



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**DISSERTAÇÃO**

**NARRATIVAS DE PESCADORES E PESCADORAS COMO RECURSO  
PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ABORDAGEM CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE**

**WIVERSON WESLEY DA SILVA FREITAS**

**Seropédica, RJ**

**Abril, 2024**



**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM  
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**NARRATIVAS DE PESCADORES E PESCADORAS COMO RECURSO  
PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ABORDAGEM CIÊNCIA,  
TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE**

**WIVERSON WESLEY DA SILVA FREITAS**

*Sob orientação da professora  
Ana Cristina Souza dos Santos*

Dissertação submetida como requisito parcial  
para a obtenção do grau de **Mestre em  
Educação em Ciências e Matemática** no  
Curso de Pós-Graduação em Educação em  
Ciências e Matemática.

**Seropédica, RJ  
Abril, 2024**

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro Biblioteca  
Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada  
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

F862

Freitas, Wiverson Weslley da Silva, 1986-  
NARRATIVAS DE PESCADORES E PESCADORAS COMO  
RECURSO PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ABORDAGEM  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE / Wiverson  
Weslley da Silva Freitas. - RIO DE JANEIRO, 2024.  
81 f.: il.

Orientadora: Ana Cristina Souza dos Santos.  
Dissertação (Mestrado). -- Universidade Federal Rural  
do Rio de Janeiro, PPGEduCIMAT, 2024.

1. Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. 2.  
Ensino de Química. 3. Narrativas. I. Santos, Ana  
Cristina Souza dos, 1963-, orient. II Universidade  
Federal Rural do Rio de Janeiro. PPGEduCIMAT III.  
Título.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E  
MATEMÁTICA



TERMO N° 450/2024 - PPGEDUCIMAT (12.28.01.00.00.00.18)

Nº do Protocolo: 23083.029661/2024-25

Seropédica-RJ, 25 de junho de 2024.

UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E MATEMÁTICA  
INSTITUTO DE EDUCAÇÃO

### WIVERSON WESLEY DA SILVA FREITAS

Dissertação/Tese submetida como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Educação em Ciências e Matemática, no Curso de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática , área de Concentração em Educação.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 30 / 04 / 2024

Ana Cristina Souza dos Santos Dr. UFRRJ

(Orientador)

Márcio de Albuquerque Vianna Dr. UFRRJ

Luciana Lima de Albuquerque da Veiga. Dr. SEE-RJ

*Documento não acessível publicamente*

(Assinado digitalmente em 26/06/2024 07:55)  
ANA CRISTINA SOUZA DOS SANTOS  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
IE (12.28.01.25)  
Matrícula: ###77#4

(Assinado digitalmente em 26/06/2024 10:21)  
MARCIO DE ALBUQUERQUE VIANNA  
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR  
DeptTPE (12.28.01.00.00.00.24)  
Matrícula: ###495#2

*(Assinado digitalmente em 25/06/2024 21:47)*  
LUCIANA LIMA DE ALBUQUERQUE DA VEIGA  
ASSINANTE EXTERNO  
CPF: ###.###.057-##

Visualize o documento original em <https://sipac.ufrrj.br/public/documentos/index.jsp> informando seu número: **450**, ano: **2024**, tipo: **TERMO**, data de emissão: **25/06/2024** e o código de verificação: **4076285d8e**

## AGRADECIMENTOS

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

Começo meus agradecimentos a Deus que sempre esteve ao meu lado e a minha mãe Oxum e ao meu pai Xangô.

À toda minha família, meu irmão William, meu pai José Carlos, minha filha Juliana Freitas e principalmente a minha mãe Edisia Freitas (in memoriam) que sempre somhou com esse momento obrigado minha mãe amada. Te amo, mãe!

Ao meu querido esposo Gabriel Esteves meu grande amigo sempre positivo e grande incentivador dessa dissertação aquele que sempre me impulsionou a não desistir e que sempre enxugou minhas lágrimas obrigado pelo carinho e amizade.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) que partilharam dos seus conhecimentos.

À Professora Ana Cristina Souza dos Santos, minha orientadora, pela enorme contribuição no capítulo da Fundamentação Teórica referente “As Narrativas Orais e as Experiências: algumas contribuições a partir de Walter Benjamin, Jerome Bruner e Áttico Chassot” sem a sua dedicação e insistência não seria possível a conclusão desta pesquisa.

A minha querida amiga Gisela que sempre esteve ao meu lado. Muito obrigado Gi! Como sempre falo você é um anjo e que sorte a minha ter sido seu aluno.

Aos meus amigos de turma do PPGEduCIMAT, onde tive a possibilidade de aprender e trocar experiências. Em particular, aos meus amigos Fábio, Kylderi, Lorryne, Rebeka, Nayara, Fernanda Soton e Jéssica pessoas maravilhosas que guardo no meu coração e que dividiram seus conhecimentos e alegrias brilhantemente.

Aos amigos do CAp UERJ em especial as minhas amigas Luana Ferreira, Barbara e Valéria Oliveira que me apoiaram na realização dessa dissertação. Gratidão

À Direção do Colégio Estadual André Maurois pelo apoio recebido para o desenvolvimento da presente Pesquisa.

Aos Estudantes e as Estudantes do Colégio Estadual André Maurois por permitir, através de uma interação dialógica, trocas tão sensíveis e elaboradas que contribuíram muito nas discussões apresentadas nesse trabalho. Muito obrigada pelo carinho e amizade.

À Coordenação do Projeto Águas da Guanabara: vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável

À FAPERJ pela Bolsa de Auxílio no Projeto “Águas da Guanabara: vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável” possibilitando o acesso às narrativas de pescadores e pescadoras, imprescindível para o desenvolvimento desse trabalho

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES)

## RESUMO

**FREITAS, Wiverson Wesley da Silva FREITAS, Wiverson Wesley da Silva Narrativas de pescadores e pescadoras como recurso para o ensino de química em uma abordagem ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.** Seropédica, RJ. 2024. 78p Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024. . Seropédica, RJ. 2024. 71p Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

O ensino de Ciências em uma abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente - CTSA – propõe uma Educação Científica na qual se busca enfatizar as relações cada vez mais intrínsecas e complexas que se criam e se desenvolvem em nossa civilização. As discussões sobre inovação educacional dos currículos de ciências no Brasil têm como principal orientação, analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico. Nesse trabalho defendemos uma proposta que trata a relação entre a abordagem CTSA e o papel da experiência e o saber da experiência presentes nas narrativas de pescadores e pescadoras de uma comunidade pesqueira do Município de Magé/RJ. As narrativas dos pescadores e pescadoras foram problematizadas no espaço escolar em uma turma de Educação de Jovens e Adultos do ensino médio do município do Rio de Janeiro onde novas narrativas foram elaboradas. As narrativas dos estudantes foram integradas ao presente estudo com o objetivo de estudar o potencial das narrativas de uma comunidade pesqueira do Município de Magé/RJ e de estudantes do ensino médio do Município do Rio de Janeiro/RJ para um projeto de ensino fundamentado na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente. Neste trabalho buscamos identificar de que forma as narrativas podem se constituir em um recurso para uma educação científica que dialogue com os demais conhecimentos e elaborar material didático na forma de uma Sequência Didática trazendo os relatos dos pescadores/pescadoras e apresentação/discussão de conceitos relevantes para uma educação científica, com destaque para os conhecimentos de química em uma abordagem CTSA. A pesquisa foi de cunho qualitativo e foi desenvolvida por meio de fontes empíricas orais/narrativas, textuais (sejam os oficiais ou não) e recursos visuais. O acesso às narrativas dos pescadores e pescadoras se deu através da técnica de entrevista durante atividade desenvolvida no Projeto “Águas da Guanabara: Vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável” com financiamento da FAPERJ através do Edital: E\_03/2021 - Programa TCT - Apoio ao Desenvolvimento Setor Agropecuário e da Agroindústria do RJ – 2021. No que tangenciou as fontes textuais, utilizamos publicações científicas, artigos publicados em veículos de comunicação e livros didáticos de química oficiais. As narrativas dos estudantes foram obtidas através dos textos produzidos em suas tarefas e do debate gerado após assistirem o filme “Estrelas além do tempo”. Os discursos produzidos se referem, principalmente, aos problemas ambientais enfrentados pelas diferentes comunidades e a relação desenvolvimento científico-tecnológico e sociedade. A construção e a exploração de saberes e experiências ligadas aos diferentes universos narrativos, sejam esses próximos ou distantes da realidade dos alunos, possibilitaram o diálogo entre os diferentes conteúdos/conhecimentos e uma melhor leitura do mundo. Esses universos narrativos estão tanto na história das ciências, através de livros e filmes de ficção ou não, quanto nas histórias contadas por diferentes narradores, como por exemplo trabalhadores e trabalhadoras de uma comunidade pesqueira, professores e professoras de Química, estudantes de uma comunidade ribeirinha, entre outros diferentes universos. A exploração das narrativas como experiências e saberes da humanidade ajudam a superar o “nefasto conteudismo” que ainda é encontrado no ensino de química. Consideramos que as narrativas se constituem em um material com grande potencial para o diálogo entre os vários conteúdos, por meio da linguagem oral exposta pelos sujeitos da pesquisa.

**Palavras-chave:** Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente, Ensino de Química, Narrativas.

## ABSTRACT

Freitas, Wiverson Weslley da Silva . **Narratives of fishermen and fisherwomen as a resource for the teaching of chemistry in a science, technology, society and environment approach.** 2024, p.71. Dissertation (Master in Science and Mathematics Education). Institute of Education, Federal Rural University of Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, 2024.

Science teaching in a Science, Technology, Society and Environment approach - CTSA – proposes a Scientific Education that seeks to emphasize the increasingly intrinsic and complex relationships that are created and developed in our civilization. The main focus of discussions on educational innovation in science curricula in Brazil is to analyze the social implications of scientific and technological development. In this work we defend a proposal that addresses the relationship between the CTSA approach and the role of experience and knowledge of experience present in the narratives of fishermen and fisherwomen from a fishing community in the Municipality of Magé/RJ. The narratives of fishermen and fisherwomen were problematized in the school space in a high school Youth and Adult Education class in the city of Rio de Janeiro where new narratives were created. The students' narratives were integrated into the present study with the objective of studying the potential of the narratives of a fishing community in the Municipality of Magé/RJ and of high school students in the Municipality of Rio de Janeiro/RJ for a teaching project based on the approach Science, Technology, Society and Environment. In this work we seek to identify how narratives can constitute a resource for scientific education that dialogues with other knowledge and develop teaching material in the form of a Didactic Sequence bringing the reports of fishermen and fisherwomen and presentation/discussion of concepts relevant to a scientific education, with emphasis on knowledge of chemistry in a CTSA approach. The research was qualitative in nature and empirical oral/narrative, textual sources (whether official or not) and visual resources were developed. Access to the narratives of fishermen and fisherwomen took place through the interview technique during an activity developed in the Project "Águas da Guanabara: Experiences for citizenship and sustainable development" with funding from FAPERJ through Notice: E\_03/2021 - TCT Program - Support for Development of the Agricultural and Agroindustry Sector of RJ – 2021. Regarding textual sources, I used scientific publications, articles published in media outlets and official chemistry textbooks. The students' narratives were obtained through the texts produced in their tasks and the debate generated after watching the film "Stars Beyond Time. The speeches produced mainly refer to environmental problems faced by different communities and the relationship between scientific-technological development and society. The construction and exploration of knowledge and experiences linked to different narrative universes, whether close or distant from the students' reality, enabled dialogue between different content/knowledge and a better reading of the world. These narrative universes are present both in the history of science, through fiction and non-fiction books and films, and in the stories told by different narrators, such as workers from a fishing community, chemistry teachers, students from a riverside community., among other different universes. The exploration of narratives as experiences and knowledge of humanity helps to overcome the "harmful contentism" that is still found in chemistry teaching. We consider that narratives constitute material with great potential for dialogue between the various contents, through language.

**Keywords:** Science, Technology, Society and Environment. Chemistry teaching . Narratives.

## **LISTA DE FIGURAS**

|  |    |
|--|----|
| Figura 1 Posicionamento de Magé em relação à Baía de Guanabara.....                                      | 41 |
| Figura 2 Registro fotográfico de estudante sobre a forma como o lixo é descartado em seu Bairro<br>..... | 59 |
| Figura 3 Registro fotográfico de estudante da ausência de saneamento básico em seu Bairro.....           | 60 |
| Figura 4 Registro fotográfico de estudante do canal no Jardim de Alah.....                               | 62 |

## **LISTA DE TABELAS E GRÁFICOS**

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1 Posicionamento de Magé em relação à Baía de Guanabara. Espécies de peixes da Baía de Guanabara obtidas no levantamento e seus estados de ameaça. Onde: (i) espécies que não tem registro recente; (ii) espécies cuja distribuição sofreu alteração ao longo do tempo; (iii) espécies que mantiveram sua distribuição na baía ao longo do tempo. Classificação segundo a IUCN e o ICMBio: LC- fora de perigo ou pouco preocupante; NT- quase ameaçado; VU- vulnerável; EN- ameaçado; CR- criticamente ameaçado; EX- extinto; DD- deficiente de dados. Na última coluna estão explicitados os tipos de Habitat em que essas espécies ocorrem, onde: SC- substrato consolidado; SN- substrato não consolidado; P- pelágico..... | 46 |
| Gráfico 1 Distribuição dos pescadores de Magé por gênero .....  | 63 |
| Gráfico 2 Distribuição dos pescadores de Magé por faixas etárias .....  | 64 |

## SUMÁRIO

|   |    |
|---|----|
| 1. INTRODUÇÃO.....  | 14 |
| 1.1 Apresentação .....  | 14 |
| 1.2 Situando o Problema.....  | 16 |
| 1.3 Objetivos.....  | 18 |
| 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....  | 20 |
| 2.1 A Abordagem CTS/CTSA: Algumas Considerações .....   | 20 |
| 2.2. A abordagem CTS e a Educação Ambiental (EA): situando o Projeto “Águas da Guanabara: Vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável” ..... | 22 |
| 2.3 Ecocídio e Injustiça Ambiental: noções para uma Educação Ambiental Crítica .....  | 26 |
| 2.4 Gênero, Ciência e Tecnologia: correlações em uma sociedade patriarcal .....   | 29 |
| 2.5. As Narrativas Orais e as Experiências: algumas contribuições a partir de Walter Benjamin, Jerome Bruner e Áttico Chassot.....                        | 30 |
| 3. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO .....   | 39 |
| 3.1 A natureza da pesquisa .....  | 39 |
| 3.2 Os Contextos que permeiam o desenvolvimento do trabalho de pesquisa.....  | 39 |
| 3.2.1. O projeto Águas da Guanabara: vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável - de onde vem as narrativas.....                            | 39 |
| 3.2.2. A Sequência Didática: construções possíveis.....   | 43 |
| 3.2.3. A escola e o desenvolvimento da Sequência Didática .....   | 46 |
| 4. RESULTADOS .....   | 48 |
| 4.1. Os relatos dos pescadores e suas narrativas: um recurso potencial para uma a educação científica na abordagem CTSA .....                             | 48 |
| 4.2. O desenvolvimento da Sequência Didática: acompanhando as narrativas dos estudantes e das estudantes. ....  | 58 |
| 4.2.1. Os problemas ambientais: descarte de materiais e saneamento básico .....   | 58 |
| 4.2.2. Discutindo gênero a partir das diferentes narrativas e contextos .....   | 62 |
| 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....   | 68 |
| 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....   | 70 |
| 7. ANEXOS .....   | 78 |

# 1. INTRODUÇÃO

## 1.1 Apresentação

Minha trajetória acadêmica começou no Instituto Federal do Rio de Janeiro - Campus Nilópolis onde em 2008 iniciei o Curso Licenciatura em Química, tendo concluído a graduação pela Universidade do Grande Rio. A partir desse momento participei de vários cursos de extensão para educação básica através da fundação CECIERJ, na perspectiva da formação continuada. Em 2012 ingressei como professor de química na Secretaria de Educação do Estado do Rio de Janeiro onde atuo desde então com turmas de ensino médio.

A vivência cotidiana tem exigido de mim uma maior reflexão sobre a necessidade de atividades diferenciadas e integradoras que possam promover uma efetiva participação dos alunos, mas tenho enfrentado algumas dificuldades: a baixa carga horária destinada a disciplina química, a ausência de recursos específicos para o ensino e a ausência da elaboração de um projeto político pedagógico efetivo da escola.

Apesar dos pequenos avanços em relação ao espaço da sala de aula na construção de conhecimentos científicos, há ainda muitos obstáculos a serem superados. Enquanto professor é fundamental entender os tipos de obstáculos epistemológicos presentes no processo de aprendizagem em química e a compreensão da resistência dos alunos em relação a disciplina como algo inerente ao processo, afinal de contas esses estudantes estão sendo inseridos em um outro tipo de cultura, em uma outra linguagem com representações diferente daquelas que estão acomodadas na sua estrutura cognitiva.

No entanto, com a aplicação das atividades diferenciadas como uma sequência didática, as aulas ministradas na disciplina melhoraram bastante e foi possível garantir bons diálogos com os alunos e algumas reflexões sobre o seu papel como protagonista no processo de aprendizagem. Assim, ao longo dessa experiência percebi que há vários desafios na profissão de professor e que a noção de que o professor precisa fazer uma mediação através de um movimento dialógico entre/com os estudantes a fim de promover a aprendizagem, não é tarefa simples. Inserir os alunos em uma cultura científica, despertando para o conhecimento científico, exigiu de mim muitas reflexões. Assim, apesar da formação em Licenciatura em Matemática, em Química, em Pedagogia e atuando como professor da Educação Básica, nas séries finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio, há quase 10 anos, resolvi participar do processo seletivo para pós-graduação na área de ensino de ciências.

Em maio de 2021, no meio da pandemia ocasionada pelo vírus Sars-CoV-2, ingressei no Curso de Mestrado em Educação em Ciências e Matemática (PPGEduCIMAT) sob orientação da Professora Doutora Ana Cristina dos Santos.

Por se tratar de uma situação atípica, medidas de enfrentamento, prevenção e cuidados foram implementadas no mundo todo, e as escolas, universidades, faculdades e outras instituições de ensino sofreram uma drástica alteração nas formas de conduzir os processos de ensino e aprendizagem objetivados.

O Ministério da Educação (MEC), por meio das portarias n.º 343, de 17 de março de 2020, e n.º 544, de 16 de junho de 2020, autorizou as instituições educacionais de todo o Brasil a substituírem as aulas presenciais pelo ensino remoto, liberando as escolas do cumprimento dos 200 dias letivos, mas mantendo as 800 horas na Educação Básica (Medida Provisória n.º 934, de 1.º de abril de 2020).

Dante desse cenário pandêmico que culminou na suspensão de aulas presenciais e adoção das aulas on-line nos vimos obrigados a construir novas aprendizagens. Os diálogos passaram a ser feitos através de uma tela virtual ou por mensagens de voz e/ou texto via celular.

Dessa maneira, as atividades presenciais de 2020 no programa, tais como aulas, bancas de qualificação e defesa, palestras, eventos, seminários, laboratórios, coleta de dados, reuniões de grupos de pesquisa, expediente administrativo, reuniões colegiadas, entre outras ações, foram todas suspensas. Após a publicação de um novo ato executivo, permitindo a retomada parcial de atividades acadêmicas da Pós-Graduação no modo remoto emergencial, a educação teve que ser reorganizada em todos os níveis e modalidades de ensino, inclusive na Pós-Graduação lato e stricto sensu.

Apesar desse cenário que nos forçou a diminuir drasticamente o contato pessoal, em junho de 2021 fui convidado para participar do projeto “Águas da Guanabara: Vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável” que seria desenvolvido com pescadores da baía de Guanabara, no município de Magé. O projeto contou com o financiamento da FAPERJ através do Edital: E\_03/2021 - Programa TCT - Apoio ao Desenvolvimento Setor Agropecuário e da Agroindústria do RJ – 2021, tendo como responsável o Pesquisador Alberto Toledo Resende da Empresa de Pesquisa Agropecuária do RJ.

No projeto foram desenvolvidas ações com os pescadores da comunidade de Magé através de diferentes núcleos de trabalho, entre eles estava o núcleo de Educação Ambiental. Junto às ações de Educação Ambiental foram pensadas também a divulgação científica e informações da Baía de Guanabara para alunos de escolas públicas da região próxima da baía, nos municípios de Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo e Niterói.

Durante o desenvolvimento dos trabalhos, foi marcante a retirada de 4,5 toneladas de lixo, onde categorizamos os materiais recolhidos do mar e do mangue juntamente com os pescadores. Essa ação fortaleceu ainda mais, em mim, a urgência do estabelecimento de ações de educação ambiental crítica através da escola e a luta por políticas públicas que fomentem a proteção do ambiente, permeando saneamento básico, coleta lixo, fiscalização de empresas que lançam seus rejeitos nos rios e mares, mas, sobretudo, repensar o modelo desenvolvimentista e de produção que sustenta o sistema capitalista.

Esta atividade ao qual estou participando tem me proporcionado grande aprendizado sobre essa baía que é tão importante para vida dos diferentes seres, animais, vegetais e as pessoas que vivem e dependem deste lugar. Dos habitantes que vivem nesse e desse espaço, estão a comunidade pesqueira do município de Magé/RJ e São Gonçalo/RJ foi através dela que pensamos o desenvolvimento do presente projeto de pesquisa que resultará na elaboração da dissertação de mestrado e de um produto através de uma sequência didática destinada ao ensino de Química pensado a partir das narrativas dos pescadores e pescadoras e através da abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA).

## 1.2 Situando o Problema

As discussões sobre os currículos de ciências no Brasil são influenciadas por um movimento que acontece no mundo todo, especialmente no ocidente, logo após a 2ª Guerra Mundial (KRASILCHIK, 1987,).

Segundo a autora, as discussões sobre o Currículo das Ciências se intensificavam à medida se avolumaram os problemas sociais e ambientais no mundo.

Entre 1960 e 1980, as crises ambientais, o aumento da poluição, a crise energética e a efervescência social manifestada em movimentos como a revolta estudantil e as lutas antisegregação racial determinaram profundas transformações nas propostas das disciplinas científicas em todos os níveis do ensino. (KRASILCHIK, 2000, p.89)

Segundo Santos e Mortimer (2002), na década de 1970 os currículos começaram a incorporar uma visão de ciência como produto do contexto econômico, político e social. Já na década de 1980, a renovação do ensino de ciências passou a se orientar pelo objetivo de analisar as implicações sociais do desenvolvimento científico e tecnológico, que foi denominado movimento CTS.

Os autores também descrevem que no Brasil essa tendência Curricular envolveu uma produção pedagógica/acadêmica expressiva e que a reforma curricular do ensino médio (Resolução CEB no 03/98 que institui as Diretrizes Curriculares Nacionais - DCN- para o Ensino

Médio) incorpora, em seus objetivos e fundamentos, elementos dos currículos com ênfase em CTS.

Vários materiais didáticos e projetos curriculares brasileiros foram elaborados, incorporando elementos dessa perspectiva. Dentre os materiais didáticos, podemos citar: o projeto Unidades Modulares de Química (AMBROGI et al., 1987), as propostas pedagógicas de LUTFI (1988 e 1992), a coleção de livros do Grupo de Pesquisa em Ensino de Química da USP – GEPEQ, (1993, 1995, 1998), a coleção de livros de física do GREF (1990, 1991 e 1993), o livro Química na Sociedade (MÓL; SANTOS, 2000) e o livro Química, Energia e Ambiente (MORTIMER; MACHADO; ROMANELLI, 1999). Dentre as recomendações curriculares, podem ser destacadas a Proposta Curricular de Ensino de Química da CENP/SE do Estado de São Paulo (SÃO PAULO, 1988), as recomendações para o currículo do magistério de CISCATO; BELTRAN (1991), e a Proposta Curricular de Química para o Ensino Médio do Estado de Minas (MORTIMER, MACHADO; ROMANELLI, 1998). (SANTOS; MORTIMER, 2002, p. 113)

As DCN (Diretrizes Curriculares Nacionais) apresentam a importância não apenas da linguagem, mas também da interdisciplinaridade e da contextualização dos conteúdos como princípios pedagógicos estruturadores do currículo. Nessa perspectiva, Ribeiro e Martins (2007, p. 294) destacam a narrativa como um dos veículos para o diálogo entre os vários conteúdos, por meio da linguagem, mais especificamente as narrativas de episódios que se relacionam à História da Ciência.

As narrativas de episódios que se relacionam à História da Ciência permitem resgatar um diálogo existente, mas quase sempre ignorado, entre a atividade científica e outras atividades humanas (MARTINS; RIBEIRO, 2007, p. 294)

Chassot (2007), em seu livro “Alfabetização Científica: questões e desafios para educação”, traz a defesa tanto a História da Ciência quanto as narrativas orais como um potencial caminho para o ensino das ciências, que segue destacadas em alguns trechos de sua obra:

(...) é preciso buscarmos um ensino mais histórico como uma alternativa para nos opor ao nefasto conteudismo (p. 266). (...) É recomendável que se mostre que, à medida que são facilitadas nossas possibilidades de leitura do universo, há necessidade de mudar nossos modelos de interpretação da natureza (p. 272).

Fazer de uma maneira continuada um contraponto do desenvolvimento da Ciência e das tecnologias atuais com aquelas que estavam no mundo dos pais e dos avós de nossos alunos e alunas é uma das direções de como tornar professores e professoras pesquisadores na/da realidade que atuam. (p. 272).

O autor segue resgatando a proposta de fazer dos alunos e alunas pesquisadores, trazendo para sala de aula as histórias (narrativas) contadas pelos seus pais e avós de como era o mundo que estes viveram quando tinham a sua idade. Também apresenta o potencial do resgate dos “saberes populares que muitas vezes não tem trânsito na Ciência dita oficial” (p. 273).

A construção e a exploração de saberes e experiências ligados a diferentes universos narrativos, sejam esses próximos ou distantes da realidade dos alunos, pode possibilitar o diálogo entre os diferentes conteúdos e uma melhor leitura do mundo. Esses universos narrativos estão tanto na história das ciências quanto nas histórias contadas por diferentes narradores, como por exemplo trabalhadores e trabalhadoras de uma comunidade pesqueira, professores e professoras de Química, estudantes de uma comunidade ribeirinha, entre outros diferentes universos.

A exploração das narrativas como experiências e saberes da humanidade pode ajudar a superar o “nefasto conteudismo” destacado por Chassot (2007) e, consequentemente, ao “excesso de informação e a obrigatoriedade de ter opinião, posturas que estão na base da “aprendizagem significativa” criticado por Bondía (2002).

Bondía (2002) sustenta essa crítica à informação e a relação que faz com a noção de “sociedade da informação” em Walter Benjamin, que vê erigir-se um modo de vida calcado na vivência individual, voltada para obrigatoriedade de se ter opinião.

A experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou o que toca. A cada dia se passam muitas coisas, porém, ao mesmo tempo, quase nada nos acontece. (...) Nunca se passaram tantas coisas, mas a experiência é cada vez mais rara. Em primeiro lugar pelo excesso de informação. A informação não é experiência. E mais, a informação não deixa lugar para a experiência, ela é quase o contrário da experiência, quase uma antiexperiência.

Por isso a ênfase contemporânea na informação, em estar informados, e toda a retórica destinada a constituir-nos como sujeitos informantes e informados; a informação não faz outra coisa que cancelar nossas possibilidades de experiência. (BONDÍA, 2002, p.21-22)

Dessa forma, pretendemos trazer nessa pesquisa as narrativas como recurso para compreensão do ensino de química em uma abordagem CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente) com o objetivo entender a construção de conhecimento na educação científica em química a partir de narrativas de uma comunidade pesqueira do Município de Magé/RJ e São Gonçalo/RJ e de estudantes do Ensino Médio da modalidade da Educação de Jovens e Adultos do Município do Rio de Janeiro/RJ. Os discursos se referem aos problemas ambientais enfrentados por essa comunidade e a relação desenvolvimento científico- tecnológico e sociedade.

### **1.3 Objetivos**

Estudar o potencial das narrativas de uma comunidade pesqueira do Município de Magé/RJ e de estudantes do ensino médio do Município do Rio de Janeiro/RJ para um projeto de ensino fundamentado na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente.

Identificar de que forma as narrativas podem se constituir em um recurso para uma educação científica que dialogue com os demais conhecimentos;

Elaborar material didático na forma de uma Sequência Didática trazendo os relatos dos pescadores/pescadoras e apresentação/discussão de conceitos relevantes para uma educação científica, com destaque para os conhecimentos de química em uma abordagem CTSA.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 A Abordagem CTS/CTSA: Algumas Considerações

A Expressão Ciência-Tecnologia-Sociedade - “CTS” surgiu entre o final da década de 1970 e início da década de 1980, onde destacavam-se, nesse período, o trabalho de Paul Hurd intitulado “Science, technology, and society: new goals for interdisciplinary science teaching”, publicado em 1975; o “Project Synthesis” proposto por Harms e Yager em 1977; e o trabalho “Teaching and learning about science and society” escrito por John Ziman (1985) publicado originalmente em 1980. Tais trabalhos começam a lançar mão dos termos “science-technology-society” e “STS” para designar um tipo de educação científica específica (AIKENHEAD, 2005),

Segundo Gallagher (1971 apud Aikenhead, 2003), para o exercício da cidadania em uma sociedade democrática, compreender a inter-relação entre ciência, tecnologia e sociedade poderia ser tão importante como entender os conceitos e os processos da ciência. (GALLAGHER, 1971, p. 337 apud AIKENHEAD, 2003, p.115)

O livro de John Ziman (1980), *Teaching and learning about science and society* apresenta o termo STS (Science-Tecnology-Society, sigla traduzida para o português como CTS, Ciência-Tecnologia-Sociedade), deixando claro que com essa denominação iria se referir a todos os movimentos que buscam uma nova função para a educação científica.

No Brasil, o desenvolvimento das discussões referente a abordagem CTS e a Educação em Ciências tem a representação de diferentes instituições como UFSC, USP, UnB, dentre outras e atuação de pesquisadores como Décio Auler, Walter Antonio Bazzo, Demétrio Delizoicov, Irlan von Linsingen, Wildson L. P. dos Santos, Arden Zylbersztajn, entre outros (ZAUITH; HAYASHI, 2013)

Segundo Zauith e Hayashi (2013) dentre as vertentes críticas da Educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade), encontra-se aquelas que possuem similaridades com a Pedagogia Libertadora de Paulo Freire quanto à educação política, não bancária e contra hegemônica.

O enfoque de Paulo Freire na educação científica já se estabelece como campo de ensino e pesquisa, quando salienta aspectos da educação política, não-bancária e contrahegemônica. Ligação que ocorre por meio de três sistemáticas que relacionam a pedagogia freireana com a Educação CTS: palavras geradoras e investigação temática; educação política e participação pública e educação problematizadora e não-neutralidade da concepção de ciência (ZAUITH, HAYASHI, 2013).

A perspectiva Freireana na Educação CTS permeia uma mudança da relação entre a escola e o seu entorno social. Nesse momento o conhecimento escolar deixa de ter um fim em si mesmo

e passa a ser utilizado para compreender o mundo, para superar uma visão ingênua e buscar a transformação da realidade, buscar soluções para problemas da realidade dos alunos.

O ensino com enfoque CTS possibilita uma abertura possível para tornar o ensino de Química mais significativo e capaz de desenvolver a capacidade de ter um olhar crítico sobre as “inovações” científicas e tecnológicas que nos são apresentadas a todo momento, criando elos entre os conteúdos programáticos e a realidade dos estudantes de modo a torná-los capazes de fazer suas próprias reflexões a respeito de problemas éticos, culturais, ideológicos, sociais, econômicos e ambientais

Levando em conta principalmente que no currículo há um número extenso de conteúdos que não atendem a carga horária de 2 tempos semanais estabelecidos pela SEEDUC-RJ e um número de informações não contextualizadas, a serem aprendidas em uma determinada disciplina, deve-se pensar nos conceitos mais gerais, os mais inclusivos, que atuarão como base para uma ampla variedade de situações de aprendizagem e, nesse sentido, aplica-se a ideia defendida por Bondía (2002, p. 21-22) “que a informação não faz outra coisa que cancelar nossas possibilidades de experiência”

Atividades de ensino em uma abordagem CTS também permeiam um olhar da ciência mais integrado aos demais conhecimentos e a possibilidade de uma leitura mais crítica realidade se constituindo em uma ferramenta potencial na maneira como se ensina e como se aprende Ciências.

Essa perspectiva de Educação em Ciências que constitui a Abordagem CTS também vai guardar aproximações com a noção de a Letramento Científico, conforme descrevem Mamede e Zimmermann (2005).

(...) a aproximação entre o letramento científico e os objetivos propostos pela abordagem Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), na medida em que se busca não somente a compreensão do conhecimento científico, de suas condições de produção e utilização, mas possibilitar ao indivíduo a interação com os elementos científicos e tecnológicos da vida social. Considerando -se que a presença da ciência e da tecnologia se coloca no cotidiano e que questões mais amplas sobre o desenvolvimento científico e tecnológico têm repercussões diretas sobre a sociedade, o ensino de ciências, dentro desta perspectiva, constitui-se em uma estratégia importante de inclusão do indivíduo na vida social, de uma maneira ativa e não meramente na qualidade de espectador. Ressalta-se a compreensão da ciência como prática social, o que nos leva a discutir suas condições de produção, divulgação e aplicação, bem como a possibilidade de controle sobre a ciência e a tecnologia que a sociedade detém. (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005, p.1).

As autoras também chamam atenção os termos letramento científico e alfabetização científica, que apesar de intimamente ligados e indissociáveis, se diferem.

Na realidade, os processos da alfabetização e do letramento, embora intimamente relacionados e mesmo indissociáveis, guardam especificidades, pois se referem a elementos distintos. A alfabetização refere-se às habilidades e conhecimentos que constituem a leitura e a escrita, no plano individual, ao passo que o termo letramento refere-se às práticas efetivas de leitura e escrita no plano social. Assim, uma pessoa letrada não é somente aquela que é capaz de decodificar a linguagem escrita, mas aquela que efetivamente faz uso desta tecnologia na vida social de uma maneira mais ampla (MAMEDE; ZIMMERMANN, 2005, p.1).

## **2.2. A abordagem CTS e a Educação Ambiental (EA): situando o Projeto “Águas da Guanabara: Vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável”**

Os autores pontuam que, a inclusão da letra A na sigla original CTS surgiu para que houvesse a obrigatoriedade de se pensar as questões ambientais nas relações entre a ciência e a tecnologia, e resgatar o papel da Educação Ambiental (EA) no movimento. Porém, quando falamos em EA devemos situar que existem, nesse campo do conhecimento, duas vertentes principais, a conservadora e a crítica. A Educação Ambiental Crítica (EAC) concebe as questões ambientais de forma ampliada, para além do âmbito de seus efeitos; importando-se em como essas questões estão sendo produzidas: quem são os atores sociais e como os sujeitos podem se instrumentalizar para romper com os mecanismos de dominação presentes na sociedade (LOUREIRO, 2012; GUIMARÃES, 2004).

A partir desse entendimento, os autores sustentam que a forma com que a denominação CTSA vem sendo utilizada não é ideal, pois ao colocar o meio ambiente no mesmo patamar da ciência, tecnologia e sociedade acaba havendo uma redução do sentido que se espera para o meio ambiente. Este deve ser compreendido em sua totalidade, e não apenas na dimensão natural, ecológica ou preservacionista, ele deve englobar a ciência, a tecnologia e a sociedade. Desta forma, a perspectiva defendida pelo movimento CTS, se visto sob a ótica da educação ambiental crítica, já comprehende as questões ambientais, corroborando com a visão dos autores que atuam na EAC, que comprehendem que o homem faz parte do todo, e, portanto, a natureza também é parte deste todo, não havendo separação de ambos (Loureiro, 2012; Guimarães, 2004).

Apesar de reconhecer a análise crítica dos autores sobre a incorporação da letra A (Ambiente) ao currículo na abordagem CTS, assumimos para no presente estudo o termo CTSA, pois entendemos que a Educação em Ciência deve buscar enfatizar as relações cada vez mais intrínsecas e complexas que se criam e desenvolvem entre a Ciência, Tecnologia e a Sociedade.

É importante destacar o notável avanço das políticas públicas em se tratando do reconhecimento e da obrigatoriedade da EA na Educação Básica. O maior avanço aconteceu em

2012, que em conformidade com a LDB e com a PNEA, foram estabelecidas as DCNEA. Nesse documento encontra-se a seguinte proposta para a EA:

[...] em sua práxis pedagógica, a Educação Ambiental envolve o entendimento de uma educação cidadã, responsável, crítica, participativa, onde cada sujeito aprende com conhecimentos científicos e com o reconhecimento dos saberes tradicionais, possibilitando a tomada de decisões transformadoras a partir do meio ambiente natural ou construído no qual as pessoas se inserem. A Educação Ambiental avança na construção de uma cidadania responsável, estimulando interações mais justas entre os seres humanos e os demais seres que habitam o Planeta, para a construção de um presente e um futuro sustentável, sadio e socialmente justo (BRASIL, 2012, p. 2).

No entanto, as orientações curriculares atuais, expressas através da Base Nacional Comum Curricular, não estabelecem a EA como área de conhecimento. Apenas propõe aos sistemas e redes de ensino, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora (OLIVEIRA; NEIMAN, 2020).

Essa falta de preocupação com os temas transversais mostra o quanto o Governo Federal está deixando de lado questões que deveriam ser incluídas como prioridade e deixa claro que a falta de preocupação com a qualidade da educação do país (OLIVEIRA; NEIMAN, 2020, p. 48).

A nova BNCC equivoca-se ao tratar a EA restritamente aos componentes curriculares de Ciências da Natureza e Geografia, o que contraria a dinâmica da EA que leva os alunos para despertar a consciência ambiental e ecológica. Nesse sentido a EA possibilita debater diversas temáticas, inclusive abrangendo o conteúdo itinerário das Ciências Humanas e suas Tecnologias, e não apenas abordar o tema “meio ambiente” em apenas dois pontos: Ambiente e Vida. A EA é uma dimensão da educação, quando for promovida por todas as áreas do conhecimento servirá de instrumento para construir valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que serão essenciais à sadia qualidade de vida e à sua sustentabilidade. Toda as análises, discussões e críticas quanto à BNCC são necessárias para que não permaneçam erros dessa circunstância. (OLIVEIRA; NEIMAN, 2020)

A abordagem CTSA (ciência, tecnologia, sociedade e ambiente) prioriza que as dimensões científica, tecnológica, social e ambiental dos problemas vivenciados pela sociedade interajam entre si. Tal abordagem busca fazer com que os sujeitos sejam emancipados quando os faz problematizarem a ciência e participarem de seu questionamento público, engajando-se na construção de novas formas de vida e de relacionamento coletivo (Perez, 2014). A abordagem CTSA também busca fazer com que os cidadãos sejam alfabetizados na ciência e tecnologia e

assim, ajudando a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para as tomadas de decisões de maneira responsável (IGLESIA,1995).

O Projeto “Águas da Guanabara: Vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável” apresenta um forte potencial para o desenvolvimento de Práticas Educativas em uma abordagem CTSA através de uma Pedagogia Freiriana.

Na perspectiva CTSA porque possibilita o trabalho com temas sócio- científicos que impactam o cotidiano das pessoas, e a abordagem de Freire parte da vida concreta do educando, proporcionando transpor a consciência ingênua e desenvolver um olhar crítico sobre a realidade, seja ela socioambiental, sócio- científica , socioeconômica ou histórico-social. Além disso, segundo Santos (2007) decorre de uma concepção de ensino em que o estudante não pode ser comparado e tratado como uma tábula rasa, ou seja, apenas como um receptor, pois a cidadania não é transmitida e sim conquistada.

Na Proposta Pedagógica Freireana porque possibilita refletir a ideia de currículo como uma construção cultural e a prática docente baseada em uma relação ensino-aprendizagem dialógica, pautada não em comunicados, mas numa fala-escuta, sem hierarquização, que consegue desenvolver consciência crítica desvelando a realidade da estrutura de dominação de uma classe social sobre a outra.

Uma das primeiras realizações do Projeto Águas da Guanabara foi a ação de qualificar e quantificar os resíduos sólidos encontrados na Baía. Os pescadores assumem um papel essencial no projeto, pois agem como apoiadores por meio do uso dos seus barcos na atividade de campo. Essa atividade acontece, principalmente, durante períodos nos quais os pescadores estão impossibilitados de atuar, das más condições climáticas ou de outras situações específicas. A proposta é que eles possam trabalhar com suas embarcações recolhendo lixo flutuante da Baía de Guanabara e sendo devidamente remunerados, além de buscar pela melhora das condições do oceano, o Águas da Guanabara gera renda extra e contribui para a limpeza e a melhoria da qualidade das águas da Baía (Projeto Águas da Guanabara, 2021)

A Baía de Guanabara é uma bacia oceânica que possui uma superfície de aproximadamente 381 km<sup>2</sup>. A bacia abriga quase toda a região metropolitana do Rio de Janeiro, o que condiz com uma área de aproximadamente 4.000 km<sup>2</sup> e parcialmente ou totalmente engloba 16 (dezesseis) municípios: Cachoeiras de Macacu, Nilópolis, Belford Roxo, Mesquita, Magé, Itaboraí, Niterói, Rio de Janeiro, Duque de Caxias, São João de Meriti, Guapimirim, Tanguá, Rio Bonito, Petrópolis e Nova Iguaçu. Uma área habitada por cerca de dez milhões de pessoas (COELHO, 2007).

Um dos mais importantes representantes da flora residente da Baía de Guanabara, é o mangue. Esse corre risco devido a poluição das águas, o que compromete a produtividade costeira e favorece o assoreamento dos portos e causa enchentes em terras firmes. O ecossistema manguezal é considerado um ecossistema de importância única nas áreas em que se encontra. Em termos biológicos e geomorfológicos, tem relação com o equilíbrio estuarino além de funcionar como um filtro, retendo material poluente e depurando a qualidade das águas (AMADOR, 2013).

Levando em conta toda importância do ecossistema manguezal para a manutenção de espécies aquáticas e terrestres e do homem, este ambiente vem sofrendo grande pressão antrópica ao longo dos anos. Os resíduos sólidos urbanos (RSU) na sociedade capitalista representam um grande desafio. Sua geração em volumes elevados, reflexo da industrialização que promove produtos com embalagens plásticas em grande quantidade entre outros resíduos complexos, em especial com finalidade de embalar, favorecem o aspecto da durabilidade dos produtos diante do seu armazenamento, porém tornam-se um problema para a degradação natural desses materiais.

Esse desafio se intensificou nos últimos 50 anos quando essa complexidade dos produtos industrializados se aprimorou diversificando, por exemplo, os tipos de materiais plásticos existentes. O consumismo e o ritmo de vida da sociedade conduziram para uma produção cada vez maior voltada para a geração excessiva de resíduos sólidos, em especial, nas áreas urbanas.

As técnicas, estratégias e mecanismos voltados para os processos de coleta, acondicionamento, tratamento e destinação final desses respectivos resíduos não acompanharam o ritmo acelerado do desenvolvimento industrial e suas consecutivas inovações. A maioria dos municípios brasileiros ainda não possui uma destinação final de resíduos sólidos adequada nem tampouco apresenta iniciativas ou programas alternativos para seu aproveitamento como a coleta seletiva e a reciclagem.

Enquanto não for amplamente consolidada as cadeias que viabilizem a otimização do ciclo relativo à produção, consumo e geração de resíduos, inúmeros prejuízos continuarão sendo gerados à população e ao meio ambiente.

Entender o padrão produtivo na atualidade e a formação de cadeias de produção passa pela compreensão da relação ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA). A leitura crítica dessas relações construídas a partir de narrativas dos trabalhadores (pescadores) pode se constituir em um potencial recurso para o ensino de Ciências/Química.

## 2.3 Ecocídio e Injustiça Ambiental: noções para uma Educação Ambiental Crítica

Etimologicamente, o termo Ecocídio nasce de um neologismo, juntando as palavras “*oikos*” do grego casa ou lar, e “*caeder*” proveniente do latim e que significa demolição, traduz a ideia de destruição do próprio lar, ou melhor ainda, da própria casa (Almeida, 2018). Barry Weisberg foi a primeira pessoa a citar o termo *Ecocídio* pela primeira vez, em 1970, na obra *Ecocide in Indochina*. Nela, ele atenta para o fato de que, se o genocídio praticado pelos nazistas provocou a morte de milhões de pessoas, o que se convencionou designar como um “extermínio em massa”, o ecocídio vai além, com a possibilidade de atingir todas as espécies de seres, inclusive aqueles ainda não nascidos (ZIERLER, 2011).

No mesmo sentido, explicita Patrick Hossay (2006) que o termo ecocídio se refere a um dos principais efeitos da desenfreada industrialização, no que se reporta criticamente como “processo de industrialização da natureza”, tornando o desenvolvimento econômico um fim onde os danos não são mensurados e a sustentabilidade não é fator a ser considerado.

Em se tratando dos prejuízos causados aos pescadores artesanais das colônias no entorno da baía de Guanabara, devido à degradação ambiental, o conceito de ecocídio que mais cabe ao assunto se aproxima do proposto pela advogada, escritora e ecologista escocesa Polly Higgins (1970) que diz que, à semelhança do genocídio, não há um bem jurídico específico em risco, pois a lesão advinda não se restringe ao meio ambiente físico, podendo o dano ser

“[...] também cultural e emocional e afetar as comunidades em um nível profundo, especialmente quando um modo de vida está profundamente e/ou praticamente conectado ao ecossistema afetado” (ECOCIDE LAW, 2019).

Ainda que no Brasil a prática do Ecocídio não seja tipificada crime, tal ato já é, ou ao menos deveria ser punido rigorosamente. Existe no país uma legislação bastante completa sobre Meio Ambiente, com instrumentos essenciais para a proteção e reparação deste, além da repressão a condutas que possam infringir dano ao mesmo, como a Lei 7347/85 da Ação Civil Pública e a Lei 9.605/98 dos Crimes Ambientais, que busca a criminalização não só das pessoas físicas, mas também das pessoas jurídicas.

Lopes (2020), em sua Tese de Doutorado intitulada “O ecocídio e a proteção do meio ambiente pelo direito penal: reflexões para construção de uma justiça ambiental” que o tema ecocídio vem sendo amplamente discutido, inclusive em âmbito internacional. A autora, dentre outras questões analisou a competência do Tribunal Penal Internacional para o processo e julgamento dos crimes ambientais e a possibilidade de conferir por intermédio do processo penal brasileiro, na ordem interna, tratamento mais gravoso aos crimes ambientais. Em suas conclusões

aponta “que o Direito Penal é importante instrumento de controle na proteção do meio ambiente, porém além da tipificação de condutas, é necessário um tratamento uniforme da questão no ordenamento interno e também no plano internacional”.

Em junho de 2021, o Jornal El País publicou matéria intitulada “Ecocídio, crime contra o planeta, ganha definição jurídica e avança rumo à penalização”, assinada por Guilhermo Altares, relatando que uma comissão internacional de 12 juristas impulsionados pela sociedade civil apresentou definição jurídica para a tipificação de ecocídio, crime contra o conjunto da humanidade, mas sobretudo contra o planeta:

Para os efeitos do presente Estatuto, entender-se-á por ecocídio qualquer ato ilícito ou arbitrário perpetrado com consciência de que existem grandes probabilidades de que cause danos graves que sejam extensos ou duradouros ao meio ambiente” afirma a definição, apresentada nesta terça-feira, segundo uma tradução oferecida pela própria comissão (ALTARES, 2021).

Segundo Altares (2021), a ideia é que essa tipificação penal seja incorporada, como um quinto crime, ao Estatuto de Roma, que orienta o funcionamento do Tribunal Penal Internacional (TPI).

Sobre a noção de Injustiça Ambiental, Cartier et al (2009) relatam em seu trabalho que nas últimas décadas tem sido crescente a preocupação de inúmeros pesquisadores com relação ao tema/problema. Destacando aquelas que se referem à distribuição dos riscos ambientais frente às populações de baixa renda e grupos étnicos. Segundo os autores essas pesquisas avaliam se certos segmentos populacionais sofrem um dano desproporcional dos riscos ambientais tem origem “nos estudos da U.S. General Accounting Office e da United Church of Christ’s Commission for Racial Justice” (Cartier et al, 2009, p. 2695). Tais estudos trazem evidências que havia uma discriminação baseada na raça ou etnia. Neles é possível verificar que a “distribuição espacial dos depósitos de resíduos químicos perigosos, bem como a localização de indústrias poluentes, não se fazia de modo aleatório: ao contrário, se sobreponham e acompanhavam a distribuição territorial das etnias pobres nos Estados Unidos” (CARTIER; BARCELLOS; HÜBNER; PORTO, 2009, p. 2695).

Segundo Cartier et al (2009), em metrópoles brasileiras como São Paulo, Rio de Janeiro e Belo Horizonte as parcelas mais pobres da população tendem a viver próximas a lixões, aterros sanitários, áreas inundáveis, plantas industriais, entre outros, constituindo um quadro de injustiça ambiental. Os autores ainda destacam que no Brasil, movimentos sociais e acadêmicos tem desenvolvido algumas ações para avançar na discussão sobre a questão. (CARTIER; BARCELLOS; HÜBNER; PORTO, 2009, p. 2695).

No Brasil, nos últimos anos, movimentos sociais e acadêmicos passaram a se dedicar às questões ligadas à justiça ambiental, o que resultou, em 2001, na criação da Rede Brasileira de Justiça Ambiental (RBJA) 10. A partir desse momento, surgiu a necessidade de ampliação do escopo do conceito de injustiça ambiental, de modo a ultrapassar meramente as questões raciais e de localização de riscos provenientes de origem química presentes no debate norte-americano (CARTIER; BARCELLOS; HÜBNER; PORTO, 2009, p. 2695).

Para retratar as diversas configurações dos conflitos socioambientais no Brasil e na América Latina tendo como pano de fundo a disputa por diferentes perspectivas de natureza, território e bens naturais. Peñafiel, Segura, Santos e Barcellos (2018) apresentam um Dossiê intitulado: “Dossiê: Conflitos; Injustiça, desigualdade e educação ambiental na América Latina” que conta com a participação de doze pesquisadores (as) de diversas universidades do Brasil com seis artigos que abordam diferentes temáticas e objetos de pesquisa sobre a questão socioambiental. Dentre as discussões que articulam desigualdades sociais, injustiças ambientais e educação ambiental, os autores destacam o artigo de Patrícia de Oliveira Plácido, Elza Maria Neffa Vieira de Castro e Mauro Guimarães, intitulado: “Travessias para educação ambiental ‘desde el sur’: uma agenda política critica comum em ‘zonas de sacrifício’ como o Brasil e América Latina”. Os autores abordam

[...] os conflitos ambientais em ‘zonas de sacrifício’, discutem a educação ambiental sob uma perspectiva epistemológica freireana e do “ecologismo dos pobres” apoiados na Ecologia Política. A partir dessa perspectiva, as autoras e o autor trazem algumas possibilidades para pensar qual agenda política pode ser comum em práticas de educação ambiental, desde del Sur que se propõe ao enfrentamento das desigualdades contidas em zonas de sacrifício ambiental (PEÑAFIEL; SEGURA; SANTOS; BARCELLOS, 2018).

Em sua dissertação de mestrado intitulada “Construção de uma proposta para o ensino de química pautada na problematização e na reflexão sobre o papel da experimentação” Zão (2017), a autora relata que durante as atividades desenvolvidas em uma escola da baixada fluminense através de registros fotográficos da realidade, em uma perspectiva problematizadora, foi possível perceber nas fotos tiradas pelos alunos que as pessoas que moram naquela região sofrem com o problema do lixo nas ruas e com a existência de um “lixão” localizado bem próximo à escola. Segundo Zão (2017) este pode ser considerado um caso de injustiça ambiental, entendendo que a população que reside nos bairros localizados nos subúrbios e nas periferias do centro da cidade é a que mais sofre com a forma de como o lixo é “tratado” nessas regiões.

A partir dessa perspectiva a autora apresentou o tema Injustiça Ambiental para a feira de ciências da escola, que foi aberta à toda população do município. Esta atividade fez parte do Produto da Dissertação da autora desenvolvida no Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e Matemática da UFRRJ (PPGEduCIMAT) no ano de 2017. O trabalho resultou em uma

proposta de sequência didática baseada nos “três momentos pedagógicos” e teve como objetivo auxiliar os professores do ensino básico no desenvolvimento de atividades problematizadoras para Educação em Ciências e Educação Ambiental.

## **2.4 Gênero, Ciência e Tecnologia: correlações em uma sociedade patriarcal**

É notícia recorrente que mulheres ganham cerca de 20% menos do que os homens no Brasil e a diferença salarial entre os gêneros segue neste patamar elevado mesmo quando se compara trabalhadores do mesmo perfil de escolaridade e idade e na mesma categoria de ocupação , conforme mostra o levantamento da consultoria IDados, com base na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio do IBGE. Os dados ainda revelam a desigualdade de gênero por hora trabalhada.

"As mulheres, de forma geral, trabalham menos horas remuneradas. Mas, mesmo quando comparamos uma mulher com o homem que tem a mesma escolaridade, a mesma idade, a mesma cor, que está no mesmo setor de atividade e com o mesmo agrupamento ocupacional, essa mulher ainda ganha menos", explica a pesquisadora (IBGE, 2022)

Na Ciência, esse problema não é muito diferente. Segundo Freitas e Luz (2017) ainda se percebe a defesa de uma suposta neutralidade na ciência e tecnologia (C&T), ignorando controvérsias e conflitos presentes na sua produção, bem como as consequências sociais desses conhecimentos.

Ao questionar essa neutralidade e o determinismo científico e tecnológico, o campo de estudos sobre Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS), tem resgatado as dimensões sociais e humanas dessa área e contribui para desvelar relações histórico-culturais e de poder nelas presentes.

Tais discussões possibilitou também os questionamentos sobre o fazer científico e tecnológico e suas relações com classe social, gênero e etnia/raça, incorporando novas categorias de análise nos estudos da área. Segundo os autores:

As agendas feministas e os estudos de gênero têm contribuído para os avanços nesse campo de estudo, revelando que a C&T além de não serem neutras, estão inseridas em uma estrutura de poder e em relações de gênero, nas quais interesses e disputas influenciam nas opções de pesquisadores/as da área. (FREITAS; LUZ, 2017, p. 2)

Segundo as autoras “os artigos analisados, em suas diferentes abordagens e temáticas, confluem ao apontar a ciência e a tecnologia como um espaço historicamente – e consistentemente – masculino” (FREITAS; LUZ, 2017, p. 19).

A história de vida das pioneiras em C&T demonstra que, mesmo oriundas de diferentes contextos, as dificuldades em romper as barreiras e ascender em suas atividades foram comuns a todas. Também há confluência nas barreiras e dificuldades enfrentadas por mulheres

contemporâneas que escolhem atuar profissionalmente nessas áreas, bem como as insistentes dificuldades que muitas mulheres ainda enfrentam para congregar uma vida profissional com a pessoal e familiar.

## **2.5. As Narrativas Orais e as Experiências: algumas contribuições a partir de Walter Benjamin, Jerome Bruner e Áttico Chassot**

Para tratar sobre as narrativas destacamos algumas construções a partir das obras de Walter Benjamin, Jerome Bruner e Áttico Chassot.

As categorias, conceitos e argumentos mais frequentes de Walter Benjamin utilizados no campo educacional são “o de narrativa, o de história e a conexão passado-presente, o conceito de memória voluntária e involuntária, a questão da reproduzibilidade técnica da imagem (incluindo fotografia, cinema e obras de arte), a relação cultura e narrativa, dentre outros” (BARBOSA; CATANI; MORAES, 2015, p. 323; In CAVALARI, 2017).

Já o vocábulo experiência (Erfahrung em alemão), que se relaciona a noção de narrativa, deve ser compreendido aqui tal como Benjamin (1987) o definiu: uma “matéria de tradição tanto na vida privada quanto na coletiva” (BENJAMIN, 1987, p. 105, grifos nossos), inserida numa temporalidade compartilhada por várias gerações no decorrer do processo histórico. Tratam-se, portanto, de usos, crenças e ideais transmitidos oralmente de pai para filho, de um mestre para um aprendiz. Nesse sentido, pode-se afirmar que a transmissão da Erfahrung que se dava por intermédio das narrativas orais tradicionais constituía uma relação de aprendizagem de nexos socioculturais pré-estabelecidos.

Nas comunidades artesanais ou pré-capitalistas, tal recurso garantia a transmissão das memórias, palavras e dos costumes, ou seja, de tudo aquilo que constitui os sustentáculos primordiais, ou ainda, as raízes imprescindíveis das culturas das civilizações. É importante ressaltar que o termo enraizamento, no sentido aqui adotado é um vocábulo equivalente ao de experiência em alemão (Erfahrung). Dessa maneira, tal tradição não delineava apenas uma ordem religiosa ou poética, mas desencadeava-se numa prática comum, e, portanto, assentada numa continuidade e temporalidade socialmente engendrada (BENJAMIN, 1987).

O constante resgate do passado por meio das narrativas orais tradicionais era perpassado por uma dimensão pragmática que lhe era indissociável. Para Benjamin, as narrativas orais tradicionais possuíam o poder de transmitir a sabedoria: o “lado épico da verdade” (BENJAMIN, 1987 p.201). Essa sabedoria era apreendida, dentro do caráter utilitário que uma história contada possuía, sob a forma de um ensinamento moral, uma sugestão prática, um provérbio ou uma

norma de vida. Por esse motivo, a função primordial das narrativas orais tradicionais era, fundamentalmente, o de dar conselhos que seriam úteis de alguma forma na vida das pessoas que compartilhavam experiências.

Assim, experiências vividas são traduzidas em aprendizados que são valorizados como tesouro da família e cultivadas para os próximos descendentes, que são traduzidos oralmente como parábolas assim como demonstra Oliveira (2006) em sua análise da obra de Benjamin “Experiência e Pobreza”.

É elucidativo recordar aqui o breve prólogo no texto *Experiência e Pobreza*, no qual Benjamin (1987) conta uma parábola que ilustra as orientações de ordem pragmática nas narrativas orais tradicionais. Em seu leito de morte, um patriarca chama seus filhos, revelando que sob o vinhedo da família há um grande tesouro. Após cavarem sem êxito em busca do mesmo, por algum tempo os filhos não entendem as derradeiras palavras de seu pai até que chega o outono. Com ele, as suas vindimas tornam-se as mais abundantes do país. Só então vem a compreensão e a aprendizagem: a felicidade é fruto do trabalho do homem. Para Benjamin, o que o pai moribundo lega para seus filhos seria “uma certa experiência” (Ibidem, p. 114). Nesse caso, a *Erfahrung* vem sob a forma de uma parábola, podendo aparecer ainda como uma profecia ou, conforme já mencionado, como uma narrativa. (OLIVEIRA, 2006, p.24)

[...] o ato de narrar não se trata apenas de uma modalidade da psicologia para narrar o passado, sendo assim, mera recordação do passado. Dito de outro modo, o ato de narrar não diz respeito apenas a um recurso recorrente na psicanálise contemporânea na qual o narrador-paciente narra suas recordações a um psicanalista-ouvinte. Esse ato seria um modo de contato com uma forma perecida de existência social e histórica. Nessa correlação, entre o ato de narrar e a forma concreta de um certo modo de produção historicamente estabelecido, está o modelo de crítica literária marxista oferecido por Benjamin (OLIVEIRA, 2006, p.24).

Souza e Lopes (2002, p.64) vão trazer algumas reflexões sobre o papel que as narrativas desempenham no espaço escolar através da defesa de que o “convívio e o diálogo entre o acervo de imagens pessoais, trazido pelos educadores e educandos, e as produções artísticas e culturais reconhecidas universalmente e pertencentes a diferentes culturas e épocas” podem possibilitar para a leitura crítica da realidade. Para as autoras a educação estética do olhar envolve o ato de narrar e assim se posicionam.

Para entender o sentido da narrativa a partir de Jerome Bruner, apresentaremos essa discussão tendo como referência o artigo “A Construção Narrativa da Realidade” publicada na Revista Critical Inquiry no ano de 1991, traduzido para língua portuguesa por Waldemar Ferreira Netto.

Como um dos pioneiros nos estudos da Psicologia Cognitiva nos Estados Unidos, Jerome Bruner iniciou seus estudos sobre a sensação e a percepção humana como parte de um processo ativo e não apenas receptivo. O seu trabalho introduziu novas perspectivas no estudo da mente, ultrapassando o Behaviorismo, cujos postulados assentavam apenas em fenômenos observáveis.

Segundo Rabelo (2011), em seus estudos, Bruner propõe dois tipos de cognição ou racionalidade, que descritos pelo autor como dois modos de pensamentos que se completam (Bruner, 1986).

Estes não representam uma oposição, mas sim a complementaridade. Para capturar a rica diversidade da cognição não se pode ignorar nenhum destes dois conhecimentos. É preciso analisá-los para compreender as diferentes maneiras de se lidar com a experiência. Cada maneira de conhecer tem princípios e critérios específicos, diferem nos procedimentos de verificação e na forma de argumentação. Os dois tipos de cognição descritos por Bruner (op. cit.) são: **Paradigmático**: é o conhecimento tomado por regras e prescrições, onde o saber só pode existir se for proposital, formal e científico. Este modelo é influenciado pelos métodos positivistas; **Narrativo**: é o conhecimento prático, abarca o saber popular construído de modo biográfico-narrativo. Os métodos utilizados por este conhecimento são hermenêuticos, interpretativos e narrativos. Os discursos são apresentados com sentimentos, ações, estórias e imagens. (RABELO, 2011, p.178, grifos nossos)

No seu artigo “A Construção Narrativa da Realidade”, Bruner segue aprofundando no tipo de **conhecimento narrativo**, defendendo a premissa de que há domínios específicos de conhecimento e habilidade e que eles são apoiados e organizados por meio de ferramentas culturais. Descreve algumas das propriedades de um mundo de realidade construído de acordo com princípios narrativos.

Para situar e sustentar suas premissas, o autor inicia seu texto discorrendo sobre a crítica às noções empiristas e rationalistas de mundo que dominaram as concepções de como a mente se desenvolve. Ao defender que Piaget se tornou o porta voz da tradição rationalista clássica, Bruner descreve:

Em tempos mais recentes, Piaget se tornou o porta-voz da tradição rationalista clássica, ao discutir a universalidade de uma série de estágios invariantes no desenvolvimento, cada um com seu próprio conjunto de operações lógicas inerentes que sucessivamente e inexoravelmente levavam a criança a construir uma representação mental do mundo real, de maneira semelhante ao cientista dedicado, imparcial. Embora ele não se dirigisse exatamente aos teóricos da aprendizagem empiristas a partir de sua esfera de ação (eles começaram a reviver por meio de suas formulações de simulações computacionais "conexionistas" de aprendizagem), suas visões dominaram as três décadas que seguiram a Segunda Guerra Mundial (BRUNER, 1991, p 1-2).

Segundo Bruner foram crescentes as críticas às opiniões de Piaget. Os críticos argumentavam que o desenvolvimento do conhecimento da "realidade" ou dos poderes mentais não é nem unilinear, estritamente derivacional no sentido lógico, nem ocorre como se pensava, "a

partir de uma tábula rasa". Assim, o domínio de uma tarefa não assegura o domínio de outras tarefas que, em sentido formal, são regidas pelos mesmos princípios. Desta forma, ao contrário do que foi defendido, conhecimento e habilidade são domínios específicos e, consequentemente, desiguais no seu desenvolvimento.

Princípios e procedimentos aprendidos em um domínio não são transferidos automaticamente para outros domínios. Tais achados não foram simplesmente um "fracasso para confirmar" as hipóteses de Piaget ou da premissa racionalista de uma maneira em geral (BRUNER, 1991, p 2).

Segundo o autor, esses domínios, se observados de outro modo, constituem-se como um tesouro cultural de ferramentas e uma vez que poucas pessoas dominam a gama completa de ferramentas, "nós crescemos inteligentes em certas esferas e permanecemos incompetentes em outras cujas ferramentas pertinentes não fomos "apresentadas"" (BRUNER, 1991, p 2).

Bruner segue a discussão de suas ideias associando os diferentes domínios a noção de inteligências múltiplas defendida por Howard Gardner, que "tenta validar pela evidência em comum de neuropatologias, gênio e especialização cultural sejam resultados da seleção evolutiva" (Bruner, 1991, p 2) e justifica o atrativo desse ponto de vista.

O atrativo desse ponto de vista é que ele une o homem, seu conhecimento aprendido e seu conhecimento de uso à cultura de que ele e os seus antepassados são e eram, respectivamente, membros ativos. Mas questiona-se não apenas a universalidade do conhecimento de um domínio para outro, mas a traduzibilidade universal do conhecimento de uma cultura para outra. Pois, nesta dispensação, o conhecimento nunca é "Pontos de vista" (BRUNER, 1991, p 3)

Segundo Bruner essa noção de "ponto de vista" é bastante compatível com outra tendência que surgiu na análise da inteligência humana e da construção da realidade, que não é nova, mas assumiu roupa nova a partir da entrada/tradução das produções de Vygotsky para o ocidente. Para Bruner, "a nova postura é a de que produtos culturais, tais como a língua e outros sistemas simbólicos, intermedeiam o pensamento e colocam o seu carimbo em nossas representações da realidade" (BRUNER, 1991, p.3).

Bruner (1991) considera que de fato, a maior parte do nosso conhecimento sobre a aquisição do conhecimento humano e a construção da realidade é extraída de estudos de como as pessoas chegam a conhecer o mundo natural ou físico em vez de o mundo humano ou simbólico.

Por muitas razões históricas, inclusive o poder prático inerente no uso da lógica, da matemática e da ciência empírica, nos concentramos no desenvolvimento da criança como "um pequeno cientista", "um pequeno lógico", "um pequeno matemático". Estes são estudos tipicamente inspirados no Iluminismo. É curioso como pouco esforço foi feito

para descobrir como os humanos chegam construir o mundo social e as coisas que nele acontecem. (Bruner, 1991, p.4).

Para Bruner (1991), sabemos muito pouco sobre como nós construímos e representamos o domínio rico e confuso da interação humana. Tal domínio é sustentado por princípios e procedimentos constituídos de ferramentas culturais e tradições disponíveis e de grande alcance distribucional, ou seja, sua forma está tão familiarizada e onipresente que provavelmente será negligenciada.

A questão aqui abordada pelo autor nos remete às construções do matemático, filósofo e educador Ubiratan D'Ambrósio que identificou nas práticas rotineiras de comunidades africanas uma forma própria de conhecimento matemático, que se tornou um campo de estudo denominado Etnomatemática. Segundo D' Ambrósio (2007), “a cultura se manifesta no complexo de saberes/fazeres, na comunicação, nos valores acordados por um grupo, uma comunidade ou um povo. Cultura é o que vai permitir a vida em sociedade” (D'AMBRÓSIO, 2007, In SILVA, 2016).

Esses conhecimentos são organizados através de “nossa experiência e nossa memória de acontecimentos principalmente na forma de narrativas: histórias, desculpas, mitos, razões para fazer e para não fazer e assim por diante” (BRUNER, 1991, p.4).

A narrativa é a forma convencional, transmitida culturalmente e restrita por cada nível domínio e por seu conglomerado de dispositivos protéticos, colegas e mentores. Ao contrário das construções geradas por procedimentos lógicos e ientíficos que podem ser eliminados pela falsificação, construções narrativas só podem alcançar “verossimilhança”. As narrativas são, então, uma versão de realidade cuja aceitabilidade é governada por convenção ou por “necessidade narrativa” e não por verificação empírica e precisão lógica, e, ironicamente nós não temos nenhuma obrigação de chamar as histórias de verdadeiras ou falsas (BRUNER, 1991, p.4-5).

A partir das questões apresentadas o autor esboçou dez traços para as narrativas a fim de tentar construir um esqueleto a partir do qual uma explicação mais sistemática pudesse ser construída, apesar de Bruner (1991) considerar bastante difícil distinguir entre o que pode ser chamado de modo narrativo do pensamento e as formas de discurso narrativo. No entanto, segundo o autor, “a preocupação central não é como o texto narrativo é construído, mas como ele opera como instrumento mental de construção da realidade” (Bruner, 1991, p.6).

As dez características de narrativas são as seguintes: (1) diacronicidade narrativa; (2) particularidade; (3) vínculos de estados intencionais; (4) Composicionalidade Hermenêutica; (5) canonicidade e violação; (6) referencialidade; (7) genericidade; (8) normatividade; (9) sensibilidade e contexto e negociabilidade; (10) acréscimo narrativo.

Para a discussão que apresentamos nesse trabalho entendemos que a “Composicionalidade Hermenêutica” constitui-se na característica de narrativa que pode contribuir para o nosso estudo.

Segundo Bruner (1991), o termo hermenêutico implica em uma diferença entre o que é expresso no texto e o que o texto poderia significar, o que implicará também na ausência de uma solução única para a tarefa de determinar o significado para a expressão, ou seja, o texto narrativo. Para o autor isso leva ao dilema do chamado círculo hermenêutico no qual se tenta justificar a “justeza” de uma leitura de um texto em termos de outras leituras e não por dedução racional ou prova empírica e se posiciona da seguinte forma.

O meio mais concreto para explicar esse dilema ou “círculo” é pela referência às relações entre os significados atribuídos ao texto como um todo e às suas partes constituintes. Como Charles Taylor propôs, “nós tentamos estabelecer uma leitura de um texto completo, e para isso nós nos voltamos à leitura de suas expressões parciais; e ainda porque lidamos com significados, com o senso-comum, em que expressões fazem sentido, ou não, somente na relação de umas com as outras, a leitura dessas expressões parciais depende das outras leituras e no final das contas, do todo” (BRUNER, 1991, p.8).

Encontramos no trabalho de Martines; Leme; Azevedo e; Silva (2019) contribuições bastante relevantes para as discussões que trazemos. Os autores apresentam a abordagem Psicocultural proposta por Bruner para estabelecer relações entre a Psicologia Cultural, a autobiografia e a pesquisa sobre currículos.

A valorização da autobiografia e, consequentemente, das narrativas no campo do currículo surge com o movimento de reconceitualização do currículo ocorrido nos Estados Unidos na década de 1970. Esse movimento de renovação da teoria educacional como um todo, no âmbito da teorização sobre currículo, formulou o que Tomaz Tadeu Silva (2010, p.30) denominou de teorias críticas de currículo, que, para o autor, surge como “teorias de desconfiança, questionamento e transformação social” buscando estabelecer conceitos que “permitam compreender o que o currículo faz”. No entanto, segundo o autor, este movimento acabou dissolvido por outros movimentos.

Ao final, o rótulo da reconceptualização que caracteriza um movimento hoje dissolvido no pós-estruturalismo, no feminismo, nos estudos culturais, ficou limitado às concepções fenomenológicas, hermenêuticas e autobiográficas de crítica aos modelos tradicionais de currículo (SILVA, 2010, p. 39).

Na análise de Martines et al (2019) a atitude fenomenológica envolve, primeiramente, uma seleção de temas que fazem parte da vida rotineira. Os autores ainda destacam que:

A análise fenomenológica implica numa demorada introspecção e reflexão sobre os significados das experiências vividas relacionadas com aquele tema, bem como os significados que outras pessoas atribuem à situação e como estas situações foram descritas significativamente na literatura ou na arte. Esta análise termina numa escrita fenomenológica, na qual seu/ sua autor/a reconstitui a experiência vivida através da linguagem (sempre uma experiência de segunda ordem) (MARTINES; LEME; AZEVEDO e; SILVA., 2019, p. 36).

Segundo Silva (2010), na teorização sobre currículo, a análise fenomenológica tem sido frequentemente, combinada com duas outras estratégias de investigação: a hermenêutica e a autobiografia.

A relação entre a abordagem curricular Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) e as concepções fenomenológicas está na forma como o currículo é estruturado e desenvolvido. A abordagem CTSa busca integrar o ensino de ciências com as questões sociais, tecnológicas e ambientais, promovendo uma visão mais ampla e interdisciplinar do conhecimento. Por outro lado, as concepções fenomenológicas de currículo enfatizam a importância da experiência vivida pelos alunos e a percepção individual do mundo ao seu redor. Dessa forma, ao integrar a abordagem CTSa com as concepções fenomenológicas, busca-se promover um ensino mais contextualizado, que leve em consideração as experiências dos alunos e sua relação com a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Segundo Silva (2000, p.41, In MARTINES et al, 2019), a hermenêutica contemporânea “[...] destaca, em contraste com a suposta existência de um significado único e determinado, a possibilidade de múltipla interpretação que têm os textos - [...]” entendidos aqui, não apenas como o texto escrito, mas como qualquer conjunto de significados.

Desta forma, entendemos abordagem curricular CTSa pode ser relacionada à hermenêutica nas teorias de currículo devido à ênfase na interpretação e compreensão dos fenômenos científicos e sociais. A hermenêutica, como abordagem filosófica, destaca a importância da interpretação e compreensão dos textos e contextos culturais, o que pode ser aplicado no contexto educacional para promover uma compreensão mais profunda das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

Ao integrar a abordagem CTSa com a hermenêutica nas teorias de currículo, busca-se promover uma compreensão mais ampla e contextualizada das interações entre ciência, tecnologia e sociedade, levando em consideração não apenas os aspectos científicos, mas também os contextos culturais, sociais e históricos que influenciam essas interações. Essa integração pode enriquecer o processo de ensino e aprendizagem, permitindo que os alunos desenvolvam uma compreensão mais crítica e reflexiva sobre as questões relacionadas à ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

É importante destacar que o currículo na abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Sociedade (CTSA) tem como princípio a interdisciplinaridade. Assim, na perspectiva superar o currículo de estrutura disciplina muitas propostas de ensino vem sendo desenvolvidas através da própria disciplina. Como, por exemplo, os livros didáticos de química para o ensino médio aprovados até o PNLD (Plano Nacional do Livro Didático) de 2014 (Mortimer, Machado, 2017; Santos, 2016).

A partir do edital do Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) de 2018 o Ministério da Educação propôs a unificação das disciplinas de Ciências da Natureza, incluindo os conteúdos de Química, Física e Biologia em um único material didático, em conformidade com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) de 2017 (Resolução CNE/CP nº 2, de 22 de dezembro de 2017)

Encontramos em Ático Chassot (2000) alguns elementos que consideramos interessante na articulação com a experiência e a importância das narrativas.

A primeira se refere à ideia de trazer a História da Ciência para o Ensino das Ciências, já que a história é entendida pelo autor como “um grande fio condutor para se buscar diminuir as barreiras artificiais que construímos e que fazem uma – não desejável – segmentação dos conteúdos” (CHASSOT, 2000, p. 269).

Mas, segundo Chassot (2000) o estudo da História da Ciência deve estar conectado a outros estudos, buscando sempre uma dimensão mais ampla para cada área de conhecimento.

Para fazer um adequado estudo da História da Ciência é preciso observar, ainda que panoramicamente, a história da Filosofia, a história da Educação (...) e, surpreendam-se, a história das magias e também a esquecida história da história daqueles e daquelas que usualmente não são autores (oficiais) da história. (CHASSOT, 2000, p. 269).

A história pode possibilitar a compreensão de que o conhecimento não é construído de forma linear e que também não é neutro. “Assim como a ideia de que não existe uma Verdade imutável, mas sim algumas verdades que são transitórias”. (CHASSOT, 2000, p. 272).

É nesse contexto que pensamos a importância das narrativas ao “fazer de uma maneira continuada um contraponto do desenvolvimento da Ciência e das tecnologias atuais com aquelas que estavam no mundo dos pais e dos avós de nossos alunos e nossas alunas” (Idem, 2000, p.272), ou seja, é trazer para sala de aula essas narrativas, pois ao perguntarem aos seus pais ou seus avós como era o mundo em que estes viveram quando tinham a idade deles, estaremos fazendo dos alunos e alunas, pesquisadores.

Por exemplo, através das histórias e explicações de como doenças eram tratadas ou sobre os meios de transportes que ligavam uma cidade a outra, é possível refletir sobre o conhecimento científico e tecnológico e as diferentes explicações dadas aos eventos ou fenômenos.

Em “Procurando resgatar a Química nos saberes populares” (CHASSOT, 1990), vamos identificar, mais uma vez, a importância da experiência e narrativas na construção de um saber escolar.

Os saberes populares sinalizam uma forma de trabalhar em sala de aula, utilizando-se de informações que os alunos e alunas podem trazer a partir de suas experiências de vida.

A partir dessas formas de representar e explicar a realidade trazida pelas narrativas dos alunos e alunas - histórias contadas pelas diferentes gerações ou em diferentes contextos, como os problemas vivenciados pelos pescadores de Magé e os vividos pelos estudantes de uma Escola da Zona Norte do Rio de Janeiro, o professor poderá estabelecer ações para construção de novas estruturas conceituais que permitam ler/interpretar tais ideias ou conhecimentos por meio de bases científicas.

### **3. DESENVOLVIMENTO METODOLÓGICO**

#### **3.1 A natureza da pesquisa**

Este trabalho foi desenvolvido em contextos diferentes. Em um primeiro momento, com 20 pescadores do município de Magé/RJ através do Projeto “Águas da Guanabara” e no segundo momento com 20 estudantes matriculados na modalidade EJA (Educação de Jovens e Adultos) de uma Escola Estadual situada na Zona Norte do município do Rio de Janeiro.

A presente pesquisa é conduzida dentro de uma abordagem qualitativa e participativa, enfatizando a obtenção de dados investigativos/descritivos por meio do contato direto do professor/pesquisador com os sujeitos da pesquisa e intervindo, em uma perspectiva dialógica, nas problematizações sociais e ambientais, dando destaque ao significado e à intencionalidade inerentes aos atos, às relações e às estruturas sociais, em que estão inseridos os seres humanos. (MINAYO, 1994; LÜDKE; ANDRÉ, 1986)

Segundo Minayo (1994, p. 21-22) “a pesquisa qualitativa responde a questões muito particulares”, preocupando-se com um nível de realidade que não pode ser mensurado quantitativamente, ou seja, “ela trabalha com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações dos processos e dos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis”.

Trata-se então de uma pesquisa qualitativa e participativa porque o pesquisador interage diretamente no contexto investigado, intervindo nas reflexões sobre as questões sociais, econômicas e ambientais de uma comunidade de pescadores, assim como nas propostas de ensino, quando essas reflexões, apresentadas na forma de narrativas, são levadas para sala de aula.

#### **3.2 Os Contextos que permeiam o desenvolvimento do trabalho de pesquisa**

##### **3.2.1. O projeto Águas da Guanabara: vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável - de onde vem as narrativas**

O projeto “Águas da Guanabara: vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável” foi realizado pela Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária, Abastecimento e Pesca (SEAPPA), em parceria com a Federação de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ), com apoio e suporte técnico da Fundação Instituto de Pesca do Estado do Rio de Janeiro (FIPERJ). Os objetivos gerais do Projeto Águas da Guanabara surgem como ferramentas de mitigação da problemática dos resíduos sólidos, uma vez que estes são: quantificar e qualificar os

resíduos sólidos e os impactos que eles possuem sobre a fauna e a flora da Baía de Guanabara, elaborar o diagnóstico ambiental e poluidor (resíduos sólidos flutuantes e de fundo), caracterizar os resíduos e espécies da fauna e flora, mapear os pontos críticos e conscientizar sobre os riscos para futura sustentabilidade junto à destinação do material retirado. Segundo a presidência da FEPERJ, de fevereiro a junho de 2022 os pescadores retiraram mais de 150 toneladas de lixo, no canal de Magé, nos rios Suruí, e estrela, na Baixada Fluminense, e em São Gonçalo, nos rios Imboassu, Pomba, Marimbado, entre outros (DE JESUS, 2022)

Natural do Estado do Rio de Janeiro, esses pescadores são chamados de fluminenses, termo vem do latim - *flumine* que significa rio e *ense* que significa natural, ou seja, que é natural do rio. Isso nos mostra como os moradores do estado são ligados aos rios e diretamente a Baía de Guanabara, que possui 45 rios que desaguam nela (JICA, 1994). Além desses rios que desaguam na baía, sete municípios são margeados pela Baía de Guanabara, são eles, Rio de Janeiro, Duque de Caxias, Magé, Guapimirim, Itaboraí, São Gonçalo e Niterói. Essas cidades são muito populosas, com aproximadamente 10 milhões de pessoas. Dessa forma vemos a importância da baía para a vida da população e principalmente dos pescadores que vivem da pesca nesta região. Está localizada entre as longitudes  $43^{\circ} 00'00''$  e  $43^{\circ}20'00''$  W, e latitudes  $22^{\circ} 40' 00''$  e  $23^{\circ} 05' 00''$  S.

O município de Magé integra a Baixada Fluminense do estado do Rio de Janeiro contendo uma área territorial de 390,775 km<sup>2</sup> ocupando 8,3% do território do estado (MAGÉ, 2013) e uma população de 247.741 mil habitantes (IBGE, 2022). Se a média da produção de resíduos por habitante na região sudeste e consequentemente no estado do Rio de Janeiro é de 460 kg/hab/ano, o município de Magé contribui com um montante de aproximadamente 114 milhões de toneladas de resíduos anualmente.

O processo de urbanização de Magé vem se intensificando nas últimas décadas de acordo com os dados de Magé (2013) o crescimento da área de urbanização de Magé alcançou um aumento de quase 46% dentro do período de 2006 a 2008. O município é dividido em 6 distritos na respectiva ordem: Magé – sede, Santo Aleixo, Rio D’Ouro, Suruí, Guia de Pacobaíba e Vila de Inhomirim (MAGÉ, 2013). Este último representa um grande vazamento populacional promovido pelo município vizinho Duque de Caxias.

A posição ocupada pelo município de Magé situa-se ao fundo da Baía de Guanabara, podendo ser considerado um agravante em relação à sua situação ambiental. O fluxo das marés colabora para o direcionamento mais intenso de substâncias e elementos como os resíduos sólidos que são deslocados em maior concentração e intensidade para os ambientes costeiros que compõe a área ambiental do município.

A Figura 1 mostra um recorte do mapa do Estado do Rio de Janeiro com o posicionamento do Município de Magé relativo à Baía de Guanabara e os demais municípios que compõe seu entorno da mesma forma que se observa quais os municípios limítrofes entre si e em relação à Magé.

**Figura 1** Posicionamento de Magé em relação à Baía de Guanabara



Fonte: Nova escola disponível em: <https://novaescola.org.br/conteudo/8562/no-rio-o-mar-nao-esta-para-vela> Acesso em: 28.05.2022

Segundo Neta (2016) a constituição econômica do município se configurou majoritariamente em atividades agrícolas determinando também sua forma de ocupação histórica. A autora afirma ainda que o auge econômico de Magé foi marcado pela criação da primeira estrada de Ferro da América do Sul, em 1854, construída no intuito de promover o escoamento da produção de café ligando a Serra da Estrela ao porto em Praia de Mauá.

Lemos (2022) aponta que após a abolição da escravatura no Brasil, Magé sofreu um colapso econômico agravado por sua insalubridade local. O autor defende ainda que a chegada das indústrias promovendo um forte crescimento da região metropolitana do Rio de Janeiro gerou também impactos significativos em Magé impulsionando o crescimento populacional e suas respectivas consequências ambientais.

Dentre as atividades realizadas pelo Projeto Águas da Guanabara está a investigação que se insere na linha de pesquisa da Educação Ambiental Não-Formal, e que possui como objetivo específico investigar a narrativa oral de pescadores artesanais do município de São Gonçalo/estado do Rio de Janeiro, visando identificar a existência de uma perspectiva socioambiental crítica, sobre os impactos na baía de Guanabara decorrentes dos resíduos sólidos.

Uma das primeiras realizações do Projeto Águas da Guanabara foi a ação de qualificar e quantificar os resíduos sólidos encontrados na Baía. Os pescadores assumiam um papel essencial no projeto, pois agiam como apoiadores por meio do uso dos seus barcos na atividade de campo.

Os resíduos sólidos do litoral, das ilhas e algumas vezes flutuantes, são retirados com pequenas embarcações pelos pescadores, que são divididos em quatro grupos que geralmente permanecem no projeto por três meses cada. As saídas de campo ocorrem três vezes por semana, e os resíduos sólidos coletados são levados aos pontos de coleta, onde após serem pesados, catalogados e fotografados (por amostragem) são encaminhadas as secretarias municipais de limpeza pública (Projeto Águas da Guanabara, 2021).

Na Baixada Fluminense, os pescadores da Colônia Z-9, em Magé, recolheram em apenas um dia (26 de janeiro de 2022), cerca de 1 tonelada de lixo flutuante das águas da Baía de Guanabara. Ainda se tratando de resíduos sólidos marinhos, 1.277 pescadores envolvidos no projeto afirmam que os três materiais mais recolhidos na baía como lixo são garrafas PET (1º lugar), plástico (2º lugar) e isopor (3º lugar) (Projeto Águas da Guanabara, 2021). Essa vivência apresentada pelos pescadores também contribuiu na elaboração do produto criado pelos bolsistas do núcleo de Educação ambiental do Projeto Águas da Guanabara - Amanda Ribeiro Lutterback Dias, Fernando Antônio de Macedo Parente, Larissa Ferreira, Leandro Costa Dias, Phillippe Knippel do Carmo Graça e Rodrigo Luiz de Jesus Santana coordenados pelo autor desta dissertação Wiverson Wesley da Silva Freitas.

A proposta do projeto era permitir que durante períodos em que os pescadores estivessem impossibilitados de atuar por causa do defeso ou em outras situações específicas, eles pudessem trabalhar com suas embarcações recolhendo lixo flutuante da Baía de Guanabara, sendo remunerados por esse trabalho.

Assim, segundo os idealizadores do Projeto Águas da Guanabara o projeto gera renda extra para os pescadores e contribui para a limpeza e a melhoria da qualidade das águas da Baía (Projeto Águas da Guanabara, 2021)

Conforme consta no documento do Projeto Águas de Guanabara, o objetivo da proposta não busca transformar o pescador em um catador de “lixo”, mas utilizar seus saberes na identificação dos locais nas superfícies aquáticas onde uma grande quantidade de resíduos sólidos costuma se aglomerar, locais este que muitas das vezes passam desapercebido pela ótica do contexto urbano, e onde não existe a atuação das secretarias municipais de limpeza urbana pública e empresas responsáveis (Projeto Águas da Guanabara, 2021).

O trabalho dos pescadores começava às 7h da manhã e contava com a participação dos bolsistas que distribuíam o equipamento de proteção individual.

Durante essa atividade com os pescadores e pescadoras foi possível o acesso às suas narrativas através da técnica de entrevista, objeto de estudo na presente dissertação. Fundamentados nas ideias de Bruner (1997) “[...] nós esperamos que os entrevistados respondam as nossas perguntas na forma categórica exigida em diálogos formais, mas não nas narrativas da conversação natural” (BRUNER, 1997, p.105), uma vez que esta é uma ferramenta projetada para que a ciência formal localize e meça objetos e coisas.

É importante destacar que os pescadores e pescadoras assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e para garantir o sigilo de suas identidades utilizamos os nomes de rios e córregos da Baía de Guanabara que perpassam pelo município de Magé, identificados no artigo publicado pela University of Maryland Center for Environmental Science.

Os rios, córregos e canais utilizados para identificar os pescadores e pescadoras atravessam o município de Magé, são eles: rio Estrela, rio Caioba-Mirim, rio Saracuruna, rio Inhomirim, córrego Tibiriçá, rio Cachoeira, canal Caioaba, córrego da Taquara, canais de Santo Antônio e Mato Alto; rio Suruí, rio Iriri, rio Roncador, córrego do Sossego, Rro do Pico e córrego do Sertão.

A construção e a exploração de saberes e experiências ligado a diferentes universos narrativos, sejam esses próximos ou distantes da realidade dos alunos, pode possibilitar o diálogo entre os diferentes conteúdos e uma melhor leitura do mundo, quanto nas histórias contadas por diferentes narradores, como por exemplo trabalhadores e trabalhadoras de uma comunidade pesqueira, professores e professoras de Química, estudantes de uma comunidade ribeirinha, entre outros diferentes universos. A exploração das narrativas como experiências e saberes da humanidade ajudam a superar o “nefasto conteudismo” que ainda é encontrado no ensino de química. Consideramos que as narrativas se constituem em um dos veículos para o diálogo entre os vários conteúdos, por meio da linguagem.

### **3.2.2. A Sequência Didática: construções possíveis**

O Material Didático (Produto Educacional) construído a partir desta pesquisa tem o propósito de apresentar aos leitores outras realidades com problematizações que também podem trazer semelhanças com contextos diferentes. Nesse sentido, a partir de uma relação dialógica, as narrativas dos pescadores podem possibilitar novas construções da realidade, tanto através de experiências de vida diferentes das apresentadas pelas narrativas dos pescadores, quanto nas leituras elaboradas pela Ciência, ou seja, nas narrativas científicas.

As discussões propostas neste material pedagógico propõem utilizar as falas dos pescadores como problematizadora, articulando aos conhecimentos científicos, tecnológicos e suas implicações para sociedade e o ambiente.

Existem alguns estudos que trazem conceitos em Paulo Freire para sustentar a abordagem Curricular CTSA como forma de ampliar a abordagem temática para considerar questões relacionadas ao contexto e/ou realidades locais AULER, D; DALMOLIN, A. M. T e FENALTI, V. Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.1, p.67-84.

Segundo Freire (1996), existe uma "cultura do silêncio" em que não há participação social sobre o processo de tomada de decisão. Desse modo, a "cultura do silêncio" deve ser superada construindo uma sociedade mais democrática, com a forma de "Ler o Mundo" para a formação e consciência humana. É formada uma inter-relação entre os elementos ciência, tecnologia e sociedade em um movimento de reconstrução social.

A relevância de atividades que levam o aluno a ter um novo olhar sobre a ciência como um todo é uma ferramenta de grande importância para o alcance dos objetivos esperados em sala de aula assim como a sua relação com o cotidiano dos alunos. Isso torna especialmente crítica a maneira como se ensina e como se aprende Ciências.

Deve ser considerado, entretanto, não ser exclusivo à uma área da Ciência, mas às diferentes áreas das Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, objetivando a constituição de habilidades e competências que permitam ao educando segundo o PCN 2000: compreender as ciências como construções humanas, entendendo como elas se desenvolvem por acumulação, continuidade ou ruptura de paradigmas, relacionando o desenvolvimento científico com a transformação da sociedade; entender e aplicar métodos e procedimentos próprios das Ciências Naturais; identificar variáveis relevantes e selecionar os procedimentos necessários para produção, análise e interpretação de resultados de processos ou experimentos científicos e tecnológicos; apropriar-se dos conhecimentos da Física, da Química e da Biologia, e aplicar esses conhecimentos para explicar o funcionamento do mundo natural, planejar, executar e avaliar ações de intervenção na realidade natural.

Discutir conceitos significa tornar visíveis os sinais da natureza (MESQUITA et al. 2011 apud PEREZ et al, 2014) e, por meio das oficinas didáticas, é possível trabalhar uma série de instrumentos, que buscam envolver o aluno e facilitar a compreensão dos temas, mostrando a eles os sinais da natureza que muitas vezes são considerados complexos, mas estão incorporados ao seu cotidiano através de diferentes meios de comunicação, é possível perceber algumas entraves de aprendizagem por conta de conhecimentos microscópicos encontrados na Química, devido a

deficiências conceituais, epistemológicas e atitudinais do ensino convencional dos conceitos científicos e, em particular, aquelas que não levam em conta as orientações principalmente através de analogias. Nesse quesito Campos, Bortoloto e Felício (2003), mostram que Perez et al (2014) ao aliar os aspectos lúdicos aos cognitivos, a oficina torna-se uma importante estratégia para o ensino e a aprendizagem de conceitos abstratos e complexos, favorecendo a motivação interna, o raciocínio, a argumentação, a interação entre alunos e entre professores e alunos. Atividades diferenciadas instigam o aluno, o motivam e despertam sua curiosidade, proporcionando uma forma de aprender de maneira lúdica, prazerosa, bem diferente dos resultados de uma aprendizagem sob pressão.

A prática de uma forma lúdica no ensino de Educação Ambiental proporciona um prazer na realização das atividades, a fim de melhorar as habilidades e competências, fazendo uma articulação de conteúdos entre biologia e química ajudando a aumentar no educando habilidades cognitivas.

Para Zabala (1998), uma Sequência Didática é uma série ordenada e articulada de atividades que formam uma unidade didática e precisam ser consideradas como uma maneira de situar as atividades, permitindo identificações e caracterizações preliminares na forma de ensinar, afastando a concepção de serem apenas um tipo de tarefa. O autor lembra que discutir sobre a prática educativa é uma forma de: [...] pôr sobre a mesa os instrumentos que nos permitam 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).

Assim, encontramos na Sequência Didática, a possibilidade articular a narrativa dos pescadores, os problemas ambientais vividos por essa comunidade pesqueira da Baía de Guanabara e as consequências para a vida das diferentes espécies com os conhecimentos científicos, em especial da química.

A sequência didática foi construída através das narrativas de pescadores e pescadoras, identificados por nomes dos rios e córregos dessa Baía. Os temas/conteúdos para a sequência didática foram conduzidos pelo autor da pesquisa através da identificação, nas narrativas, dos problemas socioambientais e dos conhecimentos necessários para a melhor compreensão daquela realidade conforme a abordagem CTSA.

Como o principal problema que afeta aquela comunidade pesqueira é o lixo, trouxemos para o debate a discussão sobre a relação entre consumo, descarte dos materiais e a sociedade o ambiente. Através desse assunto foi discutido as propriedades dos materiais, em especial os

plásticos, principal material encontrada nas águas da Baía de Guanabara. O debate foi aprofundado em relação ao conceito de resíduos sólidos, saneamento básico e consumo. Para a discussão sobre consumo foi encaminhado aos alunos o documentário “Planeta Plástico: o quarto reino” produzido pela Discovery Science.

No documentário, os autores agregam duas representações: os plásticos como algo imensurável que passa a ser dimensionado como planeta e a representação de plástico como sendo um reino. As duas representações são aqui metáforas onde os autores procuram chamar atenção para o fato de que somos totalmente dependentes dos plásticos e que eles estão em quase tudo que nos rodeia. Trata-se de um debate importante que reúne a importância desse material e os problemas causados ao ambiente derivado da lógica consumista e descarte inadequado.

Na sequência seguinte foram debatidas, a partir do tema microplásticos, a relação educação, ética e cidadania. Já a terceira sequência resolvemos trazer como tema “Gênero na pesca e nas diferentes atividades realizadas por mulheres”. Essa questão foi resultado das entrevistas que realizamos com as pescadoras e para aprofundar o debate os estudantes assistiram e debateram o filme “Estrelas além do tempo” em que foi tratada as questões de gênero e raça na ciência.

### **3.2.3. A escola e o desenvolvimento da Sequência Didática**

O trabalho foi desenvolvido no Colégio Estadual André Maurois localizado no Rio de Janeiro através de rodas de conversa com 20 estudantes. Os estudantes são oriundos da comunidade da Rocinha e Vidigal e cursavam Módulo II na disciplina de Química na modalidade de Educação de Jovens e Adultos.

Os estudantes assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e para garantir o sigilo de suas identidades utilizamos os nomes de espécies da fauna encontradas na Baía de Guanabara que apresentaram estar sob algum tipo de ameaça, conforme é apresentado nos estudos de Leite, Lima, Maciel, Santos e Vianna (2018).

[...] levantamento realizado dos registros históricos da ictiofauna da Baía de Guanabara foi identificado 202 espécies, das quais 107 tiveram dados informativos da distribuição ao longo do tempo e dentre estas, 17 foram selecionadas, em seu trabalho, para uma discussão mais aprofundada, posto que apresentaram estar sob algum grau de ameaça (LEITE; LIMA.; MACIEL; SANTOS; VIANNA, 2018, p. 84)

Tabela 1 Posicionamento de Magé em relação à Baía de Guanabara. Espécies de peixes da Baía de Guanabara obtidas no levantamento e seus estados de ameaça. Onde: (i) espécies que não tem registro recente; (ii) espécies cuja distribuição sofreu alteração ao longo do tempo; (iii) espécies que mantiveram sua distribuição na baía ao longo do tempo. Classificação segundo a IUCN e o

ICMBio: LC- fora de perigo ou pouco preocupante; NT- quase ameaçado; VU- vulnerável; ENameaçado; CR- criticamente ameaçado; EX- extinto; DD- deficiente de dados. Na última coluna estão explicitados os tipos de Habitat em que essas espécies ocorrem, onde: SC- substrato consolidado; SN- substrato não consolidado; P- pelágico.

| Espécies                                     | Categoria | IUCN | ICMBio | Habitat |
|--|-----------|------|--------|---------|
| <i>Cynoscion acoupa</i> <sup>#</sup>         | iii       | LC   | NT     | SN      |
| <i>Genidens barbus</i> <sup>#</sup>          | ii        | NE   | EN     | SN      |
| <i>Gymnura altavela</i> <sup>#</sup>         | iii       | VU   | CR     | SN      |
| <i>Hippocampus erectus</i>                   | i         | VU   | CR     | SC      |
| <i>Hippocampus reidi</i> <sup>#</sup>        | i         | DD   | CR     | SC      |
| <i>Hyporhamphus unifasciatus</i>             | i         | LC   | NT     | P       |
| <i>Lutjanus synagris</i>                     | i         | NT   | NT     | SN+SC   |
| <i>Mugil liza</i> <sup>#</sup>               | iii       | DD   | NT     | SN      |
| <i>Paralichthys patagonicus</i> <sup>#</sup> | i         | NE   | NT     | SN      |
| <i>Pogonias cromis</i> <sup>#</sup>          | iii       | LC   | VU     | SN      |
| <i>Pristis perotteti</i>                     | i         | NE   | CR     | SN      |
| <i>Sardinella brasiliensis</i> <sup>#</sup>  | iii       | NE   | VU     | P       |
| <i>Sphyraena zygaena</i>                     | i         | VU   | VU     | P       |
| <i>Sphyraena tiburo</i>                      | i         | LC   | EN     | SN      |
| <i>Trachinotus falcatus</i> <sup>#</sup>     | iii       | LC   | EN     | SN      |
| <i>Trachurus lathami</i>                     | ii        | LC   | EN     | SN      |
| <i>Zapteryx brevirostris</i> <sup>#</sup>    | i         | VU   | VU     | SN      |

Fonte: Leite, C. V. T.; Lima, A. P.; Maciel, T. R.; Santos, S. R. B.; Vianna, M. 2018, p. 84)

<sup>#</sup> Espécies de peixes com risco de extinção, encontrados na Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, sudeste do Brasil.

As narrativas dos/das estudantes são resultantes das tarefas realizadas ao final de cada aula ou sequência didática onde os/as estudantes eram encorajados e encorajadas, através das perguntas, narrar questões da sua realidade, na perspectiva de identificar aproximações entre os/as diferentes narradores e narradoras: estudantes e pescadores/pescadoras; estudantes e protagonistas do filme.

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Os relatos dos pescadores e suas narrativas: um recurso potencial para uma a educação científica na abordagem CTSA

A diversidade faunística da baía na época não se limitava aos peixes. As águas da Guanabara eram lar de diferentes animais como baleias e golfinhos. Mesmo que não tão diversa quanto antigamente, muitas espécies de animais ainda tentam sobreviver na região, assim como da flora. A maior parte desta fauna vive nas duas Unidades de Conservação (UCs), remanescentes da baía original: a Área de Proteção Ambiental de Guapi-Mirim e a Estação Ecológica de Guanabara, sendo aves, peixes, répteis, crustáceos e mamíferos. Já a flora existente na baía é composta por três espécies de mangue: o mangue vermelho (*Rhizophora mangle*), o mangue branco (*Laguncularia racemosa racemosa*) e o mangue preto (*Avicennia schaueriana*), além das macroalgas - componentes dos fitobentos que são o conjunto de organismos autotróficos que vivem no substrato de ecossistemas aquáticos -.

O mangue, apesar de ser o habitat vegetal mais conhecido na baía de Guanabara, infelizmente talvez, também seja o mais impactado pela poluição - que inclui os resíduos sólidos - , ainda que seja um dos mais produtivos ambientes naturais do Brasil. Além de serem ricos em alimentos, servem de abrigo para várias espécies de animais e funcionam como um filtro biológico, que retém terra e outros materiais trazidos pelos rios, evitando que escoem para o mar (Instituto Baía de Guanabara, 2015).

Sobre a relação entre os indígenas e a Baía na época, Amador (2013) afirma:

Nessa época dezenas de aldeias indígenas orlavam a baía, utilizando de forma harmoniosa a sua riqueza biológica. Os índios, organizados num socialismo primitivo, não acumulavam riquezas e tiravam da natureza apenas o necessário para seu sustento (AMADOR, 2013, p. 110)

A biodiversidade remanescente da atual baía de Guanabara, que resiste e sobrevive frente às intempéries, tem como obstáculo, além dos dejetos, dos poluentes, do assoreamento e das barragens - alguns dos impactos previstos no funcionamento de atividade econômica ligada ao petróleo – os resíduos sólidos, prejudicam também outro residente da baía de Guanabara: o ser humano. Assim, buscando priorizar ações que se relacionem com a degradação do meio ambiente e dos recursos hídricos, comprometem a qualidade de vida e restringem as atividades que necessitam de tais recursos, como a atividade pesqueira, além de prejudicar também os representantes da flora e fauna local, é criado em 2021 o Projeto Águas da Guanabara.

A ação da poluição prejudica profundamente os ambientes costeiros da baía de Guanabara, como praias arenosas e manguezais, e os primeiros sinais da gravidade da contaminação da Baía de Guanabara surgiram principalmente na década de 1960, resultado do processo de ocupação das suas margens e dos rios que compõem a sua bacia hidrográfica (Ferreira, 2011). Salienta-se que a contaminação da baía recebeu influência do processo histórico de urbanização e das diversas reformas urbanas da cidade do Rio de Janeiro, e tais processos urbanos frequentemente foram (ou são) discriminatórios, uma vez que afastam a população mais pobre das áreas nobres ou mais valorizadas da cidade, a direcionando para a periferia, ou a obrigando a viver nas encostas dos morros ou nas margens dos rios, piorando suas próprias condições de saneamento e diminuindo a drenagem das águas das chuvas (SOUZA; MIRANDA; MEDEIROS, 2014).

Foi também na década de 60 que muitas das principais indústrias poluidoras da baía se instalaram em tal ambiente natural, como as refinarias Duque de Caxias (REDUC) da PETROBRAS, e Manguinhos, Bayer e Ciba Geiger, e a construção da COMPERJ, assim como diversos estaleiros. Tais indústrias contribuem com a degradação da baía, fazendo com que a mesma, além de ser impactada pelos resíduos sólidos, sofra impactos por contaminantes advindos de efluentes industriais.

De acordo com Coutinho (2011), existem na baía de Guanabara 4 terminais marítimos de carga e descarga de produtos oleosos, dois portos comerciais, diversos estaleiros, duas refinarias de petróleo e mais de mil postos de combustíveis, o que faz da localidade uma área propícia a sofrer acidentes ligados a tais produtos químicos. Ao comparar a pesca de antigamente com a atual, em relação à presença da indústria na baía de Guanabara, o pescador Suruí diz que:

*“Era muito melhor do que agora, agora eu acho que ficou muito ruim por causa desse negócio da [da refinaria], esses canos que passam dentro d’água aí, e agora o cano (duto) de gás aí, vai piorar mais ainda. Não tem jeito, cada vez pior a pesca. Tá vindo um cano lá da [cita a abreviatura do nome do complexo petroquímico], de gasoduto que vai entrar por dentro d’água, pra ir lá pro terminal, aí que a pesca vai ficar braba mesmo.” (Pescador Suruí)*

O volume e a variedade de resíduos sólidos na Região Metropolitana do Rio de Janeiro – composta por cidades vizinhas no entorno da Baía de Guanabara – sofreu um aumento preocupante de resíduos sólidos, desencadeado pelo aumento populacional, somado ao crescimento econômico, e com o período de intensas chuvas, a Baía de Guanabara recebe grandes volumes de lixo, geralmente transportados pelas descargas fluviais (AMADOR, 2013).

A despeito dos resíduos sólidos encontrados na baía de Guanabara, o pescador Iriri, afirma que:

*“(...) É muito lixo! Ali onde eu moro é muito lixo. Ali no Rio Ibuacu. É muito! Ali o pessoal joga tudo dentro do valão. É sofá, é TV. Tudo! É fogão. Tudo dentro do valão.”. (Pescador Iriri)*

Vale ressaltar que sobre a televisão, o descarte inadequado de televisores de tubo - que fizeram parte de muitas famílias durante muitos anos – causa graves danos ao meio ambiente e, consequentemente, à saúde humana. Estes produtos contêm substâncias tóxicas em sua composição, como chumbo, cádmio, mercúrio, berílio, etc. Se descartados indevidamente e sem os cuidados específicos, podem causar sérios danos à natureza, como a contaminação dos lençóis freáticos e, eventualmente, à saúde da população que vive nas proximidades. Além disso, os televisores são compostos em grande parte de plástico, vidros e metais, materiais que levam muito tempo para se decompor no solo, além de existir a chance do material ao se fragmentar, causar cortes e ferimentos às pessoas.

O cenário observado em todos os ambientes aquáticos da Região Metropolitana do Rio de Janeiro (canais, lagunas, manguezais, praias e rios), com todo o resíduo sólido flutuante, é responsável por uma impressão estética negativa, podendo causar sentimentos negativos sobre a região. Esses resíduos além de prejudicar a imagem porta de entrada da cidade maravilhosa e cartão postal, também prejudica animais, vegetais e o ser humano, impactando diretamente sobre aqueles que dependem de tais águas para viver: os pescadores artesanais (Bernardino; Franz, 2016).

Importantes personagens da cidade do Rio de Janeiro, os pescadores que atuam nas águas da baía são responsáveis pela grande maioria dos pescados da cidade, tanto pela atividade de pesca ainda existente no seu interior (Jornal O Globo, 2013).

Sobre os prejuízos financeiros causados aos pescadores devido aos resíduos sólidos, os pescadores Suruí e Iriri relatam que:

*“Pra gente que pesca de rede é copo de guaraná, fraldas, plásticos e garrafa pet. Agarra tudo na rede. As vezes tem rede que nós temos que jogar fora, que não dá nem pra limpar. (...) Eu já filmei as vezes, já filmei uma rede minha cheia de lixo (...). Mandei pra colônia filmado uma rede que eu não pude nem aproveitar. (...) porque é muito lixo, não tem nem como limpar.” (Pescador Suruí)*

*“O material em si. É tudo, né?! (...) fogão, sofás. Enchem de lama e vai para o fundo, aí você passa em cima, quebra o motor, quebra uma hélice. Aí o dinheiro que você ganha na pesca, não vai consertar o barco, porque é muita coisa.”. (Pescador Iriri)*

A fala do pescador Inhomirim corrobora ao afirmar como enxerga a quantidade de lixo que vai para o mar:

*“Ah é grande. A gente larga uma rede aí...a maré balançou e só vem lixo, só lixo e é grande.”. (Pescador Inhomirim)*

Responsável pelo sustento de diversas famílias, a Baía de Guanabara proporciona a viabilidade da pesca, movimentando um importante mercado pesqueiro com aproximadamente três mil pescadores artesanais, que produz cerca de 500 toneladas de pescado por mês, ou seja, seis mil toneladas de pescado por ano (Brito; Andrade.; Souza.; Sobral; Seixas Filho, 2019).

Segundo dados da Associação Homens do Mar da Baía de Guanabara (AHOMAR), ao menos 15 mil famílias no estado dependiam direta ou indiretamente da pesca artesanal realizada nas águas da baía. No entanto, a atividade que costumeiramente remete a aprendizados de infância relacionados à arte de ser pescador artesanal, se encontra ameaçada pela poluição, composta em parte por resíduos sólidos descartados na Baía de Guanabara.

O pescador Inhomirim ao relatar sobre o aprendizado do ofício da pesca artesanal e o futuro dela, diz que:

*“Meu pai era pescador, meus irmãos quase todos são pescadores e nós fomos seguindo o nosso pai. (...) Muito pouco agora dá para manter o sustento com a pesca. E daqui para a frente é só piorar. A tendência é só piorar. Com a poluição e com as refinarias de petróleo\* acabando com tudo aqui dentro (...)” (Pescador Inhomirim)*

Vários são os relatos que compararam a pesca de antigamente, quando aprenderam a atividade, com a de hoje em dia, que já não oferece a mesma quantidade de pescado. O pescador Sossego, que afirma pescar por influência dos pais, relata os problemas enfrentados pelos pescadores artesanais hoje em dia:

*“Quando eu comecei com as atividades pesqueira? Na verdade, com minha família, com 14 aos 16 anos que comecei com as atividades pesqueira. Através da minha família e pescadores, que já vinha de geração a geração, então eu aprendi, né! E estou aí, nessa vida até o dia de hoje (pescador Sossego).*

Percebemos nas narrativas dos Pescadores que a aprendizagem da pesca é fundada na prática e na história contada/transmitida através das gerações. Walter Benjamin comenta: “contar histórias sempre foi à arte de contá-las de novo”. (BENJAMIN, 1994, p. 205).

As narrativas dos pescadores expressam conhecimentos e habilidades passados de pai para filho, domínios apoiados e organizados por meio de ferramentas culturais. Descreve algumas das propriedades de um mundo de realidade construído de acordo com princípios narrativos, como descreve Bruner (1991)

O atrativo desse ponto de vista é que ele une o homem, seu conhecimento aprendido e seu conhecimento de uso à cultura de que ele e os seus antepassados são e eram, respectivamente, membros ativos. (Bruner, 1991, p 3)

No entanto, pensando a partir de uma perspectiva hermenêutica, que nos possibilita a múltipla interpretação que têm os textos – as narrativas apresentadas pelos pescadores demonstram a relação entre a danificação do ecossistema e o direito à vida, como afirma Higgins (2010).

A danificação extensiva, destruição ou perda de um ou vários ecossistemas num determinado território, quer seja por ação humana ou por outras causas, de tal forma que o gozo ao direito a paz, a saúde e a qualidade de vida por parte dos habitantes desse território tenham sido gravemente prejudicadas. (HIGGINS, 2010).

O lançamento desproporcional de resíduos sólidos no ambiente impacta a vida da comunidade e no ecossistema da baía de Guanabara, causando uma situação de injustiça ambiental grave que parece refletir o que é conhecido internacionalmente como “ecocídio”.

A degradação sistêmica causada pelo despejo de esgoto doméstico e a contaminação por óleo e resíduos sólidos na baía de Guanabara, vem prejudicando gerações de animais, plantas e seres humanos. Existe um lamento, bem válido, recorrente, pelo pescador da baía de Guanabara, de que a pesca atual já não é mais abundante como em anos anteriores. Alguns atribuem o fato a poluição das águas:

*“Muito rica, boa em camarão e peixe (a pesca de antigamente). A poluição também não tinha quase. A água era clarinha e hoje não se vê nem o pé. A água está escura, jogam saco plástico, pneu, jogam carcaça de computador, televisão tudo... Até na nossa rede vem garrafa, galho de mangue, traz tudo do mangue que jogam. Antigamente dava (para garantir o sustento), agora está meio fraco. Piorou. Muita, muita poluição mesmo, poluição braba tem água de esgoto misturado e tudo do rio.” (Pescador Iriri).*

Tonissi (2005) afirma que:

A percepção das pessoas que construíram sua história em cada cidade e puderam acompanhar as modificações de origem natural e/ou antrópica ocorridas no local é significativa. Essa experiência de vida pode possibilitar que estes indivíduos reconstituam a história do local, comparem a qualidade ambiental atual com a de outras épocas e relatam com detalhes os processos de degradação responsáveis pelos impactos ambientais atuais e nos oferecer ampla margem de discussão coletiva.

Baseados nas experiências que apresentam em suas falas, os pescadores afirmam que a contaminação por óleo é um problema muito urgente, e exemplificam. O pescador Iriri, ao falar sobre o maior problema que já enfrentou na atividade da pesca, diz:

*“Ah, foi o óleo que caiu de Caxias uma vez, sujou o manguezal todo o espaço ali ficou tudo sujo, as aves não podiam voar, entendeu? O óleo acabou com as redes nossa”* (Pescador Iriri).

O pescador se refere ao acidente ocorrido em janeiro de 2000, quando mais de 1,3 milhão de litros de óleo pesado vazaram de um oleoduto em Caxias, sendo visível ao longo de 5 km do litoral da baía. O mesmo acidente também é citado pelo pescador Roncador, que diz:

*“O problema, que eu já comentei até no comentário que eu prescrevi, foi quando vazou o óleo de 2001, 2000, né? E o manguezal ficou todo cheio de óleo. Aves morreram. E de lá pra cá a pesca foi só diminuindo, entendeu?”. (Pescador Roncador)*

Alguns pescadores demonstram ter noção de que parte da responsabilidade pela contaminação da baía de Guanabara recai sobre as pessoas que lançam resíduos sólidos às águas. Além disso, em suas falas nota-se que possuem o conhecimento sobre o caminho que a contaminação faz, dos rios que desembocam na baía até a baía; alguns até mesmo se arriscam a citar o tempo que determinado resíduo sólido leva para se decompor.

*“É mais por dentro do rio, né? Que desemboca. As pessoas jogam muita coisa dentro do rio. Os carros passam na pista, param no carro e jogam lixo dentro d'água e vem parar tudo aqui. Assim como na praia. Nós estamos catando na beira. Se botar para catar no fundo, vai ver a quantidade de lixo. A gente só canta o que a maré joga.” (Pescador Inhomirim).*

O Pescador Caioba Mirim diz:

*“Muitos, muitos moradores que moram na beira do rio que joga. A maioria dos moradores que moram perto do rio que jogam geladeira, televisão, jogam tudo dentro do rio. Aí, quando dá aquela chuva vem pra beira das praias. Não pode, mas eles jogam tudo. Eles cortam árvores e jogam dentro do rio, jogam tudo, televisão velha, tudo que você imaginar eles jogam tudo dentro do rio. Aí tem pneu, jogam tudo aí, pneu, televisão, geladeira, a carcaça e jogam tudo aí fora as garrafas pets, dizem que falam que é 200 anos (para se desintegrar) pra garrafa pet, copinho plástico. Pessoal joga tudo aí, sapato, tudo que você imaginar eles jogam aí, jogam no rio e quando vem a chuva vem pra beira das praias” (Pescador Caioba Mirim)*

Isso demonstra preocupação com o oceano, desejando que sua qualidade seja mantida adequada, permanecendo limpo e útil para toda a população e para as gerações futuras, que deverão ter, no mínimo, as mesmas necessidades e direitos que as atuais (MACHADO, 1988). As narrativas revelam sempre a preocupação em proteger, conservar o mar e os seres marinhos, pois as consequências serão catastróficas, como fala o pescador Japuíba:

*“Do futuro eu não espero nada. Vai piorar (a situação da Baía), já está piorando muito. Não vai ter mais nada (de peixe).” (Pescador Japuíba)*

Muitos expressam preocupação com a conservação da baía de Guanabara, e o conhecimento da situação preocupante dos resíduos sólidos espalhados pelas areias das praias e ilhotas do entorno desta:

*“Ah é, o que acontece... o lixo que para dentro da Baía de Guanabara, é que segue os rios né? Aí, ele desemboca dentro da Baía e da Baía ele espalha pelas praias e acontece isso daí que tá acontecendo. A gente está indo pela beira das praias catar os resíduos aí que tá contaminando a Baía de Guanabara.” (Pescador Roncador).*

O pescador Suruí relata que

*“É quando chove também né, que jogam lixo na encosta do rio aí a água traz tudo para beira da praia, tudo preto agarrado na areia. Jogam também nas docas de rio assim nas entradas assim e joga (jogam) os sacos e os sacos ficam agarrados na areia.” (Pescador Suruí)*

Os relatos expressam que a comunidade de pescadores é consciente dos problemas ambientais que a cerca e dos danos que estes provocam ao meio ambiente. As reações, percepções e respostas às ações sobre o ambiente em que vivem são diferentes para cada indivíduo. Cada ser humano responde e se manifesta conforme suas percepções (individuais e coletivas) processos cognitivos, julgamentos e expectativas próprias. À medida que adquirimos novas informações, nossa percepção se altera (FERNANDES; SANT'ANNA, 2007). Nesse sentido, a percepção ambiental é tema que aborda a relação que a sociedade tem com seu meio natural e como ela está se relacionando com este meio (PALMA, 2005).

As narrativas demonstram que os pescadores associam o desenvolvimento tecnológico aos problemas ambientais, que é preciso uma política de tratamento dos resíduos e principalmente uma educação ambiental efetiva, como relata o Pescador Japuíba.

*“Eu não tô vendo nada disso aí não (ações de Educação ambiental). Não vejo nada disso não. É, deve criar sim, é porque se continuar assim não vai adiantar nada, não vai melhorar em nada, né. A tendência é piorar.” (Pescador Japuíba)*

O pescador Japuíba também nega ter visto atividades de educação ambiental a serem desenvolvidas em volta da Baía, mas afirma que seus cinco netos possuem a consciência ambiental de não poluir, por aprenderem em casa e na escola.

Sabe-se que o Brasil enfrenta impactos socioambientais por um longo período histórico de vazamento de petróleo que nesse ano de 2024 irá fazer 24 anos, um vazamento de óleo de grandes proporções que foi responsável por mudar o cenário da Baía de Guanabara e contaminar grande

parte do ecossistema de mangues no entorno., provocando um vazamento de 1,3 milhão de litros de óleo combustível nas águas da baía, a mancha se espalhou por 40km<sup>2</sup> provocando um grande abismo financeiro para muitos pescadores e um ataque contra o ecossistema .

Somente em 18 de janeiro de 2020 houve uma decisão da Justiça, na 25<sup>a</sup> Vara Cível no Rio de Janeiro, sobre a indenização por dano material, cujo autor da ação coletiva é a Federação de Pescadores do Estado do Rio de Janeiro (FEPERJ) e o réu é a Petrobras. Cada pescador atingido deverá receber em até 60 dias, o valor de R\$ 7,9 mil, do qual deverão ser descontados 30% de honorários advocatícios, precisamos refletir sobre indenização quanto a danos materiais, morais e lucro cessante, sobre o tempo estimado para a recuperação ambiental.

Os primeiros passos para a conscientização dos futuros cidadãos para com o meio ambiente devem ser iniciados nos primeiros anos de vida, ainda em casa. Depois, no ambiente escolar, por isso a Educação Ambiental deve ser tratada em todas as disciplinas, de forma interdisciplinar. Portanto, a Educação Ambiental deve continuar fazendo parte do dia a dia das crianças, adolescentes e jovens, seja inserida nas diversas disciplinas e conteúdo, interdisciplinarmente, seja no ambiente escolar, na convivência com professores, diretores e demais funcionários da escola.

A Educação Ambiental pode ser promovida no âmbito formal e informal por meio de publicações que tem por objetivo fornecer informações e orientações sobre o assunto, sendo voltadas para as diferentes pessoas da sociedade ou a um público específico. A produção de materiais de divulgação pode ajudar efetivamente para a formação das pessoas e contribuir para o desenvolvimento científico e social (RABELO, 2011)

A cartilha é um exemplo de material pedagógico e de divulgação que tem um grande potencial de informar e sensibilizar o público sobre as questões socioambientais. A exemplo disso, o núcleo de Educação Ambiental do Projeto Águas da Guanabara, gerou para a sociedade uma cartilha ambiental (Resende et al, 2022) com o objetivo de apresentar o projeto e fazer com que leitores aprendessem um pouco mais sobre a Baía de Guanabara. Esse material influenciou expressivamente as entrevistas/conversas com os pescadores. Por isso a descrença do Pescador Japuíba no que se refere a Educação Ambiental.

A leitura que fazemos do Pescador Japuíba é que na sua comunidade há a compreensão de que o rio, o mangue e o mar não devem ser depósito de lixo, mas para os que vivem nas cidades próximas ou que não tem a mesma relação com aquele habitat, não tem essa consciência e por isso ele não vê nenhuma prática que leve a uma Educação Ambiental.

Em suas falas, os pescadores demonstram que a coleta adequada de resíduos sólidos e principalmente o descarte correto desses materiais pela população são fundamentais para diminuir

o problema que enfrentamos em relação a poluição das águas dos rios e mares. Reconhecem a necessidade urgente de um “impedimento” de despejo de óleos e outros produtos derivados da indústria petroquímica na Baía de Guanabara. Mas expressam também a importância de Projetos como o de “Águas da Guanabara” na diminuição dos impactos causados pelo lixo.

*“Eu espero melhorar (a baía). Com essa Baía limpa eu espero melhorias. O projeto está tirando muito lixo. A intenção é melhorar, né? A gente espera que sim, né?” (Pescador Imboassu).*

*“Ah é melhoria (sobre o que espera do futuro), igual a gente tá fazendo né?! A limpeza da Baía de Guanabara. (...) É mais atitude, três meses, nove meses (de projeto) não adianta, entendeu? Teria que esticar mais, entendeu? Mais um ano, uns dois anos” (Pescador Iriri).*

Nesse contexto de preservação, é fundamental que além de atividades ligadas à Educação Ambiental (EA) é preciso reduzir a geração de lixo para que o mesmo não vá parar no mar, rios, baías, inclusive a Baía de Guanabara.

As narrativas aqui analisadas apresentaram elementos importantes para resolver, ou pelo menos diminuir, a poluição das águas da Baía de Guanabara. Desta forma, este estudo pode contribuir para a valorização do saber-fazer dos pescadores artesanais ao sugerir medidas que podem ser consideradas, como a implementação de políticas públicas para a região, a prática de defeso, a delimitação de suas áreas de reprodução e de incidência de cardumes, bem como o reconhecimento do ambiente aquático; ou mesmo contribuir com formas de se pensar em da pesca artesanal mais sustentáveis, dialogando com os saberes dos pescadores artesanais que utilizam esses materiais.

Nesse aspecto, constata-se a necessidade de uma política social e ambiental mais presente e atuante que possibilite estrutura básica, a fim de viabilizar os recursos pesqueiros com base no desenvolvimento sustentável e garanta efetivamente a promoção social dos pescadores.

A Baía de Guanabara, além das contaminações por óleos e petróleo, também sofre lançamento de grande quantidade de efluentes não tratados (domésticos e industriais), que são responsáveis por grandes modificações em seu entorno e a inúmeros danos ambientais. Junto dos manguezais, as algas são outros representantes da flora que são prejudicados pela contaminação das águas da Baía de Guanabara.

Pesquisas feitas na porção leste da Baía de Guanabara mostraram que hidrocarbonetos aromáticos policíclicos (HPAs) podem ser detectados na musculatura de peixes bentônicos - aqueles que vivem no fundo do mar e dependem de um substrato, seja ele consolidado (ou firme, como: o costão rochoso e os recifes de coral) ou inconsolidado (ou mole, como: areia e

sedimentos de baixa granulação) -, principalmente nas espécies corvina e bagre; o naftaleno, fenantreno e fluoreno tiveram as maiores concentrações (MUÑOZ; NAZARETH, 2022).

Um levantamento feito no fundo da baía também detectou na bile das espécies corvina e bagre, altas concentrações de hidróxi-naftaleno, hidróxi-fenantreno e hidroxi-pirenona, configurando um processo de bioacumulação - processo de absorção e acúmulo de substâncias ou compostos químicos no organismo de determinado ser vivo - pela exposição crônica a HPAs (MENICONI, 2007), o que pode ser um risco para a saúde dos organismos consumidores, como os botos-cinza, as aves piscívoras e até mesmo o homem.

Um outro exemplar da fauna da Baía de Guanabara é a fauna de ostracodes. Essa classe de pequenos crustáceos dotados de uma carapaça calcária (concha) composta por duas valvas e parecidos com minúsculos carapatos aquáticos, por viverem na interface água-sedimento ou no sedimento logo abaixo da interface, estão diretamente sob a influência das mudanças ambientais locais (CARBONEL, 1988). O grande derramamento de petróleo pela REDUC em janeiro de 2000, já citado anteriormente, também causou danos a fauna de ostracodes da Baía de Guanabara.

Além da perturbação ambiental causada na flora e fauna, a degradação existente na Baía de Guanabara também impacta o ser humano que depende de tais águas para viver. Além dos impactos causados por quase 14000 empreendimentos industriais, somam-se à degradação sistêmica da área decorrente de anos de despejo de efluentes domésticos e industriais, de resíduos sólidos, o desmatamento da vegetação de manguezal para extração de madeira e a construção de aterros e o derramamentos de óleo (Dias-da-Cruz AAA., 2016), prejuízos causados a importantes personagens da cidade do Rio de Janeiro, pescadores artesanais ainda presentes nas águas da baía - baía esta responsável pela grande maioria dos pescados da cidade, tanto pela atividade de pesca ainda existente no seu interior, como também por ser berçário de peixes capturados em alto mar - (Jornal O Globo, 2013).

Pescadores artesanais relataram que com o acidente da REDUC na Baía de Guanabara em 2000 - provocado pelo derramamento de óleo -, a situação dos que sobrevivem da pesca piorou muito, uma vez que a produtividade pesqueira da Baía de Guanabara caiu mais de 90% após o acidente (Souza; Miranda; Medeiros, 2014). Conforme a Federação dos Pescadores do Estado, o acidente matou os peixes, impedindo os pescadores de realizarem a atividade da pesca e estragou redes e tarrafas; mesmo após os peixes terem sido analisados e o resultado da qualidade da água permitir a liberação do pescado para o consumo, comerciantes não aceitavam os peixes por medo da contaminação.

Cruz e Leoncio (2013) afirmam que os pescadores artesanais da Baía de Guanabara, geralmente vivem em condições de muita pobreza devido à estrutura precária de sua economia

e devido à deterioração das condições ambientais (poluição das águas das baías e dos rios causada pela industrialização e pela deficiência do saneamento básico) e à redução das áreas de pesca (embarque-desembarque), de navegação e as áreas tradicionais de comunidade de pescadores e de venda de pescado por causa da pressão de ocupação urbana e da modernização espacial feita pelos grandes empreendedores industriais e pelo crescimento de domicílios residenciais.

As questões discutidas até aqui revelam que o problema vivenciado por essa comunidade pesqueira tem sérias implicações para o ambiente e para sociedade. Esse tema/problema precisa fazer parte do currículo escolar, em especial das escolas situadas na cidade do Rio de Janeiro. Nessa perspectiva a abordagem CTSA permite integrar o ensino de ciências com as questões sociais, tecnológicas e ambientais, promovendo uma visão mais ampla e interdisciplinar do conhecimento. Por outro lado, as concepções fenomenológicas de currículo enfatizam a importância da experiência vivida pelos alunos e a percepção individual do mundo ao seu redor. Dessa forma, ao integrar a abordagem CTSA com as concepções fenomenológicas, busca-se promover um ensino mais contextualizado, que leve em consideração as experiências dos alunos e sua relação com a ciência, tecnologia, sociedade e ambiente.

## **4.2. O desenvolvimento da Sequência Didática: acompanhando as narrativas dos estudantes e das estudantes.**

### **4.2.1. Os problemas ambientais: descarte de materiais e saneamento básico**

Problematizar a realidade dos pescadores na Sequência Didática a partir de suas narrativas abriu espaço para debater sobre os problemas vivenciados por estudantes em seu bairro ou comunidade. Assim, ao apresentarmos como tarefa um relato sobre o local onde o/a estudante morava ou sobre as vias/estradas por onde passa todos os dias para ir à escola ou ao trabalho, perguntamos se os problemas que viviam eram próximos ao relatado pelo pescador Iriri. A narrativa que segue é do estudante *Hippocampus reidi*:

*“A Rocinha, comunidade onde resido, é um exemplo perfeito do crescimento desordenado de uma população onde a maioria são menos favorecidos. Da pouca ou quase nenhuma verba destinada a melhoria local, como: saneamento básico, educação, locais com uma logística adequada para coleta, reciclagem dos resíduos por lá descartados, campanhas de orientação a população, informando o quanto é importante o descarte correto e principalmente a conscientização dos proprietários de comércio como: bares, restaurantes e lava-jatos e o uso indiscriminado de óleos, solventes, desengraxantes entre outros, sem nenhuma forma de controle do destino final, onde sabemos que a grande maioria é jogada no mar sem nenhum tipo de tratamento.*

*O governo certamente tem a sua parcela de culpa, porém não devemos nos esquecer de que grande parte dos moradores não fazem a sua parte exercendo a cidadania pois jogam centenas de sacolas plásticas com todos os tipos de resíduos, nos trajetos onde passa o esgoto que ainda corre a céu aberto, entupindo o escoamento com sacolas, garrafas plásticas, brinquedos inutilizados e até mesmo material cortante como vidros, pedaços de ferragens entre outros. É difícil precisar o tempo que ainda nos restam, mas se não nos conscientizarmos e cada um exercer o seu lado de cidadão o quanto antes para a melhoria do meio ambiente, sucumbiremos em terríveis catástrofes da natureza, onde em alguns lugares no planeta já que podemos contemplar as mortes de milhares de pessoas em inundações e outros desabrigados que perderam tudo" (Estudante Hippocampus reidi)*

A narrativa do estudante segue ao encontro das narrativas dos pesadores referente as suas realidades. O problema do lixo se apresenta carregado de desesperança. Autoridades governamentais são cobradas ou acusadas de nada fazerem. Há também a culpabilidade da própria sociedade. Identificamos que os plásticos, de forma geral, se constituem no maior problema ambiental. Mas nas aproximações om os relatos dos pescadores identificamos também resíduos como óleos, solventes e desengraxantes (...) é importante o descarte correto e principalmente a conscientização dos proprietários de comércio como: bares, restaurantes e lava- jatos e o uso indiscriminado de óleos, solventes, desengraxantes entre outros. (Estudante Hippocampus reidi)

Ao solicitar que os estudantes também fotografassem esses locais, procurando registrar os tipos de materiais (lixo) que são jogados nesses espaços, os estudantes verificaram que o problema era muito próximo ao relato pelo pescador Iriri, conforme as figuras 2 e 3.

**Figura 2** Registro fotográfico de estudante sobre a forma como o lixo é descartado em seu Bairro



**Figura 3** Registro fotográfico de estudante da ausência de saneamento básico em seu Bairro.



A estudante *Gymnura altavela* descreve da seguinte forma a sua realidade

*“Todos os dias passo por uma mega lixeira localizada no Vidigal onde nesse local há todos os tipos de resíduos, infelizmente não são separados adequadamente, diante disso ao redor enfrentamos alguns problemas de acúmulo de lixo. Existem também os lixos de nossas casas e os de via pública não estragam se estiverem limpos e secos. Diante do aumento da população das grandes cidades e com o aumento de consumo de produtos, a quantidade de lixo está aumentando. A quantidade de lixo eletrônico produzido pela nossa sociedade não para de crescer e a reciclagem está diminuindo a cada dia que passa precisamos entender que a preservação do meio ambiente precisa começar em pequenas atitudes onde cada um precisa fazer sua parte” (A Estudante *Gymnura altavela*).*

Para Bruner (1990), as influências que dominam as transações da vida cotidiana e tornam o significado público e partilhado na participação cultural (a “psicologia comum”) têm um princípio organizador mais narrativo do que conceitual, pois a narrativa organiza a experiência. Quando as coisas “são como devem ser” as explicações narrativas da “psicologia comum” são desnecessárias, ou seja, o usual da condição humana é revestido de legitimidade e os desvios da

norma são verificados; quando há uma exceção, o relato precisa de uma razão, de uma explicação. Contar uma estória é assumir uma posição moral (RABELO, 2011).

No entanto, percebe-se que ao levar para sala de aula o conhecimento científico, tratado a partir da perspectiva CTSA, as narrativas tomam outra estrutura, a elas são incorporados termos na forma de conceitos e linguagens que fazem parte do saber científico.

A narrativa do estudante *Cynoscion acoupa* revela algumas dessas noções ao descrever o que fazer para diminuir o consumo de plásticos.

*“Existem várias formas de se mudar o consumismo dos plásticos, pois em sua reflexão acredita que as empresas devem principalmente substituir o plástico comum, por produtos biodegradáveis, com isso as sacolas plásticas deveriam ser substituídas por bolsas de reciclagem que não agridam o meio ambiente, pois as pessoas deveriam fazer a sua parte boicotando esse tipo de produto, e o governo ampliar sua política de descarte”*. (O Estudante *Cynoscion acoupa*)

Sacristán (1995, p. 98) aponta que “[...] a seleção do currículo, quando se desliga da cultura extraescolar que rodeia os alunos, coloca-lhes uma distância entre o que a escola transmite e o que vivem fora da escola”. O Currículo na perspectiva CTSA possui um caráter formativo crítico e implicado na cultura dos estudantes e das estudantes.

A estudante *Zapteryx brevirostris* que mora próximo ao Jardim de Alah traz o seguinte relato daquela realidade:

“O jardim Alah é formado por três praças e fica na divisão de Ipanema e Leblon. O Jardim Alah tem um canal que vaida praia até a lagoa Rodrigo de Freitas e ele foi feito para “limpar” a água da lagoa com a água do mar. Tem uma comunidade ao lado, a cruzada São Sebastião e onde há superpopulação há poluição. E apesar de morarmos na zona sul e num bairro de milionários ainda assim se pode ver poluição no canal do Jardim Alah. Antes mesmo de eu nascer o canal e até mesmo o Jardim Alah estava sendo poluído. Felizmente isso melhorou muito, mas ainda não podemos falar que é livre de poluição. Atualmente nas três praças que compõem o Jardim Alah, há moradores de ruas. Algumas dezenas deles, onde eles poluem bastante o local mas como já dito antes melhorou muito a poluição e seria ainda melhor se a prefeitura criasse um sistema de esgoto para que nem a lagoa Rodrigo de Freitas (que hoje em dia já não é mais considerada poluída) e nem a praia de Ipanema e Leblon recebem os lixos e o esgoto da área.”

Na concepção da estudante a poluição ambiental não está ligada à classe social, pois mesmo nos bairros “mais ricos” ela está presente. O argumento apresentado pela estudante não está incorreto, mas demanda de instrumentos para uma leitura mais adequada.

Segundo Santos e Mortimer (2009) , em termos da ressignificação social o ensino de Ciências de acordo com uma perspectiva crítica e dialógica, precisa ter o intuito de favorecer a construção de condições pedagógicas e didáticas para que os cidadãos construam conhecimentos e capacidades que lhes permitam participar responsávelmente nas controvérsias científicas e tecnológicas do mundo contemporâneo, segundo o relato apresentado pelos estudantes da

Educação de Jovens e Adultos visa favorecer o ensino democrático em busca da constituição da cidadania dos estudantes.

Figura 4 Registro fotográfico de estudante do canal no Jardim de Alah



#### 4.2.2. Discutindo gênero a partir das diferentes narrativas e contextos

Ainda faz parte da nossa cultura definir que certas atividades são para homens e outras para mulheres, as consequências dessa concepção vão afetar a vida das mulheres, especialmente as mulheres trabalhadoras.

A Pescadora Estrela, uma pescadora da Baía de Guanabara, relata da seguinte forma o seu trabalho.

“Eu sou pescadora desde 2016 e iniciei na pesca com o meu marido. Ele já era pescador quando vim morar com ele e eu gosto muito desse trabalho. A renda é boa e tem vários tipos de pescaria que a gente faz, podendo ficar de 8 a 24 horas no mar, direto. De vez em quando a gente sofre algum preconceito porque dizem que é um trabalho para homem, que é pesado, mas eu não ligo porque é uma coisa que eu gosto. (Pescadora Estrela)

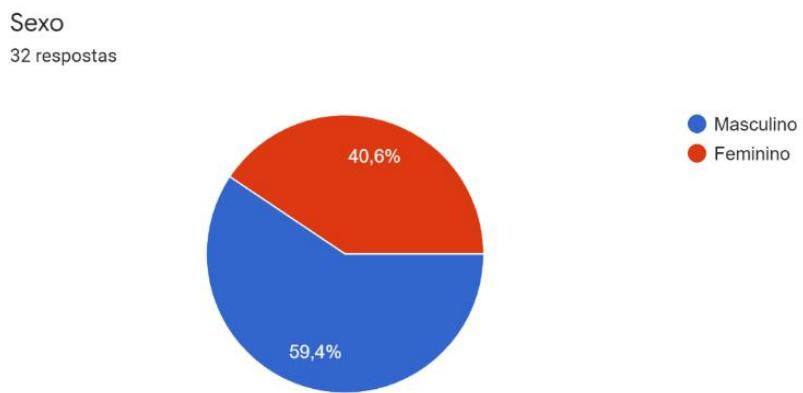
“Participar desse projeto de retirada de lixo da baía tem sido muito bom. A gente já fazia isso, mas agora tem mais pescadores, mais barcos fazendo essa retirada de lixo o que vai melhorando nosso ambiente de trabalho”. (Pescadora Estrela).

Para a Pescadora Tibiriça, a dupla jornada de trabalho é bastante cansativa.

“Nós, mulheres da pesca, usamos dupla jornada, trabalhamos muito e ainda enfrentamos o problema da poluição do mar, que atrapalha bastante a pesca” (Pescadora Tibiriça)

Conforme é apresentado no Gráfico 1, a pesca nas duas localidades apresenta um dado importante que, de certa forma, confirma uma tendência: a presença majoritária masculina na atividade de extração do pescado. Contudo, é importante ressaltar que, apesar da composição masculina ser maior (59,4%), chama a atenção o número de mulheres envolvidas na atividade de captura do pescado. Se a presença feminina é importante em outras etapas da produção (beneficiamento do pescado e transmissão de conhecimento para os mais novos), o fato marcante nesta amostragem é o trabalho feminino nas campanhas, seja como donas das embarcações, parceiras ou na coleta de guaiamu e caranguejo.

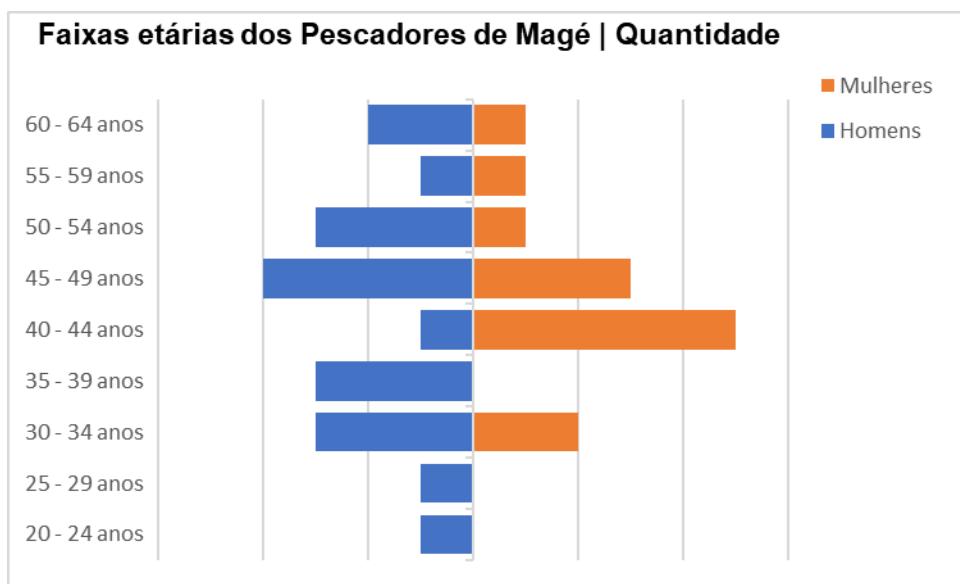
**Gráfico 1** Distribuição dos pescadores de Magé por gênero



Fonte: Elaborado pelo autor.

Em relação a idade, verifica-se uma diversidade grande, com os pescadores entrevistados distribuídos entre nove faixas etárias classificadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. As faixas etárias que apresentam as maiores quantidades de pescadores entrevistados são 45-49 anos e 40-44 anos, com 7 e 6 pescadores respectivamente. Entre os entrevistados a menor idade verificada foi de 24 anos e a maior idade foi de 64 anos. (Gráfico 2)

**Gráfico 2** Distribuição dos pescadores de Magé por faixas etárias



Fonte: autor.

Em relação ao nível de escolaridade dos pescadores artesanais de Magé, a partir das entrevistas foi verificado que a maioria não possui o ensino fundamental completo. Cabe destacar que esse dado apresenta diferenças entre as duas localidades onde foram realizadas as entrevistas, sendo que na Praia do Limão verificou-se maior ocorrência de pescadores informando não terem concluído o ensino fundamental.

A pesca artesanal na baía de Guanabara remonta a períodos antiguíssimos. Sua presença é atestada na fisionomia da paisagem das enseadas dos municípios da região metropolitana do rio de Janeiro. Ao longo do tempo o território marítimo da baía de Guanabara passou por inúmeras mudanças ocasionadas pelos processos modernizantes. Apesar disso, a pequena atividade pesqueira se mantém como estratégia de renda dos mais pobres nos municípios que compõem o recôncavo da Guanabara.

Não há dúvidas que tanto os bairros mais afastados, quanto nos centros históricos a presença do labor dos pescadores é confirmada na toponímia, restaurantes e bares das cidades que margeiam a Guanabara. Apesar disso, cada vez mais sua atividade se encontra se encontra restrita a poucas áreas da baía. Seja através das restrições de áreas destinadas aos sistemas de engenharia instalados, ou a degradação ambiental dos mangues e do seu complexo estuarino, a manutenção da pesca artesanal se encontra ameaçada.

O trabalho na atividade pesqueira na baía de Guanabara está diretamente relacionado com o processo de urbanização em curso na região metropolitana. Uma urbanização que aumenta as desigualdades sociais, com a redução do acesso ao emprego nas atividades mais modernas para as

classes populares e com a criação de necessidades cada vez maior de consumo dos produtos modernos. Conforme aponta Santos (1978) esse tipo de urbanização pelo impacto seletivo da modernização nos países periféricos. Na concepção do autor, a urbanização vinculada aos impactos de modernizações gerou uma realidade complexa nestes países, na qual um pequeno grupo de empresas e de pessoas tem acesso ao trabalho e ao consumo moderno, enquanto a maior parte da população que vive nos centros urbanos precisa construir estratégias de trabalho e de consumo.

Esses dados podem ser analisados de diferentes formas, caso o objetivo seja a elaboração de políticas públicas para os pescadores artesanais das localidades onde realizamos as entrevistas. As duas localidades apresentam resultados diferentes em termos de relação habitação/trabalho, níveis de escolaridade e faixas etárias. Também é possível verificar as diferenças de gênero em relação a cada uma dessas variáveis e, por exemplo, pensar políticas específicas voltadas para as pescadoras.

O texto apresentado faz parte da Sequência Didática que traz como discussão “Gênero na pesca e nas diferentes atividades realizadas por mulheres”. A partir das narrativas das pescadoras foi conduzido um conjunto de ações para para aprofundar o assunto, dentre eles, assistir e debater o filme “Estrelas além do tempo”.

O filme “Estrelas Além do Tempo” foi lançado em 2016 e é baseado no livro “Hidden Figures”, de Margot Lee Shetterly. Trata-se da história real de três mulheres negras que trabalhavam na NASA durante a corrida espacial entre os Estados Unidos e a União Soviética ocorrida na década de 1960. Katherine Johnson, Dorothy Vaughan e Mary Jackson enfrentaram discriminação e preconceito por causa de sua raça e gênero, mas conseguiram superar os obstáculos e contribuir significativamente para o sucesso da missão. O filme retrata as dificuldades que essas mulheres enfrentaram, mas também destaca suas habilidades, inteligência e perseverança.

Durante o debate discutiu-se sobre as dificuldades em diferentes contextos, a partir dos aportes apresentados, a mulher pescadora e cientista, o que possibilitou a construção de narrativas por meio de experiências dos alunos da Educação de Jovens e adultos através de um olhar crítico e reflexivo. Segue as narrativas dos estudantes

*“Nós mulheres somos desvalorizadas por mais que tenhamos a mesma capacidade que os homens principalmente pela representatividade das mulheres hoje na ciência mostrando que não existe lugar para segregação” (A Estudante Paralichthys patagonicus).*

*“Nunca tinha parado para pensar no papel das mulheres na pesca e na ciência pois sempre vivenciei muito preconceito principalmente ao voltar a pisar em uma escola pela*

*minha idade e com o filme estrelas além do tempo percebi que os direitos da mulher em uma empresa não são os mesmos e vai além do preconceito de gênero” (A Estudante Trachinotus falcatus).*

*“Eu sofro preconceito atualmente por ser oriental e com as atividades aplicadas em sala de aula consegui entender melhor o conceito de segregação de gênero e machismo pois a mulher pode ser o que ela quiser sem qualquer tipo de isolamento” (A Estudante Genidens barbus).*

*“Acredito que o machismo nos dias de hoje ainda marca a realidade de muitas mulheres, principalmente nas profissões por que não podemos ter mulheres cientistas e trabalhadoras? Mulher não faz ciência? O lugar da mulher é cuidando dos filhos? Pode ser, mas precisa de parceria com o marido para igualdade de condições. Fazer ciência precisa transcender questões raciais e de gênero” (A Estudante Pogonias cromis).*

*“Durante as atividade e reflexões me inspiro hoje em Marie Curie e quero fazer ciência para que ela não seja negligenciada” (A Estudante Sardinella brasiliensis).*

A estudante *Sardinella brasiliensis* traz em suas reflexões a história de Marie Curie fazendo conexões com outras histórias na ciência. Percebemos através desse relato que a noção de utilização da História da Ciência no ensino das ciências, defendida por Chassot (2000), deve estar conectado a outros estudos, buscando sempre uma dimensão mais ampla para cada área de conhecimento.

“Não acredito que a qualificação depende de gênero ou coisa do tipo. É perceptível que houve um aumento da integração feminina e certamente as mulheres estão à altura de qualquer cargo onde muitas das vezes é dominado pelo homem como por exemplo na pesca. Quanto o machismo é um problema cultural, que precisamos desestruturar com o tempo depois dessa aula vou pensar mais dentro da minha casa. Existem grandes possibilidades de certas vacinas, medicamentos e experimentos de serem criados pelas mulheres, porém devido ao preconceito o homem acaba ganhando o mérito e na pesca como na ciência não é diferente” (Aluno Hippocampus reidi).

“Como homem devo fazer minha parte e lutar contra o preconceito contra as mulheres combatendo a intolerância principalmente com as mulheres e fazer a sociedade ter tomada de decisão combatendo as desigualdades” (Aluno Mugil liza).

A narrativa como estratégia didática pode encorajar as habilidades já existentes e ainda não apuradas pelos estudantes. Seu uso também pode contribuir para uma reflexão crítica com uma mudança na percepção do aluno em torno do fazer Ciência, que, muitas vezes, se mostra distante devido aos estereótipos formados, entre eles a noção que a Ciência é feita por homens, ou seja, pessoas de gênero masculino.

Em seu livro “A Ciência é masculina? É, sim senhora! O autor argumenta essa construção a partir de algumas considerações, entre elas está a religião de base não só masculina, mas também machista.

“Mesmo que se possa considerar uma simplificação, poder-se-ia afirmar que esta inculcação tem uma procedência: a religião. Acerca dessa construção de uma religião masculina se traz algumas considerações. E, talvez, se deva antecipar que mais do que

uma religião masculina, esta é acima de tudo marcada fortemente por componentes misóginos". (CHASSOT, 2006, p.45)

A proposta de ensino desenvolvida com os/as alunos/alunas trouxe, de forma crítica, a questão da mulher na sociedade atual, uma temática de alta relevância no que se refere as minorias, a luta do grupo feminista por direitos iguais aos dos homens. Esse enfrentamento foi importante para que outros pequenos grupos pudessem fazer reflexões sobre as injustiças sociais que enfrentam diariamente.

Percebemos que embora os alunos e as alunas tenham avançado muito nessa discussão sobre as questões de gênero na sociedade, ainda há uma caminhada a se fazer, já que a questão referente a raça não foi anunciada em suas narrativas, apesar do filme "Estrelas além do tempo" trazer o problema como tema principal.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre a abordagem CTSA no ensino de Química, a experiência e o saber da experiência presentes nas narrativas de pescadores e pescadoras de uma comunidade pesqueira do Município de Magé/RJ possibilitou aproximações com as realidades de estudantes residentes em bairros situados na zona sul do município do Rio de Janeiro. O saneamento e o descarte do lixo foram problemas comuns dessas comunidades. As problematizações desenvolvidas a partir das narrativas dos pescadores e pescadoras possibilitaram a organização de conteúdos que foram expressos na Sequência Didática.

A construção e a exploração de saberes e experiências ligados aos diferentes universos narrativos, sejam esses próximos ou distantes da realidade dos alunos, possibilitou o diálogo entre os diferentes conteúdos/conhecimentos e uma melhor leitura do mundo. Esses universos narrativos estão tanto na história das ciências, através de livros e filmes de ficção ou não, quanto nas histórias contadas por diferentes narradores, como, por exemplo, trabalhadores e trabalhadoras de uma comunidade pesqueira, professores e professoras de Química, estudantes de uma comunidade ribeirinha, entre outros diferentes universos.

O trabalho realizado a partir das narrativas da comunidade pesqueira do Município de Magé/RJ e de estudantes do ensino médio da Educação de Jovens e Adultos do Município do Rio de Janeiro/RJ possibilitou: a construção de conhecimento através de uma abordagem de Ciências, Tecnologia, Sociedade e Ambiente – CTSA; o debate sobre os preconceitos, especialmente, os referentes a gênero e a raça; o desenvolvimento de uma educação científica crítica com reflexões sobre a importância da tomada de decisão presentes na discussão sobre o saneamento básico, descarte de materiais, produção de materiais e consumo; o debate sobre a necessidade de uma política social e ambiental participativa que viabilize um mundo melhor e ecologicamente viável. Consideramos, que mesmo com algumas dificuldades, foi possível finalizar a pesquisa. O trabalho desenvolvido junto à comunidade de pescadores contribuiu para que conhecimentos sejam de fato incorporados, levando a mudanças de perspectivas e de atitudes.

A exploração das narrativas como experiências e saberes da humanidade ajudaram a superar o “nefasto conteudismo” que ainda é encontrado no ensino de química. Concluímos que a Sequência Didática produzida a partir dos relatos de pescadores/pescadoras seguida da apresentação e discussão de conceitos relevantes para uma educação científica, com destaque para os conhecimentos de química em uma abordagem CTSA se constituíram em um material com grande potencial para o diálogo entre os vários conteúdos, por meio da linguagem.

Consideramos que as diferentes atividades desenvolvidas através do Projeto “Águas da Guanabara: vivências para a cidadania e desenvolvimento sustentável” e da presente Pesquisa de Mestrado promoveram, a partir de uma postura dialógica, a construção de conhecimentos relevantes, ampliando a possibilidade de futuras pesquisas assim como publicações de artigos e um trabalho de retorno para comunidade pesqueira.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIKENHEAD, G.S. 2005. Science-based occupations and the science curriculum: Concepts of evidence. **Science Education**, 89, 242-275.

ALMEIDA C.N., ARAÚJO C., MELLO E.F. 2015. Geologia nas Escolas de Ensino Básico: a experiência do Departamento de Geologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro. **Terra Didática**, 11(3):150- 161.

ALTARES, G. **Ecocídio, crime contra o planeta, ganha definição jurídica e avança rumo à penalização.** *El País*. Madri - 22 jun 2021 - 21:52 Atualizado:23 JUN 2021 - 09:19 BR. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/ciencia/2021-06-23/ecocidio-crime-contra-o-planeta-ganha-definicao-juridica.html> Acesso em: 23 de julho de 2023.

AMADOR, E. S. 2013. **Baía de Guanabara: ocupação histórica e avaliação ambiental.** Rio de Janeiro: Interciência.

AMBROGI, A.; VERSOLATO, E. F.; LISBOA, J. C. F. 1987. **Unidades modulares de química.** São Paulo, Hamburg.

ASSOCIAÇÃO HOMENS DO MAR (AHOMAR). **Carta de um "Pescador" da Baía de Guanabara, RJ.** Disponível em: <http://www.oilwatchsudamerica.org/Brasil/brasil-carta-de-um-qpescadorq-da-baia-de-guanabara-rj.html>. Acesso em: 28 de agosto de 2022.

AULER, D; DALMOLIN, A. M. T e FENALTI, V. 2009. **Abordagem Temática: natureza dos temas em Freire e no enfoque CTS.** ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.2, n.1, p.67-84, mar.

BRASIL. **Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação.** 2012a. Parecer CNE/CEB nº 8, de 6 de março de 2012. Dispõe sobre Diretrizes Nacionais para a Educação em Direitos Humanos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 30 maio.

BRASIL. **Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação.** 2012b. Parecer CNE/CP nº 14, de 6 de junho de 2012. Institui as Diretrizes Curriculares para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 jun.

BRASIL. **Ministério da Educação. Conselho Nacional de Educação.** 2012c. Resolução CNE/CP nº 2, de 15 de junho de 2012. Estabelece as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Ambiental. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 18 jun.

BENJAMIN, W. 1994. **Magia e técnica, arte e política: obras escolhidas I.** São Paulo: Brasiliense.

BENJAMIN, W. 1987. **Pequena História da Fotografia. Em Obras Escolhidas: Magia e técnica, arte e política.** V. 1, São Paulo: Brasiliense, p. 91-107, 3<sup>a</sup>. Ed.

BERNARDINO, D.; FRANZ, B. 2016. **Lixo flutuante na Baía de Guanabara: passado, presente e perspectivas para o futuro.** Desenvolvimento e Meio Ambiente, v. 38.

BRITO, D. S. M.; ANDRADE, M. L.; SOUZA, M. R.; SOBRAL, R. C. S.; SEIXAS FILHO, J. T. 2019. **Uma análise socioambiental do extrativismo à sustentabilidade na Baía de Guanabara.** In: Baías do Rio de Janeiro: Baía de Guanabara. Seixas Filho, J. T. (Org.). Rio de Janeiro. H.P. Comunicação Associados. p. 39-66.

COSTA, C. C.; MAROTI, P. S. 2013. **Percepção ambiental de docentes em escola rural no estado de Sergipe.** REMOA/UFSM, v. 11, n. 11, p. 2379-2388, jan./abr.

BONDÍA, J. L. 2002. **Notas sobre experiência e o saber de experiência.** Revista Brasileira de Educação [online], nº 19.

BRUNER, J.S. 1997. **Atos de significação.** Porto Alegre: ArtMed.

BROUSSEAU, G. 2006. **A Teoria das Situações Didáticas e a Formação do Professor.** Palestra. São Paulo: PUC.

BROUSSEAU, G. 1996a. **Fundamentos e Métodos da Didáctica da Matemática.** In: BRUN, J. Didática das Matemáticas. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, Cap. 1. p. 35-113.

BROUSSEAU, G. **Os diferentes papéis do professor.** In: PARRA, Cecília; SAIZ, Irma (org). Didática da Matemática: Reflexões Psicológicas. Porto Alegre: Artes Médicas. Cap. 4. p. 48-72.

CAVALARI, T.C. 1996b. **Fotografar e Narrar: reflexões de uma proposta para o ensino das ciências da natureza a partir das reproduções de imagens do ambiente.** Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, 2017. 79 f.

CARTIER, R.; BARCELLOS, C.; HÜBNER, C.; PORTO, M. 2009. **Vulnerabilidade social e risco ambiental: uma abordagem metodológica para avaliação de injustiça ambiental.** Cad. Saúde Pública, Rio de Janeiro, v. 25, n. 12, p.2695-2704, dez.

CERVI, R.M. **Planejamento e avaliação educacional.** 2 ed. Curitiba.

CHASSOT, A. I. 1990. Procurando resgatar a Química nos saberes populares. In: CHASSOT, A.I. A Educação no Ensino da Química. Ijuí: Unijuí, p. 103-108.

CHASSOT, A. I. 1990. Procurando resgatar a Química nos saberes populares. In: CHASSOT, A.I. A Educação no Ensino da Química. Ijuí: Unijuí, p. 103-108.

CHASSOT, A. I. 2000. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação.** Ijuí: Unijuí, 1<sup>a</sup> ed.

CHASSOT, A. I. 2006. **A ciência é masculina? É sim senhora!** São Leopoldo: Editora UNISINOS, 2<sup>a</sup> ed

CNN. **Pandemia reduz expectativa de vida no Brasil em 4,4 anos, diz especialista.** Disponível em: <https://www.cnnbrasil.com.br/saude/pandemia-reduz-expectativa-de-vida-no-brasil-em-44-anos-diz-especialista/> Acesso em: 25 de maio de 2022.

COELHO, V. 2007. **Baía de Guanabara:** uma história de agressão ambiental. Rio de Janeiro: Casa da Palavra.

COUTINHO, R. J. **Os caminhos percorridos para a despoluição da Baía da Guanabara.** (Monografia de Especialização em Gestão Ambiental). Universidade Cândido Mendes. Rio de Janeiro, 2011. 81p.

CRUZ, B. O.; LEONCIO, R. C. C. 2013. **Metrópole do Rio De Janeiro:** a condição de trabalho do pescador artesanal na Baía De Guanabara. In: IIº SEMINÁRIO NACIONAL ESPAÇOS COSTEIROS, 2. Anais. Bahia. Grupos Costeiros, 2013. p. 1 –13.

DE CARVALHO, N. L.; RIBAS, M. A.; DE CARVALHO, T.G.M.L.; DE BARCELLOS, A.L. 2020. Percepção ambiental de alunos do ensino fundamental no município de Tupanciretã/RS. **Revista Monografias Ambientais**, v.19, e7. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/remoa/article/view/40940/html>. Acesso em 06 de setembro de 2022.

DE JESUS, M.A. Projeto Águas da Guanabara: pescadores trabalham para retirar lixo flutuante de praias e manguezais. **Super Rádio Tupi**, 29 de junho de 2022. Disponível em: <https://www.tupi.fm/rio/projeto-aguas-da-guanabara-pescadores-trabalham-para-retirar-lixo-flutuante-de-praias-e-manguezais/>. Acesso em 25 setembro de 2023.

DIAS DA CRUZ, A.A.A. (2016) Eutrofização Antropogênica da Baia de Guanabara. Dissertação de mestrado. Universidade de Lisboa 49 p. Disponível em: [http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/25787/1/ulfc120713\\_tm\\_Alexandre\\_Cruz.pdf](http://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/25787/1/ulfc120713_tm_Alexandre_Cruz.pdf). Acesso em 23 de março de 2024

DIEGUES, A.C. 1983. **Pescadores, camponeses e trabalhadores do mar.** São Paulo: Ática.

ECOCIDE LAW. 2019d. **What is ecocide? Stroud: Ecocide Law**, par. 4, tradução nossa. Disponível em: <https://ecocidelaw.com/ecocide-law-2/>. Acesso em: 30 de agosto de 2022. No original: “[...] it can be cultural and emotional as well and affect communities at a deep level, especially when a way of life is profoundly and/or practically connected to the affected ecosystem”.

FERNANDES, V.; SANT'ANNA, F. S. P. A inserção da dimensão ambiental nas indústrias catarinenses e sua correlação com as políticas públicas. **Revista Brasileira de Ciências Ambientais**, São Paulo, v. 06, p. 04-08.

FERREIRA, J. DEALMEIDA.; DA SILVA, C. A.; RESENDE, A. T. 2011. **Projeto Baía Limpa: Monitoração de Ambientes Marinhos Degredados por Resíduos Sólidos na Baía de Guanabara**, Rio de Janeiro, Brasil. Revista da Gestão Costeira Integrada 11(1):103-113

FILHO, J. T. DE SEIXAS.; MELLO, S. C. R. P.; FARIA, A. S.; SOUZA, L. L. 2020. **Revista Valor**, Volta Redonda, 5, e-5022. Disponível em: <chrome-extension://oemmmndcbldboiebfnladdacbdm/adm/https://revistavalore.emnuvens.com.br/valore/article/download/345/408>. Acesso em 28 de agosto de 2022.

FREIRAS, L. B.; LUZ, N. S. 2017. **Gênero, Ciência e Tecnologia: estado da arte a partir de periódicos de gênero.** **Cadernos Pagu**, N. 49. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cpa/a/rfcfBJdYmVPBNSDvtK7nZ8v/?format=pdf> Acesso em 27 de

novembro de 2023.

FREIRE, P.; SHOR, I. 1986. Medo e Ousadia. **O Cotidiano do Professor**. Rio de Janeiro: Paz e Terra.

FREIRE, P. 1996. **Pedagogia do Oprimido**. São Paulo: Paz e Terra. Pp.57-76.

GALAFASSI, G. P. 2004. **Naturaleza Sociedad y Alienacion**. 166p., Editorial Nordan-Comunidad, Montevideo, Uruguay. ISBN: 9974421225. Disponível em [http://theomai.unq.edu.ar/Naturaleza\\_sociedad\\_yalienacion\\_\(GG\).pdf](http://theomai.unq.edu.ar/Naturaleza_sociedad_yalienacion_(GG).pdf) Acesso em: 28 de agosto de 2022.

GONZALEZ, A. H.; ROCHA, M. B. 2019. **Analysis of environmental perception of students about the Guanabara Bay through drawings**. Research, Society and Development, v. 8, n. 9, p. 04891239.

HIGGINS, P. 2010. **Eradicating Ecocide: Laws and Governance to Prevent the Destruction of Our Planet**. Shepheard-Walwyn.

HOSSAY, P. 2006. **Unsustainable: a primer for global environmental and social justice**. London: Zed Books, p. 16.

IGLESIA, P.M. 1995. **Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza-aprendizaje de las ciencias experimentales**. Alambique dicáctica de las ciencias experimentales, v. 2, n. 3, p.7- 11

INSTITUTO BAÍA DE GUANABARA. 2015. Manguezais. Disponível em: [http://baiadeguanabara.org.br/site/?page\\_id=4773#:~:text=S%C3%A3o%20ricos%20em%20alimento%2C%20servindo,quase%20toda%20a%20sua%20orla](http://baiadeguanabara.org.br/site/?page_id=4773#:~:text=S%C3%A3o%20ricos%20em%20alimento%2C%20servindo,quase%20toda%20a%20sua%20orla). Acesso em 23 de agosto de 2022.

IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. 2022. **Relatório econômico**. Brasília.

JORNAL O GLOBO. **Produtividade, apesar da poluição. Baía de Guanabara ainda é o mais importante local de pesca do estado do Rio de Janeiro, embora receba diariamente grande quantidade de esgoto**. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/amanha/produtiva-apesar-da-poluicao-7813707>. Acesso em: 27 de março de 2024.

KJERVE, B.; RIBEIRO, C. H.; DIAS, G. T. M.; FILIPPO, A. M.; QUARESMA, V. D. 1997. **Oceanographic characteristics of an impacted coastal bay: Baía de Guanabara, Rio de Janeiro, Brazil**. Continental Shelf Research, 17(13): 1609-1643

KORDAKI M. 2015. **A Constructivist, Modeling Methodology For The Design Of Educational Card Games**. Procedia - Social and Behavioral Sciences 191 26 – 30  
KRASILCHIK, M. O professor e o currículo das ciências. São Paulo, EPU/Edusp, 1987.

KORDAKI M. 2000. **Reformas e Realidade: o caso do ensino das ciências**. SÃO PAULO EM PERSPECTIVA, 14(1).

LEITE, C. V. T.; LIMA, A. P.; MACIEL, T. R.; SANTOS, S. R. B.; VIANNA, M. (2018). A

**Baía de Guanabara é um ambiente importante para a conservação neotropical? Uma abordagem ictiológica.** Diversidade e Gestão, v. esp.(2): 76-89. Disponível em: <https://itr.ufrrj.br/diversidadegestao/wp-content/uploads/2019/02/Clara-Velloso.pdf> Acesso em: 11 de novembro de 2023.

**LOPES, L.M. 2020. O ecocídio e a proteção do meio ambiente pelo direito penal: reflexões para construção de uma justiça ambiental.** Tese (doutorado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Direito, Programa de Pós-Graduação em Direito, Fortaleza, 259 f. Disponível em: [https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/51837/1/2020\\_tese\\_lmlopes.pdf](https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/51837/1/2020_tese_lmlopes.pdf) Acesso em 23 de julho de 2023.

**LOPES, A. C; MACEDO, E. 2011. Teorias de Currículo.** São Paulo: Cortez,

**LÜDKE, M.; ANDRÉ, M.E.D.A. 1986. Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas.** São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária.

**MACHADO, L. M. C. P. 1988. A Serra do Mar paulista: um estudo da paisagem valorizada.** 1988. 312f. Tese (Doutorado) - Universidade Estadual Paulista, Instituto de Geociências e Ciências Exatas, Rio Claro.

**MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. 2005.** Barcelona, n. extra, p. 1-4. Disponível em: <https://cutt.ly/3ZdpEzs> Acesso em: 22 jul. 2023. »<https://cutt.ly/3ZdpEzs>

**MARTINES, E.; LEME, M. I. S.; AZEVEDO, S. R.; SILVA, M. L. 2019.** Psicologia cultural, autobiografia e pesquisas educacionais: aplicações em contexto amazônico. **Gavagai - Revista Interdisciplinar de Humanidades**, v. 6, n. 1, p. 34-47, 17 dez.

**MELO, G. V.; BAPTISTA NETO, J. A.; MALM, O.; FERNANDEZ, M. A. S.; PATCHINEELAM, S. M. 2015. Composition and behaviour of heavy metals in suspended sediments in a tropical estuarine system.** Environ. Earth Sci. 73, 1331 e 1344.

**MINAYO, M. C. S. (Org.). 1994. Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis: Vozes.

**MORATORI, P. B. 2003. Por que utilizar jogos educativos no processo de ensino aprendizagem?** Rio de Janeiro: Trabalho de conclusão de curso.

**MORTIMER, E. F.; MACHADO, A. H. 2017. Química** (Química-Ensino Médio). São Paulo: Ed. Scipione, 3<sup>a</sup>. Ed.

**MOTTA, C. Produtiva, apesar da poluição.** Baía de Guanabara ainda é o mais importante local de pesca do estado do Rio de Janeiro, embora receba diariamente grande quantidade de esgoto. Jornal O GLOBO, Rio de Janeiro. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/saude/ciencia/revista-amanh/a/produtiva-apesar-da-poluicao-7813707>. Acesso em: 12. janeiro. 2022.

**MUCELIN, C. A., BELLINI, L. M. 2006.** A percepção de impactos ambientais no ecossistema urbano de Medianeira. In: **ENCONTRO NACIONAL DE DIFUSÃO TECNOLÓGICA**, 3, Medianeira. Anais... Medianeira: UTFPR.

NOVAK, J. D. **Aprender, criar e utilizar os mapas conceituais como ferramentas de facilitação nas escolas.** Lisboa: Ed. Plátano Universitária, 2000.

OLIVEIRA, L.; NEIMAN, Z. 2020. **Educação Ambiental no Âmbito Escolar: Análise do Processo de Elaboração e Aprovação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC).** Revista Brasileira de Educação Ambiental. Revbea, São Paulo, V. 15, Nº 3: 36-52.

OLIVEIRA, A. E. 2006. **Narrativas orais contemporâneas por alunos e alunas: rascunhos para a obtenção de pistas para a apreensão de novas formas de experiência no século XXI.** Dissertação de Mestrado em Educação Escolar. Faculdade de Ciências e Letras (FCL/Car) da Universidade Estadual Paulista.

PALMA, I. R. 2005. **Análise da percepção ambiental como instrumento ao planejamento da educação ambiental.** Dissertação (Mestrado em Engenharia) – Escola de Engenharia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio. 2000 **PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS (ENSINO MÉDIO)** Parte I - Bases Legais Parte II - Linguagens, Códigos e suas Tecnologias Parte III - Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias Parte IV - Ciências Humanas e suas Tecnologias

**PROJETO ÁGUAS DA GUANABARA.** 2021.

PEÑAFIEL, A.P.P.; SEGURA, A.M.; SANTOS, C.F.; BARCELLOS, S.B. 2018. Dossiê Conflitos; Injustiça, desigualdade e educação ambiental na América Latina. **AMBIENTE & EDUCAÇÃO Revista de Educação Ambiental.** Vol. 23, n. 1.

PEREZ C. P., ANDRADE L. C., RODRIGUES M. F. 2014. **Desvendando as Geociências: alfabetização científica em oficinas didáticas para o ensino fundamental em Porto Velho, Rondônia.** Terra e Didática, 11(1):42-51.

RABELO, A. O. 2011. **A importância da investigação narrativa na educação.** Educ. Soc., Campinas, v. 32, n. 114, p. 171-188. Disponível em [scielo.br/j/es/a/fSZvft63V58mv3ZVGx3wVzr/?format=pdf&lang=pt](http://scielo.br/j/es/a/fSZvft63V58mv3ZVGx3wVzr/?format=pdf&lang=pt) Acesso em 20 de janeiro de 2024.

RESENDE, A.; DIAS, A.R.L., PARENTES, F.A.DE MACEDO., DIAS, L.C., GRAÇA, P.K. DO CARMO., SANTANA, R.L. DE JESUS:FREITAS, WW.DA SILVA. 2022. **Cartilha de educação ambiental: Projeto Águas da Guanabara.**

RIBEIRO, R.M.L.; MARTINS, I. 2007. **O potencial das narrativas como recurso para o ensino de ciências: uma análise em livros didáticos de Física.** Ciência & Educação. Bauru, v. 13, n. 3.

SANTOS, M. 1978. **O espaço dividido: os dois circuitos da economia urbana nos países subdesenvolvidos.** Rio de Janeiro: Francisco Alves.

SANTOS, W. P.; MORTIMER, E. F. 2002. **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.

SANTOS, W.L.P. 2007. **Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica.** *Ciência & Ensino*, v. 1, número especial, p. 1-12.

SANTOS, W.L.P (coord). 2016. **Química cidadã.** São Paulo: Editora AJS, 3. ed. (Coleção química cidadã)

SCHALL, VT. 2005. Histórias, jogos e brincadeiras: alternativas lúdicas de divulgação científica para crianças e adolescentes sobre saúde e ambiente. In: MASSARANI, L. (org.). **O pequeno cientista amador.** Rio de Janeiro: Vieira & Lent Casa Editorial, v. 1, p. 9-21.

SECT – Secretaria de Estado de Ciência e Tecnologia/Governo do Estado do Rio de Janeiro/PETROBRAS. 2000. **Relatório Final de Avaliação das condições presentes de funcionamento do Complexo Industrial REDUC/DTSE sob o ponto de vista de suas implicações ambientais.** Elaborado pelo Consórcio de Universidades. Convênio SECT/PETROBRAS.

SILVA, M. R. **Aplicando a Etnomatemática na Cultura Africana: os desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor PDE.** *Cadernos PDE*, 2016. Disponível em:[http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes\\_pde/2016/2016](http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016). Acesso em 20 de janeiro de 2024.

SILVA, T. T. 2010. **Documentos de Identidade: uma introdução às teorias do currículo.** 3 ed. Belo Horizonte: Autêntica.

SOUZA, L. G. R.; MIRANDA, A. C.; MEDEIROS, H. B. O LIXO, o esgoto na baía de guanabara e os programas de despoluição: a mídia versus os dados. X Fórum Ambiental da Alta Paulista, v. 10, n. 2, 2014, pp. 183-198.

SOUZA, S. J. e LOPES, A. E. 2002. Fotografar e narrar: a produção do conhecimento no contexto da escola. **Cadernos da Pesquisa.** [Online] n.116, pp. 61-80.

TONISSI, R. M. T. 2005. **Percepção e caracterização ambientais da área verde da microbacia do córrego da Água Quente (São Carlos, SP) como etapas de um processo de educação ambiental** 2005. 281f. Tese (Doutorado em Ciências da Engenharia Ambiental) - Escola de Engenharia, Universidade de São Paulo, São Carlos.

UNIVERSITY OF MARYLAND CENTER FOR ENVIRONMENTAL SCIENCE. Os Rios da Baía de Guanabara. Sem data. Disponível em: <https://www.umces.edu/sites/default/files/Os%20Rios%20da%20Bai%CC%81a%20de%20Guanabara%20Rivers%20of%20Guanabara%20Bay.pdf> Acesso em 18 de setembro de 2023.

ZÃO, J.M.R. 2017. Construção de uma proposta para o ensino de química pautada na problematização e na reflexão sobre o papel da experimentação. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática. 79 f.

ZAUITH, G.; HAYASHI, M. C. P. I. 2013. A influência de Paulo Freire no ensino de ciências e na educação CTS: uma análise bibliométrica. **Revista HISTEDBR On-line**, Campinas, SP, v. 13, n. 49, p. 267–293. DOI: 10.20396/rho.v13i49.8640332. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/histedbr/article/view/8640332>. Acesso em: 6 set.

2022.

ZIERLER, D. 2011. **The invention of ecocide: agent orange, Vietnam, and the scientists who changed the way we think about the environment.** Athens, GA: University of Georgia Press, p. 1

ZIMAN, J. **Conhecimento público: a dimensão social da ciência.** Tradução R. R. Junqueira. São Paulo: Edusp, 1979 [1968]. \_\_\_\_\_. Teaching and learning about science and society. Cambridge: Cambridge University Press, 1980.

## 7. ANEXOS



### **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), do estudo/pesquisa intitulado (a) **NARRATIVAS DE PESCADORES E PESCADORAS COMO RECURSO PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE**, conduzida por WIVERSON WESLEY DA SILVA FREITAS. Este estudo tem por objetivo dialogar com o pescador que trabalha no Projeto Águas da Guanabara, sobre como é feita a pesca (ferramentas que são utilizadas, qual a relação do pescador com o meio ambiente), para que o conhecimento do pescador seja uma forma de ensinar os estudantes das escolas sobre a importância de conservar e cuidar do meio ambiente e de sua cultura local.

Você foi selecionado (a) por ser pescador artesanal ativo vinculado à colônia

**1.** Sua participação não causará riscos significativos para o senhor (a). Sua participação na pesquisa implicará na exposição de sua opinião, de frases, de pensamentos e histórias contadas pelo senhor (a), em um trabalho de pesquisa cujo material, final será a elaboração da dissertação de mestrado. O conhecimento gerado pela pesquisa será útil para a localidade de Arembepe, uma vez que ela retornará para a comunidade através de atividades educacionais (nas escolas).

**2.** Sua recusa, desistência do estudo, não acarretará qualquer tipo de prejuízo ou de penalidade para o senhor (a). Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, o senhor (a) poderá desistir de participar e retirar seu termo de consentimento livre e esclarecido.

**3.** A participação do senhor (a) não é remunerada, sendo, portanto, uma participação exclusivamente voluntária. Além disso, a pesquisa não trará ao senhor (a) nenhum gasto financeiro.

**4.** Sua participação nesta pesquisa consistirá em responder a um roteiro de entrevista, onde serão feitas perguntas pré-elaboradas e revisadas pelo pesquisador. A pesquisa será realizada por meio de visitação à colônia de pescadores e/ou às casas dos indivíduos pré-selecionados. A visitação será feita exclusivamente pelo pesquisador e será comunicada com antecedência, tendo a duração mínima de 30 a 50 minutos, realizadas exclusivamente pelo pesquisador, havendo ou não registro de áudio, imagem, mediante expressa autorização do entrevistado. Não haverá, em nenhuma hipótese, divulgação de áudio ou imagem no trabalho de dissertação ou em publicações científicas e os nomes serão omitidos.

**5.** Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação.

**6.** Comprometo-me, como pesquisador responsável, a tornar público, nos meios acadêmicos e científicos, os resultados obtidos de forma responsável, sem qualquer identificação de indivíduos ou participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine no final deste documento, que possui duas vias, uma delas sua, e a outra do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa.

**Estou ciente dos objetivos desta pesquisa, bem como dos benefícios da minha participação e concordo em participar.**

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

Rio de Janeiro , de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

Assinatura do (a) participante: \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador : \_\_\_\_\_

## **TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Você estudante do Colégio Estadual André Maurois estudante da Educação de Jovens e Adultos está sendo convidado (a) a participar, como voluntário (a), do estudo/pesquisa intitulado (a) **NARRATIVAS DE PESCADORES E PESCADORAS COMO RECURSO PARA O ENSINO DE QUÍMICA EM UMA ABORDAGEM CIÊNCIA, TECNOLOGIA, SOCIEDADE E AMBIENTE**, conduzida pelo professor WIVERSON WESLLEY DA SILVA FREITAS. Este estudo tem por objetivo dialogar com o estudante , sobre como é feita a pesca (ferramentas que são utilizadas, qual a relação do pescador com o meio ambiente) , para que o conhecimento do pescador seja uma forma de ensinar os estudantes das escolas sobre a importância de conservar e cuidar do meio ambiente e de sua cultura local.

**7.** Sua participação não causará riscos significativos para o senhor (a). Sua participação na pesquisa implicará na exposição de sua opinião, de frases, de pensamentos e histórias contadas pelo senhor (a), em um trabalho de pesquisa cujo material, final será a elaboração da dissertação de mestrado. O conhecimento gerado pela pesquisa será útil para a localidade de Arembepe, uma vez que ela retornará para a comunidade através de atividades educacionais (nas escolas).

**8.** Sua recusa, desistência do estudo, não acarretará qualquer tipo de prejuízo ou de penalidade para o senhor (a). Sua participação não é obrigatória e, a qualquer momento, o senhor (a) poderá desistir de participar e retirar seu termo de consentimento livre e esclarecido.

**9.** A participação do senhor (a) não é remunerada, sendo, portanto, uma participação exclusivamente voluntária. Além disso, a pesquisa não trará ao senhor (a) nenhum gasto financeiro.

**10.** Sua participação nesta pesquisa consistirá em uma participação ativa em uma série de sequencias didáticas elaboradas pelo professor WIVERSON WESLLEY DA SILVA FREITAS onde serão feitas perguntas pré-elaboradas e revisadas pelo pesquisador. Não haverá, em nenhuma hipótese, divulgação de áudio ou imagem no trabalho de dissertação ou em publicações científicas e os nomes serão omitidos.

**11.** Os dados obtidos por meio desta pesquisa serão confidenciais e não serão divulgados em nível individual, visando assegurar o sigilo de sua participação.

**12.** Comprometo-me, como pesquisador responsável, a tornar público, nos meios acadêmicos e científicos, os resultados obtidos de forma responsável, sem qualquer identificação de indivíduos ou participantes.

Caso você concorde em participar desta pesquisa, assine no final deste documento, que possui duas vias, uma delas sua, e a outra do pesquisador responsável / coordenador da pesquisa.

**Estou ciente dos objetivos desta pesquisa, bem como dos benefícios da minha participação e**

**concordo em participar.**

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

Rio de Janeiro , \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_.

Assinatura do (a) estudante: \_\_\_\_\_

Assinatura do pesquisador: \_\_\_\_\_