na Educação de Jovens e Adultos, modalidade que requer muita atenção e desenvolvimento didático e metodológico, por ser constituída por um público bastante heterogêneo, rico em diversidade, cultura, saberes, idades, o que constitui um cenário complexo, levando-nos, enquanto docentes, a repensar a abordagem educacional em sala de aula, seja ela presencial ou virtual.

Ao trabalhar com docentes da EJA, percebemos o quão problemática é a situação dos que buscam levar o conhecimento e novos saberes para tal modalidade. Com a possibilidade do olhar de fora e de dentro da escola, desenvolvemos a percepção ainda mais apurada para as problemáticas enfrentadas. Nesse contexto, buscamos uma alternativa através de novas formas de ensinar, de novas metodologias, adequando-nos ao um novo tempo, em que todo sistema educacional tem se modificado por conta da pandemia do Covid -19.

Assim, tivemos como objetivo geral construir e operacionalizar, a partir da perspectiva CTSA, uma sequência didática utilizando a cartilha como recurso para o ensino de Biologia na EJA. Como objetivos específicos propusemos a idealização e construção de uma sequência didática para produção e utilização de uma cartilha educacional sobre Poluição, no contexto do tema Educação ambiental.

Diante dos nossos resultados, percebemos que os objetivos traçados pelo pesquisador foram alcançados, sendo justificados pelos relatos apresentados pelos docentes participantes da pesquisa, os quais afirmaram veementemente que a utilização desse recurso didático provoca a curiosidade, o senso crítico e reflexivo em relação ao tema, produzindo, através da proposta utilizada, conhecimento social e empírico, relacionadas com as competências e habilidades exigidas pela BNCC.

Com isso, percebemos que a sequência didática produzida foi estruturada de forma que todo processo de construção e aplicação das cartilhas pode ser sistematizado e aplicado no desenvolvimento de uma ação pedagógica voltada a uma aprendizagem significativa, principalmente por ela ter uma linguagem simples, ser atrativa com suas imagens, figuras e cores.

Percebemos, então, que o contexto social, político e econômico dos alunos da EJA nas escolas públicas, conduz a proposta um ambiente bastante desafiador, principalmente por se tratar de alunos com uma vida cheia de afazeres, compromissos, alguns pais e mães de família, donos de casa, trabalhadores, que chegam às aulas cansados e desmotivados para estudar. A

pesquisa, compreendendo essas dificuldades, apresenta uma proposta dinâmica, flexível, que coloca o aluno como autor do conhecimento, buscando sempre uma aprendizagem transformadora.

Portanto, entendemos que os professores participantes da pesquisa validam a ideia de trabalhar o tema Poluição por meio de uma sequência didática para produção de uma cartilha educacional temática, compreendendo que o aluno pode ser parte da construção do conhecimento, a importância de se estudar sobre os problemas ambientais no qual eles estão inseridos em seu cotidiano, sendo eles participantes ativos da sociedade, promovendo reflexão sobre o uso dos recursos naturais e não naturais.

Por fim, esse estudo buscou colaborar para dar subsídios aos professores ao incentivar e motivar seus alunos com novas ferramentas, conduzindo-os a uma aprendizagem significativa e à mediação ativa para a construção de um ser social reflexivo e crítico, comprometido com o bem-estar do planeta e da sociedade.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, A.S. **A influência do uso de jogos e modelos didáticos no ensino de biologia para alunos de ensino médio.** 2013. 49f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Aberta do Brasil, Centro de Ciências e Saúde, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2013. Disponível em: [http://www.uece.br/sate/index.php/downloads/doc\\_download/2146-biobeberibeamorim](http://www.uece.br/sate/index.php/downloads/doc_download/2146-biobeberibeamorim). Acesso em: 29 jul. 2019.
- ANDRADE, B.S.; VASCONCELOS, C. A. O enfoque CTSA no ensino médio: um relato de experiência no ensino de biologia. **Scientia Plena**, v. 10, p. 1-9, 2014.
- ANDRADE, Maria Margarida de. **Como preparar trabalhos para cursos de pós graduação: noções práticas.** 5. Ed. São Paulo: Atlas, 2002.
- BARBOSA, P. M. M; ALONSO, R. S; VIANA, F. E. C. Aprendendo Ecologia através de Cartilhas. *In: CONGRESSO BRASILEIRO DE EXTENSÃO UNIVERSITÁRIA*, 2, 2004. **Anais [...]**. Belo Horizonte: UFMG, 2004.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo.** Lisboa, Portugal; Edições 70, LDA, 2009.
- BAZZO, W. A.; VON I.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos Estudos CTS.** Madrid: Organização dos Estados Ibero-americanos, 2003.
- BAZZO, W.; LISINGEN, I. V.; PEREIRA, L. T. V. **Introdução aos Estudos CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade).** Madri (Espanha): OEI, 2017.
- BELLO, José Luiz de Paiva. **Movimento Brasileiro de Alfabetização - MOBRAL.** História da Educação no Brasil. Período do Regime Militar. Vitória: Pedagogia em Foco, 1993.
- BOGDAN, R.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos.** Tradução Maria J. Alvarez, Sara B. Santos e Telmo M. Baptista. Porto (Portugal): Porto Editora, 1994.
- BORGES, G.L.A. **Formação de professores de Biologia, material didático e conhecimento escolar.** 2000. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, 2000. Disponível em: [http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos\\_teses/Biologia/Teses/formacao.pdf](http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/Biologia/Teses/formacao.pdf). Acesso em: 20 nov. 2019.
- BOTO, Carlota Malta Cardozo dos Reis. **Ler, escrever, contar e se comportar: a escola primária como rito do século XIX português (1820-1910).** 1997. 650f. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Brasília: MEC, 2018. Disponível em:

[http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC\\_19mar2018\\_versaofinal.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/wpcontent/uploads/2018/04/BNCC_19mar2018_versaofinal.pdf). Acesso em: 22 mar. 2020

BRASIL. **Lei nº 9.394**, de 20 de dezembro de 1996. Lei de Diretrizes e Bases da Educação (LDB). Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1996/lei-9394-20-dezembro-1996-362578-publicacaooriginal-1-pl>. Acesso em: 19 abr. 2020.

BRASIL. **Orientações Curriculares para o Ensino Médio (OCEM)**. vol. 2. Brasília: MEC-SEB, 2006.

BRASIL. **Orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais**. Brasília (DF): MEC, 2000a.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do primeiro e segundo ciclos do Ensino Fundamental (PCN)**. Brasília: MEC - Secretaria de Educação Fundamental, 1997.

BRASIL. **Parecer n.º 11**, de 10 de maio de 2000. Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação de Jovens e Adultos. Brasília: MEC, 2000b.

BRASIL. **PCN+ Ensino Médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

CALDART, Roseli Salete; ARROYO, Miguel Gonzalez; MOLINA, Mônica Castagna. **Por uma educação do campo**. Petrópolis: Vozes, 2004.

CAMPOS, Vicente Falconi. **Gerenciamento da Rotina do Trabalho do Dia-Dia**. Nova Lima: INDG Tecnologia e Serviços Ltda, 2004.

CARVALHO, I.C.M. Qual educação ambiental?: Elementos para um debate sobre educação ambiental e extensão rural. **Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável**, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p.43-51, abr./jul. 2001.

CASTOLDI, R.; POLINARSKI, C. A. A utilização de Recursos didático pedagógicos na motivação da aprendizagem. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE ENSINO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA, 1, 2009. **Anais [...]**. Ponta Grossa: SINECT, 2009.

CHAER, G.; DINIZ, R. R. P.; RIBEIRO, E. A. R. A técnica do questionário na pesquisa educacional. **Evidência**, Araxá, v. 7, n. 7, p. 251-266, 2011.

CHASSOT, A. Fazendo Educação em Ciências em um Curso de Pedagogia com Inclusão de Saberes Populares no Currículo. **Química Nova na Escola**, São Paulo, n. 27, p. 9-12, fev. 2008.

COLLARES, S. A. O. O uso da cartilha progressiva (1907) nas escolas do estado do Paraná. *In*: SIMPÓSIO NACIONAL DE HISTÓRIA – ANPUH, XXVI, 2011. **Anais [...]**. São Paulo, 2011.

COSTA, F. J. **Mensuração e desenvolvimento de escalas:** aplicações em administração. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2011.

CZAPSKI, S.A. **Implantação da educação ambiental no Brasil.** Brasília: Ministério de Educação e do Desporto, 1998.

DENZIN, Norman; LINCOLN, Yonna. A disciplina e a prática da pesquisa qualitativa. *In:* DENZIN, Norman; LINCOLN, Yonna e col. **O Planejamento da pesquisa qualitativa:** teorias e abordagens. Porto Alegre: ArtMed, 2006. p.15-41.

DI PIERRO, Maria Clara. Notas sobre a redefinição da identidade e das políticas públicas de educação de jovens e adultos no Brasil. **Educação e Sociedade**, Campinas, vol. 26, n. 92, p. 1115-1139, out. 2005.

DI PIERRO, Maria Clara. O impacto da inclusão da educação de jovens e adultos no Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica: um estudo em municípios paulistas. **Em Aberto**, v. 28, 2015. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro01.pdf>. Acesso em: 1 abr. 2020.

DUARTE, Newton. **Sociedade do conhecimento ou sociedade das ilusões?:** quatro ensaios críticos-dialéticos em filosofia da educação. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.

EHLERS, Eduardo M. Possíveis veredas da transição à agricultura sustentável. **Agricultura sustentável.** Jaguariúna/SP, v. 2, n.2: 12-21, jul./dez. 1995.

ESPINOSA, H. R. M. Desenvolvimento e meio ambiente sob nova ótica. **Ambiente**, v.7, n. 1, p. 40-44, 1993

FARIA, Ana. **O trabalho:** uma análise da ideologia do livro didático.1980. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 1980.

FREIRE, Educação: o sonho possível. *In:* BRANDÃO, C. R. (Org.). **O educador:** vida e morte. Rio de Janeiro: Graal, 1982. p. 89-101.

FREIRE, P.; FAUNDEZ, A. **Por uma pedagogia da pergunta.** Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1985.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia:** saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2002.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia:** saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Ação cultural para a liberdade.** 5ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1981.

GERMANO, José Willington. **Lendo e escrevendo:** a campanha de pé no chão. São Paulo: Cortez, 1989.

GIL, A. C. **Método e técnicas de pesquisa social**. 6ª. ed. São Paulo: Atlas S.A, 2008.

GIORDAN, M.; GUIMARÃES, Y. A. F. **Estudo Dirigido de Iniciação à Sequência Didática**. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências) - Rede São Paulo de Formação Docente (REDEFOR), Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

GODOY, A. Pesquisa Qualitativa - tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**, v. 35, n.3, p. 20-29, 1995.

GONDIM, M. S. C.; MÓL, G.S. Interlocação entre os saberes: relações entre os saberes populares de artesãs do triângulo mineiro e o ensino de ciências. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7, 2009, Florianópolis. **Anais[...]**. Florianópolis: UFSC, 2009.

GUIMARÃES, M. **A formação de educadores ambientais**. Campinas: Papirus, 2004.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª. Ed. São Paulo: Editora Universidade de São Paulo, 2005.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4ª ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

LIBÂNEO, J. C. **Didática**. São Paulo, Cortez, 1994.

LIBÂNEO, José C. **Organização e Gestão da escola: teoria e prática**. Goiânia: Alternativa, 2001.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**, v. 22, n. 140, p. 44-53, 1932.

LIMA, Licínio C. A Gestão Democrática das Escolas: do autogoverno à ascensão de uma pós democracia gestonária?. **Educ. Soc.** Campinas, v. 35, n. 129, p. 1067-1083, dez. 2014.

LIMA, M. E. C. C.; AGUIAR JÚNIOR, O.; DE CARO, C. M. A formação de conceitos científicos: reflexões a partir da produção de livros didáticos. **Ciência & Educação**, v.17, n. 4, p. 855-871, 2011.

LINS, R. C.; GIMENEZ, J. **Perspectivas da aritmética e álgebra para o século XXI**. Campinas: Papirus, 2001.

LOPES, A. O. **Repensando a didática**. São Paulo: Papirus, 1988.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. São Paulo: Editora Atlas, 2010

LOUREIRO, C. F. B. Complexidade e dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. **Educ. Soc.**, Campinas, vol. 26, n. 93, p. 1473-1494, set./dez. 2005

MARTINS, Lígia Márcia. **O desenvolvimento do psiquismo e a educação escolar:** contribuições à luz da psicologia histórico-cultural e da pedagogia histórico-crítica. Campinas: Autores Associados, 2013.

MEDINA, N.M. Breve histórico da Educação Ambiental. *In:* PADUA, S. M.; Tabanez, M.F. (Orgs). **Educação Ambiental:** caminhos trilhados no Brasil. Brasília: Instituto de Pesquisas Ecológicas, 1997.

MORATORI, P. B. **Por Que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Rio de Janeiro: UFRJ, 2003.

NOVAK, J. D. **Conocimiento e Aprendizaje:** Los mapas conceptuales como herramientas facilitadoras para escuelas y empresas. Madrid: Editorial Alianza, 1998.

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

OLIVEIRA, O. B. de; TRIVELATO, S. L. F. Prática docente: o que pensam os professores de ciências biológicas em formação? *In:* ENCONTRO NACIONAL DE DIDÁTICA E PRÁTICA DE ENSINO, XIII, 2006. **Anais [...].** Rio de Janeiro, RJ, 2006.

OLIVEIRA, Victor Hugo Nedel Oliveira. O papel da Geografia diante da pandemia da COVID-19. **Boletim de Conjuntura (BOCA)**, v. 3, n. 7, 2020a.

PFROMM, Netto S. *et al.* O Livro na Educação, Rio de Janeiro: Primor, INL, 1974.

PILETTI, Claudino. **Didática Geral.** 8ª ed. São Paulo, Ática, 1987.

PORTO, M.F.M.M. **Educação ambiental:** conceitos básicos e instrumentos de ação. Belo Horizonte: FEAM, 1996.

PRODANOV, Cleber Cristiano; FREITAS, Ernani Cesar de. **Metodologia do Trabalho Científico:** Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico. Campinas: Editora da INICAMP, 2013.

ROCCO, Gaetana Maria Jovino Di. **Educação de Adultos:** Uma Contribuição para seu Estudo no Brasil. São Paulo: Loyola, 1979.

RODRIGUES, D. **Revista da Educação Especial.** Ed. Secretaria de Educação Especial. Brasília, v. 4, n. 2, p. 1-58, jul./out. 2008.

SANTOS, F. M. dos. Análise de conteúdo: a visão de Laurence Bardin. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 6, n. 1, p. 383-387, 2012.

SANTOS, W. L. P.; SCHNETZLER, R. P. **Educação em química:** compromisso com a cidadania. Ijuí: Editora da UNIJUÍ, 1997.

- SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. Uma Análise de Pressupostos Teóricos da Abordagem CT-S (Ciência - Tecnologia - Sociedade) no Contexto da Educação Brasileira. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**. v. 2, n. 2, dez. 2002.
- SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 10. ed. rev. Campinas: Autores Associados, 2008.
- SEARA FILHO, G. Apontamentos de introdução à Educação Ambiental. **Revista Ambiental**, ano 1, v. 1, p. 40-44, 1987.
- SELBACH, S. *et al.* **História e didática**. Petrópolis: Vozes, 2010.
- SILVA, Katia Araújo *et al.* Elaboração de uma cartilha como material educativo para preservação da tartaruga verde (*chelonina mydas*) em Itaipú, Niterói, Rio de Janeiro. **Revista Presença**, [S.l.], v. 2, p. 35-58, ago. 2017.
- SOBRINHO, J. D. Higher education: a public good, a State duty. *In: POLAK, E.E et al.* (Ed.). **Public responsibility for higher education**. Paris: UNESCO, 2009. p. 99-119.
- SOLBES, J.; VILCHES, A. Las relaciones CTSA y la formación ciudadana. *In: MEMBIELLA, P.; PADILLA, Y* (Eds). **Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias desde el enfoque Ciencia-Tecnología - Sociedad em los inicios del siglo XXI**. Educación editora, 2005. p.15-22.
- SOLOMON, L. El estudio de la Tecnología en la educación. **Alambique: Didáctica de las Ciencias Experimentales**, Barcelona, año II, n.3, p. 13-18, Enero 1995.
- SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *In: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM*, 1, 4, 13, 2007. **Anais [...]**. Maringá: UEM, 2007.
- SOUZA, Luciano Nunces Viçosa de; TOMAZI. Taís Giacomini; HAIKKE, André. A produção de recursos didáticos e a utilização de recursos paradidáticos no ensino de História. **Revista do Lhiste**, Porto Alegre, n.3, vol.2, jul/dez. 2015.
- TRIVELATO, Silva L. F.; OLIVEIRA, Odisséa Boaventura. Práticas docente: o que pensam os professores de Ciências Biológicas em formação. *In: ENDIPE*, XIII, 2006. **Anais [...]**. Rio de Janeiro, 2006.
- UNESCO. **Declaração de Hamburgo: agenda para o futuro**. Brasília: SESI/UNESCO, 1999.
- UNESCO. **Marco de Ação de Belém**. Brasília: UNESCO, 2010.
- VENTURA, Jaqueline. Educação ao longo da vida e organismos internacionais: apontamentos para problematizar a função qualificadora da Educação de Jovens e Adultos. **Revista Brasileira de Educação de Jovens e Adultos**, v. 1, n. 1, 2013.
- ZABALA, A. **A prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZANON, D.; FREITAS, D, A. Aula de ciências nas séries iniciais do ensino fundamental: ações que favorecem a sua aprendizagem. **Revista Ciências & Cognição**, Ilha do Fundão. v. 10, mar. 2007.

## **APÊNDICES**

## APÊNDICE A – QUESTIONÁRIOS



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA – UEPB  
 CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA – CCT  
 DEPARTAMENTO DE BIOLOGIA – DB  
 PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO DE ENSINO  
 DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA - PPGECEM

Mestrando: Yuri Demis Wanderley Santos Araujo

Orientador: Prof. Dr. Cidoval Morais de Souza

### IDENTIFICAÇÃO DO QUESTIONÁRIO

Nº do questionário: \_\_\_\_\_ Pesquisador (a):

\_\_\_\_\_

Data da Pesquisa: \_\_\_\_ / \_\_\_\_ / \_\_\_\_ Duração:

\_\_\_\_\_

Este questionário integra a pesquisa de usando “*Um enfoque CTS para a EJA: Utilizando cartilhas como recurso didático no ensino de Biologia*”.

Que irá analisar os resultados de uma proposta didática no ensino do conteúdo Poluição. Trata-se de uma pesquisa de mestrado realizada no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECEM/UEPB) realizada pelo professor **Yuri Demis Wanderley Santos Araujo**, orientado pelo **Prof. Dr. Cidoval Morais de Souza**. Este questionário tem a finalidade de coletar informações que configurarão na prática de uma pesquisa na área de formação inicial e continuada de professor de Biologia.

Sua contribuição é de extrema importância para que eu possa coletar dados a fim de construir esta pesquisa.

Antecipadamente agradeço a atenção e credibilidade junto aos frutos que esta pesquisa produzirá. Cordialmente, o pesquisador.

QUESTÕES	Concordo Completamente	Concordo Parcialmente	Indiferente	Discordo Parcialmente	Discordo Completamente
1. Recursos didáticos com metodologias ativas e TDICS auxiliam a aprendizagem?					
2. Propostas de ensino que resgatam os saberes inerentes à comunidade dos estudantes (saber popular) contribuem com o processo de aprendizagem?					
3. O método cartilhas educacionais proposta como recurso didático amplia a capacidade de os estudantes refletirem sobre a aplicação dos conceitos científicos ensinados nas aulas de Biologia em situações do seu cotidiano?					
4. A proposta didática possibilita que professores e alunos troquem seus conhecimentos em sala de aula?					
5. O uso da temática poluição em cartilhas como recursos didáticos auxiliam o ensino e aprendizagem dos conteúdos de Biologia?					
6. A proposta de ensino com a temática poluição e utilização de cartilhas poderia ser adotada em suas aulas?					
7. A metodologia usada pelo pesquisador através da sequência didática para a temática poluição e aplicação da cartilha como recurso didático auxiliar, conseguirá relacionar o conteúdo com a vivência dos educandos?					
8. Dê a sua opinião sobre essa proposta de ensino, apontando os pontos fortes, pontos fracos e o que você faria diferente.					

## APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA  
 PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA  
 CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA  
 MESTRADO PROFISSIONAL E MESTRADO ACADÊMICO EM ENSINO DE  
 CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, \_\_\_\_\_ em pleno exercício dos meus direitos, me disponho a participar da Pesquisa “ENFOQUE CTSA PARA O ENSINO DE BIOLOGIA NA EDUCAÇÃO DE JOVENS E ADULTOS” que tem como objetivos: i) Investigar o uso da proposta didática com a utilização de cartilhas educacionais com a temática Poluição nas aulas de Biologia, favorecendo a aprendizagem no conteúdo Educação Ambiental; (ii) Avaliar a receptividade dos professores quanto a proposta relacionando à sequência didática e os científicos ensinados na utilização da proposta; (iii) Elaborar uma proposta de ensino do conteúdo Educação Ambiental e disponibilizar em formato impresso como produto educacional em atendimento às exigências do PPGECEM.

Declaro ser esclarecido (a) e estar de acordo com os seguintes pontos:

- Ao voluntário só caberá a autorização para responder aos questionários e não haverá nenhum risco ou desconforto.
- Ao pesquisador caberá o desenvolvimento da pesquisa de forma confidencial, revelando os resultados, se assim o desejarem.
- O voluntário poderá se recusar a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para ele.
- Será garantido o sigilo dos resultados obtidos nesse trabalho, assegurando, assim, a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.
- Não haverá qualquer despesa ou ônus financeiro aos participantes voluntários desse projeto científico e não haverá qualquer procedimento que possa incorrer em danos físicos ou financeiros ao voluntário e, portanto, não haverá necessidade de indenização por parte da equipe científica e/ou da Instituição responsável.
- Qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, o participante poderá contatar com o pesquisador, através do e-mail: [profbioyuriaraujo@gmail.com](mailto:profbioyuriaraujo@gmail.com).
- Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da pesquisa, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que esse documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor dele, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

Campina Grande, \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
 Yuri Demis Wanderley Santos Araújo (**Pesquisador responsável**)

\_\_\_\_\_  
 Assinatura do(a) professor(a) participante da pesquisa

## APÊNDICE C – CARTILHA EDUCACIONAL

# EDUCAÇÃO AMBIENTAL



**POLUIR POR QUÊ?**



# APRESENTAÇÃO

02

**OLÁ, SOU PROFESSOR  
YURI DEMIS**

**CARO PROFESSOR DE  
BIOLOGIA DA EJA, ESTA  
CARTILHA TEM POR  
OBJETIVO AUXILIA-LO  
NAS AULAS SOBRE  
EDUCAÇÃO AMBIENTAL,  
NA TEMÁTICA POLUIÇÃO.**

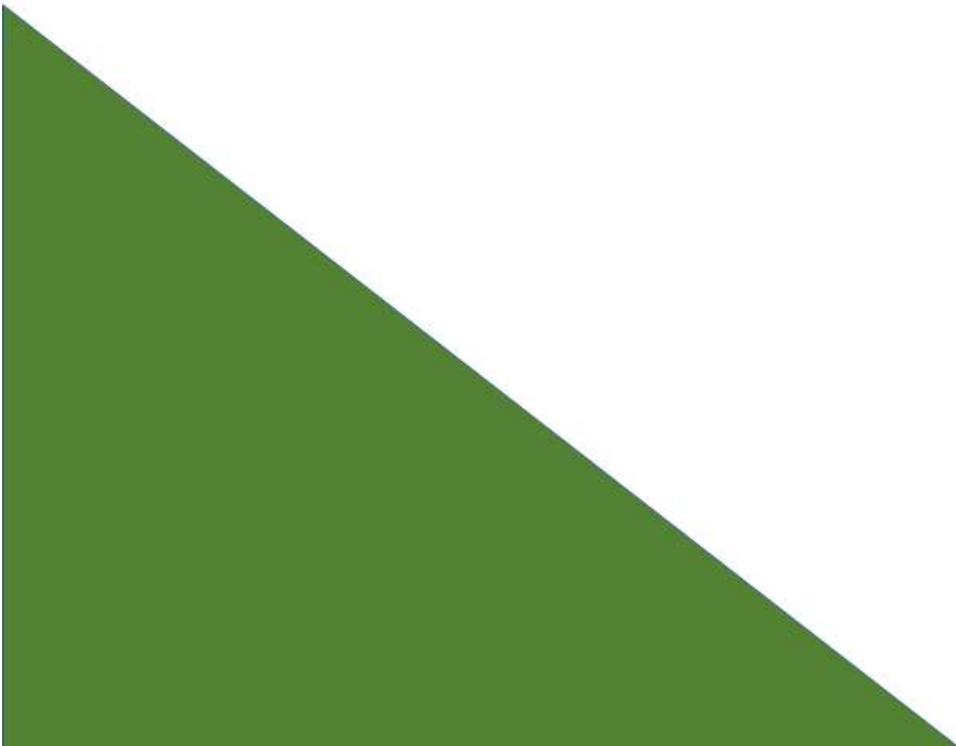


## SUMÁRIO

<b>POLUIÇÃO.....</b>	<b>04</b>
<b>INTRODUÇÃO.....</b>	<b>06</b>
<b>TIPOS DE POLUIÇÃO.....</b>	<b>07</b>
<b>POLUIÇÃO DA ÁGUA.....</b>	<b>08</b>
<b>POLUIÇÃO DO AR.....</b>	<b>12</b>
<b>POLUIÇÃO DO SOLO.....</b>	<b>16</b>
<b>RESÍDUOS.....</b>	<b>18</b>
<b>COLETA SELETIVA.....</b>	<b>19</b>
<b>SUSTENTABILIDADE.....</b>	<b>20</b>
<b>EXERCÍCIOS.....</b>	<b>22</b>



# POLUIÇÃO



05

**NESTA CARTILHA, APONTAREMOS  
O TEMA POLUIÇÃO E OS  
PROBLEMAS AMBIENTAIS  
CAUSADOS POR MEIO DA AÇÃO  
HUMANA E AS FORMAS DE  
ATENUAR OU RESOLVER ESSES  
PROBLEMAS.  
OS TÓPICOS ABORDADOS ESTÃO  
DESCRITOS ABAIXO:**



- POLUIÇÃO DA ÁGUA
- POLUIÇÃO DO AR
- POLUIÇÃO DO SOLO
- RESÍDUOS
- 5 R's

## INTRODUÇÃO

06

### *Você sabe o que é poluição?*

Poluir é sujar, destruir, degradar o meio ambiente, jogando lixo nas ruas, derramando esgoto nos oceanos, rios, açudes, liberando fumaça no ar, com nossos carros, ônibus, fábricas, quando vamos a praia e jogamos tudo pelo chão ou usamos veneno nas plantas contra insetos e outras pestes, poluindo nossos alimentos.

### Você polui seu planeta?



## TIPOS DE POLUIÇÃO

A poluição pode afetar os mais diversos ambientes, apresentando diferentes causas e consequências. A poluição pode ser, então, classificada de várias formas. A seguir, apresentamos alguns de seus tipos:

- **Poluição** do ar.
- **Poluição** da água.
- **Poluição** do solo.
- **Poluição** radioativa.
- **Poluição** térmica.
- **Poluição** visual.
- **Poluição** luminosa.
- **Poluição** sonora.



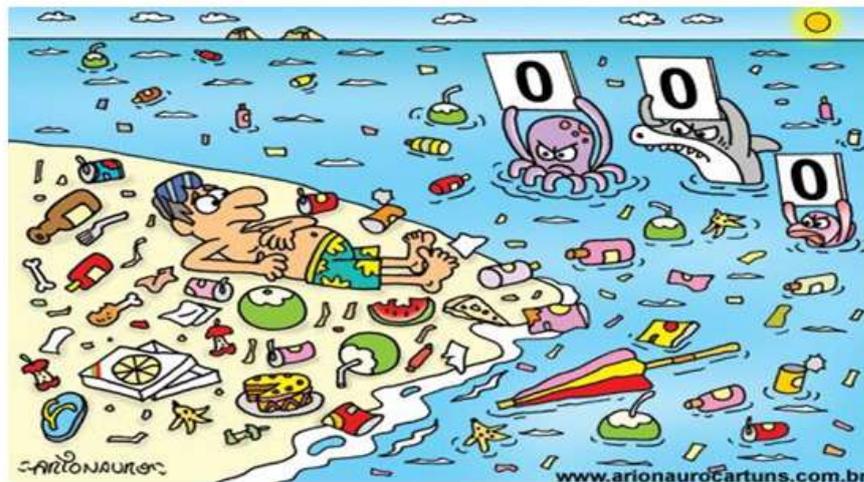
Abordaremos com mais detalhes, na sequência, as poluições causadas no ar, água e solo.

## VOCÊ SABE O QUE É?

A poluição hídrica ocorre devido à presença na água de substâncias que causem prejuízos a diferentes seres vivos. Dentre elas, podemos destacar os agrotóxicos utilizados nas lavouras, os rejeitos de fábricas e o esgoto doméstico não tratado.

Você se deparou com  
a situação abaixo?

Você já jogou lixo  
na praia, rio ou açude?



## POLUIÇÃO DA ÁGUA



São diversas as consequências causadas pela poluição da água para os seres vivos, como veremos a seguir:



Problemas aos seres vivos aquáticos.



Doenças para os seres humanos (Ex: Verminoses, bacterioses e parasitoses)



Eutrofização da água, provocado pelo excesso de matéria orgânica na água, dificultando a fotossíntese.

## POLUIÇÃO DA ÁGUA

10

Você já viu isso em algum reservatório de água?



Esse é o processo de eutrofização ocorrendo no Açude velho, em Campina Grande – PB.



## O que você pode fazer?



Não jogar lixo nas ruas, pois podem, após as chuvas, cair nos bueiros, entupindo e provocando enchentes.



Não canalizar os esgotos nos rios e oceanos.



Não desperdiçar água.



Denunciar casos de poluição na sua comunidade.



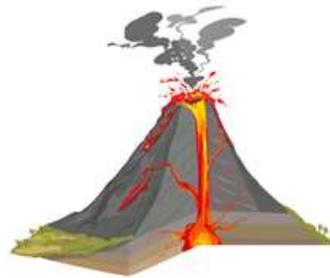
## VOCÊ SABE O QUE É?

Poluição do ar ou atmosférica é caracterizado por acúmulo gases, substâncias ou partículas tóxicas, como o Dióxido de Carbono (CO<sub>2</sub>) e Metano na atmosfera. Outros problemas podem acontecer a partir da poluição atmosférica, como o Efeito estufa, Aquecimento Global, podendo causar um derretimento das geleiras e provocar aumento no nível dos oceanos.

### Principais causas

#### NATURAIS

- Atividade vulcânica
- Liberação de metano
- Decomposição



#### ATIVIDADE HUMANA

- Indústrias
- Queimadas
- Mineração
- Uso de aerossóis
- Queima de combustível por veículos automotivos
- Produção de energia elétrica



13

## POLUIÇÃO DO AR

JÁ OUVIU FALAR EM EFEITO ESTUFA?

É um processo natural?

Quais seus efeitos?

Qual sua importância?

O que ocorre se acontecer em excesso?



**Efeito estufa** é um fenômeno atmosférico natural responsável pela manutenção da vida na Terra. Sem a presença desse fenômeno, a temperatura na Terra seria muito baixa, em torno de  $-18^{\circ}\text{C}$ , o que impossibilitaria o desenvolvimento de seres vivos.

Porém, gases como dióxido de carbono, Metano, CFC, estiverem em grande quantidade na atmosfera, impede que o calor escape para o espaço e gere o agravamento do efeito estufa, promovendo o aquecimento global.



## Quais os danos do Aquecimento global?



**Derretimento das geleiras**



**Aumento do nível do mar**



**Extinção de espécies**



**Escassez de água em algumas regiões**



**Problemas de saúde provocados pelo aumento do calor**



**O que você pode fazer pra evitar?**

## VOCÊ SABE O QUE É CHUVA ÁCIDA?

A **chuva ácida** é consequência da poluição atmosférica com óxidos ácidos que reagem com a água da **chuva**, produzindo ácidos fortes. A emissão de gases poluentes na atmosfera, como óxidos ácidos e gases de efeito estufa, tem causado graves problemas ambientais, sendo que um deles é a **chuva ácida**.

**Chama-se de chuva ácida qualquer chuva com pH menor que 5,6.**

Dentre os efeitos da **chuva ácida** estão a corrosão de equipamentos e a degradação das plantas, solos e lagos. O contato com os ácidos é prejudicial, podendo causar, por exemplo, doenças respiratórias.



## POLUIÇÃO DO SOLO

16

### VOCÊ SABE O QUE É?

A poluição do solo é decorrente do lançamento de substâncias tóxicas, como resíduos sólidos e líquidos provocando alterações na sua constituição.

### PRINCIPAIS CAUSAS:



**Formação de lixões a partir do despejo de resíduos sólidos.**



**Lançamento de esgoto e materiais industriais tóxico no solo.**



**Uso sem controle de agrotóxicos convergindo na bioacumulação desse produto no solo, plantas e animais.**



**O QUE VOCÊ  
FAZ COM O LIXO  
DA SUA CASA?**

17

## POLUIÇÃO DO SOLO

### VOCÊ SABE QUAIS AS CONSEQUÊNCIAS?



**Esterilização do solo e contaminação dos lençóis freáticos.**



**Acumulação de veneno nas plantas intoxicando os alimentos.**



**Provoca doenças em animais e humanos após ingerir alimento e água contaminada.**



## RESÍDUOS

### VOCÊ SABE O QUE É?

Resíduos são as partes que sobram de processos derivados das atividades humanas e animal e de processos produtivos como a matéria orgânica, o lixo doméstico, os rejeitos industriais e os gases liberados em processos industriais ou por motores.

O QUE VOCÊS  
TÊM FEITO  
COM SEUS  
RESÍDUOS?



19

## COLETA SELETIVA

É um processo em que é feita a separação dos resíduos sólidos em categorias considerando o tipo de material do “lixo”.

**VOCÊ SABE  
SEPARAR  
SEU  
“LIXO”?**

**VOCÊ  
SEPARA  
SEU LIXO  
EM CASA?**



**SEJA CONCIENTE  
SEPARE SEU LIXO!!!**

## SUSTENTABILIDADE

20

**Você sabe o que é  
Desenvolvimento Sustentável?**



**Reduza seu consumo.**



**Repense seus hábitos.**



**Recuse produtos nocivos ao meio.**



**Recicle + e utilize – recursos naturais.**



**Reutilize, não jogue fora.**

21

21

## SUSTENTABILIDADE



**REFLITA UM POUCO E  
RESPONDA PARA SI:**

QUAIS ATITUDES SUAS  
EM RELAÇÃO  
AO MEIO AMBIENTE PRECISAM  
SER MUDADAS PARA AJUDAR  
O DESENVOLVIMENTO  
SUSTENTÁVEL DO PLANETA?



# EXERCÍCIOS



## EXERCÍCIO DE FIXAÇÃO

**Questão 1- (Vunesp)** Nos rios, é lançada, geralmente, grande quantidade de esgoto, provocando, em alguns casos, a morte de muitos peixes. Assinale a alternativa que melhor explica a mortalidade desses animais

- a) Aumento na quantidade de oxigênio e diminuição na quantidade de bactérias anaeróbicas.
- b) Aumento na quantidade de bactérias anaeróbicas e consequente aumento na quantidade de oxigênio.
- c) Diminuição na quantidade de oxigênio e aumento na quantidade de bactérias anaeróbicas.
- d) Aumento no número de indivíduos herbívoros que eliminam grande parte de fitoplâncton.
- e) Diminuição da quantidade de alimento com consequente mortandade dos peixes, a longo prazo.

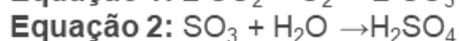
**Questão 2 (UFES)** A utilização de pesticidas pelo homem:

- I – provoca a destruição de numerosas espécies úteis ou indiferentes e o empobrecimento dos ecossistemas;
- II – é o único recurso disponível para o controle de pragas na agricultura;
- III – leva ao aparecimento de espécies resistentes, que são cada vez mais difíceis de eliminar;
- IV – é uma das maneiras de eliminar pragas sem alterar o equilíbrio ecológico, uma vez que os pesticidas atuam diretamente sobre os organismos que se desejam eliminar.

Assinale:

- A) se I e II forem corretas.
- B) se I e III forem corretas.
- C) se II e IV forem corretas.
- D) se I, III e IV forem corretas.
- E) se I, II e IV forem corretas.

**Questão 3 (Enem 2017 – 2ª aplicação)** Muitas indústrias e fábricas lançam para o ar, através de suas chaminés, poluentes prejudiciais às plantas e aos animais. Um desses poluentes reage quando em contato com o gás oxigênio e a água da atmosfera, conforme as equações químicas:



De acordo com as equações, a alteração ambiental decorrente da presença desse poluente intensifica o(a)

- A) formação da chuva ácida
- B) surgimento de ilha de calor
- C) redução da camada de ozônio
- D) ocorrência da inversão térmica
- E) emissão de gases de efeito estufa.

**Questão 4 (Enem/2020 – Digital)** A perfuração de poços para a extração de petróleo causa soterramento do leito submarino, contaminação química e aumento da turbidez da água. Além disso, o vazamento desses hidrocarbonetos gera efeitos adversos, em especial no metabolismo de organismos aquáticos, influenciando as cadeias alimentares de ecossistemas marinhos. Essas consequências negativas advêm das propriedades do petróleo, uma mistura oleosa de substâncias orgânicas, de coloração escura e menos densa que a água.

A consequência do vazamento dessa mistura na produtividade primária do ecossistema é o(a)

- A) redução da atividade do fitoplâncton, em decorrência da alteração na zona fótica.
- B) intoxicação dos animais filtradores, em decorrência da absorção de óleo.
- C) bioacumulação do óleo no zooplâncton, por causa da sua agregação.
- D) mortandade dos peixes, causada pela obstrução das suas brânquias.
- E) dizimação da população de bentônicos, pelo seu soterramento.

**Questão 5 (Enem/2010)** O volume de matéria-prima recuperado pela reciclagem do lixo está muito abaixo das necessidades da indústria. No entanto, mais que uma forma de responder ao aumento da demanda industrial por matérias-primas e energia, a reciclagem é uma forma de reintroduzir o lixo no processo industrial.

SCARLATO, F. C.; PONTIN, J. A. *Do nicho ao lixo*. São Paulo: Atual, 1992 (adaptado).

A prática abordada no texto corresponde, no contexto global, a uma situação de sustentabilidade que

- a) reduz o buraco na camada de ozônio nos distritos industriais.
- b) ameniza os efeitos das chuvas ácidas nos polos petroquímicos.
- c) diminui os efeitos da poluição atmosférica das indústrias siderúrgicas.
- d) diminui a possibilidade de formação das ilhas de calor nas áreas urbanas.
- e) reduz a utilização de matérias-primas nas indústrias de bens de consumo.



## GABARITO

1-	<input type="checkbox"/>
2-	<input type="checkbox"/>
3-	<input type="checkbox"/>
4-	<input type="checkbox"/>
5-	<input type="checkbox"/>

# REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M.; MARTHO, G. R. *Biologia Moderna*. 1. ed. v. 3. São Paulo: Moderna, 2016

LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. *BIO – volume 3*. São Paulo: Saraiva, 2010

## IMAGENS

<https://br.pinterest.com/pin/535998793141579280/>

<https://br.pinterest.com/pin/839428818025448083/>

<https://images.app.goo.gl/b8CnyETtKCx2aJbU7>

<https://images.app.goo.gl/XTR257g4TffKPMsk9>

<https://images.app.goo.gl/gaS6KLsAAmXfutVRA>

<https://images.app.goo.gl/4JXxfkYF5mwmh7rT9>

<https://images.app.goo.gl/6bb5HzCXLWSouty28>

<https://images.app.goo.gl/R6nY6LpWPgnbFgn87>

<https://images.app.goo.gl/YDo5VedyLqXoisPn8>

<https://images.app.goo.gl/k2FLXp7qhxlRqV66>

<https://images.app.goo.gl/dbUmxi31qbTp2C2P8>

<https://images.app.goo.gl/8KXHMBTjqv88bxmk9>

<https://images.app.goo.gl/kQBAYKv7aVs3XMju6>

<https://images.app.goo.gl/UnUP57U6P7voe76E7>

<https://images.app.goo.gl/PoyJugqVXxTBMbBz9>

<https://images.app.goo.gl/S7bVEN5XC8q5mJJR9>

<https://images.app.goo.gl/YxG9x9PR6fpKi5XG7>

<https://images.app.goo.gl/k5z8pFAAbCvZRkDV9>

