

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA

Tayná Figueiredo Strefezza

**AS ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE NA FORMAÇÃO
CONTINUADA DE ASSESSORES PEDAGÓGICOS: UMA PROPOSTA
INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE TEMAS SOCIOAMBIENTAIS**

BAURU- SP
2020

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA “JÚLIO DE MESQUITA FILHO”
FACULDADE DE CIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA

**AS ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE NA FORMAÇÃO
CONTINUADA DE ASSESSORES PEDAGÓGICOS: UMA PROPOSTA
INTERDISCIPLINAR PARA O ENSINO DE TEMAS SOCIOAMBIENTAIS**

Dissertação a ser apresentada a Faculdade de Ciências,
Programa de Educação para a Ciência da Universidade
Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” campus
Bauru, como requisito para obtenção do grau de Mestra
em Educação para a Ciência.

Mestranda: Tayná Figueiredo Strefezza
Orientadora: Ana Carolina Biscalquini Talamoni

BAURU- SP
2020

S915i Strefezza, Tayná Figueiredo
As Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade na Formação Continuada de
Assessores Pedagógicos: uma Proposta Interdisciplinar Para o Ensino de
Temas Socioambientais / Tayná Figueiredo Strefezza. -- Bauru,
2020 143 p. : tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp),
Faculdade de Ciências, Bauru

Orientadora: Ana Carolina Biscalquini Talamoni

1. Alfabetização Científica e Técnica. 2. Baixada Santista. 3. Formação
Continuada. 4. Interdisciplinaridade. 5. Temas Socioambientais. I. Título.

ATA DA DEFESA PÚBLICA DA DISSERTAÇÃO DE MESTRADO DE TAYNÁ FIGUEIREDO STREFEZZA, DISCENTE DO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM EDUCAÇÃO PARA A CIÊNCIA, DA FACULDADE DE CIÊNCIAS - CÂMPUS DE BAURU.

Aos 04 dias do mês de março do ano de 2020, às 14:00 horas, no(a) Sala 04 da Seção Técnica de Pós-Graduação da Faculdade de Ciências - Unesp/Bauru-SP, reuniu-se a Comissão Examinadora da Defesa Pública, composta pelos seguintes membros: Profa. Dra. ANA CAROLINA BISCALQUINI TALAMONI - Orientador(a) do(a) Instituto de Biociências / UNESP/Câmpus do Litoral Paulista, Professor Doutor ANDRE PERTICARRARI do(a) Ciências e Matemáticas / Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de São Paulo, Profa. Dra. MARIA DE LOURDES SPAZZIANI do(a) Departamento de Educação / UNESP/Câmpus de Botucatu, sob a presidência do primeiro, a fim de proceder a arguição pública da DISSERTAÇÃO DE MESTRADO de TAYNÁ FIGUEIREDO STREFEZZA, intitulada **As Ilhas de Racionalidade na Formação Continuada de Assessores Pedagógicos: uma proposta interdisciplinar para o ensino de temas socioambientais**. Após a exposição, a discente foi arguida oralmente pelos membros da Comissão Examinadora, tendo recebido o conceito final: APROVADA. Nada mais havendo, foi lavrada a presente ata, que após lida e aprovada, foi assinada pelos membros da Comissão Examinadora.

Profa. Dra. ANA CAROLINA BISCALQUINI TALAMONI

Professor Doutor ANDRE PERTICARRARI

Profa. Dra. MARIA DE LOURDES SPAZZIANI

Ana Carolina B. Talamoni
Pl Ana Carolina B. Talamoni
Pl Ana Carolina B. Talamoni

RESUMO

A Região Metropolitana da Baixada Santista apresenta uma grande biodiversidade de espécies animais e vegetais devido à presença de diferentes ambientes aquáticos: rios e riachos costeiros, manguezais, costão rochoso, praias e ambiente marinho. Contudo, os municípios são extremamente afetados pelas ações antrópicas, colocando em risco todos os ecossistemas e seu equilíbrio. Desta forma, parte-se do pressuposto de que as escolas devem abordar de maneira permanente e articulada questões socioambientais relacionadas à região onde estão inseridas, habilitando os alunos para a resolução de problemas envolvendo sua realidade. Para que os professores de todas as disciplinas consigam trabalhar estas questões é fundamental o aprimoramento de novas estratégias didáticas por meio da formação continuada. Assessores pedagógicos mostram-se importantes atores neste processo, uma vez que é parte de suas atribuições prover este tipo de formação, através de reuniões quinzenais junto aos professores da rede municipal. Para abordar essas questões que, por sua complexidade, mostram-se interdisciplinares, é fundamental que as escolas e professores adotem a interdisciplinaridade como uma ferramenta na promoção da alfabetização científica. Isto acarretará noções provenientes de diversas disciplinas, promovendo o que Fourez propõe como alfabetização científica e técnica (ACT), tendo como objetivo atingir atributos como a autonomia, domínio e comunicação, o que pode ser atingido através da metodologia interdisciplinar denominada Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR). O objetivo desta pesquisa foi verificar em que medida o desenvolvimento das IIR favorece a reflexão de problemas socioambientais e o desenvolvimento de atributos da ACT em assessores pedagógicos da rede municipal de ensino da cidade de São Vicente/SP, localizada na Baixada Santista. Para isso, o estudo desenvolveu uma Ilha de Racionalidade com nove assessores pedagógicos de São Vicente, com formações nas diferentes áreas do saber que abrangem o Ensino Fundamental II, tendo como foco principal a resolução de problemas socioambientais e a alfabetização científica do público pesquisado. A observação sistematizada, em todas as etapas, possibilitou constatar que a metodologia desenvolve nos indivíduos os atributos da ACT, se o processo for orientado pelo professor. Desta forma, este trabalho contribuiu para um ensino menos fragmentado, desenvolvendo os atributos da ACT no processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Alfabetização Científica e Técnica, Baixada Santista, Formação Continuada, Interdisciplinaridade, Temas Socioambientais.

ABSTRACT

The Baixada Santista Metropolitan Region has a great biodiversity of animal and plant species due to the presence of different aquatic environments: coastal rivers and streams, mangroves, rocky shore, beaches and marine environment. However, municipalities are extremely affected by anthropic actions, endangering all ecosystems and their balance. Thus, it is assumed that schools should permanently and articulate address social and environmental issues related to the region where they operate, enabling students to solve problems involving their reality. For teachers of all subjects to be able to work on these issues, it is essential to improve new didactic strategies through continuing education. Pedagogical core coordinating teachers are important actors in this process, as it is part of their duties to provide this type of training through biweekly meetings with the teachers of municipal network. To address these interdisciplinary issues, it is essential that schools and teachers adopt interdisciplinarity as a tool in promoting scientific literacy. This will lead to notions from various disciplines, promoting what Fourez proposes as scientific and technical literacy (STL), aiming to achieve attributes such as autonomy, mastery and communication, which can be achieved through the interdisciplinary methodology called Interdisciplinary Islands of Rationality (IIR). The objective of this research was to verify the extent to which the development of IIR favors the reflection of socio-environmental problems and the development of ACT attributes in coordinating teachers of the pedagogical nucleus of the municipal education network in the city of São Vicente / SP, located in Baixada Santista. For this, the study developed an Island of Rationality with nine coordinating teachers from São Vicente's pedagogical nucleus, with training in the different areas of knowledge that comprise Elementary Education II, with the main focus on solving socio-environmental problems and scientific literacy of the public researched. Systematic observation, at all stages, made it possible to see that the methodology develops in individuals the attributes of STL, if the process is guided by the teacher. This way, this work contributes to a less fragmented teaching by developing the necessary STL attributes in the learning process.

Keywords: Scientific and Technological Literacy, Baixada Santista, Continuing Education, Interdisciplinarity, Socioenvironmental Themes.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO.....	11
1. INTERDISCIPLINARIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL	19
1.1. A INTERDISCIPLINARIDADE	19
1.2. PROPOSTAS INTERDISCIPLINARES DE ENSINO	24
2. TEMAS SOCIOAMBIENTAIS ENQUANTO NORTEADORES DE PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES	27
2.1. CONCEITOS DE BIODIVERSIDADE, ECOSSISTEMA E MEIO AMBIENTE ..	27
2.2. IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE	30
2.3. PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS DA RMBS	34
2.4. PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS DE SÃO VICENTE	39
2.5. POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL REALIZADAS NA REGIÃO	41
3. FOUREZ E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA (ACT).....	47
3.1. O PENSAMENTO CRÍTICO, A INTERDISCIPLINARIDADE E O SABER CIENTÍFICO	47
3.2. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA DE FOUREZ.....	58
4. ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE (IIR).....	65
4.1. O MÉTODO DAS ILHAS DE RACIONALIDADE	67
5. ASSESSORES PEDAGÓGICOS: CARACTERIZAÇÕES E ATRIBUIÇÕES	71
5.1. O ASSESSOR PEDAGÓGICO NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE	73
6. METODOLOGIA.....	76
6.1. PROCEDIMENTO UTILIZADOS PARA COLETA DE DADOS	77
6.2. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS: ANÁLISE DE CONTEÚDO	82
7. RESULTADOS E DISCUSSÃO	85
7.1. CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA: UM ENFOQUE NOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS DA RMBS E OS RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DAS ETAPAS DA ILHA DE RACIONALIDADE DESENVOLVIDA	86
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	113
REFERÊNCIAS	115
APÊNDICE I	126
APÊNDICE II.....	126
APÊNDICE III	127
APÊNDICE IV	127
APÊNDICE V	129
APÊNDICE VI	130
APÊNDICE VII.....	132

ANEXOS 134

ANEXO I..... 134

ANEXO II 136

ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1. Os três atributos da ACT para Fourez e na interpretação de Bettanin.	61
Quadro 2. Comparativo entre a sequência de etapas da IIR proposta por Fourez e a utilizada no presente trabalho.....	80
Quadro 3. Etapas, datas e objetivos das atividades realizadas neste trabalho	80
Quadro 4. Etapas didáticas e as técnicas utilizadas para as coletas de dados.....	85
Quadro 5. Definição das equipes e linhas de pesquisa definidas pelos assessores pedagógicos para o desenvolvimento da Pesquisa	94
Quadro 6. Especialistas listados pelos assessores pedagógicos que poderiam contribuir com as pesquisas.....	95
Quadro 7. Caixas pretas abertas sem a ajuda dos especialistas	99
Quadro 8. Caixas pretas abertas com a ajuda dos especialistas.....	100
Quadro 9 - Indicadores e atributos da ACT quanto à consulta aos especialistas-abertura das caixas-pretas com e sem especialistas.	103
Quadro 10: Indicadores e atributos da ACT quanto à prática (seminário de apresentação dos dados para todos e saída de campo).....	104
Quadro 11. Tabela final dos indicadores e atributos da ACT quanto a apresentação e entrega do produto final, o jornal	109

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Resposta dos assessores pedagógicos à questão: Na sua opinião quais são os principais problemas socioambientais que a Baixada Santista apresenta.....	87
Gráfico 2. Resposta dos assessores pedagógicos à questão: Você saberia dizer quais são os ecossistemas e exemplos de biodiversidade dos mesmos?.....	89
Gráfico 3. Resposta dos assessores pedagógicos à questão: Como os ambientes aquáticos podem ser afetados pelos problemas socioambientais citados?	89
Gráfico 4. Resposta dos assessores pedagógicos à questão: Quais municípios da RMBS você considera mais afetado?.....	90
Gráfico 5. Resposta dos assessores pedagógicos à questão: Você consegue enxergar alguma (s) solução para esses problemas?	91

INTRODUÇÃO

O Brasil é um País com proporções continentais que apresenta variados biomas, entre eles o Pantanal, a Floresta Amazônica, o Cerrado, a Mata Atlântica, a Caatinga e os Pampas. Em consequência, apresenta diferentes zonas climáticas e variações ecológicas que permitem ao País abrigar a maior biodiversidade do mundo, além de possuir muitas espécies de fauna e flora endêmicas – exclusivas de determinada região geográfica. A biodiversidade é um patrimônio natural de fundamental importância para o equilíbrio dos ecossistemas, sendo a base de atividades como a agricultura, pecuária, extrativismo (animal, vegetal e mineral), bem como para a sobrevivência das gerações presentes e a existência das futuras. De Gregori (2013, p.145) define biodiversidade como: “a totalidade de genes, espécies e ecossistemas de uma região, podendo ser compreendida como uma correlação entre vários componentes hierárquicos: ecossistema, comunidades, espécies, populações e genes de uma área definida”.

Conforme explicam Strefezza, Duarte e Talamoni (2018), a Região Metropolitana da Baixada Santista (RMBS) apresenta uma grande biodiversidade de espécies animais e vegetais. Pinheiro et al. (2008) ensinam que essa riqueza se deve principalmente à presença de diferentes ambientes aquáticos nessa região, e a dividem em cinco ecossistemas distintos: 1) Ambiente Marinho; 2) Costões Rochosos; 3) Estuários e Manguezais; 4) Praias Arenosas; e 5) Restingas.

A RMBS foi criada em 1996, por meio da Lei Complementar Estadual nº 815, sendo integrada por nove municípios do estado de São Paulo: Bertioga, Cubatão, Guarujá, Itanhaém, Monguaguá, Peruíbe, Praia Grande, Santos e São Vicente (IPEA, 2011). Dados populacionais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística de 2018, divulgados pelo Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas (FNEM, 2020), indicam que a população da RMBS era de 1.848.654 pessoas naquele ano. A região foi responsável por, aproximadamente, 3,15% do Produto Interno Bruto (PIB) paulista em 2016 e concentra 4,05% da população estadual (EMPLASA, 2020).

Nessa região estão presentes bacias de rios importantes como: Cubatão, Mogi, Jurubatuba, Quilombo, Diana, Itapanhaú, Piacabuçu, Aguapeú e Branco, que nascem no alto da Serra do Mar e deságuam no estuário de Santos, formando canais e um emaranhado de rios, transformando essa área em um ambiente propício ao desenvolvimento de manguezais. Além dos manguezais, essa região também possui florestas tropicais e restingas, apresentando ricos e diferentes ecossistemas, que vêm enfrentando uma série de problemas devido a ação danosa humana. Em especial faixa litorânea, que sofre com os problemas gerados pela grande

aglomeração urbana, já que os espaços são ocupados de forma intensa e desordenada (SANTOS; FURLAN, 2010).

Pinheiro et al. (2008) alertam para o fato de que o conjunto de espécies presentes em um determinado ecossistema é resultado da influência de vários parâmetros ambientais, assim como das interações bióticas entre seus componentes, o que controla e modula o tamanho e sobreposição de sua área de ocorrência. Dessa forma, algumas espécies se tornam endêmicas de determinados ecossistemas, ou ainda raras e sob ameaça de extinção, tornando premente a necessidade da preservação do ecossistema que habitam.

No caso específico dos ecossistemas aquáticos, como da região do estudo, sua importância é crucial, pois possuem condições ideais relacionadas com alimentação, proteção e reprodução de espécies que são representativas de todos os elos da cadeia alimentar, além de serem áreas de grande produtividade biológica. Tratam-se de regiões que representam a fonte de renda para de milhões de pessoas ao redor do mundo, ao mesmo tempo que são fundamentais para navegação, abastecimento doméstico e industrial, agricultura, entre outros (STREFEZZA; DUARTE; TALAMONI, 2018; PINHEIRO et al, 2010).

Em vista do fato de que as ações antrópicas colocam em risco todos os ecossistemas e seu equilíbrio, parte-se do pressuposto de que as escolas devem abordar de maneira permanente e articulada questões socioambientais relacionadas à região onde estão inseridas, habilitando os alunos para a resolução de problemas envolvendo sua realidade.

Afinal, é inegável a importância da questão ambiental para o mundo atual e, conforme colocam os autores Bortolozzi e Perez Filho (2000), é uma questão que se apresenta cada vez mais revigorada no pensamento contemporâneo, se caracterizando por novas e diferentes abordagens, tendo uma preocupação relevante no que se refere ao papel da ciência e das técnicas na construção de novos conceitos e mentalidades, que possam contribuir para uma mudança de paradigma.

Essa mudança de mentalidade é fundamental no desenvolvimento de uma sociedade mais consciente da importância da preservação do meio ambiente e de que suas ações possuem consequências, que podem ser benéficas ou nocivas, interferindo de modo positivo ou negativo para o equilíbrio ecológico.

Nesse cenário, para que os professores de todas as disciplinas consigam trabalhar estas questões é fundamental o aprimoramento de novas estratégias didáticas por meio da formação continuada. Assessores pedagógicos mostram-se importantes atores neste processo, uma vez

que é parte de suas atribuições prover este tipo de formação, através de reuniões quinzenais junto aos professores da rede municipal.

Os assessores pedagógicos possuem diversas funções dentre elas, “estimular o aperfeiçoamento profissional e humano, atuando como condutor no processo de fomento à prática da pesquisa, da atualização didático-pedagógica e da inserção de novas ferramentas facilitadoras do processo ensino-aprendizagem” (SÃO VICENTE, 2015, p.26). Ou seja, realizam reuniões periódicas com os professores da rede municipal nas mais diversas áreas disciplinares, com o objetivo de serem multiplicadores de novas metodologias, praticando a interdisciplinaridade e contribuindo com a formação continuada dos docentes. Tornam-se assim, importantes alvos de estudo, pois, ao serem alfabetizados técnica e cientificamente, poderão multiplicar seus conhecimentos e contribuir para o desenvolvimento destes atributos nos professores, independentemente da área de formação.

Mas, para que realmente a formação continuada atinja seu objetivo, precisa ser significativa para os mesmos, passando a ser um dos pré-requisitos básicos para a transformação do professor, pois é através do estudo, da pesquisa, da reflexão, do constante contato com novas concepções que é possível uma mudança em nível social. Fica mais difícil o professor mudar seu modo de pensar o fazer pedagógico se ele não tiver a oportunidade de vivenciar novas experiências, novas pesquisas, novas formas de ver e pensar a escola (CHIMENTÃO, 2009).

O estudo de temas socioambientais é relevante a todas as áreas de conhecimento, conforme preconiza a Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 1999), que tem como um dos princípios básicos “o pluralismo de ideias e concepções pedagógicas, na perspectiva da inter, multi e transdisciplinaridade”. É também um dos objetivos do Programa Nacional de Educação Ambiental (PRONEA) “promover processos de educação ambiental voltados para valores humanistas, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências que contribuam para a participação cidadã na construção de sociedades sustentáveis” (BRASIL, 2005, p.39).

Segundo Aguiar e Dourado (2018), a proposta explicitada pela Base Nacional Curricular Comum (BNCC), por sua vez, trouxe um movimento mais atual de intercomunicar disciplinas onde cada uma possui objetos particulares que constituem sub-objetos e, através de eixos norteadores, como o meio ambiente, podem ser contextualizados através de práticas interdisciplinares. O enfoque interdisciplinar é uma exigência para a abordagem pedagógica

dos conflitos socioambientais e, tal como afirmam Hernández e Carvalho (2006), a educação torna-se parte constitutiva da temática ambiental, e ambas se determinam reciprocamente.

Nesse sentido, Bertolozzi e Perez Filho (2000) afirmam que deve-se direcionar o uso das ciências procurando negar a divisão entre as ciências tecnológicas e as humanistas, com o objetivo de resgatar a cultura harmônica entre ambas, propiciando novos conceitos capazes de mostrar a importância do ambiente natural como elemento de realização social, impulsionando ações mais justas dos seres humanos entre si e com a natureza.

Carneiro (2002) explica que, ao se avaliar a dinâmica das relações sociedade-natureza, constata-se que as questões ambientais estão associadas com a qualidade de vida das pessoas, estando diretamente implicadas com os direitos de cidadania nos âmbitos individual e coletivo e, dessa forma, envolvendo as necessidades de trabalho, moradia, alimentação, saúde, educação, informação e lazer.

Justifica-se assim a importância da interdisciplinaridade, visto que as questões ambientais se associam com tudo que está relacionado com o espaço onde o indivíduo habita e se socializa, onde deseja encontrar infraestrutura adequada, como água, luz e saneamento, além de condições de segurança e ambientes saudáveis, ou seja, que estejam livres de poluição e degradação. Além disso, a importância da conservação ambiental está diretamente relacionada com a preservação da biodiversidade, dos ecossistemas, do planeta e da própria vida na Terra, conforme explica Salgado-Laboriau (1994), ao dizer que poucos sabem que biodiversidade é a principal característica que determina a capacidade de sobrevivência de um sistema durante e após um período de adversidade.

Também é fundamental destacar, de acordo com Teixeira (2013), que essas mudanças provocadas pelo ser humano levam ao aquecimento do planeta, o que acaba por intensificar eventos climáticos, como secas, furacões, enchentes e tempestades, além de provocar a elevação dos níveis dos oceanos e alterar o regime de chuvas, consequentemente gerando impacto na agricultura, nas ocupações urbanas, no uso dos recursos hídricos e na matriz energética. Todas essas consequências causam prejuízos econômicos e sociais sem proporções. Sendo assim, torna-se urgente a promoção de ações capazes de mitigar a mudança do clima, assim como de proporcionar meios para que a sociedade consiga se adaptar aos efeitos dessas mudanças.

Como o ser humano interfere em seu ambiente/espaço, tudo isso envolve a participação direta dos cidadãos, tanto na prevenção como na resolução dos problemas socioambientais. A interdisciplinaridade é, portanto, imprescindível na formação de

consciência ecológica, para o desenvolvimento de uma sociedade mais preocupada com seus atos e suas consequências em relação ao meio ambiente.

Nesse contexto, Gerard Fourez (1997) propôs a construção de Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade (IIR), no intuito de intensificar essa aproximação entre o ensino de ciências e o cotidiano, em busca de uma Alfabetização Científica e Técnica (ACT). Para o autor, trata-se de uma forma de desenvolver um ensino científico capaz de promover a autonomia do sujeito, proporcionando a ele o domínio e a comunicação das tecnologias intelectuais elaboradas pela humanidade.

No entendimento de Nehring et al. (2002), Fourez propõe a elaboração de modelos interdisciplinares que representem as situações cotidianas. A construção destes modelos seria necessária para promover a compreensão destas circunstâncias e para que o sujeito seja capaz de agir perante elas. Esses modelos seriam as IIR, que podem ser definidas como sendo uma invenção de um modelo adequado para uma determinada conjuntura. Para esta construção são utilizados em associação conhecimentos de diversas disciplinas bem como os saberes da vida cotidiana. Dessa forma, uma ilha de racionalidade designa uma representação teórica adequada a um contexto e a um projeto, permitindo comunicar e agir sobre o assunto. Se refere a um contexto e a um projeto particular, para o qual se julga interessante construir uma representação.

Tendo como base os conceitos trazidos por Fourez, Bettanin (2003), realizou sua dissertação de mestrado desenvolvendo IIR voltadas a um problema do ensino de física, seguindo também os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), os quais eram norteadores, sugerindo através destes dois referenciais subcategorias de habilidades e competências para cada um dos três atributos propostos por Fourez para a ACT. Também Sasseron (2008), em sua tese de doutorado sobre ACT no Ensino Fundamental, propõe o que denomina de indicadores do processo de alfabetização científica em sala de aula, considerando diversos autores, inclusive o belga Fourez.

Através da análise dos trabalhos desses três autores, esse estudo propõe uma tabela interligando os atributos propostos por Fourez (autonomia, domínio e comunicação), discutidos por Bettanin e os indicadores propostos por Sasseron, para que o professor (e o assessor pedagógico) ao desenvolver uma IIR possa ter um suporte para acompanhar tais atributos nas equipes/grupos ao longo das etapas didáticas da metodologia.

O trabalho se delimita nas questões socioambientais encontradas na RMBS, região que já possui algumas ações educativas, propostas pela Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) na área de educação ambiental, encaminhadas também a professores.

Diante desse quadro aqui exposto e proposto, a questão que norteou essa pesquisa foi: O desenvolvimento de IIR pode suprir a demanda de formação continuada dos assessores pedagógicos para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares de ensino, capazes de contemplar problemas socioambientais, promovendo, consequentemente, a formação continuada e os atributos da Alfabetização Científica e Técnica?

Para elucidar essa questão, o estudo traz como objetivo geral verificar em que medida o desenvolvimento das IIR favorece a reflexão de problemas socioambientais e o desenvolvimento de atributos da ACT em assessores pedagógicos da rede municipal de ensino da cidade de São Vicente/SP, localizada na Baixada Santista.

Como objetivos específicos, o estudo procurou: 1). Elaborar e desenvolver uma proposta educativa em forma de um curso em Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade para assessores pedagógicos do município de São Vicente/SP; 2). Analisar o papel dos atributos da alfabetização científica e técnica nas etapas da IIR nas práticas e intervenções dos assessores pedagógicos.

Para cumprir com esses objetivos, esse estudo se dividiu em cinco capítulos de base teórica, seguido pelo sexto capítulo que explica a metodologia do estudo e pelo sétimo capítulo que traz os resultados com sua discussão, finalizando com as considerações finais do estudo. Entre os cinco capítulos teóricos, o primeiro capítulo aborda a questão da interdisciplinaridade e sobre como ela é importante para transmitir aos alunos conhecimentos sobre as conexões existentes entre os temas, culminando em processos de educação ambiental. O segundo capítulo se inicia trazendo alguns conceitos importantes sobre meio ambiente e biodiversidade, bem como ressalta a importância de se trabalhar temas integradores relacionados com esses assuntos, e contextualiza os problemas socioambientais presentes na da RMBS, apontando-os como temas geradores de propostas interdisciplinares de ensino. São trazidos exemplos de impactos ambientais ocorridos, bem como de políticas de educação ambiental já realizadas na região.

O terceiro capítulo é dedicado ao tema da Alfabetização Científica e Técnica, trazendo os conceitos de Fourez, explicando que a educação deve promover no indivíduo a capacidade de relacionar o conhecimento com as situações do cotidiano, com as experiências pessoais e com a habilidade de pensar em soluções para problemas específicos. Nessa seara, devido aos

avanços científicos e tecnológicos cada vez mais presentes nos dias atuais, autores têm destacado a necessidade da inserção da alfabetização científica na educação formal. Esse capítulo também enfatiza a importância do pensamento crítico, abordando autores como Paulo Freire e Edgar Morin, que ressaltam a importância da emancipação do pensar dos alunos, estimulando-os a serem questionadores perante o que aprendem e o quanto a interdisciplinaridade contribui para isso.

O capítulo quatro traz o tema principal desse estudo, que são as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, apresentando as ideias de Fourez, seu método, etapas, objetivos. Finalizando a parte teórica dessa dissertação, o quinto capítulo traz o tema dos assessores pedagógicos, explicando suas características e funções/atribuições no município de São Vicente, bem como suas possíveis contribuições na formação dos demais professores da rede municipal.

A parte prática desta pesquisa envolveu o desenvolvimento de uma IIR com assessores pedagógicos de um município da Baixada Santista, voltada a problemas socioambientais presentes na RMBS. A proposta neste formato só foi possível devido ao apoio do campus da Universidade Estadual de Paulista (UNESP) Instituto de Biociências Campus do Litoral Paulista (IB/CLP) e da parceria com a Secretaria Municipal de Educação (SEDUC) do mesmo município.

Finalizando essa introdução, venho dizer que ao longo da minha graduação em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual Paulista Instituto de Biociências Campus do Litoral Paulista pude começar meu contato com a área do ensino e me apaixonar cada vez mais. Fui bolsista do Programa de Iniciação à Docência (PIBID) durante três anos e desenvolvi meus estágios por dois anos e meio na ETEC (Escola Técnica Estadual) na Baixada Santista e lá, acabei desenvolvendo a pesquisa do meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) com uma turma do ensino médio. Fui apresentada por meus orientadores a alguns trabalhos, sendo um deles sobre Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade e me encantei. Resolvi, então, estudar a fundo a metodologia e trabalhar com ela no TCC, utilizando questões e problemas ambientais, muito presentes na Região Metropolitana da Baixada Santista, bem como a biodiversidade aquática. Assim, ao adentrar no mestrado, resolvi continuar meu trabalho dentro desta metodologia e temas socioambientais da região com assessores pedagógicos do município de São Vicente. Estes são grandes pontes entre os professores da rede pública de ensino. Hoje, sou muito feliz em ter desenvolvido este trabalho e contribuído para a formação continuada desses assessores, na reflexão de problemas

gravíssimos da Baixada Santista, um estudo mais aprofundado da metodologia e a transmissão desta como uma metodologia ativa de ensino.

1. INTERDISCIPLINARIDADE E EDUCAÇÃO AMBIENTAL

Esse capítulo aborda a questão da interdisciplinaridade e sobre como ela é fundamental para ensinar aos alunos sobre as conexões existentes entre os temas, e que para compreender determinados assuntos é preciso olhar para eles de forma globalizada, o que só é possível envolvendo conhecimentos e pontos de vista de várias disciplinas, culminando em processos formativos em educação ambiental.

1.1. A INTERDISCIPLINARIDADE

Para Ivani Fazenda (1998, p.8), “o processo interdisciplinar desempenha um papel decisivo no sentido de dar corpo ao sonho de fundar uma obra de educação à luz da sabedoria, da coragem e da humanidade”. Ainda conforme a autora (FAZENDA, 1998, p.56), “o conceito de interdisciplinaridade tem seu sentido em um contexto disciplinar”, mesmo porque a interdisciplinaridade pressupõe a existência de ao menos duas disciplinas como referência e a presença de uma ação recíproca. Portanto, a perspectiva interdisciplinar não é contrária à perspectiva disciplinar. Na verdade, não pode existir sem ela e, mais ainda, alimenta-se dela. Para a autora, um dos objetivos da interdisciplinaridade é o de constituir um quadro conceitual global que poderia, em uma ótica de integração, unificar todo o saber científico.

A interdisciplinaridade é enfatizada pelas Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica (DCNEB), que define que a finalidade da educação é de tríplice natureza: I – o pleno desenvolvimento do educando deve ser voltado para uma concepção teórico-educacional que leve em conta as dimensões: intelectual, afetiva, física, ética, estética, política, social e profissional; II – o preparo para o exercício da cidadania centrado na condição básica de ser sujeito histórico, social e cultural; sujeito de direitos e deveres; III – a qualificação para o trabalho fundamentada na perspectiva de educação como um processo articulado entre ciência, tecnologia, cultura e trabalho (BRASIL, 2013).

Nesse cenário, uma questão fundamental colocada pelas DCNEB é sobre as atividades integradoras, a interdisciplinaridade e a transversalidade:

A interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. Ultrapassa-as, mas sua finalidade inscreve-se no estudo disciplinar. Pela abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento constitutivo

de diferentes disciplinas, por meio da ação didático-pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos.

A interdisciplinaridade é, assim, entendida como abordagem teórico-metodológica com ênfase no trabalho de integração das diferentes áreas do conhecimento.

[...] essa orientação deve ser enriquecida, por meio de proposta temática trabalhada transversalmente:

A transversalidade é entendida como forma de organizar o trabalho didático-pedagógico em que temas e eixos temáticos são integrados às disciplinas, às áreas ditas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas. (BRASIL, 2013, p.28).

A interdisciplinaridade é, portanto, uma abordagem que facilita o exercício da transversalidade, ambas se constituindo como caminhos facilitadores da integração do processo formativo dos estudantes, pois permitem sua participação na escolha dos temas prioritários. A interdisciplinaridade e a transversalidade complementam-se, ambas rejeitando a concepção de conhecimento que toma a realidade como algo estável, pronta e acabada. Mas é necessário que sejam efetivadas a partir das interrelações existentes entre os eixos constituintes do ensino, integrando as dimensões do trabalho, da ciência, da tecnologia e da cultura (BRASIL, 2013).

Da mesma forma, o Plano Nacional de Educação (PNE), uma Política do Estado que possui força de lei – Lei nº 13.005, de 25 de junho de 2014 (BRASIL, 2014), que estabelece diretrizes, metas e estratégias para a educação brasileira, por um período de dez anos, define em sua Meta 3 um total de 14 estratégias, onde a primeira delas diz:

3.1. Institucionalizar programa nacional de renovação do ensino médio, a fim de incentivar práticas pedagógicas com abordagens interdisciplinares estruturadas pela relação entre teoria e prática, por meio de currículos escolares que organizem, de maneira flexível e diversificada, conteúdos obrigatórios e eletivos articulados em dimensões como ciência, trabalho, linguagens, tecnologia, cultura e esporte, garantindo-se a aquisição de equipamentos e laboratórios, a produção de material didático específico, a formação continuada de professores e a articulação com instituições acadêmicas, esportivas e culturais.

Observa-se que as políticas educacionais brasileiras têm direcionado suas diretrizes para promoção de um ensino interdisciplinar, buscando a contextualização dos temas de uma forma mais globalizada, procurando apresentar ao aluno diferentes pontos de vista de um mesmo tema. Em relação à educação ambiental, Afonso (2015) cita o exemplo da interdisciplinaridade com o estudo da geografia, onde pode-se promover no alunado a compreensão de que a dinâmica ambiental é resultado de várias interferências sociais sobre os elementos naturais, originando paisagens que se diferenciam pelo relevo, clima, cobertura

vegetal, solos ou até mesmo pela estrutura e litologia geológicas, associadas às ações humanas.

Dito isso, ressalta-se a possibilidade de combinar o estudo dos aspectos físicos e humanos do espaço geográfico, com isso estudando o meio ambiente e a ação das pessoas sobre ele, tendo em vista que o ser humano, como ser social (e, também, biológico e ecológico), cria situações ao construir e reordenar a natureza segundo suas necessidades, interesses e competências (ele influencia no meio, mas também é influenciado). Diante desta perspectiva, as dinâmicas do meio físico-ambiental (que são o clima, o relevo, os biomas, entre outros) e do meio socioeconômico (como os aspectos da cultura, da política e da produção e circulação de bens e serviços) estão de tal modo integradas, que superam o sentido da separação analítica de temas entre geografia física e humana. E esta integração necessita que haja uma reflexão sobre os conceitos de “Natureza” e de “Sociedade” (AFONSO, 2015).

Seguindo o mesmo exemplo, Botelho, Santos e Santos (2016, p.126) lembram que “o comprometimento da geografia, do ponto de vista epistemológico e pedagógico, é compreender as relações entre sociedade e natureza, suas instabilidades e estabilidades, ao longo do processo de construção do espaço”, que é o seu objeto de estudo. Assim, faz-se necessário que se amplie o debate em torno da educação ambiental, em interdisciplinaridade com a geografia, tendo em vista que o próprio percurso histórico da educação ambiental se encontra, em muitos momentos, com o da geografia.

A interdisciplinaridade se torna de grande relevância no ensino da educação ambiental, pois existem várias crises sociais no mundo de hoje, entre elas as da saúde, da educação, a energética, de segurança e a ambiental, principalmente esta última, que compromete a vida do planeta pela contaminação e destruição do meio ambiente. Há, também, a crise da ciência, que está associada à própria crise do sistema capitalista mundial, tendo em vista que os grandes paradigmas universais são desafiados por novos modelos explicativos. Nesse sentido, verifica-se que existe uma crise muito maior, que deve ser salientada como fundamental para a solução das demais, que é a crise da visão de mundo. Esta é uma crise que surgiu em consequência do chamado processo civilizador, e de um modelo de crescimento econômico voltado para a industrialização, que vem levando a maioria dos países ocidentais a ter uma visão de mundo que se apresenta obsoleta, porque, ao conseguir separar o trabalho manual do intelectual, separou também o ser humano da natureza (BORTOLOZZI; PEREZ FILHO, 2000).

Sobre essa crise da ciência, pode-se dizer que a mesma se fundamente na forma “dicotômica e fragmentada” em que se encontra organizado o conhecimento na sociedade atual, o que torna possível distinguir duas tendências bem marcantes: uma, oferecida pelas Ciências Humanas, que aborda os fatores históricos e sociais da questão ambiental; e a outra, que trata exclusivamente de suas dimensões naturais e técnicas. Nesse cenário, o desenvolvimento de um imaginário da cultura antropocêntrica, ou seja, de dominação da natureza pelo ser humano, acabou por ignorar que as pessoas são também parte integrante da natureza. Com isso, o ser humano, que é tido como “cultura”, se coloca como superior à natureza, e passou a dominá-la. Dessa forma, a crise da modernidade nas ciências e na educação vem se caracterizando por certas dificuldades, assim como perturbações, distanciamentos e ceticismos, diante da explicação da realidade no seu todo (BORTOLOZZI; PEREZ FILHO, 2000).

Ademais, com a educação submetida a moldes, estruturas e/ou sistemas, faz com que as ciências estritamente nomotéticas (baseadas em um sistema preestabelecido de leis) entrem em crise mediante a impossibilidade de alcançar e compreender a unidade da experiência. Em complemento, pode-se dizer que, como alguns indicadores dessa crise se encontram na atomização do real, nos campos cognitivos hiperespecializados, no surgimento de sistematizações restritas e na presença de quadros ou paradigmas reducionistas. Para compreendê-la é preciso buscar explicações nas visões de mundo que sustentam propostas, métodos e técnicas. Com essas premissas, se torna premente que se busquem alternativas educacionais que possam fornecer aos educandos o desenvolvimento de uma percepção mais abrangente das questões ambientais, lhes proporcionando a compreensão das interrelações entre os diferentes aspectos que envolvem a realidade, tais como físicos, humanos, econômicos, sociais, políticos e culturais. Só assim será possível lhes assegurar a cidadania e melhorar sua qualidade de vida (BORTOLOZZI; PEREZ FILHO, 2000).

Santos (2012) destaca que a crise socioambiental que se vivencia hoje é levada pela permanência de um paradigma reducionista, que compartimenta a ciência e a visão de sociedade e de natureza, o que acarreta a segregação entre ambos, dando a entender que o ser humano está separado do meio e que é independente dele para conquistar o equilíbrio do sistema-mundo.

Assim, de acordo com Botelho, Santos e Santos (2016), é imperativo que se satisfaça a necessidade de se estabelecer uma consciência crítica na sala de aula, capaz de conduzir o aluno a repensar as relações e processos locais e globais, as lógicas dominantes e as estruturas

de poder do mundo atual, em processo de globalização. Reforça-se, portanto, a necessidade de se levar o aluno, enquanto cidadão, a repensar a relação sociedade-natureza, mas não de forma superficial e puramente lúdica, mas engajada, crítica e reflexiva.

Neste cenário, torna-se urgente a busca de alternativas educacionais que propiciem aos alunos o desenvolvimento de uma percepção mais abrangente da questão ambiental, proporcionando-lhes a compreensão das interrelações entre os diferentes aspectos que envolvem a realidade. Isto, para assegurar-lhes a cidadania e melhorar sua qualidade de vida. É preciso fornecer aos cidadãos novos valores, pensamentos e ações que possam contribuir para a formação de novas mentalidades, mais aptas a participar de uma política ambiental mais justa. Tendo uma visão de mundo global, onde o ser humano não se separe da natureza e que, portanto, a questão ambiental não esteja separada das questões sociais. Que compreenda a questão ambiental como a interligação e interdependência entre os fenômenos sociais, físicos, econômicos, biológicos, culturais e políticos (BORTOLOZZI; PEREZ FILHO, 2000).

Através de uma educação ambiental integrativa haverá uma rica contribuição para a melhoria da percepção do aluno sobre os problemas ambientais que o cercam e do seu papel como agente transformador, capaz de escolher e implementar mudanças que visem a melhoria da qualidade ambiental do meio ao qual pertence. Tornando-se um cidadão mais consciente de suas ações (MOURA; MEIRELES; TEIXEIRA, 2015).

Dessa forma, é possível promover conteúdos de ensino que ajudem os alunos a elucidarem os nexos entre a ação humana e o meio, produzindo neles uma conscientização maior em relação às questões ambientais, o que será capaz de ajudar a minorar, a longo prazo, os efeitos danosos causados no espaço em razão da modernização. Ao compreender a ação humana sobre o meio, desvendam-se os agentes produtores de tal modelo modernizante, que têm gerado, além de problemas ecológicos, forte segregação socioespacial das periferias, onde às dificuldades socioeconômicas decorrentes dos salários baixos se aliam os males que vêm com a poluição, com a precariedade dos serviços de saúde, e com a falta de instalações públicas adequadas e de equipamentos de promoção cultural (SILVA; RAINHA, 2013).

A educação ambiental pode desvendar ao educando os elos da cadeia de poder nas questões ambientais e a dinâmica da relação entre a sociedade, o Estado, a economia e o meio. Permite compreender os modelos de modernização e de industrialização que impuseram como paradigma o uso dos recursos naturais, como se estes fossem inesgotáveis e talhados sobretudo para um modelo de produção de mercadorias em larga escala, estimulado pela

construção social de necessidades, ou seja, o modelo de produção de uma sociedade de consumo de massa (SILVA; RAINHA, 2013).

1.2. PROPOSTAS INTERDISCIPLINARES DE ENSINO

Tomando por base essas informações, bem como a importância dos ambientes aquáticos para a sustentabilidade social, econômica e ambiental da RMBS, trabalhos que visem a conscientização ambiental nos diversos níveis e modalidades de ensino mostram-se frutíferos e necessários. Estes trabalhos possibilitam enfatizar a introdução nos currículos escolares de princípios de sustentabilidade, preservação e conservação dos recursos naturais, dentre eles a fauna e flora, de forma articulada com o contexto socioambiental no qual alunos e professores estão inseridos. As escolas, neste contexto, devem contribuir para a formação cidadã, a medida em que possibilitem espaços de diálogo e reflexão que permitam aos indivíduos melhor conhecer o seu contexto, assumindo posturas mais críticas e solidárias para com a vida no Planeta e para com a sua própria saúde.

Nesse sentido, Strefezza, Duarte e Talamoni (2018) destacam a importância da RMBS, por apresentar uma grande biodiversidade de espécies animais e vegetais, em decorrência da presença de diferentes ambientes aquáticos, ao mesmo tempo em que seus municípios são extremamente afetados pelas ações antrópicas, o que coloca em risco todos os ecossistemas e seu equilíbrio. Assim, compreende-se que as escolas dessa região devem abordar de maneira permanente e articulada questões socioambientais locais, no intuito de capacitar os adolescentes na resolução de problemas envolvendo sua realidade. Ou seja, deve-se buscar promover nos alunos conhecimentos a respeito dos principais impactos antrópicos sofridos pelos ecossistemas de sua região.

Um exemplo de como atuar enquanto educadores nessa seara é citado por Strefezza, Duarte e Talamoni (2018), que sugerem o uso de um quadro com palavras-chaves norteadoras, para possibilitar constatar de forma eficiente as concepções que os alunos já possuem sobre o tema, permitindo classificar suas respostas em três categorias, que são: conhecimentos prévios, conhecimentos coletivos e hipóteses. Nesse caso, os conhecimentos prévios indicam conceitos teóricos que os alunos já possuem, tendo aprendido na escola e/ou em seu cotidiano. Os conhecimentos coletivos indicam situações que os alunos já vivenciaram no cotidiano e também em algum momento da educação escolar, enquanto as hipóteses são as possibilidades, analisando o contexto e unindo conhecimentos vividos/sentidos pela interação

com o mundo e uma parcela escolar. Com isso, os alunos podem demonstrar seu conhecimento do assunto por meio de suas colocações, possibilitando a partir de suas concepções prévias considerar futuras atividades e projetos visando questões ambientais mais aprofundadas, de forma interdisciplinar.

Assim, abordagens interdisciplinares para o ensino de conteúdos socioambientais, que possam proporcionar maior conscientização ambiental mostram-se frutíferas no contexto da Região Metropolitana da Baixada Santista. Temas integradores devem ser trabalhados desde a educação básica, sendo um dever de todos os cidadãos, independente da área e profissão que o indivíduo possui. Como corrobora a Base Nacional Curricular Comum das Competências Gerais, é importante que alunos da rede básica de ensino sejam capazes de:

Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta. (BRASIL, 2017, p.9).

Nicolai-Hernandéz e Carvalho (2006) desenvolveram em uma escola estadual, nas reuniões de horário de trabalho pedagógico coletivo (HTPC), um processo de formação continuada com professores de diversas áreas em uma perspectiva interdisciplinar relacionada a questões socioambientais da região de Campinas/SP. Para os autores, as possibilidades de envolvimento dos educadores nos processos de construção de seus conhecimentos e de suas opções metodológicas a partir de um processo reflexivo têm-se mostrado eficaz. Uma vez, a demanda de formação continuada aumenta constantemente em diversos temas que devem perpassar o currículo de todas as escolas, uma vez que, a BNCC é norteadora para suas composições.

A formação continuada de professores e certamente de assessores pedagógicos tem sido entendida como um processo permanente de aperfeiçoamento dos saberes necessários à atividade profissional. O profissional deve estar sempre atualizado após sua formação inicial, com o objetivo de assegurar um ensino de melhor qualidade aos educandos (CHIMENTÃO, 2009).

Diante do exposto nesse capítulo, se constata que os cidadãos se formam enquanto seres pensantes através de suas vivências e dos ensinamentos que recebem, e os dois lugares de onde vêm suas maiores influências são seus lares e suas escolas. Assim, a escola tem um papel fundamental na formação de indivíduos pensantes, críticos em relação ao mundo onde vivem, capazes de perceber problemas e produzir soluções. No mundo atual, as questões

ambientais estão no topo das preocupações mundiais, mas, ainda assim, o mundo fortemente baseado em uma concepção capitalista de consumo continua a explorar maciçamente o meio ambiente e seus recursos. Para que seja possível mudar este paradigma, é preciso produzir uma nova geração de indivíduos que sejam capazes de pensar e agir de forma diferente, com verdadeira consciência ecológica.

Assim, essas constatações demonstram a importância da educação ambiental, no intuito de (in)formar e mobilizar a sociedade em ações mitigatórias e na mudança das mentalidades. Também evidencia que problemas socioambientais são por natureza interdisciplinares, demandando formação inicial e continuada de professores que seja compatível com esta abordagem.

Destaca-se, portanto, a importância de professores bem preparados para despertar e estimular essa consciência nos alunos, e a melhor forma de fazer isso é utilizando como exemplo e cenário as questões ambientais relacionadas com sua realidade, com seu espaço físico. Sendo assim, o próximo capítulo traz o cenário ambiental da RMBS, no intuito de trazer à tona os problemas vivenciados por essa região e estimular o uso dessas questões como temas socioambientais a serem utilizados em sala de aula, de forma interdisciplinar, mobilizando os alunos em ações atenuantes dessa problemática.

2. TEMAS SOCIOAMBIENTAIS ENQUANTO NORTEADORES DE PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES

Esse capítulo busca explicar conceitos e aspectos relevantes sobre biodiversidade, mudanças climáticas e preservação do meio ambiente, e o quanto é premente que esses temas voltados para a educação ambiental sejam trabalhados em salas de aula, interdisciplinarmente. Também são trazidas informações pertinentes aos problemas socioambientais presentes na da RMBS, porém com direcionamento maior para o município de São Vicente, por ser um dos principais municípios afetados. Nesse cenário, são apontados temas interessantes que podem servir como geradores de propostas interdisciplinares de ensino. Para enriquecer a ideia, são trazidos exemplos de impactos ambientais ocorridos, bem como de políticas de educação ambiental já realizadas na região.

2.1. CONCEITOS DE BIODIVERSIDADE, ECOSISTEMA E MEIO AMBIENTE

O conceito de biodiversidade surgiu na década de 1970, após ecólogos e conservacionistas tomarem consciência de que o desaparecimento de espécies estava se acelerando e era consequência do crescimento demográfico, assim como da destruição de numerosos ambientes ricos em recursos biológicos (DAJOZ, 2005).

Ao longo da história, até algumas décadas passadas, tinha-se como certo que as riquezas provenientes do acesso à biodiversidade e do conhecimento tradicional associado faziam parte de um espólio natural e cultural ilimitado, não havendo restrições para seu acesso e uso. Com o passar dos anos, percebeu-se que a exploração irrestrita desses recursos resultava não apenas em consideráveis perdas de ordem financeira, principalmente para os países denominados como “em desenvolvimento” e nas economias de transição, mas, principalmente, em impactos por vezes irreversíveis no âmbito da diversidade biológica, onde incluem-se a flora, fauna e diversidade cultural de diferentes povos (MENUCHI; AMARANTE SEGUNDO; ARAÚJO, 2016).

Foi somente após a assinatura da Convenção sobre a Diversidade Biológica (CDB), durante a Conferência das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente e o Desenvolvimento, a ECO 92, no Rio de Janeiro, organizada pela Organização das Nações Unidas (ONU), que o respeito à soberania de cada nação sobre o patrimônio genético existente em seu território

passou a existir (MENUCHI; AMARANTE SEGUNDO; ARAÚJO, 2016). Patrimônio genético é parte do patrimônio do Estado-nação, e é definido por Andrade (2013, p.3) como “as informações genéticas constantes em organismos de um determinado país que poderão ser estudadas a fim de se desenvolver remédios ou outros benefícios”.

A biodiversidade, ou diversidade biológica, segundo a CDB (1992), significa a variabilidade de organismos vivos de todas as origens, compreendendo os ecossistemas terrestres, marinhos e outros ecossistemas aquáticos e os complexos ecológicos de que fazem parte; compreendendo ainda a diversidade dentro de espécies, entre espécies e de ecossistemas. Tudo isso interage dentro de um espaço denominado como Meio Ambiente.

Avançando na conceituação, os ecossistemas são, essencialmente, sistemas funcionais biológicos, caracterizados por sua dinâmica (LEWINSOHN, 2006). É um sistema biológico formado por dois elementos indissociáveis: a biocenose e o biótipo. Biocenose é o conjunto de organismos que vivem juntos (conjunto de espécies que ocupam um meio bem delimitado no espaço, como uma lagoa ou uma floresta, e mantêm uma relação de interdependência entre si), e biótipo é o fragmento da biosfera que fornece à biocenose o meio abiótico indispensável para sua sobrevivência, por exemplo, água doce é o habitat de peixes de água doce, o Rio Amazonas é o biótipo dos peixes de água doce que habitam este rio (DAJOZ, 2005).

A educação ambiental enfatiza que, em um ecossistema, todos os elementos estão relacionados e ligados entre si, dependendo uns dos outros para manter o equilíbrio e a harmonia, onde o desequilíbrio pode se produzir pela alteração de um único elemento, seja ele fauna, flora, microrganismos ou o ambiente no qual vivem, incluídos fatores determinantes como o solo, água e ar. Ecossistemas podem ser divididos em terrestres e aquáticos, e vários ecossistemas semelhantes formam um bioma, ou seja, bioma é um conjunto de ecossistemas que se caracterizam por apresentar algum nível de homogeneidade (DAJOZ, 2005).

No que diz respeito ao conceito do termo “Meio Ambiente”, este envolve todos os fatores que interatuam com o indivíduo. Pode ser definido como um conjunto de fatores naturais, sociais e culturais que envolvem um indivíduo e com os quais ele interage, influenciando e sendo influenciado por eles. É tudo o que está ligado à vida de um ser (plantas e animais, inclusive a espécie humana) ou de um grupo de seres vivos. Os elementos físicos, vivos, culturais e a maneira como esses elementos são tratados pela sociedade (NEVES; TOSTES, 1992).

Assim, o meio ambiente não deve ser visto apenas como a natureza intocada, um pedaço da Terra onde o ser humano é separado da natureza, e sim como qualquer espaço onde

há a interação do ser humano com este meio, onde ele provoca modificações e vive sua cultura. Como afirma Diegues (2000), o mito moderno da natureza intocada trata das relações entre o ser humano e o mundo natural, sendo marcado por processos globais que têm levado a uma crescente degradação ambiental. Nesse contexto, as sociedades ocidentais, e sobretudo parte dos movimentos ambientalistas, têm criado mitos e representações simbólicas que têm por objetivo estabelecer ilhas intocadas de florestas, os parques e reservas naturais onde a natureza possa ser admirada e reverenciada.

É preciso ter em mente que a espécie humana é apenas mais uma espécie fazendo parte do conjunto das espécies vivas da Terra, da biodiversidade (IBG, 2020). Desta forma, o meio ambiente deve ser entendido como a interação do conjunto de elementos naturais e culturais que propiciam o desenvolvimento equilibrado da vida humana (SOUZA; CANTANHEDE, 2009), em um macrocontexto que pode ser denominado por socioambiental.

Existem 17 países megadiversos no mundo, devido à sua diversidade biológica, e os dois principais critérios para a inclusão dos países nesta categoria referem-se ao número total de espécies e ao grau de endemismo, tanto no nível de espécies quanto de categorias taxonômicas superiores (GUERRA; ROCHA; NODARI, 2015; PIMENTEL et al, 2015). O Brasil se destaca entre esses países megadiversos, devido à sua diversidade biológica, tanto em número de espécies quanto na variedade e na complexidade de seus biomas, possuindo a maior quantidade total (13%) e a segunda maior quantidade de espécies endêmicas em valores absolutos (LEWINSOHN, 2006; PIMENTEL et al, 2015).

Segundo dados do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2020), o Brasil, que ocupa quase metade da América do Sul, é o país com a maior diversidade de espécies no mundo, que se encontram espalhadas nos seis biomas terrestres e nos três grandes ecossistemas marinhos brasileiros. No total são mais de 103.870 espécies animais conhecidas, e 43.020 espécies vegetais no País.

Por possuir diferentes zonas climáticas, o Brasil favorece a formação de zonas biogeográficas (biomas). Os seis biomas terrestres brasileiros são: a Floresta Amazônica, maior floresta tropical úmida do mundo; o Pantanal, maior planície inundável; o Cerrado, com suas savanas e bosques; a Caatinga, composta por florestas semiáridas; os campos dos Pampas; e a floresta tropical pluvial da Mata Atlântica. Além disso, o Brasil possui uma costa marinha de 3,5 milhões km², o que inclui ecossistemas como recifes de corais, dunas, manguezais, lagoas, estuários e pântanos. Essa abundante variedade de vida abriga mais de 20% do total de espécies do planeta, encontradas em terra e na água (MMA, 2020).

A posição do Brasil como um país megadiverso confere uma responsabilidade global ainda maior, em especial na proteção de três grandes regiões naturais, que são a Amazônia, o Pantanal e a Caatinga, e de dois *hotspots* de biodiversidade: a Mata Atlântica e o Cerrado, que são exclusivos do território brasileiro (MITTERMEIER et al, 2005; RYLANDS; BRANDON, 2005; PIMENTEL et al, 2015). Os *hotspots* são áreas onde há a interseção de uma elevada concentração de espécies não encontradas em nenhuma outra parte e de níveis extraordinariamente elevados de destruição de habitat (JENKINS; PIMM, 2006).

Define-se *hotspot* de biodiversidade como uma área com pelo menos 1.500 espécies endêmicas de plantas e que tenha perdido mais de três quartos de sua vegetação original. Este conceito foi proposto com base na constatação de que a biodiversidade de plantas não se encontra igualmente distribuída no planeta, e reconhecendo a ocorrência de um processo de acentuada erosão genética causada principalmente pela fragmentação dos ecossistemas (SCARANO, 2006; GUERRA; ROCHA; NODARI, 2015). *Hotspots* são também áreas reconhecidas pela alta diversidade numérica de espécies, altos níveis de endemismos e altas taxas de destruição de habitat, e cuja grande biodiversidade é relevante para o planeta. São considerados como o “mapa do tesouro” dos recursos genéticos vegetais, sendo sua identificação e caracterização fundamentais para estabelecer mecanismos e ações para sua conservação e uso sustentável (SCARANO, 2006; GUERRA; ROCHA; NODARI, 2015).

Cabe destacar aqui que a região do estudo, a RMBS, pertence a uma área de Mata Atlântica, com setores um pouco mais bem preservadas nos trechos mais próximos à serra e nas escarpas desta, como será visto no próximo capítulo desse estudo. Por ser um *hotspot*, justifica-se ainda mais a importância de sua preservação e de investimentos na educação ambiental de sua população, enfatizando os motivos e os meios para preservação do meio ambiente.

2.2. IMPORTÂNCIA DA BIODIVERSIDADE E PRESERVAÇÃO DO MEIO AMBIENTE

Segundo Andrade (2013), a diversidade da vida é fundamental tanto para existência do planeta como para a sobrevivência do ser humano, e este, como foco principal dessa biodiversidade, é o maior responsável por sua preservação e pela manutenção da vida, para preservar o futuro da humanidade. Esta importância se justifica pelo fato de que nenhuma espécie é introduzida ou extinta de um meio ambiente sem que tal fato acarrete consequências

em cadeia. Daí a preocupação com a preservação da biodiversidade, tendo em vista a crescente ameaça de extinção que paira sobre muitas espécies.

Nas comunidades naturais, certas espécies e sua territorialidade são importantes para determinar a persistência de muitas outras. Sua permanência no ecossistema afeta a organização desta comunidade em um grau muito mais elevado do que antes se poderia prever, baseado apenas na quantidade de indivíduos ou em sua biomassa. Estas são denominadas como espécies-chave e sua proteção deve ser uma prioridade para os esforços de conservação, pois caso desapareçam da área, outras espécies também poderão ser perdidas (VALLEJO, 2002).

O ser humano pertence à natureza, assim como todos os animais e plantas, e quanto mais a população cresce, mais precisa de recursos naturais para satisfazer suas necessidades. Com isso, cada vez mais a humanidade vivencia um descompasso existente entre a necessidade de recursos naturais e seu esgotamento. Muitos países têm modificado seu pensamento de exploração desenfreada e passado a buscar o uso dos recursos naturais de maneira mais racional, procurando evitar um futuro mórbido de escassez completa destes recursos. A partir destas preocupações, surge a necessidade de criação de espaços específicos para manutenção do meio ambiente natural, para promover a conservação da biodiversidade, patrimônio genético e proteção de ecossistemas naturais (HASSLER, 2005).

Importante destacar que a biodiversidade, além de responsável pelo equilíbrio e estabilidade dos ecossistemas, é fonte de imenso potencial de uso econômico. É base de atividades agrícolas, pecuárias, pesqueiras e florestais, além de servir de base estratégica para a indústria da biotecnologia. Assim, a biodiversidade possui, além de seu valor intrínseco, valores de cunho ecológico, genético, social, econômico, científico, educacional, cultural, recreativo e estético (OLIVEIRA et al, 2010).

Estima-se que 40% da economia mundial se baseia diretamente em produtos e processos relacionados à biodiversidade. Em particular, setores como alimentos, combustíveis, fibras, madeira, extratos, óleos, medicamentos e cosméticos utilizam matérias-primas originárias da biodiversidade (PIMENTEL et al, 2015).

Outra questão importante a ser abordada, inclusive em sala de aula, é a mudança climática, que vem ocorrendo devido ao efeito estufa, consequência direta da ação danosa dos seres humanos ao meio ambiente. De acordo com um relatório do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (IPCC, 2012), a emissão de gases do efeito estufa está diretamente relacionada com o aumento da temperatura do planeta, e a ação humana tem

provavelmente 95% de chance de ser a maior responsável. Apesar disso, as pessoas tendem a atribuir exclusivamente a culpa do efeito estufa às indústrias, relevando a culpabilidade de suas próprias ações.

Ou seja, mesmo que as indústrias e o modelo de produção capitalista sejam os maiores culpados, não se pode relegar a segundo plano as atitudes individuais de cada um, mesmo porque as indústrias produzem muito porque as pessoas consomem muito. Então, há que se mudar essa mentalidade consumista da sociedade capitalista.

O mundo vive hoje uma série de problemas causados pelas Mudanças Climáticas, que são definidas por Born, Picchioni e Piva (2007, p.6) como “alterações no sistema climático geradas pelo aquecimento global provocado pela emissão de gases de efeito estufa em atividades de responsabilidade dos seres humanos”.

Segundo informam Shepard e Corbin-Mark (2009), essas mudanças climáticas são consideradas como o desafio social e político mais significativo do século XXI, em vista de que as emissões de gás carbônico promovidas pela atividade humana estão impactando os sistemas naturais da Terra através do aquecimento global e aumento do nível do mar, afetando consideravelmente as futuras gerações.

Ademais, existe uma questão grave de injustiça envolvida, pois as consequências ambientais e de saúde causadas pelas mudanças climáticas afetam desproporcionalmente países de baixa renda e pessoas pobres em países de alta renda, o que afeta profundamente os direitos humanos e a justiça social. Essas consequências ambientais incluem aumento da temperatura, excesso de precipitação em algumas áreas e secas em outros, eventos climáticos extremos e aumento do nível do mar. Por sua vez, essas afetam negativamente a produção agrícola, o acesso a água potável e a produtividade dos trabalhadores e, ao inundar terras ou tornar a terra inabitável e inultrapassável, forçam muitas pessoas a se tornarem refugiados ambientais. Não bastasse tudo isso, ainda há os efeitos adversos à saúde, que incluem distúrbios relacionados ao calor, doenças transmitidas por vetores, doenças transmitidas por alimentos e de origem hídrica, distúrbios respiratórios e alérgicos, desnutrição, violência coletiva e problemas de saúde mental. Essas consequências ambientais e de saúde ameaçam os direitos civis e políticos e os direitos econômicos, sociais e culturais, incluindo o direito à vida, o acesso a alimentos e água seguros, saúde, segurança, moradia e cultura (LEVY; PATZ, 2015).

Portanto, observa-se o quanto o tema é rico de possibilidades interdisciplinares para ser trabalhado com os alunos. Além disso, a falta de conhecimento em geral sobre esses

assuntos fortalece a importância da educação ambiental, e foi constatada nos estudos de Milanez e Fonseca (2010 e 2011), que em pesquisas realizadas no Brasil identificaram a falta de informação sobre o tema entre a população, e afirmam que os meios de comunicação, a sociedade em geral e as comunidades mais atingidas por consequências danosas das mudanças climáticas, em particular, ainda não associaram claramente os episódios de injustiça ambiental com os eventos climáticos extremos e as mudanças climáticas.

O conhecimento mais aprofundado sobre essas questões é importante para mobilizar a população em ações mitigatórias sobre os efeitos causados pela mudança climática na vida cotidiana da sociedade, que é o que se denomina como Adaptação às Mudanças Climáticas, que é conceituada por Pielke (1998) como o ajuste comportamental em indivíduos, grupos ou instituições de forma a reduzir as vulnerabilidades ao clima.

Nesse enfrentamento, o desenvolvimento de uma agenda sociotécnica colaborativa é vital para se enfrentar o desafio de adaptação às mudanças climáticas, e não deve se restringir às comunidades mais carentes, mas envolver também as regiões urbanas. Embora algumas cidades desenvolvidas já estejam avançando em ações de adaptação, como Londres e Nova York, que reconheceram a ameaça potencial que a mudança climática representa para a sua competitividade econômica, a adaptação ainda não está firmemente incorporada em todas as atividades da maioria das cidades no mundo. Torna-se imperativo, diante da realidade dos riscos que a mudança climática tem apresentado, que os institutos de pesquisa e as organizações de capacitação gerem uma estrutura cada vez mais rica de conhecimento científico e *insights* práticos para apoiar a criação de respostas de adaptação (CARTER et al, 2015).

Uma questão-chave é como entender a relação entre responsabilidades individuais e as coletivas. Isso não é algo simples, porque o que se deve fazer pode, muitas vezes, depender do que os outros fazem, e diferentes indivíduos podem ter diferentes visões sobre o que deve ser feito. Além disso, abordar um problema como a mudança climática requer ação coletiva, e existe certa dificuldade em se conseguir isso, já que pode haver indivíduos e grupos motivados por interesses conflitantes, ou, ainda, desenvolverem ações com um intuito e gerarem o resultado oposto (HAYWARD, 2012).

Por exemplo, conforme explicam Gutierrez e LePrevost (2016), existem esforços de mitigação e adaptação à mudança climática que produzem um efeito dominó, o que pode ocorrer tanto para mudanças positivas como negativas. O conhecimento disso é importante para que a população em geral compreenda que seus atos geram consequências. Por exemplo,

mudanças na agricultura e pecuária que levem à redução do consumo de carne vermelha, afetam positivamente a saúde humana e minimizam as emissões de gases de efeito estufa. Em compensação, a produção de biocombustíveis renováveis aumenta a necessidade de mão-de-obra de trabalhadores agrícolas, o que eleva sua exposição excessiva ao calor, umidade e a pesticidas, causando danos para sua saúde.

Constata-se, assim, que é necessário informar, conscientizar e educar melhor a sociedade sobre os riscos potenciais de suas ações para danos ao meio ambiente e o quanto elas podem influenciar, negativamente ou positivamente, sobre as mudanças climáticas, sobre o meio ambiente e sobre a biodiversidade. Só com a mobilização da população em geral será possível gerar algum tipo de mudança efetiva futura. E isso não se refere apenas às suas ações individuais, mas também na cobrança por mudanças de seus governantes. E essa é uma conquista que depende de consciência ambiental, que pode ser alcançada com educação ambiental.

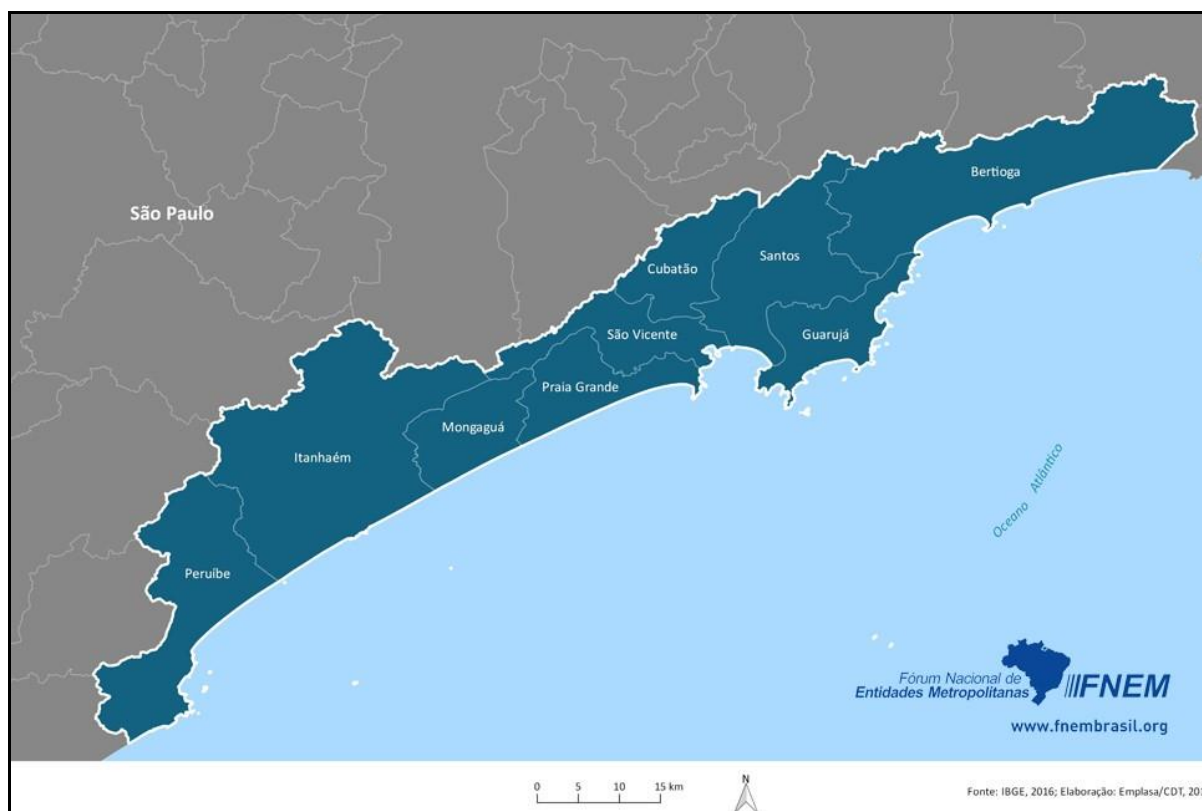
2.3. PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS DA RMBS

O planeta Terra tem dois terços de sua superfície ocupados por água, com aproximadamente 360 milhões de km² de um total de 510 milhões. Existem múltiplos usos para a água doce, como para consumo humano; abastecimento doméstico; abastecimento industrial; agricultura; recreação e lazer; geração de energia; diluição de despejos; preservação da fauna e flora; irrigação, entre outros (MARENGO, 2008). No entanto, a grande maioria da água disponível no planeta (98%) é considerada salgada. A importância dos oceanos é inquestionável: 70% superfície terrestre é recoberta pelos oceanos, correspondendo a uma área de 362 milhões de km²; importantes para a navegação, possibilitando a interação e disseminação cultural dos povos da antiguidade; são os maiores produtores de oxigênio do planeta; possuem recursos naturais essenciais à sobrevivência e alimentação humana, apresentando expressiva biodiversidade (PINHEIRO et al, 2008).

Nesse cenário, como visto, a Região Metropolitana da Baixada Santista apresenta diferentes ambientes aquáticos, tornando-se de grande importância ambiental. A RMBS (Figura 1) apresenta uma área total de 2.422 km², o que corresponde a menos que 1% da superfície do Estado de São Paulo, porém detendo a terceira maior área metropolitana do estado. Possui uma população fixa de cerca de 1,85 milhões de pessoas, com densidade

demográfica de 763,22 hab/km². Suas atividades econômicas são diversificadas e apresentam crescimento constante, contribuindo para um expressivo desenvolvimento do polo industrial, siderúrgico e petroquímico, localizado principalmente no Município de Cubatão, além do Complexo Portuário de Santos (PINHEIRO et al, 2008; FNEM, 2020).

Figura 1: Região Metropolitana da Baixada Santista.



Fonte: FNEM, 2020.

Do total de área de manguezais do Estado de São Paulo, 52% encontram-se na RMBS, totalizando 120,21 km². Os estuários são classificados como ambientes de transição entre o rio e o mar, como é o caso dos manguezais, sendo de grande importância pois apresentam condições ideais para alimentação, proteção e reprodução de espécies representativas de todos os elos da cadeia alimentar. Além de serem zonas de grande produtividade biológica, possuem importância econômica, motivo pelo qual são explorados através de atividades extrativistas como extração de minerais não metálicos como a de areia, extração de produtos florestais, caça, agropecuária e de pesca de peixes e moluscos, estando também sob constante influência das condições climáticas, assim como as marés (denominados ambientes costeiros entre marés) (AGOSTINHO; THOMAZ; GOMES, 2005).

Com seu total de 120,21 km², constituindo a maior área de manguezais do estado, a região da Baixada Santista apresenta cerca de 60% de seus manguezais impactados, não só pelo estreito convívio de seres humanos com este ecossistema (através da atividade de cata de caranguejos para a sobrevivência, ou através das ocupações irregulares), como pelas atividades econômicas regulares e irregulares que ocorrem nesta região que, direta ou indiretamente, têm diminuído suas áreas de abrangência (SANTOS; FURLAN, 2010).

Essa região possui uma mancha urbana que se apresenta contínua e com alto grau de conurbação entre seus municípios. Por sua configuração geomorfológica, que se apresenta no formato longilíneo e estreito, estando confinada entre o litoral e o maciço da Serra do Mar, com amplos espaços cobertos por vegetação de mangue, restinga e vegetação de morros, trata-se de uma região com uma complexa relação ambiental, populacional e de atividades econômicas, que engloba vocações aparentemente díspares, como os complexos portuário e industrial de grande porte e a vocação turística, que se mesclam a reservas ambientais e áreas de proteção legal (ZÜNDT, 2006).

Com o crescimento populacional nas últimas décadas está havendo um aumento na ocupação de terras, construção de indústrias, ampliação de áreas urbanas e construção de palafitas nas regiões entre marés (CUBA, 2011). Os moradores estão sujeitos às oscilações das marés e, muitas vezes, são surpreendidos pelas inundações vivendo de forma precária e acelerando o processo de degradação ambiental do local. Surgem problemas de saúde pública como doenças respiratórias, de pele e as infecções decorrentes das águas contaminadas. Nesse tipo de ocupação, a infraestrutura é precária e inexistente (NASCIMENTO; EGRY, 2017).

As atividades econômicas, aliadas ao aumento demográfico desordenado, geram diversos tipos de impactos negativos aos ambientes afetando a dinâmica dos ecossistemas costeiros, tais como a destinação inadequada de resíduos sólidos, os impactos sonoros, os gerados ao sedimento através da carga, descarga e transporte das navegações junto aos canais. Nesse caso, outra questão é o Porto de Santos, que é um dos maiores e mais importantes da América do Sul, e movimenta cargas nacionais e internacionais dos mais variados tipos e origens, sendo responsável por cerca de 40% do movimento nacional de contêineres, contendo mais de 80 milhões de toneladas por ano. Em decorrência das atividades portuárias e industriais, os municípios próximos de Cubatão e Santos, como São Vicente e Praia Grande, foram se transformando gradualmente em “cidades-dormitório”, havendo um aumento na ocupação de terras e construções irregulares, principalmente nas regiões estuarinas (FONTES; OLIVEIRA; PINHEIRO, 2008).

Acidentes graves oriundos do Porto têm ocorrido, como o incêndio da empresa Ultracargo em 2015, quando tanques de combustíveis foram incendiados durante oito dias liberando uma extensa fumaça que cobriu boa parte da região, além do escoamento de combustível e de espuma anti-incêndio diretamente para o estuário, afetando os ecossistemas presentes em seu entorno bem como todas as cadeias tróficas. Desde a década de 1960 e 1970 estão aumentando os índices de impactos ambientais e, como consequência estes novos acontecimentos agregam novos marcos para a história dos movimentos ambientais (CODESP, 2020).

Neste contexto, pode-se destacar na RMBS diversos outros problemas ambientais amplamente discutidos, porém longe de serem solucionados, dentre eles: o tratamento inadequado da água, falta de saneamento e tratamento de esgotos, desmatamento, pesca predatória e intensiva, construção de moradias e barragens irregulares. O lixo gerado de forma exacerbada pela população pode ser muitas vezes responsável pelos impactos ambientais mencionados, já que esta região possui a maior densidade demográfica do país (AGOSTINHO; THOMAZ; GOMES, 2005). Sendo assim, mais da metade das áreas aquáticas estão impactadas por ações antrópicas de diferentes dimensões. Somados a isto estão ocorrendo as chamadas mudanças climáticas, as quais a população desconhece, e que podem vir a influenciar negativamente na dinâmica das espécies como alterações na reprodução, crescimento, ocorrência e distribuição (MUCELIN; BELINI, 2008).

Um exemplo de deterioração do espaço ambiental foi o ocorrido em Cubatão, que foi vítima principalmente da industrialização local, principalmente nas décadas de 1950 e 1960. A região de Cubatão apresentava fortes atrativos econômicos que se faziam necessários a implantação do polo industrial que veio a se desenvolver. Sua localização geográfica influenciou em seu desenvolvimento, tendo em vista sua proximidade da Grande São Paulo, considerado o maior centro consumidor do país, e do porto de Santos, o que facilitava o abastecimento de matérias-primas de base e a distribuição dos produtos finais originados pelas indústrias. Também por possuir abundância de mão de obra que era necessária, as malhas ferroviárias e rodoviárias (via Anchieta, rodovia Piacaguera-Guarujá) existentes e a elevada disponibilidade de água, entre outros aspectos positivos, que se transformaram em fortes argumentos para a corrida industrial (SÃO PAULO, 2018).

O desenvolvimento desse parque industrial incentivou a migração de grandes contingentes populacionais para essa região, em consequência da grande oferta de trabalho. Essa população, então, passou a ocupar as áreas que estavam disponíveis e passaram a

construir suas casas sobre os manguezais, em áreas já aterradas ou com a construção de casas sobre palafitas. Assim, essa industrialização associada a migração e, posteriormente, o turismo, favoreceram o crescimento da área urbana da Baixada Santista, em detrimento do meio ambiente, causando a destruição de diversos ambientes naturais litorâneos (SANTOS; FURLAN, 2010).

Com isso, desenvolveu-se na cidade um grande polo industrial, abrigando setores de petroquímica, siderurgia e fertilizantes, sendo responsável por profundas alterações nos ecossistemas da região, em especial na Mata Atlântica nos arredores das indústrias. A localização desfavorável desse complexo industrial em relação a circulação atmosférica e a ineficiência dos mecanismos de controle das emissões até meados da década de 1980 criaram uma situação extremamente prejudicial para a vegetação, o que levou a uma enorme mortandade de árvores nas encostas localizadas atrás do polo industrial, causando uma grande redução da cobertura vegetal na região, visto ser mais sensível à poluição atmosférica do que os animais (SÃO PAULO, 2018).

Na época, tanto na região como no país, as consequências da deterioração ambiental ainda eram muito pouco consideradas nos projetos de implantação de indústrias, o que levou às consequências de enorme degradação do meio ambiente e dos recursos naturais. Assim, em decorrência do perfil topográfico da região de Cubatão, aliado as características meteorológicas e a alta concentração de indústrias com elevado potencial poluidor do ar, das águas e do solo, produziram rápida danificação ambiental (SÃO PAULO, 2018).

Conforme afirmam Santos e Furlan (2010), as indústrias de Cubatão drenaram e secaram os manguezais da sua área por mais de quinze anos, ressaltando-se que a geomorfologia da Baixada Santista não é favorável a instalação de indústrias. Não bastasse isso, a rede hidrográfica meandrante e com algumas áreas alagadas, torna essa região imprópria para instalação de indústrias de grande porte.

Há, ainda, os exemplos de desastres ambientais, podendo-se citar o ocorrido em 1983, quando houve um grande derramamento de óleo cru na Baixada Santista. Na ocasião o oleoduto que transportava o produto entre o Terminal Marítimo Almirante Barroso, em São Sebastião até a Refinaria Presidente Bernardes, em Cubatão, sofreu um rompimento, que causou um vazamento de aproximadamente 2.500 toneladas de óleo, atingindo uma superfície de 100 km², atingindo principalmente o Rio Iri e o Canal da Bertioga (SANTOS; FURLAN, 2010).

2.4. PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS DE SÃO VICENTE

São Vicente possui uma população estimada de 365.798 habitantes, densidade demográfica de 2.457,88 hab/km² e dentre suas principais atividades econômicas destaca-se a agropecuária, indústrias extrativas, de transformação e construção civil, pesca, comércio e atividades portuárias com um PIB (produto interno bruto) per capita de R\$ 14.441,16 e IDHM (índice de desenvolvimento humano municipal) de 0,768 (IBGE, 2020).

A dinâmica entre os componentes naturais nesta região é muito complexa, já que os fluxos naturais entre o ambiente serrano e o domínio das planícies são bastante intensos, ou seja, no município de São Vicente, a ação continental e a ação marinha exercem grande influência na dinâmica da paisagem (AMORIM; OLIVEIRA, 2008).

Infelizmente o município de São Vicente vem sofrendo pela má gestão pública e falta de políticas voltadas para o saneamento, bem como para destinação de resíduos sólidos e pela alta taxa de vulnerabilidade social, o que leva a uma ocupação irregular das regiões de estuário, comprometendo significativamente tanto a condição socioeconômica da população local quanto os diversos ecossistemas da região, o que vem ocorrendo principalmente desde a década de 1980 (STREFEZZA; DUARTE; TALAMONI, 2018).

Assim, foi gerado um processo de adensamento urbanístico, que pode ser comprovado no que se refere tanto à verticalização como à ampliação da área urbana. Esse processo foi acompanhado pelo surgimento das primeiras invasões e ocupações desconformes, em áreas de proteção e encostas de morros (ZÜNDT, 2006).

Na análise geográfica realizada por Amorim e Oliveira (2008) sobre a região de São Vicente, os autores concluíram que existe uma desproporcionalidade entre as áreas de predominância de sistemas naturais e as áreas onde predominam os sistemas antrópicos. Nas primeiras, a delimitação de Unidades de Conservação objetiva a sua proteção. Já nas áreas ainda não protegidas legalmente, como as áreas de encostas florestadas, vegetação de Restinga e vegetação de Mangue, possuem forte tendência a transformações ambientais decorrentes do crescimento populacional, da expansão urbana e do uso dos recursos naturais.

Ainda segundo Amorim e Oliveira (2008), os sistemas ambientais do município de São Vicente apresentam certa fragilidade a processos de degradação natural, como os Movimentos de Massa nos setores de encosta e as enchentes e inundações nas áreas planas. Essa fragilidade ambiental é ainda maior em áreas urbanizadas, devido ao grande

adensamento demográfico. Afinal, a ocupação concentrada e desordenada gera o esgotamento dos recursos naturais, desequilibrando os fluxos de matéria, energia e informação.

De acordo com Santos e Furlan (2010), os sistemas estuarinos de São Vicente se apresentam como um dos maiores exemplos brasileiros de degradação ambiental causada não apenas pela ocupação irregular, mas principalmente pelo processo de industrialização (visto que a região recebeu indústrias siderúrgicas, petroquímicas e de fertilizantes). Estes estuários receberam por muitos anos resíduos tóxicos dessas indústrias sem nenhum tipo de tratamento, representando hoje um enorme passivo ambiental.

Esse processo de urbanização esteve intimamente associado à implementação de diversas infraestruturas na região. Porém, em seu processo histórico de desenvolvimento, devido a sua densa e específica cobertura vegetal, a ocupação das áreas, seja para uso urbano ou para outras atividades, invariavelmente geraram uma série de danos ambientais que, suportados pela grande extensão e diversidade dos mesmos no passado, atualmente geram sérias ameaças ao saneamento público, assim como transtornos ao desenvolvimento econômico, no que diz respeito aos aspectos degradação dos corpos d'água, segurança, saúde pública, defesa civil, balneabilidade de praias, diminuição da quantidade e qualidade das águas disponíveis na região, degradação de mangues, entre outros. Além disso, também pode se citar os episódios e índices relacionados com o campo da saúde pública regional, como o controle e erradicação de endemias e proliferação de vetores, por exemplo, os episódios recidivos e críticos de dengue (ZÜNDT, 2006).

As áreas mais ocupadas pela expansão urbana causam a impermeabilização do solo, e isso impede a infiltração da água, assim como ocasiona a canalização dos cursos d'água. Esses fatores associados as baixas declividades, a dinâmica pluviométrica e a influência das marés ocasionam enchentes e inundações nesses locais. A maneira como se instalam e se distribuem a infraestrutura nestas localidades geram impactos como a contaminação dos níveis freáticos pelas fossas assépticas, o acúmulo de lixo, a poluição das águas, do ar e visual, prejudicando a qualidade de vida da população. Nas áreas onde a ocupação não se encontra consolidada, a presença de favelas formadas de maneira espontânea concentra mais de 10.000 hab/km² em casas de madeira (muitas delas palafitas), que não possuem infraestrutura básica, o que leva a constante presença de epidemias na região (AMORIM; OLIVEIRA, 2008).

2.5. POLÍTICAS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL REALIZADAS NA REGIÃO

Pode-se citar como exemplo a intervenção ocorrida em Cubatão, onde, em decorrência da gravidade do problema gerado pela rápida e maciça industrialização da cidade, se gerou a necessidade de medidas emergenciais. Por isso, a Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB) iniciou, em julho de 1983, o “Programa de Controle e Recuperação da Qualidade Ambiental de Cubatão”, que apresentava as seguintes diretrizes básicas (SÃO PAULO, 2018):

- Controlar as fontes de poluição ambiental;
- Desenvolver estudos, pesquisas e atividades para obtenção de um quadro mais preciso da problemática ambiental;
- Conscientizar as entidades e instituições da comunidade local quanto ao problema, suas dimensões e consequências.

Para alcançar esses objetivos propostos, esse programa de controle foi dividido em três projetos básicos, envolvendo: controle ambiental, apoio técnico as ações de controle e de educação ambiental e participação da comunidade. Assim, foram realizados levantamentos industriais nas diversas empresas da região de Cubatão, identificando-se um total de 320 fontes de alto potencial poluidor, sendo 230 fontes referentes a poluição do ar, 44 das águas e 46 do solo. Inicialmente, a CETESB autuou nas fontes de alto potencial poluidor, que seriam as 320 fontes mencionadas, deixando para uma segunda etapa as fontes menores. Paralelamente ao Programa de Controle Ambiental, se desenvolveu o atendimento preventivo de controle, atendimento as reclamações da comunidade, estudos necessários ao direcionamento das ações de controle, educação ambiental e comunitária e revegetação da Serra do Mar. Por fim, após essas medidas, começou-se a evidenciar mudanças, com a conquista de resultados positivos significativos no campo de controle da poluição ambiental no município, entre elas a recuperação da qualidade das águas do rio Cubatão, com o retorno de peixes, confirmando a presença de novas condições de vida aquática, atestando que o trabalho de controle de poluição realizado pela CETESB estava sendo bem-sucedido (SÃO PAULO, 2018).

Um destaque dentro do Programa de Controle de Poluição Ambiental em Cubatão é o Projeto de “Participação Comunitária e Educação Ambiental”. Sobre sua importância pode-se destacar as palavras ditas por João Baptista Galvão Filho, que é o engenheiro químico

responsável pelo Plano de Controle da Poluição, em artigo publicado na “Revista Ambiente”, ao discorrer sobre o necessário trabalho de educação ambiental e de participação comunitária: “Além de enfrentar o problema ambiental em si, criado pela instalação do polo industrial sem qualquer preocupação com o meio ambiente, era preciso também enfrentar a desinformação da comunidade e a sua consequente manipulação, tão danosa quanto o próprio problema em si” (SÃO PAULO, 2018, p.37-38).

Nesse sentido, a CETESB instaurou projetos de educação ambiental com a participação não apenas da população local, mas também da externa, com suas representações sociais, entre elas a imprensa, os sindicatos patronais e de trabalhadores, as associações de amigos do bairro, os movimentos de diferentes propostas, ONGs ambientalistas, assim como figuras públicas como deputados estaduais, federais e vereadores. Todas essas pessoas e instituições foram convocadas pelas técnicas da Gerência de Educação Ambiental para compreender o plano de controle, bem como para debater, colaborar e elaborar propostas. Com isso, houve um grande trabalho de articulação, de disseminação da informação, criação de consensos e gestão de conflitos, especialmente com as ONGs ambientalistas, visto serem abundantes e muito combativas, destacando-se a Associação das Vítimas da Poluição e da Má Qualidade de Vida em Cubatão, com a Câmara de Vereadores e com as próprias indústrias, que, como fruto do trabalho de articulação e participação da CETESB, acabaram por criar as Comissões Internas de Prevenção da Poluição, que, mesmo após mais de 30 anos, ainda existem (SÃO PAULO, 2018).

Na opinião de Silva e Philippi (1999), que realizaram uma análise sobre o Projeto de Cubatão, com a análise de entrevistas realizadas com algumas das principais lideranças sociais e técnicas com participação no Comitê de Gerenciamento da Bacia do Rio Cubatão, ficou claro que a educação ambiental está sim presente na Bacia do Rio Cubatão, assim como ela é vista como a principal iniciativa para o envolvimento das pessoas em qualquer ação de preservação dos recursos hídricos locais. Os autores também evidenciaram que os processos formais de educação ambiental devem ser precedidos de uma etapa de mobilização e sensibilização da comunidade para a ação. Nesse caso, os principais recursos indicados para a etapa de mobilização são as palestras junto a escolas, sindicatos e comunidades, bem como as campanhas de disseminação de informação. Segundo eles, a educação formal já acontece nas escolas da Bacia, tendo como resultado imediato a coleta seletiva dos resíduos urbanos em Águas Mornas e a coleta e acondicionamento dos recipientes de agrotóxicos utilizados na

agricultura, principal atividade econômica da região, além do plantio de árvores, recuperação de mata ciliar e implantação de hortas escolares.

Sampaio et al. (2017) citam um outro exemplo interessante que é o programa Eco-Escolas, que foi implementado no Brasil pela FEE – *Foundation for Environmental Education*, tendo início no país em 2008, objetivando estimular a interação de cotidiano de sustentabilidade através de ações na vida escolar, criando um sistema integrado de gestão ambiental das escolas com base em uma abordagem ISO 14001/EMAS. Os autores citados realizaram o diagnóstico ambiental em duas escolas estaduais localizadas em São Vicente, buscando verificar o desempenho das escolas e alunos na atuação em temas como água, resíduos, energia, mobilidade, ruídos, biodiversidade, mar, floresta, espaços exteriores da escola, agricultura orgânica, alimentação e gestão ambiental. Afinal, a escola possui a responsabilidade de ajudar a criar uma sociedade responsável socialmente, objetivando à sustentabilidade que está ligada à economia, à preservação e à justiça social, compreendendo a educação como agente transformador.

Conforme consta em informação no site do programa (ECO-ESCOLAS, 2020), as Eco-Escolas seguem a orientação dos princípios da Agenda 21 (cuja origem se deu na conferência da ONU ECO 92), estando baseado na metodologia de 7 passos que funcionam como orientação para que uma escola alcance todas as etapas e seja reconhecida como uma Eco-Escola. Os 7 passos são:

- 1) Formalização de um Conselho Eco-Escola (grupo de trabalho com representação dos alunos em maioria, professores, funcionários, pais, município e outros elementos da comunidade, que sugere, discute e avalia o plano de atividades);
- 2) Realização de uma Auditoria Ambiental (ferramenta de diagnóstico do estado ambiental da escola e que permite uma verificação da evolução ao longo do tempo);
- 3) Construção de um Plano de Ação (planificação/previsão das atividades nos vários temas de trabalho: Resíduos, Água, Energia (fundamentais) + tema do ano (“Comunidades Sustentáveis” e/ou “Espaços Exteriores” em 2019/20) + outros que a escola pretenda trabalhar;
- 4) Monitorização e Avaliação (análise do sucesso das atividades realizadas face a metas concretas – ex: diminuir em 20% os resíduos indiferenciados; criação de brigadas verdes para monitorização das ações da comunidade escolar;
- 5) Trabalho Curricular (as atividades Eco-Escolas poderão ser integradas em várias disciplinas);
- 6) Informação e Envolvimento da Escola e da Comunidade Local (divulgação do Programa na escola e na comunidade; articulação com outras entidades; realização do Dia Eco-Escolas;
- 7) Eco-Código (conjunto de frases, ideias, compromissos elaborados pelos alunos da escola, que traduzam o código de conduta/regulamento ambiental da escola) (ECO-ESCOLAS, 2020).

Ao avaliar as duas escolas, Sampaio et al. (2017) concluíram que os temas com os melhores desempenhos ambientais eram mobilidade, energia e espaços externos, sendo verificado que quanto maior o índice de desempenho de gestão ambiental melhores eram os resultados dos demais índices e consecutivamente mais alto era o índice global.

Pinheiro et al. (2010) trazem a experiência do seu Grupo de Pesquisa em Biologia de Crustáceos (CRUSTA), cujo objetivo era transmitir os conhecimentos científicos gerados pelos Projetos Uçá I (1998-2002) e Uçá II (2003-2006), sobre o Caranguejo-Uçá (*Ucides cordatus*). O Grupo, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), elaborou uma cartilha de educação ambiental, sob a forma de estória em quadrinhos, onde abordaram o tema com profundidade, humor e em uma linguagem acessível aos alunos do Ensino Fundamental e agentes disseminadores (professores). Os autores assim descrevem a estória em quadrinhos:

Na estória duas crianças (Gu & Gui) descobrem o manguezal, conhecendo o Prof. Magrão, um estudioso deste ambiente e do caranguejo-uçá. Maravilhados, são despertados para a importância dos manguezais, conhecendo suas principais características, fauna e flora. A estória é centrada no ciclo de vida do caranguejo-uçá, embora outras espécies animais e vegetais constem da trama, possibilitando a absorção de todas as principais nuances deste ambiente. Ao final da estória são apresentadas atividades lúdicas, que potencializam o aprendizado (p. ex., figuras para colorir, ligar-pontos, caçar palavras e uma dobradura em papel que resulta em um caranguejo) (PINHEIRO et al., 2010, p.19).

Além de desenvolverem a cartilha, os autores também trazem o relato da experiência da utilização da mesma como instrumento disseminador de conhecimentos sobre a importância do Ecossistema Manguezal e sua fauna e flora, apresentando dados da primeira experiência realizada com seu uso em alunos do Ensino Fundamental na Baixada Santista. Conforme os autores, as atividades de educação ambiental foram divididas em quatro etapas: 1) quantificação do conhecimento das crianças sobre os manguezais, por pintura de um desenho que representa este ecossistema (verde = certo; e vermelho = errado); 2) apresentação de uma palestra (15 minutos); 3) distribuição gratuita das cartilhas para as crianças, para consulta e inspeção; e 4) aplicação de nova avaliação por pintura de desenho, visando quantificar os conhecimentos adquiridos por comparação com a análise inicial (PINHEIRO et al., 2010).

Os pesquisadores se surpreenderam com uma grande quantidade de erros pelos alunos estar relacionada à variável “caranguejo”, que não foi associada ao ambiente de manguezal. Essa ausência de associação, antes da atividade didática, trouxe preocupação por indicar que as crianças apresentaram uma carência de conhecimentos sobre a fauna deste importante ecossistema costeiro. Esse fato pode ser explicado pelo colégio em questão ser particular,

portanto, frequentado por alunos de maior poder aquisitivo, que não vivenciam ou mantêm contato direto com os manguezais em seu cotidiano. Outra constatação interessante foi pelo fato de a concentração de lixo nos manguezais ter sido o assunto que causou a maior indignação pelas crianças, o que reforça a necessidade de disposição adequada do lixo para a manutenção da qualidade de vida e do meio ambiente. Afinal, o descarte inadequado de resíduos sólidos, em especial de embalagens plásticas, é evidente em áreas de manguezal próximas a grandes centros urbanos, o que evidencia a importância da abordagem de assuntos relacionados à reciclagem como parte do conteúdo programático escolar, o que certamente potencializou os acertos registrados durante as avaliações durante o presente estudo. Em conclusão, pode-se afirmar que esse projeto de educação ambiental, por meio do uso da cartilha, atua como agente catalisador na mudança de condutas e boas práticas (PINHEIRO et al., 2010).

No Brasil, a ameaça à biodiversidade está presente em todos os biomas, em decorrência, principalmente, do desenvolvimento desordenado de atividades produtivas. Entre os principais efeitos nocivos observado estão a degradação do solo, a poluição atmosférica e a contaminação dos recursos hídricos. Em associação, observa-se a isso um quadro de exclusão social e elevado nível de pobreza da população. Muitas pessoas vivem em áreas de risco, como encostas, margens de rios e periferias industriais. É preciso também considerar que uma significativa parcela dos brasileiros tem uma percepção “naturalizada” do meio ambiente, excluindo homens, mulheres, cidades e favelas desse conceito. Conseguir reverter esse quadro é um grande desafio para construção de um Brasil sustentável, que possa se tornar um país socialmente justo e ambientalmente seguro. Também se nota um distanciamento entre a letra das leis e sua efetiva aplicação, sobretudo no que se refere às dificuldades encontradas por políticas institucionais e movimentos sociais voltados à consolidação da cidadania entre segmentos sociais excluídos (BRASIL, 2005).

Em duas citações de Paulo Freire, encontradas no documento do Programa Nacional de Educação Ambiental – ProNEA (BRASIL, 2005, p.10 e 12), o professor afirma que:

O sujeito pensante não pode pensar sozinho; não pode pensar sem a co-participação de outros sujeitos no ato de pensar sobre o objeto. Não há um ‘penso’, mas um ‘pensamos’. É o ‘pensamos’ que estabelece o ‘penso’ e não o contrário. Esta co-participação dos sujeitos no ato de pensar se dá na comunicação. O objeto, por isso mesmo, não é a incidência terminativa do pensamento de um sujeito, mas o mediador da comunicação.

A grande generosidade está em lutar para que, cada vez mais, essas mãos, sejam de homens ou de povos, se estendam menos, em gestos de súplica. Súplica de humildes

a poderosos. E se vão fazendo, cada vez mais, mãos humanas, que trabalhem e transformem o mundo.

Para que as estratégias de enfrentamento da problemática ambiental surtam o efeito desejável na construção de sociedades sustentáveis, é preciso envolver uma articulação coordenada entre todos os tipos de intervenção ambiental direta, incluindo neste contexto as ações em educação ambiental. Dessa forma, a educação ambiental envolve medidas políticas, jurídicas, técnico-científicas, institucionais e econômicas voltadas à proteção, recuperação e melhoria socioambiental. Assim, o sistema jurídico cria um “direito ambiental”, o sistema científico desenvolve uma “ciência complexa”, o sistema tecnológico cria uma “tecnologia ecoeficiente”, o sistema econômico potencializa uma “economia ecológica”, o sistema político oferece uma “política verde” e o sistema educativo fornece uma “educação ambiental” (BRASIL, 2005). É nesse cenário que se insere a importância da Alfabetização Científica e Técnica, tema do próximo capítulo.

3. FOUREZ E A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA (ACT)

Neste capítulo é abordado o tema da Alfabetização Científica e Técnica, onde são trazidos os conceitos de Fourez, bem como as contribuições de Bettanin (2003) e Sasseron (2008), no intuito de explicar que a educação deve promover no indivíduo a capacidade de relacionar o conhecimento com as situações do cotidiano, com as experiências pessoais e com a habilidade de pensar em soluções para problemas específicos. Trata-se de tema de grande importância no cenário atual, em decorrência dos avanços científicos e tecnológicos que cada vez mais se encontram presentes no dia-a-dia das pessoas, levando a que muitos autores venham enfatizando a necessidade da inserção da alfabetização científica na educação formal. Nesse contexto, esse capítulo se inicia trazendo o valor do estímulo ao pensamento crítico, abordando autores como Paulo Freire e Edgar Morin, que destacam a importância da emancipação do pensar dos alunos, estimulando-os a serem questionadores perante o que aprendem e o quanto a interdisciplinaridade contribui para isso, e o quanto ela é importante para uma efetiva educação ambiental.

3.1. O PENSAMENTO CRÍTICO, A INTERDISCIPLINARIDADE E O SABER CIENTÍFICO

Ao fazer uma análise sobre a educação, Edgar Morin (2020, p.1) discorre sobre o que chama de os sete saberes necessários à educação do futuro, ou seja, como ele define, os setes “buracos negros” da educação. Esses buracos são aspectos que se encontram “completamente ignorados, subestimados ou fragmentados nos programas educativos”, e que deveriam estar “no centro das preocupações da formação dos jovens que, evidentemente, se tornarão cidadãos”. Para Morin, o primeiro “buraco negro” diz respeito justamente ao conhecimento, pois o que traz e cria conhecimento é o ensino. Porém, nas escolas, nunca se ensina o que é o conhecimento, e o problema chave do conhecimento é o erro e a ilusão, visto que “o conhecimento nunca é um reflexo ou espelho da realidade. O conhecimento é sempre uma tradução, seguida de uma reconstrução”.

Portanto, apenas ficar transmitindo informações, sem estimular a participação do aluno em construir um pensamento, um raciocínio por si mesmo, não é ensinar. Morin (2020) explica que o conhecimento se forma através das percepções que o observador possui, ou seja,

reconstruções, traduções da realidade, e toda tradução possui o risco de erro. Muitos destes “erros” são causados por diferenças culturais, sociais e de origem entre os observadores, e saber explorar as possibilidades de erro é o que ajuda a ter condições de ver a realidade.

Verifica-se que é preciso a tomada de mudanças no enfrentamento pedagógico, curricular, administrativo e estrutural, nos quais a escola está assentada. Torna-se necessário repensar as práticas que estão sendo conduzidas neste ambiente, para fazer sentido o que está sendo posto, aliando as informações disponíveis a construção do conhecimento (ALMEIDA, 2006).

Firma-se, nesse cenário, o valor da consciência crítica do aluno. Como bem coloca Paulo Freire (1967), é próprio da consciência crítica a sua integração com a realidade, portanto o ensino precisa desenvolver no aluno essa criticidade. Assim, segundo Freire:

A educação é um ato de amor, por isso, um ato de coragem. Não pode temer o debate. A análise da realidade. Não pode fugir à discussão criadora, sob pena de ser uma farsa. Como aprender a discutir e a debater com uma educação que impõe? Ditamos ideias. Não trocamos ideias. Discursamos aulas. Não debatemos ou discutimos temas. Trabalhamos *sobre* o educando. Não trabalhamos *com* ele. Impomos-lhe uma ordem a que ele não adere, mas se acomoda. Não lhe propiciamos meios para o pensar autêntico, porque recebendo as fórmulas que lhe damos, simplesmente as guarda. Não as incorpora porque a incorporação é o resultado de busca de algo que exige, de quem o tenta, esforço de recriação e de procura. Exige reinvenção. Não seria possível, repita-se, com uma educação assim, formarmos homens que se integrassem neste impulso de democratização (FREIRE, 1967, p.97).

Por isso, Morin (2020), ao revelar o segundo “buraco negro” do ensino, diz que é o conhecimento pertinente, ou seja, não adianta jogar informações em cima dos alunos, sem tornar estas informações pertinentes. Só assim elas se tornarão conhecimento. Esta visão se complementa a anterior. Assim, enquanto o primeiro buraco negro dizia respeito a diferenciar informação de conhecimento, estimulando a participação do aluno na apreensão da informação, este segundo diz respeito a fazer o aluno entender a relevância desta informação para sua vida. Na era atual, onde há informação disponível por todos os lados, cabe ao professor auxiliar o aluno a fazer esta distinção e compreensão das informações, colocando o conhecimento no contexto.

Este contexto envolve a interdisciplinaridade. Por exemplo, quando chega a informação de um acontecimento em um local que o aluno desconhece, ou sabe pouco a respeito, como o que ocorre hoje na Síria, na Venezuela, a Copa do Mundo que ocorreu a pouco na Rússia e trouxe curiosidade sobre vários países, são materiais riquíssimos que o professor pode aproveitar para promover conhecimento em sala de aula. Insere-se nesse

contexto a questão dos temas socioambientais, que quando colocados para os alunos em associação com a sua realidade espacial e cultural, promove neles o pensamento crítico sobre seu meio ambiente e as consequências de suas ações.

Portanto, o ensino direcionado por disciplina é fragmentado e dividido, impedindo a capacidade natural que o espírito tem de contextualizar. E é essa capacidade que deve ser estimulada em sala de aula, e deve ser desenvolvida pelo ensino de ligar as partes ao todo e o todo às partes. Contextualizando a informação, transformando-a em conhecimento. Isso é ensinar (MORIN, 2020).

Por outro lado, Morin (2020) diz que o terceiro buraco negro da educação é a identidade humana, que é completamente ignorada pelos sistemas educacionais. Cada sujeito possui suas paixões, motivações e desejos, cresceu em ambientes sociais e culturais diferentes de seus colegas, e estas questões influem em sua forma de aprender. Da mesma forma, o autor diz que o quarto buraco negro da educação é a compreensão humana, ou seja, o compreender essa identidade humana do outro. É a empatia, o respeito, a identificação. Muitas escolas e professores não trabalham estas questões no espaço escolar, tratam e ensinam a todos da mesma forma o que leva a criação de exclusão, em vez de se estimular a inclusão.

Alunos que estão em conflito com suas identidades ou que não aceitam as identidades alheias, transformam o ambiente escolar em um local desagradável, o que não estimula nem motiva a aquisição de aprendizado. Um professor atento pode usar estas questões em favor do desenvolvimento de aprendizado e do pensamento crítico, trazendo as questões das diferenças culturais, sociais, religiosas ou qualquer outra para o contexto da aula, apresentando as diferenças enquanto riquezas a serem valorizadas, colocando-as em um contexto global, associando-as com suas origens, trazendo para todos os alunos a compreensão sobre elas, promovendo a inclusão e o respeito. Como diz Morin (2020, p.8), “compreendendo não só os outros, como a si mesmo”.

Porém, no cenário educacional brasileiro, tem se tornado difícil para os professores conseguirem estes objetivos em salas de aula. Segundo Oliveira e Batista (2018), as mudanças ocorridas nas legislações educacionais nos últimos anos têm tido objetivos de natureza quantitativa e econômica, sem enfrentar satisfatoriamente os desafios de promover a emancipação do jovem por meio da educação. Estes autores enfatizam o fato de que o processo de ensino no Brasil tem sido baseado na permanência de reformas educacionais que priorizam a busca de uma inserção rápida no mercado de trabalho, mas sem que essa inserção se converta em melhores níveis de escolarização dos jovens.

É importante dizer que não é possível atingir todo o público de uma forma uniforme em uma aula expositiva, o que reforça a necessidade da problematização em sala de aula. Mas diante de professores desmotivados, e de uma escola voltada para produzir material para o mercado de trabalho, não há espaço para desenvolver aulas problematizadoras, que estimulem a formação de um sujeito crítico. Por outro lado, quando se educa pela pesquisa é possível construir, trabalhar com métodos construtivistas, e o método mais eficiente para se construir é conhecendo, e para conhecer é necessário pesquisar. Em aulas assim direcionadas, se possibilita a crítica construtiva sobre o assunto.

Nunes (2008) explica que para muitos professores, a teoria e a pesquisa não estão inseridas no âmbito acadêmico, ocupando um papel secundário em sua formação como educadores. Mas este é um cenário que se perpetua, porque estes docentes aprenderam em suas formações também sem fazer uso da pesquisa, e acabam reproduzindo em sala de aula os mesmos conceitos através dos quais foram educados. Portanto, a ruptura destes conceitos se faz urgente e necessária, e precisa começar na formação dos professores.

Por este motivo, Morin (2020) diz que o quinto buraco negro da educação é a incerteza, que não é valorizada nas aulas, onde apenas se ensina as certezas. Ao seguir o ensino dessa forma, não se estimula o aluno a buscar respostas para o que é incerto. Não se estimula a pesquisa, não se estimula o desenvolvimento de opinião própria e teorias sobre aquilo que ainda não se conhece.

Não existe determinismo no progresso, portanto os espíritos destes jovens precisam ser preparados para enfrentar as incertezas da vida. Essa incerteza é um estímulo ao desenvolvimento da coragem. Afinal, a aventura humana não é previsível, mas o imprevisto também não é totalmente desconhecido. Por isso torna-se necessário transmitir aos estudantes a consciência de que futuras decisões que eles precisarão tomar em suas vidas devem ser tomadas contando com o risco do erro, e que eles devem estabelecer estratégias que possam ser corrigidas no processo da ação, a partir dos imprevistos e das informações que possuem (MORIN, 2020).

Por isso, segundo Nunes (2008), a pesquisa deveria ser a base do ensino dos professores, pois é essa formação em pesquisa que permite que o professor desenvolva uma consciência crítica de suas ações. Ou seja, para que um professor possa desacorrentar seus alunos da forma aprisionada de ensino, precisa primeiro desacorrentar a si mesmo.

Aqui também se insere a importância da abordagem de temas socioambientais em sala de aula, que podem ser explorados em pesquisas com os alunos sobre a realidade

socioambiental local, levando-os a descobrirem aspectos relevantes que até então não tinham conhecimento, despertando neles novos olhares sobre sua própria realidade e a de seus colegas.

Skinner (1972) já dizia que para desenvolver um aluno-pesquisador, precisa se criar um ambiente escolar rico e interessante, que desperte no aluno o desejo de estar lá, e não o desejo de fugir dali. Por isso, romper com antigas relações, não coagindo o aluno na sua produção, não o limitando de forma punitiva, é um caminho para transformar o processo de ensino-aprendizagem em um conjunto de contingências de reforços, onde os reforços positivos são muito mais eficientes do que os punitivos.

Na conquista da liberdade na produção do conhecimento, destaca-se o sexto buraco negro da educação de Morin (2020), que é a condição planetária em que se vive hoje, ou seja, a globalização. Existe à disposição de todos uma imensidade de informações, prontas para serem transformadas em conhecimento, auxiliando na formação de opiniões e novos conceitos, estimulando o desenvolvimento individual de cada sujeito, de acordo com o que cada um irá produzir com a informação recebida. Processar e organizar estas informações globalizadas é que se torna um grande desafio, pois boa parte das pessoas não faz isso, porque não foram educadas para fazer isso. É onde o papel do professor é fundamental.

Neste sentido, é importante que o professor estimule o aluno a ter uma consciência planetária, onde ele compreenda a informação que recebe dentro do contexto onde está inserida e que consequências ela trará em termos globais, e não apenas olhar para esta informação de forma isolada. É preciso que os estudantes aprendam a ampliar seu campo de visão, compreendendo que os acontecimentos geram consequências ao todo. Reforça-se, então, a importância da interdisciplinaridade do ensino, onde o professor deve ser capaz de contextualizar a informação que transmite dentro de um cenário globalizado (MORIN, 2020).

Castrogiovanni (2000) explica a importância do espaço escolar para esta libertação na forma de pensar do aluno, pois a forma de apreensão do espaço se divide em três principais etapas, que são: espaço vivido, espaço percebido e espaço concebido. É através destas etapas que a criança e o jovem começam a identificar o espaço, através do contato, da vivência e, em um segundo momento, da sua percepção e apreensão sobre este espaço.

É necessário, para essa compreensão espacial, intercalar conhecimentos do cotidiano com conhecimentos científicos, para que estes jovens possam reformular seus conhecimentos cotidianos, superando sua compreensão originária do senso comum. Para isso, os professores

devem inserir os alunos em atividades que despertem sua capacidade de observação dos espaços (CALLAI, 2000).

Para isso, os instrumentos atuais fornecidos pela tecnologia se destacam como ricas fontes de pesquisa de informações. A internet, por exemplo, disponibiliza diariamente uma enormidade de informações por meio de vários aparatos tecnológicos, como tablets, celulares, computadores, laptops, etc. Mas Gasque (2016) alerta que apesar desta facilidade de acesso à informação, à comunicação e à interação com pessoas em várias partes do mundo, a internet pode trazer consequências que ainda são pouco compreendidas e avaliadas.

Além disso, há um excesso de informação e ela não é filtrada, o que faz com que esse excesso congestionue a memória do usuário. Por isso, é preciso que os professores ensinem aos alunos os conteúdos para buscar e filtrar informações pertinentes e úteis. Neste caso, uma excelente sugestão para as escolas seria criar uma disciplina prática de experimentação com a internet, que poderia ser explorada por todas as disciplinas, para que os alunos aprendam a filtrar as informações que recebem por este veículo, e possam adquirir conhecimento através dele. Outra questão que pode ser explorada é ensinar e alertar os estudantes sobre como a mídia social pode afetá-los e a sociedade, agora e no futuro. É preciso que as escolas adaptem sua forma de ensinar, oferecendo serviços e programas educacionais que atendam as expectativas destes jovens, nativos digitais. Além disso, para muitos destes jovens, as mídias sociais são a principal fonte de informação e eles precisam saber usá-las efetivamente e de forma crítica (GASQUE, 2016).

Estando o aluno de posse de uma consciência crítica, sabendo como e onde procurar informações pertinentes, cabe aos professores estimularem o uso desta consciência e da busca por conhecimentos. Diante disso, Santos et al. (2014) dizem que os professores precisam entender a importância de seu papel neste espaço escolar, diante deste novo aluno, e do quanto ela é significativa na vida dos estudantes, uma vez que são os docentes que criam e reforçam as práticas utilizadas em sala de aula, podendo, com isso, contribuir ou dificultar o processo de aprendizagem dos alunos, consequentemente sua inclusão na sociedade.

Segundo Callai (2000), cada vez mais se torna mais claro que a escola não é o lugar da informação, e sim da busca e da organização desta informação no sentido da construção do conhecimento. E estes alunos com pensamento crítico irão poder refletir, contemporizar, analisar e compreender estes conteúdos e as transformações relacionadas a eles, que aconteceram, que acontecem e que irão acontecer no futuro, e serão capazes de fazer articulações entre seus conhecimentos cotidianos e os científicos adquiridos no espaço

escolar, e por suas próprias pesquisas. Assim, estes sujeitos críticos construirão novos conceitos, novos conhecimentos, novas realidades, fugindo do senso comum.

Conforme dizia Paulo Freire (1967), a educação precisa ser, acima de tudo, uma tentativa constante de mudança de atitude, de criação de disposições democráticas através das quais se substituam antigos hábitos culturais de passividade, por novos hábitos de participação e ingerência. Além disso, é preciso vincular a educação à vida, pois um ensino que seguir desvinculado da realidade não produz consciência.

Neste sentido, segundo Demo (2006), não há ciência sem pesquisa, e apenas o que é discutível, na teoria e na prática, pode ser aceito como científico. A pesquisa anda de mãos dadas com a inovação, e ambas, a passos largos, conseguem transformar o que está ao redor, e o sujeito tem a necessidade de ser transformado.

No mesmo pensamento, Freire diz:

Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. [...] Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando. Ensino porque busco, porque indaguei, porque indago e me indago. Pesquiso para constatar, constatando, intervenho, intervindo educo e me educo. Pesquiso para conhecer o que ainda não conheço e comunicar ou anunciar a novidade (FREIRE, 2002, p.14).

Tanto o espaço como as pessoas estão em constante transformação, existindo a necessidade da total evolução do sujeito que está passando de mero instrutor a um sujeito facilitador e transformador do conhecimento. Passa a ser necessário unir o único ao múltiplo, interpretando as evoluções de forma dinâmica como o universo se comporta, sem fugir da realidade. Neste contexto, chega-se ao sétimo e último buraco negro da educação segundo Morin (2020), que é o “antropo-ético”, porque os problemas da moral e da ética diferem entre culturas e na natureza humana. Morin explica este conceito como a ética que corresponde ao ser humano desenvolver, ao mesmo tempo, uma autonomia pessoal (que seriam suas responsabilidades pessoais), uma participação social (suas responsabilidades sociais) e a participação no gênero humano, pois todos compartilham um destino comum. Portanto, a antropo-ética tem um lado social que não tem sentido se não for em uma democracia, porque na democracia o cidadão deve se sentir solidário e responsável em relação ao outro, respeitando as diferenças, permitindo uma relação indivíduo-sociedade.

Morin (2020) idealiza que uma escola capaz de superar os sete buracos negros da educação irá possibilitar o desenvolvimento pleno e integral de seus alunos, formando seres humanos éticos, com consciência social globalizada, conscientes de que o destino da humanidade é o seu destino. Quando o ensino superar os sete buracos negros, as escolas serão

capazes de civilizar a terra e fazer com que ela se torne uma verdadeira pátria. É preciso a compreensão de que tudo deve estar integrado, para permitir uma mudança de pensamento que vem concebendo tudo de uma maneira fragmentada e dividida e que impede os jovens de ver a realidade de forma mais ampla.

Assim, o espaço escolar é fundamental na produção destes valores, e o entendimento do sujeito crítico, do professor inovador e sua produção didática são as ferramentas para produção da ruptura com relações que não são mais tão produtivas no espaço escolar. Sobre isso, segue o pensamento de Paulo Freire:

Sou tão melhor professor, então, quanto mais eficazmente consiga provocar o educando no sentido de que prepare ou refine sua curiosidade, que deve trabalhar com minha ajuda, com vistas a que produza sua inteligência do objeto ou do conteúdo de que falo. Na verdade, meu papel como professor, ao ensinar o conteúdo *a* ou *b*, não é apenas o de me esforçar para, com clareza máxima, descrever a substantividade do conteúdo para que o aluno o fixe. Meu papel fundamental, ao falar com clareza sobre o objeto, é incitar o aluno a fim de que ele, com os materiais que ofereço, produza a compreensão do objeto em lugar de recebê-la, na íntegra, de mim. Ele precisa de se apropriar da inteligência do conteúdo para que a verdadeira relação de comunicação entre mim, como professor, e ele, como aluno se estabeleça. É por isso, repito, que ensinar não é transferir conteúdo a ninguém, assim como aprender não é memorizar o perfil do conteúdo transferido no discurso vertical do professor. Ensinar e aprender têm que ver com o esforço metodicamente crítico do professor de desvelar a compreensão de algo e com o empenho igualmente crítico do aluno de ir *entrando* como sujeito em aprendizagem, no processo de desvelamento que o professor ou professora deve deflagrar. Isso não tem nada que ver com a transferência de conteúdo e fala da dificuldade, mas, ao mesmo tempo, da boniteza da docência e da discência (FREIRE, 2002, p.45).

Conforme Paulo Freire (1987), é necessário a construção de escolas problematizadoras e não escolas bancárias, que busquem formar o sujeito crítico, que em seu processo evolutivo vai entender que é necessário, mesmo com as informações a mão, ter o poder de interpretar e criticar o que está ali escrito, partindo de um conhecimento superficial, para a construção do conhecimento profundo.

O ser humano produz conhecimentos que, sistematizados sob o crivo social e por um processo histórico, constitui a ciência. Neste contexto, pode-se compreender o conhecimento como uma produção do pensamento pela qual se apreende e se representam as relações que constituem e estruturam a realidade (BRASIL, 2013).

A ciência pode ser conceituada como o conjunto de conhecimentos sistematizados, produzidos socialmente ao longo da história, na busca da compreensão e transformação da natureza e da sociedade, se expressando na forma de conceitos representativos das relações de forças determinadas e apreendidas da realidade. Com isso, o conhecimento de uma seção da

realidade concreta, ou a realidade concreta tematizada, constitui campos da ciência, que são as disciplinas científicas. Nesse sentido, a ciência adequa conceitos e métodos cuja objetividade permite a transmissão para diferentes gerações, ao mesmo tempo em que podem ser questionados e superados historicamente, em um movimento permanente de construção de novos conhecimentos (BRASIL, 2013).

O saber científico é considerado como um dos conhecimentos mais importantes na sociedade do conhecimento e se tornou uma exigência para a formação de um “cidadão” consciente e crítico sobre os acontecimentos do mundo. São saberes imprescindíveis para se entender a nova configuração da sociedade e o desenvolvimento científico, sendo fundamentais para a inovação e o crescimento local e nacional do País (SANTOS; OLIOSSI, 2013).

A unidade entre pensamento e ação está na base da capacidade humana de produzir sua existência. É na atividade orientada pela mediação entre pensamento e ação que se produzem as mais diversas práticas que compõem a produção da vida material e imaterial: o trabalho, a ciência, a tecnologia e a cultura. Por isso, uma formação integral não apenas permite o acesso a conhecimentos científicos, mas também promove a reflexão crítica sobre os padrões culturais que se constituem como normas de conduta de um grupo social, assim como a apropriação de referências e tendências que se manifestam em tempos e espaços históricos, que expressam concepções, problemas, crises e potenciais de uma sociedade. Por essa razão, a interdisciplinaridade entre trabalho, ciência, tecnologia e cultura é importante, objetivando inserir o contexto escolar no diálogo permanente com a necessidade de compreensão de que estes campos não se produzem independentemente da sociedade, e possuem a marca da sua condição histórico-cultural (BRASIL, 2013).

Assim, da mesma forma que a especificidade de cada uma das disciplinas escolares deve ser preservada, o diálogo interdisciplinar, transdisciplinar e intercomplementar também deve ser assegurado no espaço e no tempo escolar por meio da organização curricular (BRASIL, 2006).

A interdisciplinaridade pressupõe a transferência de métodos de uma disciplina para outra. Ultrapassa-as, mas sua finalidade inscreve-se no estudo disciplinar. Pela abordagem interdisciplinar ocorre a transversalidade do conhecimento constitutivo de diferentes disciplinas, por meio da ação didático-pedagógica mediada pela pedagogia dos projetos temáticos.

A interdisciplinaridade é, assim, entendida como abordagem teórico-metodológica com ênfase no trabalho de integração das diferentes áreas do conhecimento. [...] essa orientação deve ser enriquecida, por meio de proposta temática trabalhada transversalmente:

A transversalidade é entendida como forma de organizar o trabalho didático-pedagógico em que temas e eixos temáticos são integrados às disciplinas, às áreas ditas convencionais de forma a estarem presentes em todas elas. (BRASIL, 2013, p.184).

Nesse contexto, deve se reconhecer a escola como um espaço insubstituível de acolhimento das novas gerações, com possibilidades de se tornar mais igualitária e livre de preconceitos, permitindo que conheçam sua cultura, possam analisar a sociedade, adquiram instrumentos para a crítica, a reflexão e até mesmo para a criação de alternativas, diante das determinações que inegavelmente se impõem (SAMPAIO; MARIN, 2004).

Segundo Santos (2008), as discussões sobre a natureza do conhecimento científico e seu papel na sociedade, vem crescendo no mundo inteiro. Com isso, ainda na década de 1970, um movimento passou a refletir criticamente sobre as relações entre Ciência-Tecnologia-Sociedade (CTS), originando um movimento de ensino de ciências com enfoque em CTS. Quando este movimento surgiu, possuía forte tendência de crítica ao modelo econômico desenvolvimentista. Porém, seu discurso foi incorporado em outros contextos, o que levou ao aparecimento de muitas propostas de ensino que acabam por reforçar uma visão reducionista de CTS. Reducionista no sentido de desconsiderar a existência de construções subjacentes à produção do conhecimento científico-tecnológico, tal como aquela que leva a uma concepção de neutralidade da Ciência-Tecnologia.

Ainda conforme Santos (2008), pode-se considerar a educação de ciências que se faz na maioria das escolas com memorização de termos científicos, sistemas classificatórios e algoritmos como sendo uma educação bancária na concepção freireana (de Paulo Freire). Trata-se de uma educação neutra, não problematizadora, que carrega consigo valores dominantes da tecnologia que têm submetido os interesses humanos àqueles puramente de mercado. Dessa forma, essa educação acaba sendo opressora, na medida em que reproduz um valor de ciência como um bem em si mesmo a ser consumido e aceito sem questionamentos.

Assim, o autor sugere, a partir da concepção humanística de educação de Paulo Freire, que sejam discutidos princípios a ser incorporados ao ensino de CTS, visando resgatar o caráter político dessa abordagem educacional. Propõe, assim, a inclusão de aspectos sociocientíficos ao currículo das ciências da natureza, para que sejam abordados no sentido de desvelar o contexto de exploração da sociedade científica e tecnológica, que amplie a visão reducionista de muitas propostas de CTS para a construção de uma educação humanística com uma perspectiva freireana. Isso porque, segundo o autor, o objetivo central do ensino de CTS na educação básica deve ser promover a educação científica e tecnológica dos cidadãos,

auxiliando o aluno a construir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões responsáveis sobre questões de ciência e tecnologia na sociedade e atuar na solução de tais questões (SANTOS, 2008).

Nesse sentido, um dos focos de CTS com perspectiva freireana seria o processo de dominação do atual sistema tecnológico que impõe valores culturais e oferece riscos para a vida humana. No caso do Brasil e dos países do chamado Terceiro Mundo, ele é caracterizado por um processo de exclusão social em que apenas uma parcela da população usufrui seus benefícios, enquanto a maioria fica na marginalidade. Na perspectiva global, ele é caracterizado pela divisão desigual do trabalho, do lucro e da exploração ambiental. Enquanto aos países pobres são destinados serviços produtivos de extração de matéria-prima em que muitas vezes há exploração de mão-de-obra e de recursos naturais; aos países ricos concedem-se condições favoráveis para o acúmulo de bens de serviços e do lucro do controle da alta tecnologia e do capital sob a custa dos marginalizados e excluídos.

Tendo o movimento CTS surgido no contexto de países do Primeiro Mundo, a perspectiva desse movimento acabou se restringindo ao contexto daqueles países. As questões centrais discutidas nas propostas curriculares com enfoque CTS nesse movimento centravam-se muito mais nos impactos tecnológicos na sociedade e, sobretudo, em suas consequências ambientais, razão pela qual, muitos também adotam a sigla CTSA, que acrescenta o ambiente como mais um foco de análise nas inter-relações da tríade CTS (SANTOS, 2008, p.118).

Neste sentido, uma educação científica, fornecida a todos sem discriminação, torna-se um requisito fundamental para a democracia. A igualdade no acesso à ciência não é apenas uma exigência social e ética, mas também uma necessidade para a realização plena do potencial do indivíduo, pois permite que este adquira um pensamento crítico das ciências e de suas implicações no contexto atual. E um sujeito crítico dialoga com o conteúdo científico e se permite compreender as ciências relacionadas aos fatores social, histórico, filosófico, que, por sua vez, são intrínsecos à atividade científica (SANTOS; OLIOSI, 2013).

Assim, uma educação com enfoque CTS, em uma perspectiva freireana, buscaria incorporar ao currículo de ciências discussões de valores e reflexões críticas que possibilitem desvelar a condição humana. Se trata de uma educação na qual os alunos possam refletir sobre a sua condição no mundo frente aos desafios postos pela ciência e tecnologia. Portanto, reforça-se a importância de o educador manter uma posição política, pois promover mudanças através do conhecimento exige um comprometimento político do professor com a mudança social, tomando em conta o contexto de desigualdade presente no processo de globalização atual e buscando construir uma sociedade mais igualitária e justa. Para isso, o professor deve desenvolver uma postura dialógica em suas aulas, promovendo debates em que o aluno possa tomar parte com suas próprias ideias. Nesse sentido, o papel do professor não está em revelar a realidade dos educandos, mas de ajudá-los a desvendar a realidade por si mesmos. Dessa forma, o papel do professor não é impor valores ou simplesmente fornecer a solução para

problemas sociocientíficos, mas de ajudar o educando a compreender diferentes valores e alternativas para selecionar por si mesmo o caminho possível a percorrer (SANTOS, 2008).

3.2. A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E TÉCNICA DE FOUREZ

Segundo Gérard Fourez et al. (1994), existe uma educação por fazer, que é tornar as populações conscientes da relatividade das produções intelectuais, ou seja, provenientes de comunidades definidas e historicamente situadas, sem com isto se perder em um relativismo “desencantado”. É preciso ensinar a estas populações distinguir entre as relativizações necessárias e o relativismo como ideologia.

O educador Gérard Fourez faleceu em 2018 deixando o registro de suas ideias, princípios e propostas filosófico-metodológicas, consideradas de grande interesse e potencial para a Educação em Ciências. Suas ideias se encontram fundamentadas em um profundo respeito pelo ser humano, por sua diversidade e cultura. Daí a valorização da discussão, do conhecimento, do diálogo, do pluralismo, da racionalidade que, de uma forma ou de outra, são alicerces de conceitos e proposições de Fourez (MOHR et al., 2019).

Fourez valorizava a importância da interdisciplinaridade para o aprendizado, e está entre os quatro teóricos mais citados em trabalhos sobre o tema, considerando publicações nacionais e estrangeiras na área de Ensino de Ciências. Também é o segundo autor mais citado quando o assunto é epistemologia da interdisciplinaridade (MOZENA; OSTERMANN, 2014).

Fourez (1992) em sua obra “*Alphabétisation scientifique et technique et îlots de rationalité*”, discute e elenca três atributos básicos fundamentais para que o indivíduo seja alfabetizado técnica e cientificamente sendo eles: *autonomia, domínio e comunicação* e propõe a metodologia didática das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade para trabalhá-los e desenvolvê-los em sala de aula com os alunos desde a educação básica até o ensino médio.

Conforme analisam Mohr et al. (2019), Fourez (1995), em seu livro “A Construção das Ciências”, elabora críticas à consideração da ciência como uma verdade absoluta e incontestável. O autor defende a pluralidade de pensamentos e a análise crítica da construção da ciência, e promove uma discussão sobre como estes conhecimentos se inserem na

sociedade e como podem ser utilizados nos debates sobre questões éticas. Para esse empreendimento intelectual, O autor aborda questões como:

i) a criação de disciplinas científicas que se dedicam a estudar particularidades de problemas cotidianos complexos; ii) os interesses e as influências que acompanham o cientista e a comunidade científica no decorrer da sua história; iii) o papel das observações na criação de modelos teóricos que conformam uma específica visão de mundo, além das mudanças e persistências destes modelos no decorrer do fazer científico; iv) o papel da linguagem científica e da comunicação entre pares cientistas e entre outros cidadãos, e; v) a ciência e a sua inserção na sociedade, bem como seu poder político e sua possível utilização em discussões éticas (FOUREZ, 1995 apud MOHR et al., 2019, p.4).

Nesta obra também são encontradas discussões sobre a importância da interdisciplinaridade na formação de um sujeito crítico. Para Fourez (1995), enquanto por um lado as disciplinas específicas criam modelos particulares e aprofundados de uma pequena parcela da realidade, de outro há o diálogo e a comunicação entre disciplinas, que é a interdisciplinaridade, o que permite a criação de um modelo mais complexo e amplo para se enxergar a realidade, tendo em vista que esta é sempre um fenômeno multifacetado.

Foi por meio destes princípios epistemológicos que Fourez desenvolveu as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, consideradas como um instrumento teórico-metodológico para situações de ensino (MOHR et al., 2019). Em seu livro “Alfabetización Científica y Tecnológica”, o autor traz os fundamentos, tipos e etapas para a construção dessas Ilhas (FOUREZ, 1997).

Segundo Mohr et al. (2019, p.4), trata-se de “um instrumento de ação didática que permite e incentiva um processo de formação crítica que requer aprendizagens e discussões com especialistas e áreas disciplinares que tratam de aspectos envolvidos no tema e no projeto da Ilha”.

Assim, pode-se dizer que a interdisciplinaridade defendida por Fourez, tanto em suas ideias e propostas epistemológicas, quanto nas metodológicas, valorizam as disciplinas pelo fato de estas proporcionarem conhecimentos específicos e importantes para melhor conhecer e abordar um problema do cotidiano. Todavia, no processo de construção das IIR, além dos conhecimentos disciplinares (sejam eles escolares ou não), também devem ser considerados outros tipos de conhecimentos (como os advindos de costumes ou do senso comum). Dessa forma, todos eles contribuem para a formação do conhecimento, na medida do interesse e da negociação entre os construtores das IIR, para a elaboração de um modelo teórico necessário para concluir o projeto que é um dos objetivos das IIR. Ademais, as IIR são uma prática

integradora, que objetiva agrupar, epistemológica e metodologicamente, os conhecimentos envolvidos em prol de uma certa situação, problema ou noção que se quer compreender (MOHR et al., 2019)

Em contribuição ao tema, Bettanin (2003), através de sua dissertação de mestrado, desenvolveu as IIR voltadas a um problema do ensino de física, seguindo principalmente o ensinamento de Fourez e os PCN, sugerindo através destes dois referenciais, subcategorias de habilidades e competências para cada um dos três atributos propostos por Fourez para a ACT.

Ainda, Sasseron (2008) em sua tese de doutorado “Alfabetização Científica no Ensino Fundamental: Estrutura e Indicadores deste processo em sala de aula”, propõe o que denomina de indicadores do processo de alfabetização científica em sala de aula considerando diversos autores, em especial Fourez. A autora, denomina alguns tipos de indicadores para observar e delimitar a aprendizagem dos alunos, sendo eles 1) ligados ao trabalho com os dados empíricos ou com as bases por meio das quais se compreende um assunto ou situação; 2) ligados a estruturação do pensamento que molda as afirmações feitas e as falas promulgadas durante as aulas de Ciências; 3) ligados a situação problema a ser trabalhada.

Para compor a ficha de observação elaborada no presente estudo, foram utilizados apenas os indicadores (3) ligados a situação problema, os quais são: *levantamento de hipóteses* (pode surgir tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta), *teste de hipóteses* (colocar a prova as suposições levantadas, em forma de testes manuais ou a nível das ideias), *justificativa* (quando pertinente, pode tornar uma afirmação mais segura e fidedigna), *previsão* (afirmações que sucedem certos acontecimentos, pode ou não acontecer) e *explicação* (relacionar informações e hipóteses levantadas ao problema).

Sasseron e Carvalho (2008), desenvolveram estudos aprofundados sobre alfabetização científica, publicaram artigos (2008, 2011, 2013) oriundos da tese já mencionada neste trabalho, onde delimitaram três Eixos Estruturantes da Alfabetização Científica. Com o intuito de fornecer uma base para elaboração e planejamento de propostas e aulas que para as autoras, busquem atingir à Alfabetização Científica. As IIR devem passar, então, a serem planejadas pelo professor anteriormente considerando também esta tríade de Eixos. Assim, cada vez a metodologia estará sendo incorporada para obtenção dos indicadores da ACT.

O primeiro destes três eixos estruturantes refere-se à **compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais** e concerne na possibilidade de trabalhar com os alunos a construção de conhecimentos científicos e compreensão de conceitos- chave necessários para que seja possível a eles aplicá-los em situações diversas e de modo apropriado em seu dia-a-dia. O segundo eixo preocupa-se com a **compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e**

políticos que circundam sua prática. Reporta-se, pois, à ideia de ciência como um corpo de conhecimentos em constantes transformações por meio de processo de aquisição e análise de dados, síntese e decodificação de resultados que originam os saberes. O terceiro eixo estruturante da AC compreende o **entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio-ambiente.** Trata-se da identificação do entrelaçamento entre estas esferas e, portanto, da consideração de que a solução imediata para um problema em uma destas áreas pode representar, mais tarde, o aparecimento de um outro problema associado. O trabalho com este eixo deve ser garantido na escola quando se tem em mente o desejo de um futuro sustentável para a sociedade e o planeta (SASSERON, 2008, p. 65).

No quadro 1 a seguir, constam os três atributos (autonomia, comunicação e domínio) na perspectiva de Fourez (1997) interpretado pela autora Bettanin (2003) em sua dissertação e abaixo sua perspectiva a partir de suas leituras e outros referenciais.

Quadro 1. Os três atributos da ACT para Fourez e na interpretação de Bettanin.

AUTONOMIA	
Fourez	• Tomar decisões razoáveis e racionais frente a uma série de situações problema; • Não ficar totalmente dependente de receitas prontas. Escapar ao funcionamento por receitas; • Estabelecer uma relação mais igualitária com os especialistas; • Conhecer o assunto; • Buscar informações sobre a situação antes de tomar decisões.
Bettanin	• Buscar informações a respeito da situação • Ter ideias próprias, não se deixar influenciar pelos outros • Ter criatividade • Tomar decisões com segurança frente as situações • Ser capaz de concluir uma atividade

COMUNICAÇÃO	
Fourez	• Conhecer o assunto; • Elaborar mais que um modelo teórico para solução de um mesmo problema; • Saber dialogar no grupo e também com os especialistas; • Saber trabalhar em equipe; • Ter poder de convencimento através de argumentações; • Ter segurança nas colocações;

	• Defender com argumentos as suas colocações; • Ter poder de convencimento com relação às suas ideias; • Ter capacidade de persuasão; • Fazer uso de termos científicos nas colocações das ideias; • Ter iniciativa no debate; • Mostrar abrangência e qualidade das proposições; • Participar da equipe.
Bettanin	• Saber expressar suas opiniões • Saber dialogar na equipe e com os especialistas • Elaborar modelos teóricos • Ter boas argumentações nas colocações

DOMÍNIO	
Fourez	• Conhecer para decidir; • Segurança nas decisões; • Domínio e responsabilidade frente a situações concretas; • Relacionamento entre conhecimento científico e situação-problema; • Saber fazer. • Domínio do conhecimento pode ser observado durante a colocação de ideias; • Coerência no relacionar conhecimento e situação-problema; • Poder de argumentação; • Relacionar conhecimentos oriundos de diversas disciplinas para chegar à solução de um problema.
Bettanin	• Saber fazer • Conhecer sobre o assunto • Domínio e responsabilidade frente à situação problema • Relacionar os conhecimentos com a situação problema

Fonte: Bettanin (2003)

Considerando primeiramente o filósofo Fourez (1997, p.62):

(...). Eu consideraria, alguém como alfabetizado científica e tecnologicamente quando seus saberes promoveram uma certa autonomia (possibilidade de suas decisões frente às pressões naturais ou sociais), uma certa capacidade de comunicar (encontrar as maneiras de dizer), e um certo domínio e responsabilidade, frente a situações concretas.

Para Fourez (1997) a **Autonomia** é um componente pessoal. Um indivíduo possui autonomia quando consegue tomar decisões razoáveis sem ficar totalmente dependente de receitas prontas, ou de especialistas, tendo a seu dispor a possibilidade de negociar suas decisões frente às pressões naturais ou sociais. Quem possui autonomia é capaz de saber quais especialistas recorrer, quando há esta necessidade e quais são as informações necessárias para uma decisão. É ter uma confiança em si para agir e decidir frente as situações sem auxílio externo.

Para Bettanin (2003) é buscar informações, se empenhar, persistir a respeito de uma determinada situação antes de tomar decisões por parte do aluno. Torna-se necessário não só que o indivíduo crie o hábito de pesquisar, mas que ele saiba usar estas informações para tomar decisões com segurança frente a determinadas situações do cotidiano. A capacidade de agir por si mesmo, com confiança em si e segurança nas decisões, isso significa que o indivíduo deva ter ideias próprias, criatividade para fazer e concluir uma atividade.

Já a **Comunicação** é um componente cultural, social, ético e teórico. De acordo com Fourez (1997), dentro da ACT o objetivo é o indivíduo saber dialogar e se comunicar com os outros. Para que haja comunicação é preciso que as duas ou mais pessoas tenham conhecimento sobre o assunto, caso contrário, fará de uma pessoa apenas um receptor. A comunicação é importante pois a falta de diálogo impossibilita a negociação. Bettanin (2003) afirma que é necessário conseguir elaborar, a partir do conhecimento adquirido, modelos teóricos a respeito das situações. Esses modelos teóricos devem ter uma abrangência interdisciplinar para uma visão do todo. O desenvolvimento do senso crítico e da expressão de opiniões é essencial para que o indivíduo consiga se situar no mundo, trabalhar em grupo, conseguindo conviver em sociedade. Pode-se observar esta habilidade durante o desenvolvimento de uma IIR, pela maneira como os membros do grupo lidam com as informações buscadas junto aos especialistas e pela forma como se comportam na equipe de trabalho.

O **Domínio** é um componente econômico de forma que “Conhecer alguma coisa do mundo implica sempre em um saber fazer e um poder fazer. O conhecimento é sempre uma

representação daquilo que é possível fazer e, por conseguinte, representação daquilo que poderia ser objeto de uma decisão na sociedade” (FOUREZ, 1995, p. 207). Para Fourez, é interessante distinguir os saberes (conhecimentos) do saber fazer (competências), ainda que toda competência esteja relacionada ao conhecimento e todo o conhecimento possibilite uma ação. Como exemplo, o autor cita que o saber ler um texto (saber fazer) supõe o domínio de um vocabulário.

Bettanin (2003) insere que esse domínio do conhecimento pode ser observado durante as ideias no decorrer dos debates, se o indivíduo utiliza adequadamente os termos científicos, se consegue fazer a relação entre os conhecimentos e uma situação-problema, e se consegue promover a interação entre os conhecimentos de diversas áreas para chegar à solução de um problema. O indivíduo precisa conseguir relacionar os conhecimentos científicos com a situação problema.

Fourez (1997, p.121) diz que “o que deve ser objeto de uma alfabetização científica e técnica não é, então, uma série de conhecimentos particulares precisos, mas um conjunto global que permita (ao indivíduo) orientar-se e compreender-se no nosso universo”. Ou seja, a ACT é uma estratégia pedagógica e epistemológica para tratar o ensino de ciências, de modo que os conhecimentos disciplinares sejam abrangidos em enfoques interdisciplinares, suprimindo a fragmentação dos conhecimentos. A necessidade de uma nova estratégia tomou grande proporção a partir dos anos 1980 com o desenvolvimento e expansão dos recursos tecnológicos, quando as informações passaram a ser disseminadas e acessadas rapidamente (BETTANIN; ALVES FILHO, 2003).

Negociação é um termo utilizado por Schmitz (2004) para designar a necessidade de negociar com pessoas, coisas, normas e técnicas para que, a partir deste mundo científico-tecnológico, os indivíduos saibam tomar decisões frente as situações. Compreendidos esses conceitos, cabe agora aprofundar as informações sobre as IIR, que é o que é feito no próximo capítulo desse trabalho.

4. ILHAS INTERDISCIPLINARES DE RACIONALIDADE (IIR)

Nesse capítulo é abordado o tema principal desse estudo, que são as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, sendo apresentadas as ideias de Fourez, bem como seu método, etapas e objetivos, lembrando que o autor propôs a construção das IIR com o objetivo de intensificar a aproximação entre o ensino de ciências e o cotidiano, em direção a uma Alfabetização Científica e Técnica, como exposto no capítulo anterior. Fourez (1997) defende que, dessa forma, se desenvolve um ensino científico que permite a autonomia do sujeito, possibilitando o domínio e a comunicação das tecnologias intelectuais.

Sobre a interdisciplinaridade, é um conceito que surge na Europa, principalmente na França e na Itália, no meio do século XX em 1960, onde estavam ocorrendo movimentos estudantis em busca de novas propostas para a educação. Foi em 1970 que o termo chegou no Brasil, e iniciou-se discussões através de propostas de projetos de pesquisas por um dos principais precursores: Georges Gusdorf, que previa a diminuição da distância teórica na área de ciências humanas (FAZENDA, 2011).

Segundo Japiassu (1976), a interdisciplinaridade surge face às dificuldades de organização do ensino em seus procedimentos teóricos e pedagógicos, surgindo como um protesto contra um saber fragmentado, que nem sempre responde às demandas do conhecimento. Apesar de inúmeras definições o autor corrobora: “Interdisciplinaridade caracteriza-se pela intensidade das trocas entre os especialistas e pelo grau de integração real das disciplinas no interior de um mesmo projeto de pesquisa” (JAPIASSU, 1976, p.74).

Na visão de Fourez:

A interdisciplinaridade é percebida como uma prática essencialmente ‘política’, isto é, como uma negociação entre diferentes pontos de vista, para finalmente se decidir como uma representação considerada adequada, em vista de uma ação (FOUREZ, 1995, p.137).

Segundo Bettanin (2003), para Fourez, o ensino interdisciplinar é visto como uma prática particular, visando a existência cotidiana dos problemas, buscando suas resoluções em diversos aspectos. É dentro desta perspectiva que o autor propõe a metodologia de IIR cuja base epistemológica é a Alfabetização Científica e Técnica. O objetivo principal que tal metodologia visa é proporcionar o desenvolvimento de algumas competências que os indivíduos devem adquirir para ser considerados alfabetizados científica e tecnicamente.

Segundo Gérard Fourez (1997, p.121) uma IIR “visa produzir uma representação teórica apropriada em uma situação precisa e em função de um projeto determinado”. O autor explica o termo:

Como metáfora, a noção de Ilha de Racionalidade evoca conhecimentos que emergem num oceano de ignorância. Construindo uma Ilha de Racionalidade, nós sabemos que, para além do que será delimitado, nossas representações são ‘caixas pretas’. A noção evoca também a racionalidade no sentido de que o que se objetiva é um modelo discutível, modificável e eventualmente rejeitável em função de sua pertinência face ao projeto estruturado (e não em função de uma verdade abstrata e/ou geral) (FOUREZ. 1992, p. 51).

O intuito é fazer com que os alunos participem ativamente do processo a fim de saber se comunicar e agir sobre o assunto, somando o conhecimento cotidiano do indivíduo com o conhecimento científico. O autor diferencia a metodologia de IIR da aprendizagem por temas, onde os professores de várias disciplinas trazem alguma contribuição para um tema escolhido de forma que não existe uma conclusão ou relatório final. Para Fourez as IIR ultrapassam domínios disciplinares, estimulando a resolução de problemas relacionados a um determinado assunto. Elaborar IIR não significa descobrir uma nova teoria, mas sim “*inventar uma teorização*” adequada à situação problema (BETTANIN; ALVES FILHO, 2003, p.2). A situação problema geralmente ocorre em forma de pergunta, elaborada pelo professor, sendo a norteadora do trabalho e visando sua aplicabilidade, tempo a ser destinado, recursos, materiais didáticos, etc.

Fourez (1997) destaca três tipos de Ilhas, que podem ser organizadas em função de seus objetivos finais: 1º - **Noção**: a preocupação não é necessariamente utilitária, ou seja, inventar algum tipo de material funcional. Se parecem mais com as perspectivas científicas tradicionais, por não se inventar uma representação da noção, mas sim usar uma representação multidisciplinar já estruturada ao longo do tempo. Ex.: noção de fotossíntese, efeito estufa, poluição, biodiversidade, etc.; 2º - **Projeto**: visam proporcionar uma tomada de decisão e a invenção (construção) de uma representação para uma situação-problema. Ex.: como realizar a instalação elétrica de uma residência, como evitar a infecção pelo vírus HIV, como escolher uma casa, etc.; 3º- **Tecnologia**: são construídas para compreender uma situação em que um componente tecnológico é o foco principal. Ex.: o funcionamento do telefone, a elaboração de um manual de instruções sobre a televisão, a instalação de uma hidrelétrica, etc.

Neste contexto a construção das IIR é um processo que visa a solução de problemas envolvendo questões cotidianas interligadas com diversas áreas do conhecimento. O autor

propôs a metodologia para atingir atributos da ACT (item 3). Ao construir uma Ilha, surgem questões específicas que envolvem determinados conhecimentos disciplinares, e este aprofundamento necessário do conteúdo tendo em vista uma situação problema inicial, é chamado pelo autor de “caixa-preta”. O uso destas caixas está ligado com o que o projeto visa desenvolver. Um exemplo seria falar sobre os impactos do lixo na natureza, sem saber o que é um aterro sanitário. Neste caso, saber o que é e o funcionamento do aterro sanitário é um exemplo de caixa-preta: “Abrir uma caixa-preta implica proceder ao estudo de alguma coisa que se poderia também usar sem compreender” (FOUREZ, 1997, p. 112). Isso permite ao aluno aprofundar seus conhecimentos científicos ao mesmo tempo em que cria pontes entre este e os aspectos históricos, sociais e culturais que permeiam seu cotidiano (LARA; MOLINA, 2011; MARANDINO; SELLES; FERREIRA, 2009).

4.1. O MÉTODO DAS ILHAS DE RACIONALIDADE

Fourez (1992, 1995 e 1997) indica uma sequência de etapas para facilitar o desenvolvimento de uma IIR no trabalho em sala de aula, conforme descrito abaixo.

Etapa 1- Organização da Situação Problema

Esta primeira etapa é fundamental para o planejamento e organização da proposta. O professor elabora um guia para se basear do início ao fim do trabalho, de forma a elaborar um cronograma com possíveis datas e realizações das atividades. Planejar quantos e quais materiais serão levados aos alunos durante a Apresentação da Proposta sobre a situação problema, que também deve ser definida e elaborada.

Etapa 2- Apresentação da Proposta

O objetivo desta etapa é apresentar a proposta da Ilha de Racionalidade aos alunos e aos professores responsáveis e colaboradores. Apresentar conceitos fundamentais básicos para iniciar os trabalhos e revelar a identidade do pesquisador e objetivos.

Etapa 3- Fazer um clichê da situação

Clichê é um conjunto de perguntas ou questões com o grupo participativo do projeto. É o ponto de partida da pesquisa. Por meio dele a equipe levantará todos os tipos de questões possíveis, abertas, específicas, gerais ou precisas. Ela parte da experiência cotidiana e, às

vezes, revela pré-julgamentos profundos. Nesta etapa é interessante definir ideias como fatos e as que promovem debates como hipóteses.

Etapa 4- Panorama Espontâneo

É uma etapa na qual busca-se ampliar o *clichê* através da relação entre o professor e os alunos. Discussões sobre outras questões relevantes relacionadas com o projeto a ser desenvolvido, e que não foram levantadas no primeiro *clichê*, são abordadas. Esta etapa ainda é bastante espontânea, trata-se de questionar e lançar dúvidas ao invés de se preocupar necessariamente em responder e fornecer explicações. A experiência do professor é fundamental na definição das questões para que o projeto seja desenvolvido e siga o caminho esperado. Esta etapa constitui-se das ações descritas a seguir:

- *Listagem dos atores envolvidos:* Pessoas que poderiam participar e colaborar com o projeto, além dos alunos e do professor.
- *Pesquisa de normas e condições impostas pela técnica:* É o momento de levantar as normas e/ou pontos que regem a situação do ponto de vista técnico, ético ou comercial. Ou seja, pontos específicos a serem definidos para guiar a situação problema.
- *A lista dos jogos de interesse e das tensões:* São levantados questionamentos a respeito das vantagens, desvantagens, valores, escolhas relacionadas ao problema proposto pelo projeto.
- *Listagem das caixas-pretas possíveis para o problema proposto:* É a determinação das caixas-pretas que se devem abrir. Elas são subsistemas materiais ou conceituais que se pode estudar e sua escolha dependerá do contexto e do projeto.
- *Lista de bifurcações:* Corresponde a colocar o estudante diante de dois caminhos, duas estratégias e assim, levá-lo a optar frente aos argumentos já discutidos. Estas escolhas são técnicas, podendo ou não estar relacionadas com as escolhas das caixas-pretas a serem abertas.
- *Lista dos especialistas e especialidades pertinentes:* Cada caixa-preta pode corresponder um especialista ou não, até quem sabe uma especialidade que se poderia consultar mais tarde. Tem por objetivo aprofundar as informações necessárias de que o grupo não dispõe e corrigir representações equivocadas dos membros da equipe, através de pesquisas bibliográficas.

Etapa 5- Indo à Prática/Consulta aos Especialistas - Abertura das Caixas-Pretas com e sem Especialistas

Estas etapas podem ser unidas, pois apresentam os mesmos objetivos dentro do projeto. Nem sempre os membros das equipes e seus autores conseguem responder e esclarecer algumas dúvidas ou pontos cruciais de determinado assunto. Por esta razão, podem sugerir e escolher especialistas que poderão ser consultados para auxiliar na compreensão. É caracterizada pelo estudo aprofundado, por uma pesquisa detalhada unindo os critérios da situação problema com o projeto. É uma etapa longa pois ocorre a abertura de caixas-pretas, com ou sem ajuda dos especialistas, podendo ser também utilizadas demonstrações de equipamentos, entrevistas, leitura de textos, buscas na internet, etc. A alfabetização científica e técnica é o objetivo principal desta proposta que busca a autonomia dos indivíduos frente ao mundo científico-técnico, promove a comunicação entre alunos e especialistas, como também com professores de diversas áreas, e exige que se tenha e desenvolva um domínio para relacionar conceitos e fazer relações.

Etapa 6- Esquematização da Situação

Esta etapa é uma síntese da ilha interdisciplinar de racionalidade produzida. Pode consistir em algum material contemplando o objetivo da ilha, uma representação teórica. Esta síntese pode ser uma figura, resumo, maquetes, vídeos, músicas, entre outros exemplos contendo os principais pontos e especificando as caixas-pretas abertas durante o desenvolvimento do projeto. O professor deve promover discussões finais para o trabalho final ser realizado.

Etapa 7- Síntese da Ilha Interdisciplinar de Racionalidade Produzida

Neste último momento, o trabalho final proposto durante a síntese será realizado e apresentado. Esta apresentação pode ser para uma turma ou para escola como um todo, com o intuito de incentivar os participantes depois de todo o desenvolvimento da IIR, de forma que os objetivos sejam concluídos e a proposta finalizada aos envolvidos.

Conforme colocado por Santos (2007), é importante entender que as diferentes funções de abordagem de aspectos sociocientíficos permite a compreensão de que formar cidadãos não pode se limitar a nomear cientificamente fenômenos e materiais do cotidiano ou mesmo a explicar princípios científicos e tecnológicos do funcionamento de artefatos do dia-

a-dia. É preciso contextualizar, e essa contextualização pode ser vista com os seguintes objetivos:

- 1) desenvolver atitudes e valores em uma perspectiva humanística diante das questões sociais relativas à ciência e à tecnologia; 2) auxiliar na aprendizagem de conceitos científicos e de aspectos relativos à natureza da ciência; e 3) encorajar os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências com problemas do cotidiano (SANTOS, 2007, p.5).

Através desses objetivos, “a contextualização pedagógica do conteúdo científico pode ser vista com o papel da concretização dos conteúdos curriculares, tornando-os socialmente mais relevantes”. Para tanto, é preciso que haja a articulação na condição de uma proposta pedagógica na qual situações reais possuam um papel fundamental na interação com os alunos (ou seja, suas vivências, saberes e concepções), sendo “o conhecimento, entre os sujeitos envolvidos, meio ou ferramenta metodológica capaz de dinamizar os processos de construção e negociação de significados” (SANTOS, 2007, p.5).

Assim, destaca-se a importância da atuação dos assessores pedagógicos, público alvo desta pesquisa e, também, para a proposta de ensino científico supramencionado, na formação continuada de professores para atuarem interdisciplinarmente na consecução de objetivos pedagógicos relativos a temas socioambientais e sobretudo, numa perspectiva interdisciplinar de ensino (nesse projeto, a IIR). Para compreender melhor a atuação e as funções desses profissionais, o próximo e último capítulo teórico desse estudo traz esclarecimentos sobre essas informações.

5. ASSESSORES PEDAGÓGICOS: CARACTERIZAÇÕES E ATRIBUIÇÕES

Este capítulo apresenta importante figura nas secretarias municipais de educação, que são os assessores pedagógicos, explicando suas características e funções/atribuições, bem como suas possíveis contribuições na formação dos demais professores da rede municipal.

O assessor pedagógico possui a função essencial de ser um articulador entre todos os atores que compõem a escola, atuando na seara da mediação e interação entre todos. Nesse cenário, o entrosamento se torna fundamental para a busca de rumos coletivos que possam efetivamente coordenar o trabalho pedagógico através do diálogo e do compartilhamento de decisões (GALLUCI, 2017).

Galluci (2017) explica que para promover uma boa relação entre o sistema de ensino e as escolas, o assessor pedagógico é o protagonista dessa relação, pois é esse o profissional que apresenta função articuladora, formadora e transformadora. Sendo assim, trata-se de um personagem mediador, que auxilia as equipes gestoras e os professores de cada instituição de ensino a realizarem as devidas articulações curriculares, buscando considerar suas áreas específicas de conhecimento, os alunos com quem trabalham, a realidade sociocultural em que a escola se situa, assim como os demais aspectos das relações pedagógicas e interpessoais que se desenvolvem na sala de aula e na escola.

Além disso, o assessor pedagógico também atua na formação pedagógica do docente de inúmeras formas. No Brasil, esse profissional pode atuar em Centros de Formação, e também como técnico, sendo responsável não apenas pela formação, mas por desencadear os processos pedagógicos que devem ser pensados e realizados pelo educador (CARRASCO; AZEVEDO; XAVIER, 2017).

Galluci (2017) enumera as competências do assessor pedagógico da seguinte forma:

- 1) Como articulador: tem a função de oferecer acompanhamento pedagógico completo para as escolas, garantindo eficiência na utilização das soluções educacionais, assim como nos diversos aspectos relacionados ao desenvolvimento das instituições de ensino.
- 2) Como formador: tem a competência de oferecer formação continuada aos professores, por meio de temas educacionais que sejam atuais e relevantes, no intuito de promover a reflexão sobre as práticas pedagógicas de gestores, coordenadores e professores.

- 3) Como transformador: atua permitindo e estimulando questionamentos, dúvidas, críticas, criatividade e inovação, ou seja, busca promover o desenvolvimento de perguntas que ajudem o educador a ser reflexivo e crítico em sua prática.

No contexto do tema desse estudo, um exemplo de atuação do assessor pedagógico é dado por Barros (2008, p.502), que diz que esses profissionais, ao abordarem o tema da tecnologia na educação, atuam na formação continuada de outros educadores, na perspectiva de Paulo Freire, ou seja, na que “educadores-educandos e educandos-educadores estabelecem uma relação de comunicação em torno do objeto cognoscível neste caso a apropriação técnica e pedagógica do uso de recursos tecnológicos em sala de aula”.

Na opinião de Carvalho (2013), um dos maiores problemas atuais encontrados na formação de professores para o ensino básico é a discrepância entre sua formação geral, que inclui as bases filosóficas e epistemológicas da educação, e sua formação em áreas específicas, que dão sustentação ao trabalho em sala de aula. Fato é que, apesar de saberem o que seja ensinar e aprender para formar cidadãos, muitos desses educadores se sentem impotentes frente a um conteúdo como o das ciências, cujo objetivo é permitir que os alunos entendam o mundo discutindo e compreendendo os fenômenos científicos e tecnológicos.

Assim, Barros (2008) explica que entre os aspectos que devem ser considerados pelos assessores pedagógicos no apoio e uso de tecnologias na educação está o fato de analisar os relacionamentos e relações, as metas e as abordagens no uso de tecnologias na educação. Com isso, é preciso conhecer: 1) os relacionamentos e relações dialógicas entre sujeitos, conteúdos e necessidades; 2) as metas que permeiem o propósito, o método e o significado no uso de tecnologias na educação; 3) as abordagens no uso de tecnologias na educação que contemplem o instrumental, pedagógico e sociocultural.

Nos momentos de assessoria, deve-se buscar proporcionar aos professores o contato e apropriação de recursos tecnológicos no contexto do trabalho docente, procurando estimular a troca de informações e a produção colaborativa de conteúdos e objetos de aprendizagem. Afinal, por meio da integração das diversas tecnologias é possível dar suporte ao ensino e a aprendizagem (BARROS, 2008). O uso dessas tecnologias não apenas estimula o aperfeiçoamento profissional e humano, mas também atua como fomento à prática da pesquisa, da atualização didático-pedagógica, pois insere novas ferramentas facilitadoras do processo ensino-aprendizagem (SÃO VICENTE, 2015).

O objetivo principal das ações de assessoria pedagógica deve ser a contribuição para a formação continuada dos profissionais da Educação Básica e para a implementação de tecnologias na prática pedagógica em âmbito escolar (BARROS, 2008). Paulo Freire (2001) afirma que o objeto cognoscível, por ele mesmo, não é a incidência terminativa do pensamento de um sujeito, mas sim o disseminador da comunicação. Dessa forma, o uso de tecnologias na educação permite não apenas a promoção da interdisciplinaridade como a comunicação e o encontro de aprendizes e ensinantes, que com o uso de recursos tecnológicos encontram suporte para a prática pedagógica interdisciplinar e libertadora. Ademais, Freire (2001) também afirma que o uso de recursos tecnológicos na educação pode mobilizar e oportunizar novas formas de ver, ler e escrever o mundo.

Nesse contexto, reconhecer quais são os recursos tecnológicos mais indicados e os motivos para sua utilização em educação fornece aos educadores e educandos uma voz emancipadora e efetivamente libertadora, com as tecnologias permeando os conteúdos com o intuito de conscientizar e transformar o espaço escolar, sendo o ensino e aprendizagem realizados com as tecnologias e não apenas para elas (BARROS, 2008).

Diante disso, a formação continuada de professores de ciências no ensino fundamental tem a necessidade de ampliar as bases epistemológicas para buscar o entendimento da educação científica, pois esse entendimento proporcionará condições de um ensino que “enculture” cientificamente os alunos. Este deve ser o objetivo: determinar condições para o diálogo entre professores e formadores direcionando para um ensino que introduza os alunos na cultura científica (CARVALHO, 2013).

5.1. O ASSESSOR PEDAGÓGICO NO MUNICÍPIO DE SÃO VICENTE

A Lei Municipal Complementar nº 806, de São Vicente, estruturou e organizou o Estatuto do Magistério Público Municipal da Educação Básica, nos termos da Lei Federal de Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Em seu artigo 4º, determina que ficam criadas no Quadro do Magistério, as Funções Gratificadas Pedagógicas de Assessor Pedagógico e Coordenador de Assuntos Pedagógicos, determinando, também, que essas funções apenas poderão ser exercidas por ocupantes de cargos isolados de provimento efetivo do Quadro do Magistério, atendendo aos requisitos estabelecidos nesta Lei Complementar (SÃO VICENTE, 2015).

A citada Lei, em seu Capítulo XI, que trata dos direitos, deveres e atribuições, Seção III - das atribuições, art. 54 inciso IX - do assessor pedagógico, diz o seguinte sobre as atribuições desse profissional:

- a) assessorar a Secretaria Municipal da Educação na elaboração, implantação e implementação do Plano Municipal de Educação, pesquisando, organizando e liderando as ações do Plano Municipal de Educação;
- b) ser agente permanente na construção do vínculo e da relação pedagógica entre os departamentos da Secretaria Municipal da Educação e a coordenação pedagógica nas Unidades de Ensino;
- c) estimular o aperfeiçoamento profissional e humano, atuando como condutor no processo de fomento à prática da pesquisa, da atualização didático-pedagógica e da inserção de novas ferramentas facilitadoras do processo ensino-aprendizagem;
- d) auxiliar a condição docente proporcionando a partilha dos saberes por meio das experiências vivenciadas nos diversos campos da atuação profissional;
- e) realizar visitas técnicas nas Unidades de Ensino, visando ao assessoramento docente e ao aprimoramento das práticas interventoras;
- f) participar de Congressos, Seminários, Simpósios e Fóruns sobre educação e respectiva área do conhecimento em atuação;
- g) pesquisar, promover e ministrar cursos, palestras e oficinas de formação pedagógica, incentivando a participação de coordenadores pedagógicos e docentes da rede municipal de ensino, visando à melhoria da qualidade do ensino;
- h) elaborar estratégias consonantes com o projeto educacional da rede, assim como as diretrizes da Secretaria Municipal da Educação, que possibilitem a obtenção de informações do aspecto diagnóstico e avaliativo nas Unidades de Ensino, favorecendo dessa forma o fortalecimento e a evolução das práticas educacionais (SÃO VICENTE, 2015, p.26-27).

Na Lei Municipal Complementar nº 841, em seu art. 3º, que trata dos requisitos para exercício das funções gratificadas pedagógicas, conforme o previsto na Lei Complementar nº 806/2015, inciso I, determina que para exercer a função de assessor pedagógico, é preciso que o profissional seja professor titular de cargo da rede municipal de ensino de São Vicente, e que deve ter curso superior em Licenciatura de graduação plena em qualquer área da Educação (SÃO VICENTE, 2016).

De maneira geral, os assessores pedagógicos são responsáveis por todos os professores da rede municipal de educação de sua respectiva disciplina. Eles promovem reuniões semanais ou quinzenais nas escolas municipais, aperfeiçoando os professores, assessoramento de novas ferramentas e práticas, bem como suas demandas sobre o ensino de maneira geral para levarem a Secretaria de Educação. Esta reunião é denominada Hora-Aula de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC) (SÃO VICENTE, 2015).

Destaca-se que há uma extrema defasagem na formação continuada de professores, e muitas vezes estas são inexistentes tanto em escolas quanto em instituições de educação. De forma que é extremamente necessário que os professores continuem se aperfeiçoando a novas práticas inovadoras, que fujam do ensino tradicional, da aprendizagem passiva e fragmentada (CARVALHO; PÉREZ, 2003). Segundo as autoras ainda, uma formação que vise interações

Ciência/Tecnologia/Sociedade/Ambiente (CTSA) é ainda mais problemático, pois não recebem a devida atenção, porém contribuem para a dimensão das ciências no geral, autonomia e cidadania dos indivíduos. Portanto, uma formação complementar pode oferecer subsídios para o ensino interdisciplinar.

Todo esse cenário exposto até aqui levou ao interesse na realização desse estudo, que trouxe a proposta da realização de um curso sobre as Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade, oferecido aos assessores pedagógicos de São Vicente. Em sondagem realizada por esse estudo, os assessores pedagógicos responderam sobre o interesse pelo curso e o que os motivaram a realizá-lo, de onde foi possível obter algumas respostas, como: ampliar conhecimentos em metodologias interdisciplinares; agregar práticas docentes; interesse em compartilhar com os demais professores; e o tema abordado. Nenhum dos assessores pedagógicos conhecia a metodologia e alguns apontaram a grande demanda da necessidade da interdisciplinaridade no ensino, vindas dos professores da rede municipal de todas as disciplinas. Eles alegaram que pela grande quantidade de carga horária de aulas, para os professores é complicado estar investindo em sua formação continuada quando há oportunidades e, além disso, a falta de infraestrutura nas escolas municipais geram um desânimo total para desenvolver novas metodologias de ensino. Cabe acrescentar aqui que o município de São Vicente possui cerca de 40 assessores pedagógicos em seu departamento de educação, sendo eles de fundamental I, II, infantil e de projetos.

Assim, o próximo capítulo traz os pormenores da metodologia aplicada por essa pesquisa, lembrando que o objetivo principal desse estudo foi o de verificar em que medida o desenvolvimento das IIR favorece a reflexão de problemas socioambientais e o desenvolvimento de atributos da ACT em assessores pedagógicos da rede municipal de ensino de São Vicente.

6. METODOLOGIA

Em função dos objetivos mencionados nesse estudo, foi realizada uma Pesquisa Qualitativa em Educação. Essa modalidade em Pesquisa surgiu na América Latina na década de 1970, e caracteriza-se por ter o ambiente natural como sua fonte direta de dados e o pesquisador como seu principal instrumento. Nesse tipo de Pesquisa os dados coletados são predominantemente descritivos; a preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; o significado que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador; a análise dos dados tende a seguir um processo indutivo (BOGDAN; BIKLEN, 1982; LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Para a realização desse estudo foi ofertado um curso titulado “Formação Interdisciplinar em Ilhas de Racionalidade”, voltado para assessores pedagógicos da região da Baixada Santista, contendo quatro horas semanais, totalizando seis encontros presenciais, um dia de saída de campo para dois manguezais em dois bairros da cidade, e um dia de entrevista com especialistas (quarenta horas) como é apresentado no Quadro 2, que será exposto mais adiante. Os encontros ocorreram na Unesp Instituto de Biociências do Litoral Paulista (IB/CLP) durante dois meses, tendo como objetivos os seguintes: 1) Estimular a reflexão a respeito dos impactos antrópicos que afetam os ecossistemas costeiros e marinhos na RMBS, com base na política nacional de educação ambiental e na BNCC, numa perspectiva interdisciplinar; 2) Estimular a resolução de problemas e conflitos ambientais; 3) Desenvolver e/ou potencializar os atributos da ACT: autonomia, domínio e comunicação; 4) Capacitar os assessores pedagógicos para que sejam multiplicadores da metodologia junto a seus pares, professores de todas as áreas, da rede municipal de ensino.

O público-alvo deste trabalho foram os assessores pedagógicos do município estudado. Esses assessores pedagógicos também são professores da rede municipal de educação, contudo, atuam com outras funções específicas na Secretaria da Educação do Município de São Vicente (SEDUC).

Foi feita uma ampla divulgação para inscrição do curso, sendo o único requisito ser um assessor pedagógico. Nove dos onze assessores pedagógicos se inscreveram, sem que houvesse posterior desistência de nenhum deles, e este foi o número amostral desta pesquisa.

Também foi aplicado um questionário para conhecer a opinião sobre os assessores pedagógicos a respeito do curso oferecido e consequentemente da metodologia, e as

entrevistas ocorreram na Secretaria de Habitação em São Vicente e na Secretaria de Comunicação de São Vicente.

A pesquisa apoiou-se no referencial teórico-metodológico das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade ou apenas Ilhas de Racionalidade (IR) proposto por Gerard Fourez (FOUREZ, 1992; FOUREZ, 1995; FOUREZ, 1997). Para o desenvolvimento teórico e metodológico foi realizada uma revisão bibliográfica sobre problemas socioambientais presentes na Baixada Santista, alfabetização científica e o papel dos assessores pedagógicos. Na ilha proposta foi priorizado problemas socioambientais presentes na Região Metropolitana da Baixada Santista, que teve suas atividades estruturadas e norteadas pela racionalidade interdisciplinar proposta pelo filósofo belga.

6.1. PROCEDIMENTO UTILIZADOS PARA COLETA DE DADOS

Foram realizados questionários estruturados *a priori* (APÊNDICES I, II e III) e grupos focais, com o objetivo de aprofundar o conhecimento do pesquisador a respeito da realidade e, portanto, de seu contexto socioambiental, já que essas técnicas potencialmente podem "(...) oferecer visão aproximativa do problema pesquisado" (GIL, 1999, p. 119). Os riscos para os participantes da pesquisa poderiam envolver a perda de confidencialidade e, também, possíveis riscos de constrangimento pela participação dos questionários. Para evitar estes riscos, foi atribuído um código numérico para cada entrevistado, sendo que apenas os pesquisadores responsáveis possuíam acesso a estes códigos. Desta maneira, respostas individuais não podiam ser identificadas, preservando a identidade dos assessores pedagógicos. Além disso, os sistemas onde os dados foram armazenados foram protegidos com antivírus e firewalls eficientes e sempre em suas versões mais atualizadas.

Para evitar possíveis constrangimentos as entrevistas ocorreram em uma sala particular contendo apenas os pesquisadores responsáveis e o entrevistado, evitando a exposição do mesmo.

Como maior benefício da participação, o assessor pedagógico aprende uma metodologia didática interdisciplinar na prática, contato com profissionais de outras áreas de conhecimento, troca de experiências, desenvolver competências e habilidades e trabalhar em grupo.

Os questionários aplicados anteriormente e posteriormente ao curso (APÊNDICES I, II e III) foram submetidos a Análise de Conteúdo, as categorias foram criadas *a posteriori*, de acordo com as respostas, falas dos assessores pedagógicos. Esta técnica envolve, segundo Bardin (2011, p. 42) “um conjunto de técnicas de análises das comunicações visando obter, por procedimentos sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (qualitativos ou não) que permitam a influência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção destas mensagens”.

Foi criada uma tabela com categorias determinadas *a priori* a partir da interpretação de três autores: Gérard Fourez (1997), Eleani Bettanin (2003) e Lúcia Sasseron (2008), a respeito dos atributos da Alfabetização Científica e Técnica para nortear a avaliação dos mesmos durante o desenvolvimento da IIR. Ao longo da metodologia didática foi possível coletar dados e verificar estes atributos. Os conteúdos dos materiais elaborados pelos assessores pedagógicos ao longo do desenvolvimento da estratégia didática, bem como os grupos focais/equipes e observações foram analisadas com categorias estabelecidas, a partir dos atributos/indicadores da ACT.

A ficha de observação é um instrumento para o professor conseguir avaliar os possíveis indicadores da ACT em cada grupo/equipe ao longo do desenvolvimento da ilha de racionalidade. Ela pode ser utilizada nas etapas em que o professor julgar pertinente (NEHRING et al., 2002; BETTANIN, 2003). Neste trabalho foi elaborada uma ficha (APÊNDICE V) a partir de uma análise *a priori* inter-relacionando os três autores citados que tratam da ACT: Fourez (1997), Bettanin (2003) e Sasseron (2008). Pode-se atribuir F para indicadores Fortes, M para moderados e C quando houve uma fraca presença ou ausência total do atributo. Estes códigos foram criados com o objetivo de diferenciar o grau de intensidade com que os assessores pedagógicos manifestaram um determinado atributo da Alfabetização Científica e Técnica. Os códigos que representam interações fortes (F) ocorrem quando houve naquela etapa, (B) para interações intermediárias e (C) para interações fracas (ANEXO I).

A pesquisadora, envolveu-se em quase todo o percurso, sendo sua participação mais ativa nas três primeiras etapas da IIR, desde sua construção pautada por uma situação-problema, até o respaldo das atividades realizadas pelos assessores pedagógicos em todo o processo. Se deu em quatro momentos principais: no período extraclasse, no início, no fim das

atividades e no encontro seguinte; suas intervenções foram de professor colaborador e às vezes complementar, segundo Schmitz (2004, p. 53 e 54)¹.

Para melhor compreensão dos resultados foram detalhados os referenciais que nortearam análise dos resultados, o público-alvo, os procedimentos e instrumentos de coleta dos dados. A metodologia é composta basicamente por oito etapas que podem, ou não, ser modificadas de acordo com as particularidades e objetivos de cada IIR sendo possível também suprimir ou acrescentar etapas, modificando ou não, a ordem das mesmas (FOUREZ, 1997). Deste modo, infere-se que a metodologia da IIR não se constitui em “receita pronta”, as etapas são para facilitar o desenvolvimento do projeto.

Neste trabalho foram realizadas sete etapas, nas quais as duas primeiras foram acrescentadas, enquanto quatro etapas foram sintetizadas. É importante ressaltar que todas as etapas propostas pelo autor foram adotadas, porém adequadas da melhor maneira à proposta da IIR. No Quadro 2, estão as etapas sequenciadas propostas pelo filósofo Fourez, e as utilizadas nesta proposta. E no Quadro 3, um resumo de todas as etapas, datas realizadas no ano de 2019, seus objetivos e as observações, ou seja, o que foi feito em cada uma delas.

¹ **1- Extraclasse:** a participação ocorre de forma independente das atividades realizadas, fora do período de sala de aula, sem alunos. **2-No início das atividades:** ocorre antes que os alunos comecem a trabalhar em sala de aula. Pode servir para esclarecer ou reforçar pontos importantes, e estimular os alunos a participarem. É importante para guiar os alunos em cada etapa. **3-No final das atividades:** anotações podem ser feitas se necessário e, no final das atividades, comentários são direcionados aos alunos. Podendo ajudar a organizar a IR e a potencializar as oportunidades que promovam os objetivos pedagógicos/operacionais. **4-No encontro seguinte:** Idem ao item anterior. Os comentários podem ajudar a recordar os aspectos importantes do projeto, por isso, as anotações são essenciais. **1-Participativo colaborador:** a intervenção pode ocorrer no final das atividades ou no encontro seguinte, agregando informações ou corrigindo equívocos. **2-Participativo complementar:** a intervenção pode ocorrer no final de uma etapa ou no final do projeto, dependendo dos objetivos. Pode-se abordar ou reforçar certos aspectos ligados aos conteúdos ou ao processo como um todo.

Quadro 2. Comparativo entre a sequência de etapas da IIR proposta por Fourez e a utilizada no presente trabalho

Etapas	Fourez (1997)	Presente Pesquisa
Um	Clichê	Organização da situação problema
Dois	Panorama Espontâneo	Apresentação da proposta
Três	Consulta aos Especialistas	Clichê
Quatro	Indo à prática	Panorama Espontâneo
Cinco	Abertura das caixas pretas	Indo à prática/ Consulta aos Especialistas- Abertura das Caixas-Pretas com e sem Especialistas
Seis	Esquematização da situação	Esquematização da situação
Sete	Abertura das caixas pretas sem auxílio dos especialistas	Síntese da Ilha Produzida
Oito	Síntese da Ilha Produzida	-----

Fonte: Da autora, 2020.

Quadro 3. Etapas, datas e objetivos das atividades realizadas neste trabalho

Etapas	Data	Objetivos	Observações
Organização da Situação Problema	Nov. e dez. de 2018	-Elaborar situação problema. -Estabelecer cronograma. -Definir estratégias. -Planejamento das atividades.	Elaboração de slides e materiais a serem apresentados aos assessores pedagógicos para a contextualização do problema inicial e apresentação do projeto de pesquisa.
Apresentação da Proposta e Clichê	13/03 e 20/03	-Apresentar a finalidade da proposta. -Contextualizar situação problema. -Levar apresentação que mostrem a situação problema. -Apresentar situação problema. -Propor elaboração de perguntas. -O que deve ser levado em conta? Do que se trata?	Apresentação de slides que contextualizem a situação problema, bem como uma apresentação pela professora pesquisadora sobre a proposta da metodologia. Assessores pedagógicos entregam por escrito três questões que auxiliam a responder a situação colocada. Professora pesquisadora recorta as questões semelhantes, organiza e imprime. Todos definem as equipes juntos com base nas questões e a linha de pesquisa de cada uma.

		-Escolha das Equipes	
Panorama Espontâneo	27/03	-Entrega das questões aos assessores pedagógicos. -Escolher perguntas pertinentes a cada equipe. -Aumento do clichê	Assessores pedagógicos entregam o número de questões que acham pertinentes a sua equipe responder e poderiam acrescentar outras questões após reflexão em grupo. Alguns pontos importantes sobre a situação problema serão determinados.
	03/04	-Entrega das questões aos assessores pedagógicos atribuídas por equipe. -Escolher especialistas para possível consulta	Professora pesquisadora entrega uma cópia das questões por equipes para cada indivíduo. Equipes entregam os especialistas que sua equipe poderia consultar.
Indo à Prática/ Consulta aos Especialistas/ Abertura das Caixas-Pretas	10/04	-Realizar pesquisas nos computadores -Abrir caixas pretas sem ajuda de especialistas. -Auxiliar a analisar a situação sob vários ângulos. -Desenvolvimento e entrega das entrevistas e abordagens aos especialistas.	Professora pesquisadora auxilia na condução das pesquisas no computador, podendo levar slides, vídeos ou materiais para auxiliar no aprofundamento do assunto. Equipes desenvolvem em grupo as questões das entrevistas aos especialistas.
	17/04	- Consulta aos especialistas.	As entrevistas foram realizadas ao longo do dia. Na Unesp, na Secretaria de Comunicação e Secretaria de Habitação/ Meio Ambiente do município de São Vicente.
	24/04	- Apresentação em slides para todos das pesquisas realizadas e entrevistas. - Entrega da parte escrita	Equipes apresentam para todos os avanços e as questões respondidas até o momento e entregam por escrito as questões respondidas e complementadas.
	06/05	- Saída de campo e ação social	Os assessores pedagógicos que tiveram a disponibilidade visitaram o bairro Náutica III e Parque Bitaru ambos em São Vicente. Um manguezal e uma prainha, respectivamente. Realizaram

			coleta de lixo no local.
Esquematisa- ção da Situação	01/05	-Recapitulação dos pontos principais. -Finalizar pesquisas. -Tirar dúvidas. -Organizar todo material pesquisado. -Definir o produto final	Professora pesquisadora auxilia em uma revisão de tudo que foi feito, auxilia na organização de todo o material, tira dúvidas e finaliza pesquisas junto aos assessores pedagógicos. Assessores pedagógicos decidem juntos um produto final para abordar tudo que foi discutido e descoberto.
Síntese/ Trabalho Final	15/05	-Apresentação do trabalho final -Fechamento e discussão sobre a metodologia didática.	A professora pesquisadora realiza o fechamento da proposta. Equipes entregam o produto final a professora pesquisadora e apresentam como forma de promover uma discussão final.

Fonte: Da autora, 2020.

6.2. TÉCNICAS DE ANÁLISE DE DADOS: ANÁLISE DE CONTEÚDO

Foram aplicados dois questionários anteriores ao início do curso, sendo um para conhecimento do perfil do público-alvo e outro para análise dos conhecimentos prévios acerca de problemas socioambientais. Posteriormente se deu o desenvolvimento e aplicação da sequência didática com suas etapas já descritas.

Desta forma, trata-se de uma pesquisa qualitativa, com a análise dos questionários através da Análise de Conteúdo. Através da metodologia didática foi possível obter resultados, como também da metodologia de pesquisa. Foi necessário também um último questionário para conhecer a opinião sobre os assessores pedagógicos a respeito do curso oferecido e consequentemente da metodologia.

Assim, uma das técnicas da pesquisa qualitativa e que também promove dados quantitativos utilizada neste trabalho é a Análise de Conteúdo (AC), segundo Bardin (2011). Na Análise de Conteúdo pode-se obter dois tipos de categorias: *a priori* ou *a posteriori*. Ambas são permitidas e o analista determinará qual perspectiva usará em sua análise. Poderá haver um ou alguns focos de análise que são *a priori*, ou seja, que são determinados antes de sua análise ou *a posteriori* que são determinados depois da análise.

Moraes e Galiuzzi (2013) defendem que a perspectiva *a posteriori* permite um avanço teórico a partir da observação dos dados conhecidos e, portanto, utilizar ambas (as

perspectivas) fornece ao trabalho um nível de complexidade maior e mais profundo. O uso da pesquisa qualitativa estabelece fatores de determinado fenômeno, a partir de uma visão analítica do real, da população estudada, quando utilizada *a priori* pode-se adequar como ferramenta de construção de formulários quantitativos e *a posteriori* pode-se trazer clareza e ilustrar dados quantitativos, ou seja, melhora e facilita a qualidade da interpretação, aumenta o entendimento sobre o objeto de estudo, pois absorve a essência da percepção dos entrevistados, ampliando a compreensão da realidade vivida por quem respondeu e aprofunda a forma como as pessoas percebem os fenômenos estudados.

Como afirma Bardin:

As categorias devem possuir certas qualidades como: *exclusão mútua* – cada elemento só pode existir em uma categoria; *homogeneidade* – para definir uma categoria, é preciso haver só uma dimensão na “análise. Se existem diferentes níveis de análise, eles devem ser separados em diferentes categorias; *pertinência* – as categorias devem dizer respeito às intenções do investigador, aos objetivos da pesquisa às questões norteadoras, às características da mensagem, etc.; *objetividade e fidelidade* – se as categorias forem bem definidas, se os temas e indicadores que determinam a entrada de um elemento numa categoria forem bem claros, não haverá distorções devido à subjetividade dos analistas; *produtividade* – as categorias serão produtivas se os resultados forem férteis em inferências, em hipóteses novas, em dados exatos (BARDIN, 2011, p. 187).

O pesquisador na pesquisa qualitativa tenta identificar temas e relações durante a coleta dos dados construindo interpretações e gerando questões e/ou aperfeiçoando as interpretações que, por sua vez, o levam a buscar novos dados complementares ou mais específicos, num processo de “sintonia fina” até a análise final. “[...] e a *categorização* permite reunir maior número de informações à custa de uma esquematização e assim correlacionar classes de acontecimentos para ordená-los” (MORAES; GALIAZZI, 2013, p. 186).

Dentre as técnicas de coleta de dados mais adequadas foi utilizada a observação participante, onde o observador assume uma postura ativa e participa dos eventos que estão sendo estudados, já que tem a sua identidade e objetivos de estudo revelados ao grupo pesquisado. Já os diários de campo, outra fonte de coleta de dados, está indicada a analisar documentos escritos ou não, que podem ser analisadas durante o processo, ou posteriormente, tais como: fotografias, relatórios de pesquisa em trabalho de campo, etc. E, por fim, a técnica dos questionários, que podem ser abertos ou fechados no intuito de coletar informações a respeito de um determinado assunto, possibilitando análises posteriores quanti e qualitativas (MARCONI; LAKATOS, 2003).

Este trabalho foi submetido e aprovado pelas determinações da Plataforma Brasil cujo número da CAAE é 06575419.0.0000.5398. Foram aplicados e obtidos o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido de todos os assessores pedagógicos para autorização e participação na pesquisa, isentando-se de qualquer custo e desistência se fosse de seu interesse (APÊNDICE VI).

Foi obtido, também, o apoio e parceria da Secretaria Municipal de Educação do município de São Vicente (SEDUC) com o Termo de Ciência e Autorização de Pesquisa em Outra Instituição (APÊNDICE VII).

7. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de nove assessores pedagógicos inscritos no curso (82% do total de assessores pedagógicos de São Vicente em 2019), sete eram mulheres e dois homens. A faixa de idade variou entre 30 a 53 anos, sendo o tempo de formação e docência entre 8 a 28 anos, e a maioria ao se formar já iniciou sua carreira em sala de aula. Suas formações iniciais eram: ciências físicas e biológicas, história, matemática, educação física, três em letras e dois em geografia. Sendo extremamente interessante para uma proposta interdisciplinar a variedade de formações iniciais dos mesmos. Pode-se então notar que todos possuem um tempo consideravelmente grande em sala de aula, além de todos trabalharem na SEDUC como assessores pedagógicos. Ministram aulas de uma a duas escolas no máximo.

Nas etapas um e dois: organização da situação problema e apresentação da proposta não possuíam material entregue pelos assessores pedagógicos. Na segunda etapa, foi realizada uma discussão para coleta de conhecimentos prévios. No restante das etapas da IIR, todas as etapas apresentaram um ou mais instrumentos de coleta de dados elaborados e respondidos pelos assessores pedagógicos que lhe foram solicitados (Quadro 4). No caso, destaca-se que os materiais solicitados ao longo das Ilhas de Racionalidade podem ser de muitos modelos, abrangendo desde propostas escritas como propostas a serem apresentadas (NEHRING et al., 2002, SCHMITZ, 2004).

Quadro 4. Etapas didáticas e as técnicas utilizadas para as coletas de dados

Etapas Didáticas	Técnicas/Atividades Utilizadas
Clichê	Cada assessor pedagógico, entregou por escrito três questões que auxiliam a responder a situação colocada, totalizando vinte e uma questões para nortear as pesquisas e grupos
Panorama Espontâneo	Divisão dos grupos/equipes e entrega dos possíveis especialistas que poderiam consultar
Indo à prática/ Consulta aos Especialistas-Abertura das Caixas-Pretas com e sem Especialistas	Entrega das entrevistas semiestruturadas aos especialistas a serem consultados e o seminário das equipes com todas as respostas e entrevistas para cada questão com uma parte escrita com os principais pontos
Esquematização da situação	Entrega da escolha e planejamento do trabalho final
Síntese da Ilha Produzida	Jornal elaborado como síntese/trabalho final da IR e sua apresentação

Fonte: Da autora, 2020.

7.1. CONSTRUÇÃO E DESENVOLVIMENTO DA SEQUÊNCIA: UM ENFOQUE NOS PROBLEMAS SOCIOAMBIENTAIS DA RMBS E OS RESULTADOS OBTIDOS A PARTIR DAS ETAPAS DA ILHA DE RACIONALIDADE DESENVOLVIDA

Etapa 1- Organização da Situação Problema (novembro e dezembro de 2018)

Nesta primeira etapa foi fundamental o planejamento e organização da proposta. A pesquisadora elaborou um planejamento didático, para se orientar do início ao fim do trabalho. Para Villani e Pacca (1997), o planejamento didático pode ser descrito como propor uma sequência *a priori* de atividades ou aulas coerentes com a representação das capacidades dos indivíduos e com as metas a serem atingidas, podendo ser adaptado se necessário. Com base neste planejamento, foi elaborado um cronograma com as possíveis datas para realização das atividades. Foi organizada também uma apresentação em slides e selecionadas fotos para serem utilizados na etapa seguinte: *Apresentação da Proposta*. Foram selecionados temas urgentes socioambientais presentes na Baixada Santista, a fim de possuir uma contextualização com a realidade dos assessores pedagógicos. A partir disto, a situação problema foi elaborada, baseada em uma ampla revisão bibliográfica, bem como a observação da realidade vivenciada pelos moradores do município.

Sendo assim, a pesquisadora elaborou um problema em forma de pergunta como Fourez (1997) julga ser mais pertinente após uma contextualização: *Considerando uma região extremamente ocupada por moradias, indústrias, rodovias, comércios e outros fatores na Baixada Santista. Imagine que os impactos gerados a partir do que já foi citado, sejam problemas socioambientais, políticos, econômicos, de saúde pública e que afetam a biodiversidade aquática. Sabemos que um dia, em um passado, estas regiões não tinham esses problemas, uma vez que, a região não se encontrava ocupada e na mesma conformação. Como estas regiões poderiam ser em todos os aspectos? Como este processo de urbanização pode ter atingido estas regiões gradativamente? Como seria possível reverter este quadro?*

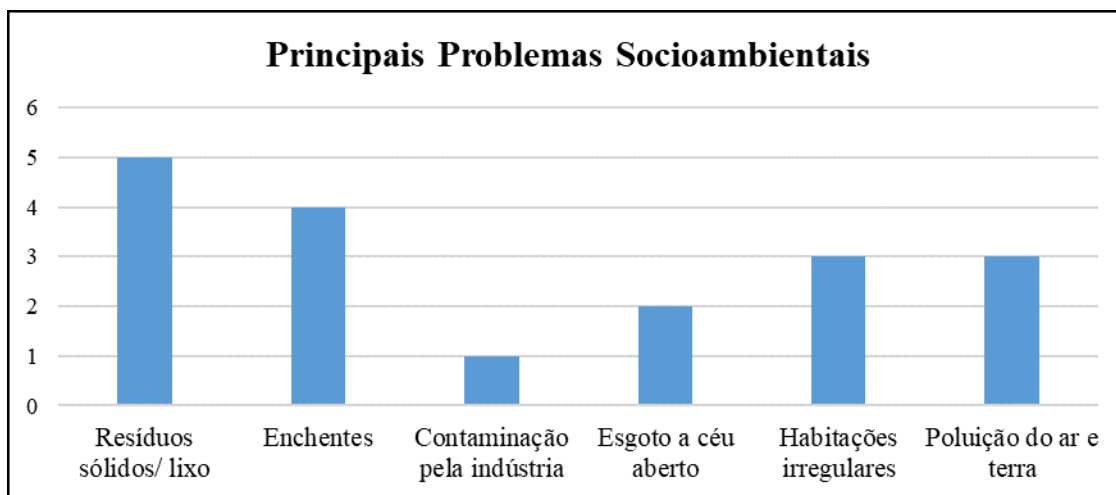
Etapa 2- Apresentação da Proposta (13 de março de 2019)

Primeiro encontro, início do curso. Os assessores pedagógicos apesar de se conhecerem das reuniões semanais, se apresentaram falando sua formação inicial, nome, idade e a motivação de terem se inscrito no curso. Em seguida houve uma apresentação por

parte da vida profissional da pesquisadora, inclusive sua posição quanto mestranda e a importância dos assessores pedagógicos nesta empreitada e os objetivos da pesquisa. Antes de iniciar qualquer discussão, os assessores pedagógicos responderam os questionários anteriores ao curso (APÊNDICES I e II).

Em relação ao segundo questionário, era composto de oito questões para possibilitar conhecer as concepções prévias dos assessores pedagógicos a respeito do contexto no qual estão inseridos, tanto quanto a questões socioambientais quanto aos conceitos mais centrais biológicos sobre biodiversidade, ecossistemas etc. Os nove assessores pedagógicos responderam anteriormente ao início do curso. Na primeira questão (Gráfico 1) eles indicaram os principais problemas socioambientais da RMBS em sua concepção. De forma que cinco deles apontaram a questão do excesso de lixo e resíduos sólidos presentes nas praias e nas ruas das cidades. Em seguida, as enchentes que seriam uma consequência deste excesso de lixo. Poluição e contaminação do ar e terra que também seriam consequências deste lixo produzido e esgoto a céu aberto. E, também, três deles citaram as habitações irregulares.

Gráfico 1. Resposta dos assessores pedagógicos à questão: Na sua opinião quais são os principais problemas socioambientais que a Baixada Santista apresenta.

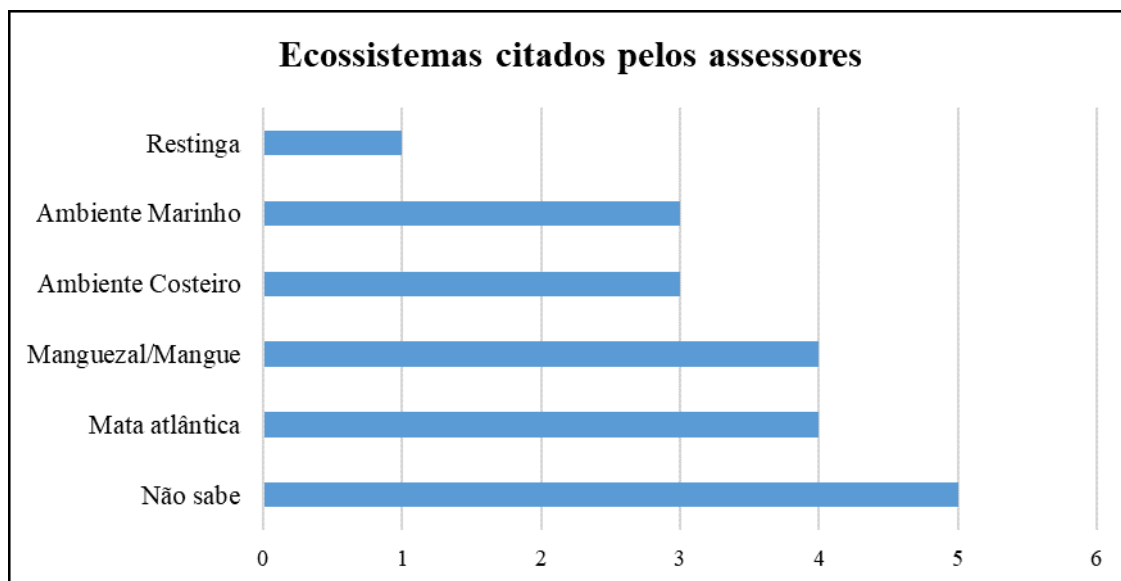


Na questão 2 foi perguntado “O que você entende por Biodiversidade”? Um professor não respondeu por dizer não dominar o assunto. Os restantes de forma geral deram duas respostas: É a diversidade de seres vivos presentes em um ambiente e é a diversidade de espécies e suas interações. Respostas que cabem dentro do conceito amplo que se tem, como por exemplo na Convenção da Diversidade Biológica (CDB):

Biodiversidade é, portanto, o conjunto de toda a vida no planeta Terra, incluindo todas as diferentes espécies de plantas, animais e microrganismos (estimadas em mais de 10 milhões de espécies), toda a variabilidade genética dentro das espécies (estimada em 10 a 100 mil genes por espécie) e toda a diversidade de ecossistemas terrestres, marinhos e outros aquáticos, formados por diferentes combinações de espécies (BRASIL, 1994, p. 7).

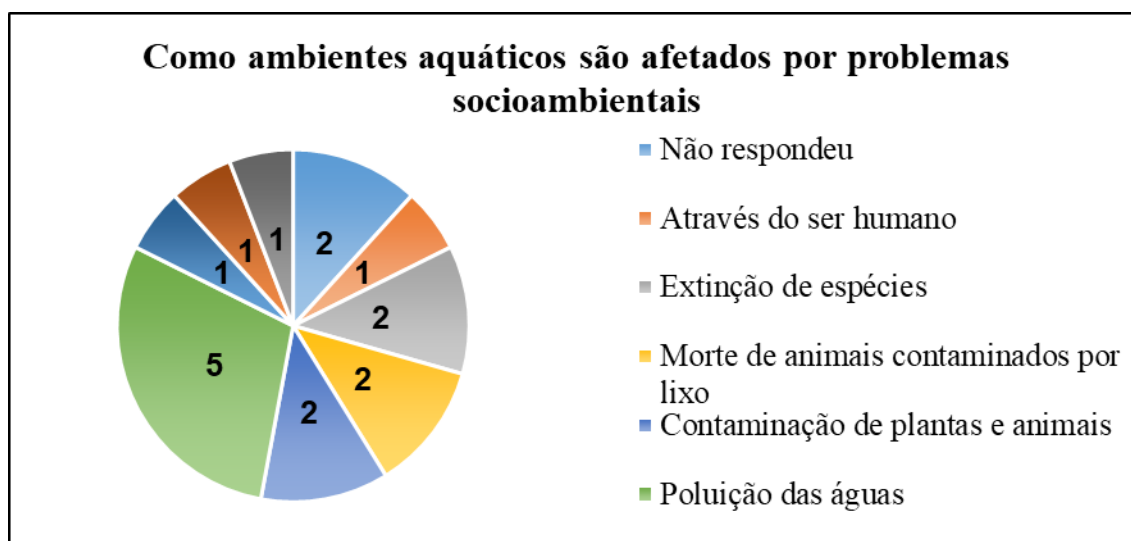
No Gráfico 2 estão os ecossistemas que quatro dos nove assessores pedagógicos apontaram estar presentes na Baixada Santista. Um fato interessante é que cinco, ou seja, a maioria dos assessores pedagógicos, indicaram não saber e não citaram nenhum ecossistema. Apenas um deles indicou a restinga como sendo um ecossistema. Os quatro que responderam apontaram a mata atlântica, provavelmente por ser o bioma da região (conjunto de fauna e flora) do Sudeste, tendo grande influência nos demais ecossistemas. Aqui aponta-se uma confusão entre os conceitos de bioma e ecossistema. E o segundo apontado por todos que responderam foi o manguezal e mais uma vez foi possível perceber uma confusão muito comum na terminologia na maioria da população. O termo “mangue” foi apontado duas vezes como ambiente, mas, na verdade se refere à vegetação do ecossistema manguezal. O ambiente costeiro apontado por três deles, na verdade se refere ao costão rochoso, mas, disseram não lembrar o nome. E os exemplos de biodiversidade apenas a assessora pedagógica bióloga soube exemplificar ao menos um animal e um vegetal de cada ecossistema que citou. Sendo assim, mostra-se uma grande defasagem nos assessores pedagógicos quanto seus conhecimentos dos principais ecossistemas da região que residem e trabalham. A questão seria como os professores da rede trabalham estas questões ambientais ou socioambientais se eles mesmos desconhecem o seu contexto ambiental? Na maioria das vezes os temas que deveriam ser transversais e perpassar o currículo em todas as disciplinas não são abordados ou se põe a responsabilidade no professor de ciências e biologia. Nenhum dos assessores pedagógicos apontou os rios ou lagos que são ecossistemas de água doce também presente na RMBS.

Gráfico 2. Resposta dos assessores pedagógicos à questão: Você saberia dizer quais são os ecossistemas e exemplos de biodiversidade dos mesmos?



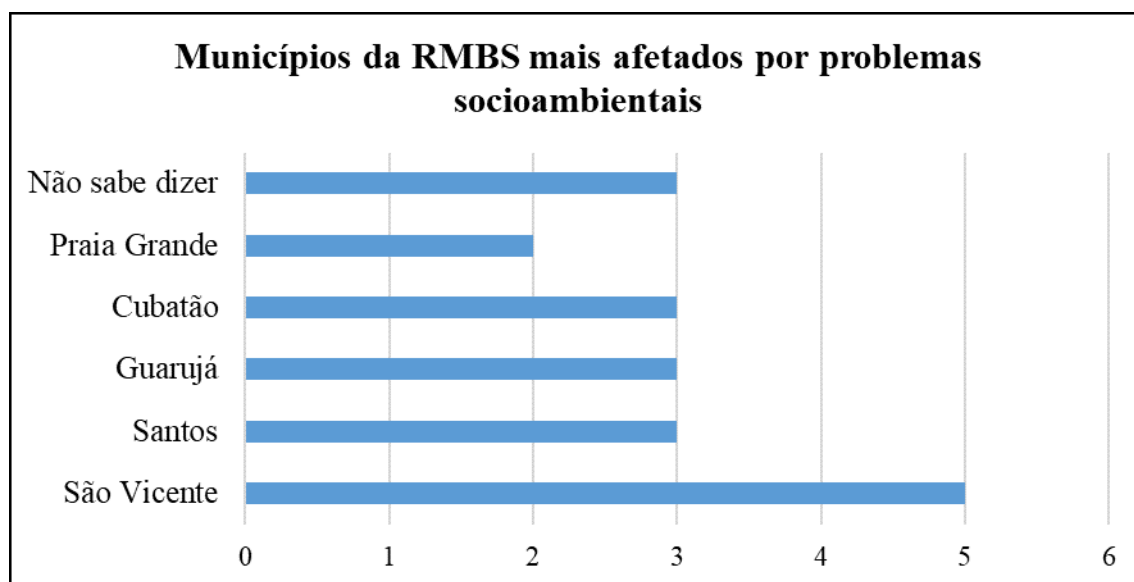
No gráfico 3, estão as respostas quanto aos impactos causados aos ambientes ou ecossistemas aquáticos na visão dos assessores pedagógicos. Dois não responderam. A maioria das respostas girou em torno da poluição das águas o que as deixariam impróprias para sobrevivência dos animais. Seguida justamente da morte destes animais causadas pela contaminação do lixo, possíveis extinções de espécies, contaminação não só da fauna, mas também da flora e, por fim, que estes impactos são oriundos de influências antrópicas. Contudo, todas as respostas foram focadas pensando no ambiente marinho.

Gráfico 3. Resposta dos assessores pedagógicos à questão: Como os ambientes aquáticos podem ser afetados pelos problemas socioambientais citados?



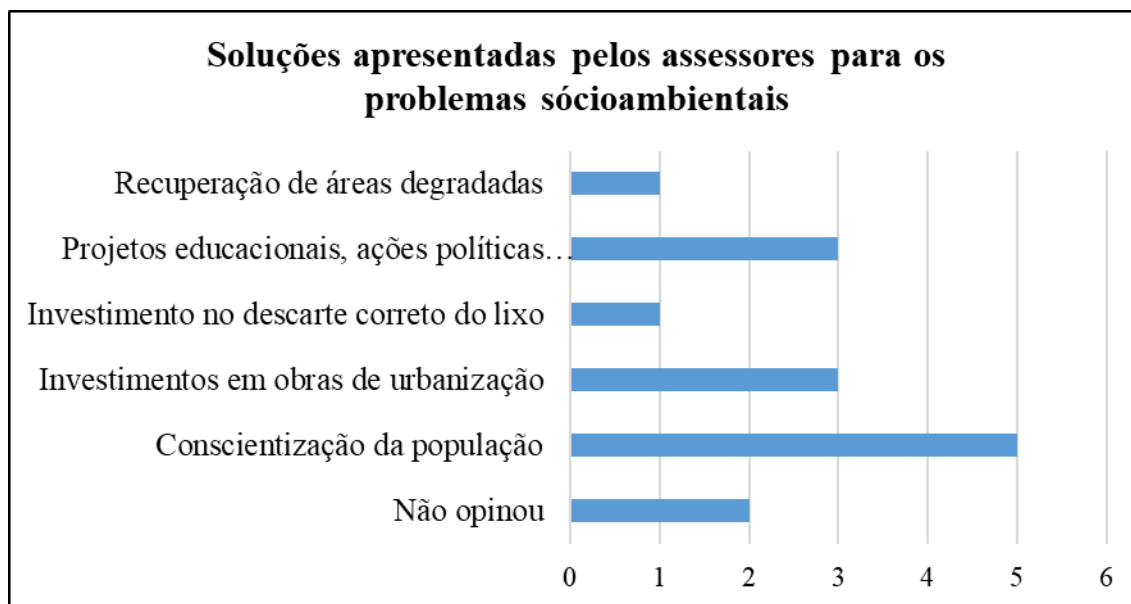
Quando perguntado quais municípios eles consideram mais afetados pelos problemas socioambientais citados, três não responderam, pois, alegaram não saber dizer a gravidade em cada um. Cinco disseram São Vicente que é o alvo do estudo, onde eles residem e trabalham, fazendo parte ativa de suas realidades. Três citaram Guarujá e Cubatão. E dois, Praia Grande. Dos seis que responderam, apenas um não justificou o porquê de sua escolha. O restante afirmou ser por falta de tratamento de esgoto e destino correto do lixo, bem como poluição de forma geral. Um alegou a falta de investimentos em saúde, educação e urbanização e por fim, uma última resposta devido à alta concentração populacional gerando as ocupações irregulares. Como mostra o Gráfico 4.

Gráfico 4. Resposta dos assessores pedagógicos à questão: Quais municípios da RMBS você considera mais afetado?



Se tratando destas questões, foi perguntado possíveis soluções para os problemas apontados. Dois assessores pedagógicos não opinaram. A maioria colocou faltar conscientização por parte da população e conhecimento a respeito destes problemas, sendo necessários trabalhos voltados a eles. Como mostra o Gráfico 5, três assessores pedagógicos acreditam que falta investimento em obras de urbanização também, para sanar alguns problemas como o descarte correto de lixo, saneamento básico etc. Bem como ações políticas e projetos educacionais nas escolas para começar uma conscientização desde as crianças e adolescentes.

Gráfico 5. Resposta dos assessores pedagógicos à questão: Você consegue enxergar alguma (s) solução para esses problemas?



Na questão 7 foi perguntado “Para você esse tema e discussão é importante nas escolas? De que forma”? Os nove assessores pedagógicos disseram que sim, é importante através da conscientização dos alunos, transformando paradigmas e conceitos já impregnados na população e ofertando atividades práticas, projetos na escola e palestras a eles e no âmbito do bairro em que a escola está inserida.

Para finalizar o questionário, destacam-se as principais demandas apontadas pelos professores da rede municipal de todas as disciplinas segundo os assessores pedagógicos. Um deles afirma não saber, pois os professores reclamam de muitas questões e fica difícil citar algumas. A maioria citou a questão da infraestrutura que é a principal dificuldade para se trabalhar bem como a falta de materiais e equipamentos. Quatro apontaram o baixo salário e cada vez menos benefícios para todo estresse que passam no cotidiano. Dois indicaram a indisciplina em sala de aula e a dificuldade de conseguir dar aula também por conta da violência na escola que aumenta a cada dia. Apenas um assessor pedagógico citou a formação continuada como uma demanda dos professores, mas afirma que para eles a formação interdisciplinar é essencial em novas práticas e que a maioria não vê necessidade de aprender novas metodologias por estarem totalmente desmotivados no ramo da docência.

O objetivo desta etapa 2 foi apresentar a proposta do curso das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade aos assessores pedagógicos, discutindo a princípio o motivo que os levaram até ali, suas funções, seus trabalhos diários, e a partir destas trocas de experiências discutir as demandas do ensino no município provenientes dos professores.

Tudo isso já teria sido respondido nos questionários, mas, foi necessário para adentrar no assunto: a necessidade de promover uma formação continuada, propondo novas ferramentas didáticas e interdisciplinares. Foi discutido brevemente o conceito da interdisciplinaridade, a nova Base Nacional Curricular Comum de forma geral, suas competências e habilidades e alguns dos problemas sociais, políticos e ambientais de São Vicente. A pesquisadora apresentou em slides uma breve contextualização com fotos da Região Metropolitana da Baixada Santista, especificamente São Vicente e Santos as mudanças de alguns ambientes de décadas atrás para a realidade atual. Foi apresentado também, o conceito de biodiversidade e os ecossistemas aquáticos presentes no município.

Para finalizar, foi apresentado o que seriam as IIR, uma vez que, nenhum assessor pedagógico teria conhecimento da metodologia: Quem a propôs e por quê? Quais seus objetivos? Como funciona? Quantas e quais etapas existem? Qual a diferença de aprendizagem por temas? Para que faixa etária de alunos seria interessante aplicá-la? Poderia se trabalhar qualquer problema de qualquer conteúdo? Quais estratégias de atividades poderiam ser adotadas? Desta forma, dúvidas foram tiradas e foi exposto que cada etapa da Ilha seria explicada a eles conforme eles fossem finalizando estas etapas e que eles aprenderiam na prática a metodologia.

Em seguida, a pesquisadora apresentou a situação problema, já que todos concordaram e conseguiram visualizar tudo que foi discutido e apresentado, como problemas socioambientais urgentes do município. Era fundamental que os indivíduos conseguissem, neste primeiro momento, identificar a problemática, relacionar com a sua realidade para, então, ser visto como um problema de caráter social, político, econômico e ambiental. Foi esclarecida como a metodologia é trabalhada em grupos ou equipes, representando diversas áreas do conhecimento, e que no final seria necessária a elaboração de um produto final, que poderia ser um vídeo, uma maquete, um folder, mural de fotos, proposto por cada um dos grupos ou pela turma como um todo. Este produto final seria uma representação teórica que para Bunge (1974, p.16) é um modelo teórico como “um sistema hipotético-dedutivo que concerne a um objeto-modelo, que é, por sua vez, uma representação conceitual esquemática de uma coisa ou de uma situação real ou suposta como tal”.

Etapa 3- Fazer um clichê da situação (20 de março de 2019)

Neste momento foi proposto aos assessores pedagógicos que cada um entregasse por escrito três questões que auxiliam a responder a situação colocada, o que na opinião deles,

precisaria ser respondido para cada vez mais se aproximar da resolução, ainda que parcial, do problema. A pesquisadora em um outro momento organizou e imprimiu as questões para todos. Foi através destas questões que as equipes/grupos foram divididas para aprofundamento dos temas socioambientais.

Foi obtida uma lista com vinte e uma perguntas (APÊNDICE IV) elaborada pelos assessores pedagógicos, ainda sem divisão, que se tornaram as vertentes para a formação dos grupos/equipes de trabalho. Cada um poderia se aprofundar em um aspecto para depois haver trocas de experiências. Para eles seriam três rumos que poderiam contemplar a situação-problema de uma forma abrangente a partir das questões. Sendo assim, ficaram definidas as três equipes pela natureza das perguntas, por exemplo: Quais motivos levam as pessoas a habitarem moradias irregulares? Que animais existiam nesse ambiente, como foram afetados? Projetos políticos e de conscientização socioambiental reverteriam o atual quadro das habitações irregulares e enchentes da região? Foram eles: 1- Ciências Humanas, 2- Ciências da Natureza e 3- Linguagens. Como eram nove assessores pedagógicos, estes se dividiram em trios. No primeiro grupo ficaram as professoras de educação física, ciências físicas e biológicas e matemática; no segundo, os dois professores de geografia e a de história, por fim, no terceiro, os três professores de letras. É importante que todos tenham liberdade de expressão e que todos os “alunos” participem ativamente das escolhas dos processos. No quadro 5, encontram-se as linhas de pesquisa de cada um dos trios.

Quadro 5. Definição das equipes e linhas de pesquisa definidas pelos assessores pedagógicos para o desenvolvimento da Pesquisa

Equipes	Linha de pesquisa
Ciências Humanas	Compreender a história da Baixada Santista e de São Vicente, trazendo os aspectos políticos, sociais, econômicos e ambientais. A conformação do município nas últimas décadas, como se deu a ocupação destas áreas e os principais entraves sociais nos dias atuais.
Ciências da Natureza	Analisar detalhadamente os tipos e características de cada ambiente aquático, adaptações necessárias da biota para sobrevivência. Estudar a fauna e a flora e como são afetadas com tantos problemas e impactos ambientais. Como as mudanças climáticas e lixo podem afetar e modificar os organismos. E possíveis influências na saúde pública.
Linguagens	Contato com pessoas próximas aos ambientes estudados. Entender como funcionam as ONGs, Leis e programas que atuam nestes locais. Quais os principais impactos causados pela sociedade e os prejuízos causados a elas. Políticas públicas de modo geral e os meios de comunicação da população para lidar com esses problemas.

Fonte: Da autora, 2020.

Etapa 4- Panorama Espontâneo

Esta etapa foi realizada em dois dias e serão explicadas como dois momentos diferentes:

➔ 27 de março de 2019

Os assessores pedagógicos, após terem definido as equipes, suas linhas de pesquisa e estarem com as vinte e uma questões em mãos, decidiram em conjunto quais perguntas se encaixariam melhor em determinada equipe para posteriores pesquisas. Ao final do encontro e depois de muitas discussões, chegaram em um consenso totalizando sete questões para cada grupo (APÊNDICE IV). Eles poderiam acrescentar outras questões após reflexão em grupo, mas, não julgaram necessárias, mantendo as iniciais. Alguns pontos importantes sobre a situação-problema poderiam ser determinados nesta etapa e junto com a pesquisadora a situação problema foi restrita pensando em Santos e São Vicente, para não ser algo muito abrangente e fugir da proposta. Ficou definido também que alguns dados do bairro Parque

Bitaru onde a UNESP se encontra seria uma preocupação das pesquisas, visto, a importância da Universidade no município.

➔ 03 de abril de 2019

A pesquisadora entregou uma cópia das questões por equipes para cada assessor pedagógico, de forma que apesar de todas as equipes estarem relacionadas com a situação problema cada uma seria responsável pelo aprofundamento nas suas questões. Uma parte muito importante da metodologia (como já discutido anteriormente) são as aberturas das caixas pretas que para Fourez (1997, p.65): “Com a abertura das caixas-pretas busca-se construir modelos simples para o uso no contexto da situação-problema. Para isso, deve-se evitar aprofundar o que é inútil para a situação e aprofundar o que se mostrar necessário”. Isto pode ocorrer de duas maneiras, a primeira sem a ajuda de especialistas o que ocorre através de pesquisas individuais sobre o assunto, sendo desde a internet a livros, e, a segunda com o auxílio de especialistas da área que podem ser de inúmeras formações e atuações que poderiam ser consultados.

Nesta etapa cada trio discutiu entre si os possíveis profissionais que poderiam consultar e entregaram por escrito como mostra o quadro 6. No caso, tanto a pesquisadora quanto os assessores pedagógicos puderam entrar em contato a partir desta definição com esses especialistas para agendar posteriormente uma entrevista no momento em que chegasse a etapa *Consulta aos Especialistas*.

Quadro 6. Especialistas listados pelos assessores pedagógicos que poderiam contribuir com as pesquisas

Ciências Humanas	Algum representante da Secretaria de Habitação e/ou do Meio Ambiente, que conseguisse auxiliar na parte histórica da cidade com dados sólidos vindos de pesquisas que soubessem um pouco da situação atual da população.
Ciências da Natureza	Professor Doutor Pesquisador, da UNESP/IB/CLP que fosse biólogo com experiência em problemas ambientais da Baixada Santista e ecossistemas aquáticos.
Linguagens	Algum representante da Secretaria de Habitação que conseguisse auxiliar em dados políticos e econômicos, e um jornalista da Secretaria de Comunicação de São Vicente que poderiam contribuir com dados da parte social e comunicativa da população e entre as cidades vizinhas.

Fonte: Da autora, 2020.

Etapa 5- Indo à Prática/Consulta aos Especialistas-Abertura das Caixas-Pretas com e sem Especialistas

Para melhor compreensão desta etapa ela foi organizada separadamente por datas, visto que é uma junção de quatro fases propostas por Fourez (1997). Nesta etapa ocorreram as atividades práticas de pesquisa e busca de informações.

➔ 10 de abril de 2019

Este primeiro momento ocorreu no laboratório de informática, que havia sido reservado previamente pela pesquisadora para que os assessores pedagógicos conseguissem realizar suas pesquisas sem interferências, sendo um momento em que as equipes discutiam e realizavam as aberturas das caixas-pretas sem auxílio dos especialistas. A pesquisadora já havia realizado algumas pesquisas e selecionou alguns materiais que poderiam auxiliar os grupos a analisar a situação sob vários ângulos. Diversos materiais foram salvos, selecionados para elaboração de uma parte escrita que em um outro momento seria solicitada, respondendo as questões da melhor maneira possível.

Nestes momentos, todos os trios elaboraram questões para entrevistar os especialistas na próxima etapa de *Consulta aos Especialistas*. As entrevistas então foram semiestruturadas (ANEXO I), podendo ser modificadas de acordo com a necessidade no momento de sua realização. O objetivo era de aprofundar o conhecimento dos assessores pedagógicos sob um olhar mais crítico e um olhar científico, consequentemente, de seu contexto socioambiental, já que essas técnicas potencialmente podem "(...) oferecer visão aproximativa do problema pesquisado" (GIL, 1999, p.119).

➔ 17 de abril de 2019

Este dia foi reservado para que os assessores pedagógicos realizassem as entrevistas com os especialistas, desta forma, abrir as caixas-pretas com a ajuda dos mesmos foi um momento fundamental da metodologia didática. Os contatos haviam sido realizados anteriormente via e-mail e agendado um horário com cada um. O grupo de Ciências da Natureza realizou no campus da UNESP/IB-CLP com um docente da unidade, que era biólogo, fisiologista, com ampla experiência em ecossistemas aquáticos e influências na fauna advindas dos impactos antrópicos. A equipe de Ciências Humanas realizou sua entrevista na Secretaria de Habitação/ Meio Ambiente do município de São Vicente junto com alguns representantes do grupo de Linguagens. O entrevistado foi o Secretário da Habitação de São

Vicente (SEHAB). E o grupo linguagens complementou sua entrevista com o jornalista da Secretaria de Comunicação de São Vicente. As entrevistas foram gravadas com autorização e as respostas mais importantes foram transcritas para a para escrita que os assessores pedagógicos entregaram posteriormente, e a troca de experiências foi discutida no próximo encontro. Quando se realiza uma IIR em uma turma de alunos na escola, cabe ao professor responsável fazer estes contatos e intermediar os especialistas. É um momento muito produtivo pelas trocas de experiências e para os alunos é muito incentivador.

➔ 24 de abril de 2019

Como já explicitado anteriormente, ao longo da IIR muitos materiais podem ser solicitados para auxiliar o professor acompanhar os resultados de cada etapa e o desenvolvimento dos atributos trabalhados da Alfabetização Científica. Nesta etapa foi solicitada uma apresentação em slides dos resultados encontrados nas pesquisas nos computadores, materiais como artigos e sites (abertura das caixas-pretas sem especialistas) em conjunto com os dados mais importantes advindos das entrevistas (abertura das caixas-pretas com a ajuda dos especialistas). As apresentações duraram cerca de vinte minutos para cada equipe, apresentando cada questão responsável e as respostas/discussões de cada uma sempre pensando na situação-problema. Ao longo da apresentação todos tiravam suas dúvidas e faziam comentários, inclusive a pesquisadora, esclarecendo as possíveis caixas-pretas abertas em cada ponto.

➔ 06 de maio de 2019

A metodologia também é aberta para saídas de campo e visita a museus, bibliotecas, aquários e outros locais dependendo da situação estudada. Foi apresentada de acordo com a situação-problema uma proposta de visita a um manguezal e uma prainha próximo ao campus da UNESP/IB/CLP para que os assessores pedagógicos pudessem analisar os problemas ambientais e sociais existentes em cada um dos bairros, registrassem através de vídeos e fotos a situação atual destes dois ecossistemas aquáticos, identificassem a fauna e a flora presente em cada um e pudessem vivenciar na prática suas pesquisas realizadas. A prainha fica localizada na rua Japão, duas ruas atrás da UNESP no bairro Parque Bitaru, e o manguezal no bairro Náutica III.

Quatro dos nove assessores pedagógicos tiveram a disponibilidade de ir e no encontro seguinte puderam expor a todos seus registros e experiências. Um fato muito curioso que

partiu dos próprios assessores pedagógicos foi uma entrevista rápida com um morador antigo do manguezal para saber as mudanças ao longo dos anos em vários aspectos naqueles ambientes. Além disso para finalizar suas visitas, julgaram necessário realizar a ação social de coletar o lixo exacerbado, mostrando a população que passava por ali e para os moradores que pequenas atitudes podem mudar a realidade fazer diferença. O depoimento caracterizando as duas visitas encontra-se abaixo:

A saída ocorreu no dia 06/05/2019 por quatro assessores pedagógicos. Primeiramente fomos no bairro Náutica II onde há alguns manguezais, escolhemos um deles, em um lugar mais tranquilo onde há algumas palafitas e casas próximas. Havia algumas pessoas por lá e abordamos um morador aposentado que mora lá a quarenta anos que estava pescando na margem oposta. Perguntamos como era o local desde que ele mudou para lá e ele disse que era muito mais limpo e conservado, porém, de alguns anos para cá, aumentou cada vez que é possível andar sobre o lixo e não mais no manguezal. Ele afirma que o descarte irregular e lixo é o maior problema vindo de vários bairros próximos da região e descaracteriza totalmente o ambiente e que não há ali muitos animais e as plantas cada vez mais comprimidas em um espaço. Segundo ele, a CODESAVI, realiza limpeza esporádicas da parte urbanizada, mas, o restante permanece lá vinda de chuvas e marés, pois, além disso, São Vicente sofre com alagamentos graves pela má infraestrutura. Nós assessores pedagógicos, percebemos a presença de algumas aves típicas de manguezal em pouca quantidade no meio do lixo e também alguns caranguejos. A vegetação em um espaço restrito sendo cada vez mais escassa pela presença de moradias irregulares e construções de palafitas. Decidimos fazer a ação de coletar lixo para tentar despertar um impacto na população ali presente, recolhemos grandes sacos de vidros, plásticos e entulhos. Contudo, ninguém pareceu surpreso nem mesmo demonstrou interesse na ação. O fato é que o lixo faz parte do ambiente como se fosse algo natural ali. Em seguida fomos para o parque Bitaru na rua Japão muito famosa em São Vicente onde há uma prainha pequena, muitas crianças brincam por lá e pessoas caminham todos os dias. Lá notamos mais uma vez, a grande quantidade de lixo na água e na areia, algumas aves e nenhum outro animal. Não havia vegetação no local apenas árvores na praça ao lado. Recolhemos também o lixo que havia ali. Ambos os locais tiramos fotos e fizemos alguns vídeos para registrar. Foi uma experiência muito gratificante e ficamos felizes em poder ajudar pelo menos um pouco. Muito obrigada.

A saída de campo auxiliou na autonomia dos indivíduos, para que pudessem perceber o problema pessoalmente e se sensibilizar para com os moradores da região e do próprio ambiente. O objetivo foi dar um choque de realidade nas pessoas e ajudar com pequenas ações, demonstrando o quanto um ambiente limpo é saudável e o quanto os animais ali presentes vivem melhor. É através das ações individuais que se pode despertar o interesse coletivo e conscientização que algo pode ser mudado e melhorado, inclusive a nível de saúde das próprias pessoas.

Porém, ao recolherem o lixo nos dois ambientes em que foram fazer a visita e tirar algumas fotos, os assessores pedagógicos relataram que a presença deles não causou impactos, nem suas ações. A população já se acostumou a viver nos padrões em que vivem. A

autonomia nesta etapa da ilha possibilitou principalmente dois subitens bem marcantes: a tomada de decisões frente a situação problema e a capacidade de concluir uma atividade não só na coleta de resíduos sólidos, mas, para entrevistar um morador local. Então aqui, observamos o atributo comunicação forte onde souberam elaborar algumas questões para dialogar com ele e saber suas percepções e opiniões sobre o ambiente em que ele vive (maiores detalhes da entrevista encontra-se no Jornal Anexo II).

➔ **Resultados dessa etapa 5**

Através da observação sistemática da pesquisadora em todos os dias dessa etapa, algumas caixas-pretas foram listadas para melhor visualização sendo o quadro 7 sem ajuda dos especialistas, ou seja, resultante das pesquisas nos computadores (sites, livros, noticiários, etc) e o quadro 8 as abertas com ajuda dos especialistas durante a entrevista.

Quadro 7. Caixas pretas abertas sem a ajuda dos especialistas

Ciências Humanas	Processo de industrialização e habitação da Baixada Santista; IDH- Índice de Desenvolvimento Humano; População flutuante; História da ocupação; Projetos voltados a moradias; Aterro sanitário; Alguns dados sobre saúde pública.
Ciências da Natureza	Relações ecológicas; Especiação e Extinção; Espécies endêmicas, nativas e exóticas vegetais e animais; Condições de hipóxia e anóxia; Reconstruções de áreas, reflorestamento; Lixo e compostos interferindo na dissolução de oxigênio nas águas; pH (potencial hidrogeniônico); Temperatura e índices pluviométricos.
Linguagens	ZEE- Zoneamento Ecológico Econômico; Plano Diretor da Baixada Santista; Meios de comunicação da população a ouvidoria; Reportagens já anunciadas sobre as moradias da Baixada Santista; Infraestrutura dos municípios; Outras Leis que existem sobre o meio ambiente como PNEA/PRONEA e de suporte aos direitos da população; Os 5R's (Reciclar, Recusar, Reutilizar, Repensar e Reutilizar).

Fonte: Da autora, 2020.

Quadro 8. Caixas pretas abertas com a ajuda dos especialistas

Ciências Humanas	Pesca como fonte de renda x sobre pesca. Dados quantitativos sobre habitantes do litoral, próximo aos ambientes aquáticos e dependentes da pesca; Saneamento básico; Perfil da população de São Vicente e dados recentes quantitativos; Dados antigos, históricos e perfil anterior as condições atuais quanto habitação e economia.
Ciências da Natureza	Biomonitoramento; Zonas de cada ambiente aquático quanto a luminosidade e oxigênio; Tratamento de lixo; Mudanças climáticas; Mudanças no habitat; Filtragem de poluentes; Espécies especialistas e generalistas; Animais semirresidentes.
Linguagens	Dados atuais sobre as moradias irregulares do município de São Vicente; Recuperação da vegetação baseada em Leis; Urbanização nas praias; Como respondem a população pela ouvidoria pública; Reutilização de matérias primas e extrativismo; Slogan e trabalhos de conscientização da população.

Fonte: Da autora, 2020.

Visando conseguir identificar os atributos da ACT, foi utilizada a tabela proposta (APÊNDICE V) em três etapas onde a participação dos assessores pedagógicos foi mais ativa. É importante reforçar que a tabela não necessariamente precisa ser utilizada em todas as etapas. Coube a pesquisadora determinar em quais etapas caberia melhor sua utilização, de acordo com a turma, o perfil dos alunos, o tema escolhido, dentre outras possibilidades de requisitos para escolha. A única etapa em que se fez indispensável uma discussão de todas as subcategorias dentro dos três principais atributos (autonomia, domínio e comunicação) foi a última *etapa 7- síntese/trabalho final* (como será visto mais adiante). Isto porque, o produto

final elaborado é uma síntese de tudo que foi pesquisado e trabalhado ao longo da IR. Desta forma foi utilizado apenas na última etapa a tabela completa, nas outras, de forma parcial.

Esses atributos foram classificados como fraco, moderado e forte, sendo, para isso, utilizados critérios baseados nas características apontadas por Fourez (1997), Betannin (2003) e Sasseron (2008), sobre autonomia, domínio e comunicação conforme já descritos anteriormente nesse estudo, no capítulo 3.

Por exemplo, segundo Fourez (1997), um indivíduo apresenta autonomia quando é capaz de tomar decisões razoáveis sem ser totalmente dependente de receitas prontas ou de especialistas, ou seja, possui a possibilidade de negociar suas decisões frente às pressões naturais ou sociais. Quando um sujeito é dependente de receitas prontas, ele não possui autonomia, pois envolve a prescrição de um comportamento ou de uma atitude, impedindo dessa forma que ele venha a ter independência de pensamento.

Betannin (2003) explica que um indivíduo autônomo é aquele que tem confiança em si mesmo, que nasce da representação que o sujeito tem dele mesmo com relação à sua capacidade de concluir uma atividade. São as percepções e crenças que a pessoa tem a respeito dela mesma, quando se compara com os outros. Outro fator que determina a autonomia de um indivíduo é o fato dele saber a quais especialistas recorrer quando há necessidade e se é preciso buscar uma segunda informação antes de tomar uma decisão.

Sobre o domínio, Fourez (1997) e Betannin (2003) ensinam que dominar um certo conhecimento implica em ter responsabilidade frente às decisões que serão tomadas em situações concretas. Diante disso, entre as competências fundamentais que os assessores pedagógicos devem ter, envolvidas com a educação, há algumas que estão vinculadas ao domínio do conhecimento. Estas competências são: capacidade de abstração; capacidade de desenvolvimento do pensamento sistêmico; capacidade de pensar múltiplas alternativas para a solução de um problema; capacidade de buscar conhecimento.

Segundo Sasseron (2008), é através do domínio do conteúdo científico que se dá vazão ao raciocínio e, conseqüentemente, ao modo como as informações foram estruturadas para gerar conhecimento. Betannin (2003) também diz que a educação tem como função levar o indivíduo a aprender a fazer, o que implica em desenvolver habilidades de novas aptidões que podem ser consideradas processos essenciais, pois criam condições necessárias para enfrentar novas situações. Sendo assim, ao privilegiar a aplicação da teoria na prática e enriquecer a vivência da ciência na tecnologia e destas no social, se conquista uma significação especial no desenvolvimento da sociedade contemporânea.

A autora acrescenta que, em relação ao domínio, é necessário fazer com que o aluno aprenda a aprender, ou seja, é preciso desenvolver nele o hábito da pesquisa, pois isso constitui o passaporte para a educação permanente, na medida em que fornece as bases para continuar aprendendo ao longo da vida. Partindo destas concepções de domínio, pode-se relacionar alguns aspectos capazes de determinar se o indivíduo tem domínio do conhecimento durante o desenvolvimento da IIR. Esse domínio do conhecimento pode ser observado durante a colocação das ideias no decorrer dos debates, observando se o sujeito utiliza adequadamente os termos científicos; se consegue fazer a relação entre os conhecimentos e a situação-problema e se consegue promover a interação entre os conhecimentos de diversas áreas para chegar à solução do problema (Betannin, 2003).

No caso da comunicação, segundo Fourez (1997), a ACT tem como objetivo proporcionar ao indivíduo a capacidade de se comunicar com os outros a respeito de um determinado assunto, ou seja, desenvolver a capacidade de dialogar. Assim como acontece com a autonomia, o conhecimento é fundamental para que um indivíduo consiga dialogar e negociar. Conforme Betannin (2003), um aspecto que indica a comunicação no desenvolvimento de uma IIR é a integração do indivíduo no grupo de trabalho do qual faz parte. Se o indivíduo consegue relacionar-se com os demais membros, participar e contribuir na equipe, é porque está conseguindo se comunicar. Nesse caso, pode-se pensar em uma situação semelhante dentro de uma comunidade: se o indivíduo não se comunicar com os demais membros da comunidade na qual vive, será praticamente excluído de todas as atividades. Assim também poderá ocorrer no desenvolvimento de uma IIR.

Portanto, ao avaliar a autonomia, domínio e comunicação se observam essas características, se são fracas, moderadas ou fortes no sujeito. Os quadros 9 e 10 trazem os indicadores e atributos da ACT quanto a consulta aos especialistas-abertura das caixas-pretas com e sem especialistas, e quanto a prática.

Quadro 9 - Indicadores e atributos da ACT quanto à consulta aos especialistas-abertura das caixas-pretas com e sem especialistas.

Objetivos	AUTONOMIA			DOMÍNIO			COMUNICAÇÃO		
Observável	Buscar informações a respeito da situação	Levantar hipóteses para serem testadas	Ser capaz de concluir uma atividade	Compreender conceitos e termos científicos/ Conhecer o assunto	Relacionar os fatores CTSA com a situação	Relacionar conhecimentos científicos e hipóteses com a situação problema	Conseguir expressar suas opiniões	Saber dialogar na equipe e com os especialistas	Ter argumentações nas colocações
Equipes									
Ciências Humanas	F	F	F	M	F	M	F	F	C
Ciências da Natureza	F	F	F	M	F	M	F	F	C
Linguagens	F	F	F	M	F	M	F	F	C

F = Forte; M = Moderado; C = Fraco.

Fonte: Da autora, 2020.

Quadro 10: Indicadores e atributos da ACT quanto à prática (seminário de apresentação dos dados para todos e saída de campo).

Objetivos	AUTONOMIA				DOMÍNIO			COMUNICAÇÃO		
Observável	Buscar informações a respeito da situação	Conseguir justificar afirmações	Tomar decisões com segurança frente as situações	Ser capaz de concluir uma atividade	Compreender conceitos e termos científicos/ Conhecer o assunto	Relacionar os fatores CTSA com a situação	Relacionar conhecimentos científicos e hipóteses com a situação problema	Conseguir expressar suas opiniões	Elaborar modelos teóricos	Ter argumentações nas colocações
Equipes										
Ciências Humanas	F	F	M	F	F	F	F	F	F	C
Ciências da Natureza	F	F	M	F	F	F	F	F	F	C
Linguagens	F	F	M	F	F	F	F	F	F	C

F = Forte; M = Moderado; C = Fraco.

Fonte: Da autora, 2020.

É importante destacar que, sobre relação CTSA (Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente), em uma proposta interdisciplinar e de ACT, verificou-se que os assessores pedagógicos tinham dificuldade em relacionar a situação problema com CTSA. Da mesma forma, observou-se que a maior dificuldade apresentada era a argumentação em suas colocações e, também, se observou que muitos não conseguiam desenvolver a ideia a nível de conhecimento científico, o que dificultava a argumentação.

Por exemplo, no Grupo Ciências Humanas, algumas das falas dos assessores pedagógicos revela essa dificuldade: 1) *“Eu conheço a cidade, estou na prefeitura a muitos anos também. O Estado precisa ver os problemas, disponibilizar verbas e a população precisa colaborar. Para eles é mais barato e mais fácil urbanizar área do que resgatar e recuperar essas áreas degradadas”*. 2) *“Sem urbanizar é complicado minimizar os riscos, tudo tem custos e impostos. A população não tem condições. O município de São Vicente se tornou um dos piores, apesar de ser a cidade com mais casas populares para ser entregues, não atendeu a alta demanda populacional. Existe falta de saneamento básico, postos de saúde e recolhimento de lixo”*. 3) *“A poluição e ocupação irregular, afetam todo o meio ambiente, principalmente os lixões, desde o ar ao solo”*.

Observa-se que os problemas são colocados, porém não são debatidos e nem são trazidas ideias ou sugestões que possam resolver essas questões. Sobre esse ponto, Bettanin (2003) explica que a atitude de expressar ideias dando sugestões não é uma atitude muito comum nem muito estimulada nas aulas expositivas, mesmo que estas sejam dialogadas. Dessa forma, talvez a falta de costume de trazer essa argumentação possa explicar, em parte, a pontuação fraca nesse quesito. Porém, a autora também informa que a falta de conhecimento do assunto sobre o qual se está falando, o que pode ocorrer por não ver relação com o seu cotidiano, também explica a falta de argumentação.

No Grupo Linguagens também se observou essa dificuldade, como pode ser visto no seguinte exemplo, onde não conseguem trazer mais informações e nem explicações sobre a ideia: *“Nas palafitas a infraestrutura é precária e quase inexistente e os acessos se dão através de vielas construídas com tábuas de madeira. Os moradores estão sujeitos às oscilações das marés e, muitas vezes, são surpreendidos pelas inundações, vivendo de forma precária e acelerando o processo de degradação ambiental do local. As famílias convivem ainda com a umidade e os riscos à saúde, como doenças respiratórias, de pele e as infecções decorrentes das águas contaminadas”*.

Porém, o mesmo grupo, em outro momento, consegue trazer algumas leis e projetos sociais desenvolvidos na região, demonstrando maior conhecimento e domínio sobre o tema: *“Todos os meios de comunicação podem ser utilizados pela população para reclamações e dúvidas dos problemas socioambientais como as redes sociais, canais de ouvidoria e os jornais impressos e on-line locais. Isto é muito interessante e facilitador, está cada vez mais difícil a conscientização e participação das pessoas com o poder público”*.

Já no Grupo Ciências da Natureza, os assessores pedagógicos conseguiram trazer e relacionar alguns dos conhecimentos científicos em um nível mais amplo, como pode ser visto nos seguintes exemplos: 1) *“Então, conforme nossa compreensão é tudo complexo, a carga de poluição orgânica que chega ao ambiente marinho e, principalmente, de água doce é muito grande. Portanto, esse material orgânico demora para ser degradado aumentando o número de bactérias e diminuindo a quantidade de oxigênio (hipóxia/anóxia). Além dos materiais particulados há também a produção de amônia excessiva, que levam os animais a morte. Os metais pesados, não são degradados e podem estar presentes nos sedimentos e nas próprias espécies, participando efetivamente dos níveis tróficos por décadas”*. 2) *“A população em geral se acostumou com o lixo da cidade, para eles é normal. Não esboçaram reação quando fizemos a ação de recolher o lixo na prainha e no manguezal com o intuito de mostrar as pessoas que aquilo não pertence ao ambiente. Fora isso eles desconhecem os animais que vivem ali ou que poderiam viver ali. Para as crianças também é algo comum, nós das ciências trabalhamos muitas questões em sala de aula na escola e eles não sabem o que é um ambiente preservado das ações antrópicas”*.

Portanto, observa-se que o conhecimento traz maior domínio, autonomia e facilidade de comunicação e argumentação do assunto. Nesse caso, justifica-se a melhor performance deste grupo por possuir assessores de ciências físicas e biológicas, formações essas que são mais dominantes de assuntos ambientais, o que trouxe para eles maior facilidade no desenvolvimento dos temas do que os outros grupos.

É como explica Fourez (1997), ao dizer que, para tomar decisões, é necessário conhecer a situação. Neste caso, a autonomia pode servir de critério para julgar os conhecimentos que são interessantes, distinguindo os conhecimentos que aumentam a dependência frente aos especialistas dos conhecimentos que permitem estabelecer uma relação mais igualitária com eles.

Nesse mesmo sentido, Bettanin e Alves Filho (2003) destacam que o conhecimento é a base fundamental para que um indivíduo adquira a sua autonomia. Por isso é imprescindível

em uma metodologia interdisciplinar desenvolver no indivíduo o hábito de buscar informações ou conhecimentos a respeito de uma determinada situação antes de tomar decisões. E esta habilidade está expressa nas ideias de Fourez, quando este ressalta ser necessário conhecer o assunto antes de se posicionar sobre uma determinada situação.

Assim, fica o questionamento: Como alguns assessores pedagógicos vão ensinar se muitos desconhecem os ecossistemas presentes na região? Sendo assim, fica o alerta sobre a importância do aprofundamento do conhecimento ambiental por parte desses assessores.

Etapa 6- Esquematização da situação (01 de maio de 2019)

Esta etapa foi importante para que todo o material pesquisado fosse reunido e discutido entre o pesquisador e os grupos, auxiliando na organização de todo o material. O pesquisador permitiu que todos os assessores pedagógicos definissem juntos um produto final, diferentemente se o trabalho estivesse sendo desenvolvido em um grupo com muitas pessoas, onde o ideal seria cada equipe separadamente realizasse uma proposta de produto final para que todos conseguissem desenvolver igualmente. Dessa forma, a turma de assessores pedagógicos entrou em acordo sobre a elaboração de um jornal unindo as principais informações de todas as pesquisas obtidas, construindo um material sólido das três equipes, onde cada aprofundamento auxiliou em uma compreensão mais acentuada da situação-problema. A partir desta data os assessores pedagógicos desenvolveram juntos, em quinze dias o produto final para apresentação coletiva e finalização do curso na última etapa *Síntese/Trabalho Final*.

Esta etapa foi considerada uma das mais importantes, pois foi preciso diálogo entre os grupos para decidir qual seria o produto final, o que é fundamental em qualquer ambiente de trabalho, principalmente na área da educação, aprendendo a trabalhar em grupo e essa metodologia corrobora muito para isto.

Assim, após discussão breve presencialmente, os assessores pedagógicos decidiram elaborar um jornal (Jornal IR) como síntese de suas pesquisas, uma vez que, assim, outras pessoas poderiam ler em caso de interesse. Foi preciso organização das ideias para conseguirem sintetizar as informações da melhor maneira possível, pensando que os professores da rede municipal também podem ter contato com este material nas reuniões de HTPC.

Etapa 7- Síntese/ Trabalho Final (15 de maio de 2019)

Na última etapa, o produto final (o Jornal) foi apresentado no último encontro projetado em slides para leitura e discussão e entregue uma cópia a pesquisadora. O jornal encontra-se no ANEXO II, e foi apresentado pelos assessores pedagógicos em conjunto, sendo que cada grupo teve sua participação em alguma matéria do jornal, pensando na situação problema após todas as pesquisas realizadas por sua equipe. Foi um momento em que todos se tornaram um único grupo e discutiram as principais caixas-pretas abertas com e sem a ajuda dos especialistas.

O jornal conta com alguns tópicos principais: ZEE (Zoneamento Ecológico Econômico), Imprensa, Entrevista, Estudo de Campo, Habitações Irregulares e Agora é sua vez. Esta última conta com algumas propostas de atividades. É importante ressaltar que não são todas as pesquisas realizadas e discutidas necessariamente que precisam estar no produto final, independentemente do material elaborado. É uma síntese que deve ser trabalhada seguindo a linha de raciocínio de cada grupo, no caso deste trabalho seguindo a linha de raciocínio dos assessores pedagógicos como um todo, já que o produto final foi realizado pelo grupo. No quadro 11 encontra-se a tabela completa com todos os indicadores da AC presentes ou ausentes nesta última etapa, levando em consideração a apresentação e o jornal em si.

Quadro 11. Tabela final dos indicadores e atributos da ACT quanto a apresentação e entrega do produto final, o jornal

F = Forte		M = Moderado		C = Fraco								
Objetivos	AUTONOMIA					DOMÍNIO			COMUNICAÇÃO			
Observável	Buscar informações a respeito da situação	Levantar hipóteses para serem testadas	Conseguir justificar afirmações	Tomar decisões com segurança frente as situações	Ser capaz de concluir uma atividade	Compreender conceitos e termos científicos/ Conhecer o assunto	Relacionar os fatores CTSA com a situação	Relacionar conhecimentos científicos e hipóteses com a situação problema	Conseguir expressar suas opiniões	Saber dialogar na equipe e com os especialistas	Elaborar modelos teóricos	Ter argumentações nas colocações
Equipes												
Ciências Humanas	F	F	M	M	F	F	F	M	F	F	F	C
Ciências da Natureza	F	F	M	M	F	F	F	F	F	F	F	C
Linguagens	F	F	M	M	F	F	F	M	F	F	F	C

Fonte: Da autora, 2020.

Posteriormente a pesquisadora finalizou o curso, recapitulando as etapas, os objetivos das Ilhas Interdisciplinares de Racionalidade e uma discussão breve sobre os atributos da Alfabetização Científica e Técnica na visão de Fourez (1997).

Enfim, os assessores pedagógicos responderam o questionário posterior ao curso. Duas assessoras pedagógicas faltaram no último dia, então sete professores responderam. A maioria (cinco) dos assessores pedagógicos, após ter aprendido na prática a metodologia, achou válido transmiti-la aos professores da rede municipal de ensino. Afirmaram ser uma metodologia dinâmica que promove debates e discussões sobre situações problema e saídas de campo, por colocar o aluno como protagonista do processo de ensino-aprendizagem e por ser uma metodologia que desperta o interesse do aluno. Um disse que não acha válido, mas não justificou o porquê. E um disse que dependeria da escola, pois, apesar de interessante, alega que a prefeitura não possui recursos para sua aplicação.

No requisito sobre o curso acrescentar algo a sua prática pedagógica e profissional, disseram que é uma forma de diversidade de métodos para se trabalhar (cinco); que agregou conhecimentos (três), e por destacar a importância de se trabalhar em grupo/equipe, já que a metodologia valoriza muito além do trabalho prático (dois).

No que diz respeito ao momento mais proveitoso da metodologia, obteve-se uma resposta para: Formulação das perguntas, entrevista com os especialistas e todas as etapas são extremamente proveitosas. Duas respostas para: Saída de campo onde os assessores pedagógicos puderam fazer entrevistas com os moradores do bairro e ver a realidade do dia a dia da população. E três respostas para: Debates e seminário (os conhecimentos e descobertas são compartilhados entre todos) e a elaboração do produto final (revisar e reviver todo o processo da Ilha), da situação problema.

Todos os assessores pedagógicos julgam viável desenvolver a metodologia de forma paralela aos conteúdos propostos no currículo seguido. Dois deles ainda complementam sua questão dizendo que é possível desde que haja auxílio da escola e dos outros professores que é possível diante de alguns conteúdos, mas não de todos. Um diz que é interessante, pois ajuda a sair da rotina de sala de aula e aulas tradicionais. E outros dois assessores pedagógicos completam dizendo que a metodologia pode promover uma ligação da sociedade com a comunidade escolar, uma vez, trabalhados os temas integradores, anteriormente chamados de transversais.

Os atributos da ACT foram apresentados e discutidos com os assessores pedagógicos em alguns momentos ao longo da metodologia, e na apresentação da proposta foi explicitado

os principais segundo o referencial teórico-metodológico adotado por Fourez. Dois assessores pedagógicos não souberam responder se a metodologia realmente promove na sua visão estes atributos. Os outros cinco afirmaram que sim, sendo que dois não justificaram o porquê. Dois assessores pedagógicos acreditam que existem as etapas (passo a passo) para atingi-los, uma vez que o conhecimento vai sendo construído aos poucos pela agregação das chamadas caixas-pretas e isso favorece o desenvolvimento dos atributos principais, mesmo que de modo parcial. E um assessor pedagógico diz que promove pelo fato da variedade de incentivos que a metodologia traz, como a leitura, escrita, socialização e enriquecimento de vocabulário.

Foi perguntado quais outros cursos eles teriam interesse em participar caso tivessem oportunidade dois responderam outras/novas práticas de ensino, como elaborar projeto de pesquisa, indisciplina em sala de aula, educação básica e gestão escolar, saúde/esporte com relação ao meio ambiente e jogos matemáticos no ensino. Uma variedade de respostas, principalmente pela diversidade de formação dos assessores pedagógicos e obviamente cada um teria interesse em ter cursos voltados à sua área.

Na última questão, e muito importante depois de todo o curso, foi “Proponha uma questão contendo uma situação problema pensando em um possível desenvolvimento das Ilhas de Racionalidade (IR) pela sua orientação”. Nesta questão era esperado que os assessores pedagógicos conseguissem elaborar uma proposta, mesmo que voltada à sua disciplina ou focada em temas socioambientais, como foi a proposta deste trabalho. O esperado é que tenha uma parte de contextualização do problema e, por fim, uma ou mais perguntas sobre determinada situação dada. Apenas um assessor pedagógico conseguiu elaborar um parágrafo contendo este parâmetro. O restante elaborou uma pergunta simples sem contextualizar, um dos assessores pedagógicos não respondeu à questão e dois deles não elaboraram uma pergunta, foi algo descritivo. Seguem exemplos:

- *Quais os impactos do polo industrial de Cubatão para o meio ambiente e para a população da Baixada Santista?* Esta questão poderia conter um parágrafo anterior com uma breve contextualização sobre Cubatão e/ou narrando alguns problemas já apontados sobre o complexo industrial que é e já foi muito comentado pelas mídias e pesquisadores da região;
- *Diante das variações climáticas e da inconstância da natureza, com temperaturas variadas, enchentes e outras variáveis, pense, reflita sobre o efeito estufa e suas causas na região.* Esta questão descritiva poderia ser feita em forma de pergunta com uma situação mesmo que hipotética, se tornaria ainda mais explicativa e

instigante pensando em alunos do ensino médio principalmente. Diferentemente do exemplo seguinte.

- *No litoral da Baixada Santista, havia uma enorme diversidade de tartarugas que foram desaparecendo com o passar dos anos. Pesquisadores passaram a investigar a causa deste risco de extinção dos répteis e encontraram indícios desse desaparecimento. Quais as justificativas que embasaram este problema ambiental?* Nesta questão pode-se observar a contextualização do problema e a finalização em forma de pergunta, dependendo da turma e dos objetivos que a IIR poderá atingir, poderiam ser inseridas mais questões em torno da situação ou não.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Início essas considerações finais trazendo algumas observações que fiz ao longo do desenvolvimento desse trabalho. Entre as dificuldades encontradas posso destacar a falta de tempo dos assessores pedagógicos, pois todos reclamavam muito do excesso de trabalho e outros problemas que professores costumam apontar em reuniões. Foi muito difícil conciliar um dia para saída de campo, tanto que, apenas três assessores conseguiram comparecer, sendo que seria ideal a presença de todos. Além do cansaço dos assessores no dia do curso a noite, já que trabalhavam durante o dia inteiro. Mas procurei realizar um curso mais dinâmico e não tanto teórico para prender a atenção e interesse dos assessores pedagógicos. Devido a todas estas razões, o comodismo dos assessores pedagógicos foi decisivo na escolha dos grupos (trios) para se trabalhar ao longo da metodologia. Preferiram se agrupar por áreas mais próximas e criar os grupos de acordo com suas formações iniciais. Houve interdisciplinaridade durante as pesquisas e debates onde todos se depararam com outras áreas envolvidas com os temas socioambientais e outras visões como a da física, química e biológica. Mas, nenhum dos assessores se empenharam, até pela falta de tempo em compreender conceitos a fundo.

Com isso, surgiram alguns questionamentos sobre o trabalho desenvolvido, e trago aqui essas questões, seguidas de suas respostas, no intuito de elucidar se o mesmo foi proveitoso: Como os assessores se envolveram com o tema? Pelos grupos em áreas, como se manifestaram? Contribuiu para eles se apropriarem de conceitos? O que eles vão levar para o trabalho deles? Se apropriaram da metodologia? Essas questões se alinham com a questão problema do estudo, que era elucidar se o desenvolvimento de IIR pode suprir a demanda de formação continuada dos assessores pedagógicos para o desenvolvimento de práticas interdisciplinares de ensino, capazes de contemplar problemas socioambientais, promovendo, consequentemente, a formação continuada e os atributos da Alfabetização Científica e Técnica. Também se alinham com o objetivo geral, que era verificar em que medida o desenvolvimento das IIR favorece a reflexão de problemas socioambientais e o desenvolvimento de atributos da ACT em assessores pedagógicos da rede municipal de ensino da cidade de São Vicente.

Em resposta a todas essas questões, e cumprindo com o objetivo do estudo, posso revelar que, apesar das dificuldades, os assessores pedagógicos se envolveram muito com o tema visto que todos os problemas discutidos e questões levantadas fazem parte do cotidiano

deles e da população como um todo. Todos conseguiram contar experiências vividas e, também, de seus alunos. Todas as pesquisas e debates nos encontros foram proveitosos principalmente pela maioria ser de outras áreas que não ciências, portanto muitos não conheciam termos e conceitos mais complexos das áreas de química, física e biologia. Assim, conseguiram enxergar de uma maneira mais ampla as questões ambientais da RMBS, entender um pouco da história da região, como se deu a ocupação das áreas e formação dos municípios e bairros. A maioria demonstrou um grande interesse no curso, inclusive para tentar aplicar a metodologia se houver oportunidade. Todos os passos da metodologia foram trabalhados e apresentados a eles, mas, não se pode afirmar se eles se apropriaram de todas as etapas. Ainda assim, certamente levarão consigo o curso e tudo que foi discutido para sua prática pedagógica.

Por fim, pode-se concluir que a observação sistematizada, em todas as etapas, possibilitou constatar que a metodologia das IIR desenvolve nos indivíduos os atributos da ACT, se o processo for orientado pelo professor. Desta forma, este trabalho contribuiu para o desenvolvimento de um ensino menos fragmentado, desenvolvendo os atributos da ACT no processo de aprendizagem.

REFERÊNCIAS

- AFONSO, A. E. A geografia da natureza no ensino de geografia: propostas para a educação ambiental e preventiva de riscos naturais. **Giramundo**, v.2, n.4, p.83-93, 2015.
- AGOSTINHO, A. A.; THOMAZ, S. M.; GOMES, C. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.70-78, 2005.
- AGUIAR, M. A. S.; DOURADO, L. F. A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas. **Recife: ANPAE**, 2018.
- ALMEIDA, M. E. B. Tecnologias na educação, formação de educadores e recursividade entre teoria e prática: trajetória do programa de pós-graduação em educação e currículo. **Revista E-Curriculum**, v.1, n.1, p.1-28, 2006.
- AMORIM, R. R.; OLIVEIRA, R. C. As unidades de paisagem como uma categoria de análise geográfica: o exemplo do município de São Vicente-SP. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v.20, n.2, p.177-198, 2008.
- ANDRADE, R. Patrimônio genético e biodiversidade - ênfase em formas internacionais de proteção e biopirataria. **Revista da Faculdade de Direito da UERJ**, v.1, n.23, p.1-23, 2013.
- ARAÚJO, E. S. N. N.; CALUZI, J. J.; CALDEIRA, A. M. A. **Práticas integradas para o ensino de biologia**. São Paulo: Escrituras, 2008.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- BARROS, G. C. O Método de trabalho dos assessores de tecnologia na educação da secretaria de estado de educação do Paraná no ano de 2007. In: **Anais do XIX Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, p.501-509, 2008.
- BETTANIN, E. **As Ilhas de Racionalidade na promoção dos objetivos da Alfabetização Científica e Técnica**. 160f. Dissertação (Mestrado em Educação) – UFSC/CED. Florianópolis. 2003.
- BETTANIN, E.; ALVES FILHO, J. P. Alfabetização Científica e Técnica: um instrumento para observação dos seus atributos. In: **Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2003.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1982.

BORN, R. H.; PICCHIONI, S.; PIVA, L. **Mudanças climáticas e o Brasil. Contribuições e diretrizes para incorporar questões de mudanças de clima em políticas públicas**. Brasília & São Lourenço da Serra: Fórum Brasileiro de ONGs e Movimentos Sociais para o Meio Ambiente e o Desenvolvimento (FBOMS), 2007.

BORTOLOZZI, A.; PEREZ FILHO, A. Diagnóstico da Educação Ambiental no ensino de Geografia. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n.109, p.145-171, 2000.

BOTÊLHO, L.A.V.; SANTOS, M.F.; SANTOS, F.K.S. A educação ambiental e a geografia escolar: dimensões curriculares, possibilidades e desafios contemporâneos. **Caminhos de Geografia**, v.17, n.59, p.126-143, 2016.

BRASIL. Decreto nº 2. Aprova o texto da **Convenção sobre Diversidade Biológica**. Brasília, DF. 1994.

BRASIL. Presidência da República. Casa Civil. Subchefia para Assuntos Jurídicos. **Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999**. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Brasília, 1999. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19795.htm>. Acesso em: 29 jan. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente, Ministério da Educação. **Programa Nacional de Educação Ambiental - ProNEA**. 3.ed. Brasília: MMA, 2005.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Orientações curriculares para o ensino médio: Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias**. Vol.2. Brasília: Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica, 2006.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. Secretaria de Educação Continuada, Alfabetização, Diversidade e Inclusão. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica**. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013.

BRASIL. Câmara dos Deputados. **Plano Nacional de Educação 2014 – 2024**. Brasília: Câmara dos Deputados, 2014.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf> Acesso em: 27 jan. 2020.

BUNGE, M. **Teoria e realidade**. São Paulo: Perspectiva, 1974.

CALLAI, H. C. Estudar o lugar para compreender o mundo. In: CASTROGIOVANNI, A. C.; CALLAI, H. C.; KAERCHER, N. A. **Ensino de Geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. Porto Alegre: Mediação, 2000. Cap.2.

CARNEIRO, S. M. M. A dimensão ambiental da educação geográfica. **Educar em Revista**, Curitiba, n.19, p.39-51, 2002.

CARRASCO, L. B. Z.; AZEVEDO, M. A. R.; XAVIER, A. R. C. O assessor pedagógico: profissionalidade e identidade. In: **Anais do XVII Colóquio Internacional de Gestão Universitária**, Mar del Plata, 22 a 4 nov. 2017.

CARTER, J. G.; CAVAN, G.; CONNELLY, A.; GUY, S.; HANDLEY, J.; KAZMIERCZAK, A. Climate change and the city: Building capacity for urban adaptation. **Progress in Planning**, n.95, p.1-66, 2015.

CARVALHO, A. M. P. Formação de professores de ciências: duas epistemologias em debate. In: **Anais do IX Congresso Internacional Sobre Investigación en Didáctica de las Ciencias**, Girona, 9 a 12 set. 2013.

CARVALHO, A. M. P; PÉREZ, D. G. **Formação de professores de ciências: tendências e inovações**. 7.ed. São Paulo: Cortez, 2003.

CASTROGIOVANNI, A. C. Apreensão e compreensão do espaço geográfico. In: CASTROGIOVANNI, A. C.; CALLAI, H. C.; KAERCHER, N. A. **Ensino de Geografia: práticas e textualizações no cotidiano**. Porto Alegre: Mediação, 2000. Cap.1.

CDB – Convenção sobre Diversidade Biológica. **Convention on Biological Diversity**. United Nations, 1992. Disponível em: <<https://www.cbd.int/doc/legal/cbd-en.pdf>>. Acesso em: 30 jan. 2020.

CHIMENTÃO, L. K. O significado da formação continuada docente. In: **Anais do Congresso Norte Paranaense de Educação Física Escolar**, v.4, 2009.

CODESP - Companhia Docas do Estado de São Paulo. **Porto sustentável**. Disponível em:<<http://www.portodesantos.com.br/meioAmbiente.php#painel4/>>. Acesso em: 27 jan. 2020.

CUBA, M. A. Educação ambiental nas escolas. **Educação, Cultura e Comunicação**, v.1, n.2, p.23-31, 2011.

DAJOZ, R. **Princípios de ecologia**. 7.ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

DE GREGORI, I. Os conhecimentos tradicionais e a biodiversidade: Direitos intelectuais coletivos ou monopólio da natureza? In: TYBUSCH, J.S.; ARAÚJO, L.E.B.; SILVA, R.L. **Anuário do Programa de Pós-Graduação em Direito da UFSM**. Ijuí: Unijuí, 2013. v.1, p.139-172.

DEMO, P. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 12.ed. (Biblioteca da Educação, Sério I, Escola: v. 14). São Paulo: Cortez, 2006.

DIEGUES, A. C.; ARRUDA, R. S. V.; SILVA, V. C. F.; FIGOLS, F. A. B.; ANDRADE, D. **Os saberes tradicionais e a biodiversidade no Brasil**. São Paulo: Ministério do Meio Ambiente, dos Recursos Hídricos e da Amazônia Legal, Cobio-Coordenadoria da Biodiversidade, Nupaub-Núcleo de Pesquisas Sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, Universidade de São Paulo, 2000.

ECO-ESCOLAS. **Como implementar o Programa Eco-Escolas pela primeira vez?** Disponível em: <<https://ecoescolas.abae.pt/sobre/implementar-eco-escolas/>>. Acesso em: 11 fev. 2020.

EMPLASA – Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano. **Região Metropolitana da Baixada Santista**. Disponível em: <<https://emplasa.sp.gov.br/RMBS>>. Acesso em: 29 jan. 2020.

FAZENDA, I. C. A. **Didática e Interdisciplinaridade**. Campinas, SP. Editora Papirus, 1998.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade um projeto em parceria**. 6.ed. São Paulo. Edições Loyola, 2011.

FNEM – Fórum Nacional de Entidades Metropolitanas. **Região Metropolitana da Baixada Santista (SP)**. Disponível em: <<http://fnembrasil.org/regiao-metropolitana-da-baixada-santista-sp/>>. Acesso em: 29 jan. 2020.

FONTES, R. F. C.; OLIVEIRA, A. J. F. C.; PINHEIRO, M. A. A. **Visão Didática sobre o Meio Ambiente na Baixada Santista**. São Vicente: Universidade Estadual Paulista, Campus Experimental do Litoral Paulista, 2008.

FOUREZ, G. Alfabétisation scientifique et technique et îlots de rationalité. In: GIORDAN, A.; MARTINAND, J.-L.; RAICHVARG, D. (Éds.). **Années 2000: enjeux et ressources de la formation et de la culture scientifiques et techniques, Actes des XIVes Journées internationales sur la communication, l'éducation et la culture scientifiques et techniques**. Paris: DIRES, p.45-56, 1992. Disponível em: <<http://artheque.ens-cachan.fr/items/show/1792>>. Acesso em: 12 jan. 2020.

FOUREZ, G. **A Construção das Ciências: introdução à filosofia e à ética das ciências**. São Paulo. Editora UNESP. 1995.

FOUREZ, G. **Alfabetización científica y tecnologica. Acerca de las finalidades de la enseñanza de las ciencias**. Buenos Aires- Argentina. Ediciones Colihue, 1997.

FOUREZ, G.; ENGLEBERT-LECOMPTE, V.; GROOTAERS, D.; MATHY, P.; TILMAN, F. **Alphabétisation scientifique et technique: essai sur les finalités de l'enseignement des sciences**. Bruxelles: De Boeck, 1994.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1967.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 11.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

FREIRE, P. **Extensão ou comunicação?** 11.ed. São Paulo: Paz e Terra, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 2.ed. (Coleção Leitura) São Paulo: Paz e Terra, 2002.

GALLUCI, R. **O papel do assessor pedagógico como agente articulador da formação de professores**. Publicado em: 22 ago. 2017. Disponível em: <<http://blog.expoente.com.br/2017/08/o-papel-do-assessor-pedagogico-como.html>>. Acesso em: 14 fev. 2020.

GASQUE, K. C. G. D. Internet, mídias sociais e as unidades de informação: foco no ensino-aprendizagem. **Brazilian Journal of Information Science**, v.10, n.2, p.14-20, 2016.

GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GUERRA, M. P.; ROCHA, F. S.; NODARI, R. O. Biodiversidade, recursos genéticos vegetais e segurança alimentar em um cenário de ameaças e mudanças. In: VEIGA, R. F. A.; QUEIRÓZ, M. A. **Recursos Fitogenéticos: a base da agricultura sustentável no Brasil**. EMBRAPA, 2015. Cap. 2.

GUTIERREZ, K. S.; LEPREVOST, C. E. Climate justice in rural southeastern United States: a review of climate change impacts and effects on human health. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v.13, n.189, p.1-21, 2016.

HASSLER, M. L. A importância das unidades de conservação no Brasil. **Sociedade & Natureza**, v.17, n.33, p.79-89, 2005.

HAYWARD, T. Climate change and ethics. **Nature Climate Change**, n.2, p.843-848, 2012.

IBG – Instituto Baía de Guanabara. **O que é meio ambiente?** Disponível em: <http://baiadeguanabara.org.br/site/?page_id=5006>. Acesso em: 20 abr. 2020.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **São Vicente**. Disponível em: <<https://cidades.ibge.gov.br/brasil/sp/sao-vicente/panorama>>. Acesso em: 8 fev. 2020.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. **Managing the risks of extreme events and disasters to advance climate change adaptation**: a special report of working groups I and II of the intergovernmental panel on climate change. Cambridge: IPCC, 2012.

IPEA - Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada. **Atlas do desenvolvimento humano – Região Metropolitana da Baixada Santista**. Brasília: IPEA, 2011.

JAPIASSU, Hilton. **Interdisciplinaridade e patologia do saber**. Rio de Janeiro: Imago Editora, 1976.

JENKINS, C. N.; PIMM, S. L. Definindo prioridades de conservação em um *hotspot* de biodiversidade global. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M.A.S. **Biologia da conservação: Essências**. São Carlos: Rima, 2006. Cap. 2, p.19-30.

LARA, A. M. B.; MOLINA, A. A. Pesquisa qualitativa: apontamentos, conceitos e tipologias. In: TOLEDO, C. A. A.; GONZAGA, M. T. C. (Org.). **Metodologia e técnicas de pesquisa nas áreas de ciências humanas**. Maringá: Eduem, 2011. p.121-172.

LEVY, B. S.; PATZ, J. A. Climate change, human rights, and social justice. **Annals of Global Health**, v.81, n.3, p.310-322, 2015.

LEWINSOHN, T. M. **Avaliação do estado do conhecimento da biodiversidade brasileira**. Vol. I e II. (Série Biodiversidade 15) Brasília, Ministério do Meio Ambiente, 2006.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em Educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU. 1986.

MARANDINO, M.; SELLES, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia: histórias e práticas em diferentes espaços educativos**. 1. ed. São Paulo: Cortez, 2009.

MARENGO, J. A. Água e mudanças climáticas. **Estudos Avançados**, São Paulo, v.22, n.63, p.83-96, 2008.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da Metodologia Científica**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2003.

MENUCHI, L. N. S.; AMARANTE SEGUNDO, G. S.; ARAÚJO, J. C. O novo marco legal para acesso ao patrimônio genético e proteção do conhecimento tradicional associado. **Revista GEINTEC**, v.6, n.1, p.2954-2965, 2016.

MILANEZ, B.; FONSECA, I. F. Justiça climática e eventos climáticos extremos: o caso das enchentes no Brasil. **Ipea Boletim Regional, Urbano e Ambiental**, n.4, p.93-102, 2010.

MILANEZ, B.; FONSECA, I. F. Justiça climática e eventos climáticos extremos: uma análise da percepção social no Brasil. **Revista Terceiro Incluído**, v.1, n.2, p.82-100, 2011.

MITTERMEIER, R. A.; FONSECA, G. A. B.; RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.14-21, 2005.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. **Biodiversidade**. Disponível em: <<https://www.mma.gov.br/biodiversidade>>. Acesso em: 30 jan. 2020.

MOHR, A.; MULINARI, G.; VENTURI, T.; CUNHA, T.B. Gérard Fourez in memoriam: ensino de ciências na confluência da epistemologia, da ética, do papel das disciplinas científicas e da interdisciplinaridade. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Florianópolis, v.12, n.1, p.1-8, 2019.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise Textual Discursiva**. 2 ed. Ijuí: Unijuí, 2013.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EdgarMorin.pdf>>. Acesso em: 7 fev. 2020.

MOURA, P. E. F.; MEIRELES, A. J. A.; TEIXEIRA, N. F. F. Ensino de geografia e educação ambiental: práticas pedagógicas integradas. **Geosaberes**, Fortaleza, v.6, n.11, p.47-59, 2015.

MOZENA, E. R.; OSTERMANN, F. Uma revisão bibliográfica sobre a interdisciplinaridade no ensino das ciências da natureza. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.16, n.2, p.185-206, 2014.

MUCELIN, C. A.; BELLINI, M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano. **Sociedade & Natureza**, v.20, n.1, p.111-124, 2008.

NASCIMENTO, A. B.; EGRY, E. Y. Os planos municipais de saúde e as potencialidades de reconhecimento das necessidades em saúde: estudo de quatro municípios brasileiros. **Saúde e Sociedade**, São Paulo, v.26, n.4, p.861-871, 2017.

NEHRING, C. M.; SILVA, C. C.; TRINDADE, J. A. O.; PIETROCOLA, M.; LEITE, R. C. M.; PINHEIRO, T. F. As ilhas de racionalidade e o saber significativo: o ensino de ciências através de projetos. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.2, n.1, p. 88-105, 2002.

NEVES, E.; TOSTES, A. **Meio ambiente - a lei em suas mãos**. Rio de Janeiro: Vozes, 1992.

NICOLAI-HERNANDÉZ, V.; CARVALHO, L. Controvérsias e conflitos socioambientais: possibilidades e limites para o trabalho docente. **Revista Interações**, v.2, n.4, p.126-152, 2006.

NUNES, D. R. P. Teoria, pesquisa e prática em Educação: a formação do professor-pesquisador. **Educação e Pesquisa**, v.34, n.1, p.97-107, 2008.

OLIVEIRA, S. R.; BATISTA, S. S. S. Juventude e formação profissional no contexto das reformas do ensino médio e das diretrizes curriculares nacionais (1971-2017). **Revista Espaço do Currículo**, v.11, n.1, p.84-93, 2018.

OLIVEIRA, D. R.; LEITÃO, S. G.; O'DWYER, E. C.; LEITÃO, G. G.; ARQMO. Autorização de acesso ao conhecimento tradicional associado com fins de bioprospecção: o caso da UFRJ e da Associação de Comunidades Quilombolas de Oriximiná – ARQMO. **Revista Fitos**, v.5, n.1, p.59-76, 2010.

PIELKE, R. A. Rethinking the role of adaptation in climate policy. **Global Environmental Change**, v.8, n.2, p.159-170, 1998.

PIMENTEL, V.; VIEIRA, V.; MITIDIERI, T.; FRANÇA, F.; PIERONI, J.P. Biodiversidade brasileira como fonte da inovação farmacêutica: uma nova esperança? **Revista do BNDES**, n.43, p.41-89, 2015.

PINHEIRO, M. A. A.; COSTA, T. M.; GADIG, O. B. F.; BUCHMANN, F. S. C. Os ecossistemas costeiros e sua diversidade na Baixada Santista. In: OLIVEIRA, A. J. F. C. **Panorama Ambiental da Baixada Santista**. Universidade Estadual Paulista, São Vicente, 2008. Cap.2, p.7-25.

PINHEIRO, M. A. A.; SANTOS, C. M. H.; WUNDERLICH, A. C.; MILÃO-SILVA, F.; PERES-COSTA, W. C. Educação ambiental sobre manguezais na Baixada Santista: uma experiência da UNESP/CLP. **Revista Ciência em Extensão**, v.6, n.1, p.19-27, 2010.

RYLANDS, A. B.; BRANDON, K. Unidades de conservação brasileiras. **Megadiversidade**, v.1, n.1, p.27-35, 2005.

SALGADO-LABORIAU, M. L. **História ecológica da Terra**. São Paulo, Editora Edgard Blucher. 1994.

SAMPAIO, C. R.; FREITAS, F. R.; SAMPAIO, L. R.; BARRELLA, W. Desempenho ambiental em duas Escolas Estaduais de São Vicente – SP. **UNISANTA Bioscience**, v.6, n.4, p.258-271, 2017.

SAMPAIO, M. M. F.; MARIN, A. J. Precarização do trabalho docente e seus efeitos sobre as práticas curriculares. **Educação & Sociedade**, v.25, n.89, p.1203-1225, 2004.

SANTOS, E. C. Geografia, educação ambiental e complexidade frente aos desafios do mundo contemporâneo. **Revista Geonorte**, Edição Especial, v.4, n.4, p.155-174, 2012.

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

SANTOS, W. L. P. Educação científica humanística em uma perspectiva freireana: resgatando a função do ensino de CTS. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v.1, n.1, p.109-131, 2008.

SANTOS, A. L.G.; FURLAN, S. A. Manguezais da Baixada Santista, São Paulo - Brasil: uma bibliografia. In: **Anais do VI Seminário Latino americano de Geografia Física e II Seminário Ibero Americano de Geografia Física**, Universidade de Coimbra, maio 2010.

SANTOS, A. F.; OLIOSI, E. C. A importância do ensino de ciências da natureza integrado à história da ciência e à filosofia da ciência: uma abordagem contextual. **Revista da FAEEBA – Educação e Contemporaneidade**, v.22, n.39, p.195-204, 2013.

SANTOS, I. J.; DOMINGOS, E. V.; SANTOS, P. C.; SILVA, E. M. E. F. N. B.; SILVA, K. C. A contextualização do cotidiano nas práticas do ensino de geografia em Delmiro Gouveia-AL. In: **Anais do VII Congresso Brasileiro dos Geógrafos**, Vitória -ES, 10 a 16 ago. 2014.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. CETESB – Companhia Ambiental do Estado de São Paulo. **CETESB 50 anos de história e estórias**. São Paulo: CETESB, 2018.

SÃO VICENTE. Lei Complementar N.º 806. **Estatuto do Magistério Público Municipal da Educação Básica de São Vicente**. Proc. n.º 18481/15. São Vicente, 2015. Disponível em: <https://rhseducsv.files.wordpress.com/2014/05/lei_806_anexo-6238.pdf>. Acesso em: 29 jan. 2020.

SÃO VICENTE. Lei Complementar N.º 841. **Altera os Anexos I, II, III e IV da Lei Complementar nº 268, de 28.12.99**, que dispõe sobre o quadro de pessoal da Prefeitura, altera cargos, regulamenta as funções gratificadas criadas pelo art. 4º da Lei Complementar nº 806, de 26.08.15, que institui a tabela salarial do magistério, e dá outras providências. Proc. nº 37812/99. São Vicente, 2016. Disponível em: <<http://sintramem-sv.org.br/sintramem/wp-content/uploads/2017/02/LEI-COMPLEMENTAR-841.pdf>>. Acesso em: 14 fev. 2020.

SASSERON, L. H. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. 261f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Almejando a alfabetização científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em ensino de ciências**, v.16, n.1, p.59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. Ações e indicadores da construção do argumento em aula de ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v.15, n.2, p.169-189, 2013.

SCARANO, F. R. Prioridades para conservação: a linha tênue que separa teorias e dogmas. In: ROCHA, C. F. D.; BERGALLO, H. G.; VAN SLUYS, M.; ALVES, M. A. S. **Biologia da conservação: Essências**. São Carlos: Rima, 2006. Cap. 1, p.1-18.

SCHMITZ, C. **Desafio docente**: as ilhas de racionalidade e seus elementos interdisciplinares. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, São Paulo, 2004.

SHEPARD, P. M.; CORBIN-MARK, C. Climate justice. **Environmental Justice**, v.2, n.4, p.163-166, 2009.

SILVA, D. J.; PHILIPPI, L. S. **A educação ambiental como estratégia de envolvimento da sociedade no gerenciamento de bacias hidrográficas**. Publicado em: 1999. Disponível em: <<http://www.geocities.ws/singreh/Web/S3/23.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2020.

SILVA, C. A.; RAINHA, F. A. Metodologia de ensino de educação ambiental em escola situada na área costeira da Baía de Guanabara. **Revista de Gestão Costeira Integrada**, Lisboa, v.13, n.2, p.181-192, 2013.

SKINNER, B. F. **Tecnologia do ensino**. São Paulo: Herder, Ed. da Universidade de São Paulo, 1972.

SOUZA, M. N.; CANTANHEDE, C. S. **Gestão e preservação dos recursos naturais: estratégia para o desenvolvimento sustentável**. Publicado em: 13 set. 2009. Disponível em: <<http://mauriciosnovaes.blogspot.com/2009/09/gestao-e-preservacao-dos-recursos.html>>. Acesso em: 30 jan. 2020.

STREFEZZA, T. F.; DUARTE, R. M.; TALAMONI, A. C. B. Importância das concepções prévias no ensino médio a respeito da biodiversidade aquática e impactos antrópicos da Baixada Santista. In: **Anais do Simpósio Internacional de Linguagens Educativas**, 17 a 19 maio 2019.

TEIXEIRA, I. M. V. Prefácio. In: BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Secretaria de Articulação Institucional e Cidadania Ambiental, Departamento de Educação Ambiental. **Educação ambiental & mudanças climáticas, diálogo necessário num mundo em transição. Parâmetros e diretrizes para a Política Nacional de Educação Ambiental no contexto das mudanças climáticas causadas pela ação humana**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2013. p.3.

VALLEJO, L. R. Unidades de conservação: uma discussão teórica à luz os conceitos de território e de políticas públicas. **Geographia**, v.4, n.8, p.51-72, 2002.

VILLANI, A.; PACCA, J. L. A. Construtivismo, conhecimento científico e habilidade didática no ensino de ciências. **Revista da faculdade de Educação**, n.1-2, v.23, n.1-2, 1997.

ZÜNDT, C. Baixada Santista: uso, expansão e ocupação do solo, estruturação de rede urbana regional e metropolização. In: CUNHA, J. M. P. **Novas Metrôpoles Paulistas - População, vulnerabilidade e segregação**. Campinas: UNICAMP, 2006. Cap.11, p.205-336.

APÊNDICES

APÊNDICE I

Questionário anteriormente ao curso: Conhecendo os assessores pedagógicos.

1-) Nome completo e idade
2-) Escolas do Município em que participam de reuniões/ habilitação dos professores
3-) Formação Inicial e tempo de formação
4-) Tempo de docência e tempo de rede municipal
5-) Você conhece a Base Curricular Nacional Comum? Qual sua opinião sobre ela?
6-) Em relação ao novo currículo da rede, como você considera sua participação?
7-) Quais são as maiores dificuldades encontradas no currículo de São Vicente?
8-) O novo currículo fez você repensar em suas práticas? Como?
9-) Você relaciona as habilidades e competências apontadas no BNCC com os conteúdos presentes no currículo?
10-) Na sua opinião falta algum conteúdo no currículo? Qual?
11-) Você já ouviu falar em interdisciplinaridade? Onde? O que é?
12-) Quais são no seu ponto de vista, os maiores desafios do trabalho interdisciplinar?
13-) Gostaria de aprender a respeito de metodologias ativas e interdisciplinares de ensino?
14-) Você já ouviu falar na metodologia didática das Ilhas de Racionalidade (IR) do teólogo e filósofo francês Gérard Fourez?

APÊNDICE II

Questionário para o início do curso: Conhecimento dos assessores pedagógicos a respeito da RMBS e seus problemas socioambientais.

1-) Na sua opinião quais são os principais problemas socioambientais que a Baixada Santista apresenta?
2-) O que você entende por biodiversidade?
3-) Você saberia dizer quais são os ecossistemas e exemplos de biodiversidade dos mesmos?
4-) Como os ambientes aquáticos podem ser afetados pelos problemas socioambientais citados?
5-) Quais municípios da RMBS você considera mais afetado? Por quê?
6-) Você consegue enxergar alguma (s) solução para esses problemas?
7-) Para você esse tema e discussão é importante nas escolas? De que forma?
8-). Quais são as demandas apontadas pelos professores nas reuniões de HTPC?

APÊNDICE III

Questionário ao término do curso: Sobre o curso e a metodologia didática.

1-) Você acha válido transmitir a metodologia didática aos professores da rede municipal de ensino? Por quê?
2-) O curso acrescentou de que maneira na sua prática pedagógica e profissional?
3-) Na sua opinião, qual o momento mais proveitoso do desenvolvimento da metodologia, por quê?
4-) Você acha viável o desenvolvimento da metodologia com os alunos paralelamente aos conteúdos propostos pelo currículo?
5-) A metodologia realmente na sua visão, desenvolve os atributos da alfabetização científica e técnica?
6-) Quais outros cursos/temas que você gostaria de participar?
7-). Proponha uma questão contendo uma situação problema pensando em um possível desenvolvimento das Ilhas de Racionalidade (IR) pela sua orientação.

APÊNDICE IV

Questões elaboradas pelos assessores pedagógicos para resolver a situação problema separadas nas três equipes.

Ciências Humanas	
1)	Como se deu o processo de ocupação dessa área?
2)	Qual (ais) grupo (s) social (is) ocupam a área?
3)	Os moradores da área sustentam-se com recursos extraídos do local?
4)	A diversidade cultural é uma influência nos problemas no ecossistema?
5)	O avanço das moradias irregulares é o único causador dos problemas socioambientais na região?
6)	Quais motivos levam as pessoas a habitarem em moradias inadequadas?
7)	Quais os problemas sociais que ocorrem no lixo?

Ciências da Natureza	
8)	Como reduzir os efeitos do descarte incorreto do lixo na poluição / contaminação dos manguezais?
9)	Qual vegetação foi suprimida para o estabelecimento do bairro irregular?
10)	Como a crescente ocupação irregular pode impactar o meio ambiente da região, além da vegetação suprimida?
11)	Como o ambiente marinho é impactado com a falta de saneamento básico?
12)	Que tipo de animais existiam nesse ambiente, como foram afetados?
13)	Que doenças você acha que passaram a existir nessa região urbanizada?
14)	Que problemas climáticos foram surgindo, se é que surgiram?

Linguagens

- 15) Quais as políticas públicas desenvolvidas visando a recuperação do solo e vegetação?
- 16) Quais os meios de comunicação utilizados pela população para denúncia de problemas ambientais?
- 17) A falta de planejamento político-habitacional não acompanhou o progresso populacional da região?
- 18) Há alguma previsão de redução da quantidade de palafitas existentes na região? Para onde essa população seria realocada?
- 19) Projetos políticos e de conscientização socioambiental reverteriam o atual quadro das habitações irregulares e enchentes na região?
- 20) Dos problemas das moradias na Baixada Santista pode-se confirmar falta de consciência política no processo de urbanização com as nossas praias? Por que?
- 21) Para rever este quadro, qual seria seu logotipo/slogan para a conscientização da população?

APÊNDICE V

Ficha de Observação elaborada interligando os três referenciais que trabalham os Indicadores e Atributos da ACT (Fourez, 1997; Bettanin, 2003; Sasseron, 2008).

F = Forte		M =. Moderado		C = Fraco									
Objetivos	AUTONOMIA					DOMÍNIO			COMUNICAÇÃO				
Observável	Buscar informações a respeito da situação	Levantar hipóteses para serem testadas	Conseguir justificar afirmações	Tomar decisões com segurança frente as situações	Ser capaz de concluir uma atividade	Compreender conceitos e termos científicos/ Conhecer o assunto	Relacionar os fatores CTSA com a situação	Relacionar conhecimentos científicos e hipóteses com a situação problema	Conseguir expressar suas opiniões	Saber dialogar na equipe e com os especialistas	Elaborar modelos teóricos	Ter argumentações nas colocações	
Equipes													

Fonte: das autoras (2019)

APÊNDICE VI

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

CONVIDAMOS o (a) Sr (a) a participar de uma pesquisa educacional associada a Dissertação de Mestrado da discente *Tayná Figueiredo Strefezza*, aluna regularmente matriculada no curso de mestrado do Programa de Pós-graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da UNESP, Campus de Bauru. A presente pesquisa está sendo supervisionada pela *Profa Dra. Ana Carolina Biscalquini Talamoni*, coordenadora do **Grupo de Estudos e Pesquisas Interdisciplinares em Biologia e Educação – GEPIBE/CNPq**. Você foi selecionado(a) por ser considerado assessor pedagógico do município de São Vicente – São Vicente. Sua participação é **voluntária** e se dará por meio da participação em atividades como: aulas expositivas dialogadas, entrevistas, elaboração e apresentação de materiais paradidáticos, visitas técnicas à especialistas e saídas de campo coordenadas e de responsabilidade da discente e seus supervisores. Os dados fornecidos por você serão acessados unicamente pela equipe de pesquisa, sendo **sua identidade preservada**. Os relatos feitos durante a entrevista, serão identificados através da utilização de códigos ou nomes fictícios, impossibilitando sua identificação. Além disso, os dados resultarão em produtos finais de cunho científico, eventualmente publicados em periódicos científicos da área da educação. Os participantes das pesquisas **não terão nenhum tipo de despesa ou recompensa financeira** pela sua participação. Em qualquer momento após o consentimento à participação, você poderá retirá-lo, estando **livre de quaisquer prejuízos** a sua pessoa. Os riscos para os participantes da pesquisa envolvem a perda de confidencialidade e também possíveis riscos de constrangimento pela participação das entrevistas. Para evitar estes riscos, será atribuído um código numérico para cada entrevistado, sendo que apenas os pesquisadores responsáveis terão acesso a estes códigos. Desta maneira, respostas individuais não poderão ser identificadas, preservando a identidade dos entrevistados. Além disso, os sistemas onde os dados serão armazenados serão protegidos com antivírus e firewalls eficientes e sempre em suas versões mais atualizadas. Para evitar possíveis constrangimentos as entrevistas ocorrerão em uma sala particular contendo apenas os pesquisadores responsáveis e o entrevistado, evitando a exposição do mesmo. Como benefício você aprenderá uma metodologia didática interdisciplinar na prática, contato com profissionais de outras áreas de conhecimento, troca de experiências, desenvolver competências e habilidades e trabalhar em grupo.

Para qualquer outra informação, o(a) Sr(a) poderá entrar em contato com a pesquisadora responsável, **Profa. Dra. Ana Carolina B. Talamoni** no endereço **Praça Infante Dom Henrique, s/nº. – Parque Bitaru – São Vicente/SP**, pelo telefone **(13) 3569-7105**, ou por e-mail (gepibe@clp.unesp.br ou ana.talamoni@unesp.br).

Agradecemos antecipadamente pela colaboração.

CONSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Eu, _____, RG _____, fui informado sobre o que o pesquisador pretende fazer e porque precisa da minha colaboração, e entendi a explicação. Por isso, eu concordo em participar do projeto, sabendo que não terei qualquer tipo de recompensa financeira e que posso desistir quando quiser. Este documento é emitido em duas vias que serão ambas assinadas por mim e por um dos pesquisadores responsáveis pela pesquisa, ficando uma via com cada um de nós.

São Vicente, ____ de _____ de 20____.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

APÊNDICE VII

TERMO DE CIÊNCIA E AUTORIZAÇÃO PARA DA PESQUISA EM OUTRA INSTITUIÇÃO

Exmo.(a) Senhor(a),

Na qualidade de orientadora da discente *Tayná Figueiredo Strefezza*, aluna regularmente matriculada no curso de mestrado do Programa de Pós Graduação em Educação para a Ciência da Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP – FC), Campus de Bauru, venho por meio desta solicitar a Vossa Senhoria, autorização para a realização de uma pesquisa educacional associada a Dissertação de Mestrado da discente junto aos assessores pedagógicos do Ensino Fundamental II da Secretaria Municipal de Educação de São Vicente/ SP. A pesquisa consta de uma série de atividades, tais como aulas expositivas, entrevistas, elaboração e apresentação de materiais paradidáticos, visitas técnicas à especialistas e saídas de campo coordenadas e de responsabilidade da discente e sua supervisora. A presente pesquisa busca incentivar a formação continuada dos assessores pedagógicos em uma perspectiva interdisciplinar, a partir da mobilização de conhecimentos de cunho sociocientífico presentes no contexto e cotidiano da Região Metropolitana da Baixada Santista. Entende-se que esta abordagem pode auxiliar no estabelecimento de um maior domínio conceitual do público em questão, além de contribuir na formação continuada dos assessores a partir do domínio de estratégia metodológica ativa e inovadora, as Ilhas de Racionalidade, que poderá ser replicada e/ou multiplicada de diferentes formas e em diversos cenários da rede municipal de ensino. Certa de poder contar com vossa colaboração, colocamo-nos à disposição para eventuais esclarecimentos.

Atenciosamente;

Profa. Dra. Ana Carolina Biscalquini Talamoni
Co-orientadora e coordenadora do GEPIBE
E-mail: ctalamoni@clp.unesp.br
gepibe@clp.unesp.br
Fone: (13) 3569-7105

TERMO DE CIÊNCIA E AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA EM OUTRA INSTITUIÇÃO

Eu, _____, RG: _____-_____, na condição de secretária da Secretaria Municipal de Educação do município de São Vicente- São Paulo AUTORIZO a discente *Tayná Figueiredo Strefezza*, aluna regularmente matriculada no curso de mestrado no programa de pós graduação em Educação para a Ciência do Instituto de Biociências do Campus de Bauru da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP – FC), a realizar as atividades de pesquisa referentes a sua Dissertação com os assessores pedagógicos do município de São Vicente- São Paulo, mediante anuência dos mesmos.

São Vicente, ____ de _____ de 2018.

Secretaria Municipal de Educação

ANEXOS

ANEXO I

Entrevista semiestruturada elaborada pelos assessores pedagógicos para realizar com os especialistas.

Grupo Ciências Humanas

Entrevista com o Secretário de Habitação de São Vicente (SEHAB)

- 1-) Atualmente, quantas moradias irregulares estima-se que há em São Vicente e quantas pessoas o ocupam essas habitações?
- 2-) Quais bairros vicentinos são os mais afetados por moradias irregulares?
- 3-) Como o poder público fiscaliza e controla a ocupação de moradias irregulares em São Vicente?
- 4-) Quais as ações desenvolvidas pela prefeitura para minimizar a ocupação de moradias irregulares?
- 5-) A população que vive nessas habitações é, predominantemente, proveniente de São Vicente? De quais outros lugares vem essas pessoas?
- 6-) Quais são os principais motivos para a ocupação de moradias irregulares em São Vicente?
- 7-) Vocês têm dados quanto às atividades remuneradas exercidas pelas pessoas que vivem em moradias irregulares? Se sim, que tipo de atividades essas pessoas exercem para o seu sustento? Qual a renda média dessas famílias?
- 8-) Em relação à segurança e saúde, quais os riscos que habitações irregulares oferecem para seus habitantes?
- 9-) Quais medidas o poder público desenvolve para minimizar tais riscos a essa população?
- 10-) Existe uma articulação entre diferentes secretarias para atender as demandas dessa população?
- 11-) Quais são os impactos ambientais das moradias irregulares em São Vicente?
- 12-) Quais são as ações que a prefeitura desenvolve para minimizar os impactos ambientais que tais moradias geram em São Vicente?

Grupo Ciências da Natureza

Entrevista com o Docente Biólogo e Fisiologista da UNESP/IB/CLP

- 1-) Como o ambiente marinho é impactado com a falta de saneamento básico?
- 2-) Que tipos de animais existiam nesse ambiente, como foram afetados?
- 3-) Como o Geossistema (clima, solo, relevo, água e seres vivos) tem sido afetado pelo subsistema antrópico (população, urbanização, industrialização e etc.)?
- 4-) Quais serão as consequências para os manguezais (no aspecto biótico e abiótico) se a ocupação irregular continuar se estendendo?
- 5-) Dentro da Universidade, qual a proposta apresentada para a solução dos problemas do descarte de lixo e contaminação dos manguezais?
- 6-) Existe algum projeto já em andamento?
- 7-) Que tipos de poluentes são os maiores agressores da biota da nossa região?
- 8-) Para os especialistas existe alguma relação entre doenças populacionais e impacto ambiental na Baixada Santista?

Grupo Linguagens

Entrevista com o Secretário de Habitação de São Vicente (SEHAB)

- 1-) Na pesquisa realizada, encontramos o documento do Zoneamento Econômico da Baixada Santista – ZEE – que prevê metas e monitoramento a serem cumpridos e executados em cada município da baixada santista. Em São Vicente, quais metas, em especial, foram estabelecidas para a recuperação do solo e vegetação? Elas foram cumpridas? De que forma é feito este monitoramento?
- 2-) Como explica-se o fato de mesmo com a existência de metas e monitoramento estabelecidos por um documento de ordem estadual, não tenha sido feito e executado um planejamento que acompanhasse o progresso populacional da região, especialmente em nossa cidade?
- 3-) Com a reportagem recente do jornal local A Tribuna “*Moradia irregular sem controle*”, São Vicente demonstra já algumas ações realizadas para reduzir a quantidade de palafitas na cidade, porém o manejo dessa população nos é ainda uma dúvida. Como isso já está ocorrendo ou ainda ocorrerá em nosso município?
- 4-) Como a Secretaria de Habitação da cidade analisa hoje como o maior empecilho para reverter o atual quadro de habitações irregulares e enchentes na região, já que algumas ações já foram tomadas na cidade?
- 5-) O que é feito hoje em nossa cidade quanto a urbanização de nossas praias?

Entrevista com o Jornalista da Secretaria de Comunicação de São Vicente

- 1-) De qual forma os municípios conseguem denunciar ou manifestar insatisfação com os problemas ambientais e/ou sociais da cidade pelo canal de ouvidoria e/ou “Fale com o Prefeito”?
- 2-) Para essas denúncias são dadas respostas e/ou apresentadas soluções?
- 3-) Quando procurados pelo jornalismo local para satisfações e/ou esclarecimentos à população, qual o protocolo utilizado? Como é feita esta devolutiva?
- 4-) Diante de problemas sociais e ambientais enfrentados na cidade, você, como jornalista, teria dicas e/ou sugestões para um logotipo e slogan conscientes e eficientes para uma campanha ambiental em São Vicente? Nos dê, ao menos, um exemplo.

ANEXO II

Jornal elaborado como produto/ trabalho final da Ilhas de Racionalidade pelos assessores pedagógicos.

Boletim IR

São Vicente: Meio Ambiente



Marco Padrão, em São Vicente.

Leia +!

- ZEE Pág. 2
- Imprensa Pág. 3
- Entrevista Pág. 4
- Estudo de Campo Pág. 5
- Hab. Irregulares Pág. 6
- Agora é a sua vez! Pág. 7
- Equipe Pág. 8

"O cuidado com o meio ambiente é responsabilidade nossa."

Sobre o IR

O Boletim tem por objetivo divulgar todo o estudo e pesquisa realizados na cidade de São Vicente sobre habitações irregulares e prejuízos ao meio ambiente na região.

Este é ainda o produto final do curso Ilhas de Racionalidade, realizado no câmpus UNESP-SV.



A nossa equipe

Formada por assessores pedagógicos dos anos finais da Secretaria de Educação de São Vicente, e alunos do curso ministrado por Tayná Figueiredo Strefezza.



Você conhece o documento ZEE baixada santista?

De responsabilidade do governo estadual, o documento prevê metas e monitoramento a serem cumpridos e executados pelos municípios e estado para a recuperação do solo e da vegetação na região.

Sancionada a Lei do ZEE - Zoneamento Ecológico-Econômico



Políticas Públicas que visam a recuperação do solo e da vegetação na baixada santista...

Existem documentos, como o ZEE baixada santista (2013), de responsabilidade estadual, e o plano diretor (2018), de responsabilidade municipal - lei 271, que trazem demarcações às atividades econômicas que podem ser realizadas ou não na região, sempre com objetivo de preservar o meio ambiente.

Segundo o Secretário de Habitação (SEHAB) da cidade, Luiz Eduardo Mauro Terra, o documento ZEE é um grande desafio e apresenta um grande dilema: "Como conciliar o ecológico e o econômico que falam línguas diferentes?"

Ele também mencionou a demora deste documento ser apresentado na íntegra, pois qualquer desacordo entre o documento e os Planos Diretores formulados pelos municípios, fazia com que o ZEE fosse vetado. Ele só foi finalizado, quando os municípios previram leis mais restritivas e, o estado, leis mais brandas.



Pontos positivos:

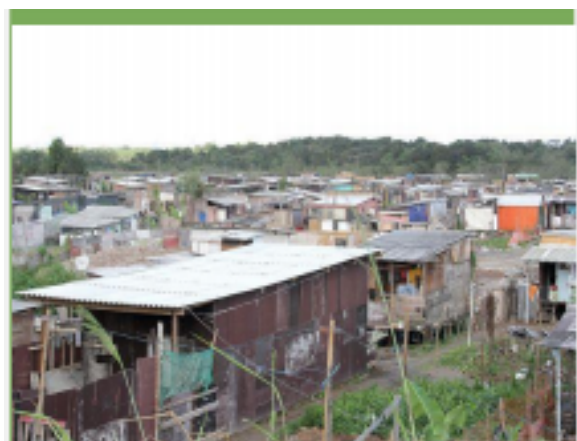
No caso de uma área invadida em São Vicente, a lei prevista no ZEE propiciou um estudo futuro para urbanização dessa região (Fazendinha), dependendo apenas de recursos financeiros para ser urbanizada.

As metas previstas no ZEE são do governo estadual, o que permite aos municípios apresentarem legislações complementares do 'regramento' de zoneamento do território ou de ocupação do solo.

Pontos negativos:

Este documento representa implicações muito difíceis no licenciamento de atividades ambientais, ou melhor, das atividades poluidoras. Um loteamento/urbanização é uma atividade de impacto e poluidora que precisa tratar. Ou seja, para aprovar um loteamento essa lei torna-se mais um implicador.

Outro fator importante é que não basta existir a lei, se não houver condições financeiras e vontade política para que, de fato, ela ocorra.



Fazendinha, área de invasão em SV.



Sobre as políticas públicas habitacionais

- Cerca de 1 bilhão de pessoas moram em habitações que não atendem requisitos mínimos de habitabilidade e 100 milhões nem se quer tem onde morar, vivendo nas ruas.
- Várias intervenções já foram realizadas pelo poder público e parte dos núcleos (ocupações em palafitas) já receberam ações pontuais ou maiores ações de urbanização.

DESAFIOS:

Conhecer o número de unidades habitacionais que estão à margem de mangues e palafitas, e busca constante por recursos.

Imprensa

Segundo Renato Pirauá, jornalista e assessor de imprensa na secretaria de comunicação da cidade de São Vicente – SEICOM, tanto a OUVIDORIA quanto o FALE COM O PREFEITO têm um departamento especial para retorno às demandas de denúncias na cidade, porém nos últimos 4 a 5 anos, as denúncias e insatisfações ganharam mais força nas redes sociais.

A Secretaria de Comunicação fica responsável, então, em procurar nos órgãos responsáveis a explicação ou solução para devolutiva aos munícipes, que sempre recebem um "feedback".

Muitas vezes, os jornais locais são procurados pelos munícipes antes mesmo de serem feitas denúncias nos canais oficiais da cidade, confirmando ainda para Pirauá a força do jornalismo e a confiança que os cidadãos o creditam, buscando neste "aliado" respostas e soluções aos casos apresentados.

Em São Vicente, Renato também destaca que muitos dos questionamentos vindos dos moradores da cidade são enviados por meio do aplicativo *whatsapp*, que dinamiza a intermediação da Imprensa entre a municipalidade, a prefeitura e a população.

Quer denunciar,
relatar e nos contar
alguma situação?

Saiba como ajudar!



www.saovicente.sp.gov.br



OUVIDORIA

A Voz do Especialista na Contaminação dos Manguezais

Os manguezais são extremamente importantes para o equilíbrio ambiental e para a manutenção da vida marinha, pois abriga uma grande biodiversidade e consiste em um berçário natural para várias espécies marinhas, onde peixes, moluscos e crustáceos se reproduzem e se alimentam.

As principais fontes de poluição dos manguezais são as indústrias com descarga de efluentes líquidos, atmosféricos e sólidos, esgotos domésticos, depósito de lixo doméstico e industrial e ocupação desordenada da região, com descarte de lixo e esgoto in natura na água.

Pensando sobre isso, procuramos o Professor Doutor Rafael Mendonça Duarte, docente da Instituto de Biociências do Campus do Litoral Paulista, da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, especialista em Fisiologia Animal comparada e Toxicologia Aquática, para entrevistá-lo sobre os problemas ambientais do Ecossistema Costeiro.

Boletim IR: Como reduzir os efeitos do descarte incorreto do lixo na poluição/contaminação dos manguezais?

Prof. Rafael: Na RMBS*, a recuperação das áreas de manguezais conta com um projeto do Instituto EcoFaxina.

Boletim IR: Qual vegetação foi suprimida para o estabelecimento do bairro irregular?

Prof. Rafael: A vegetação mais prejudicada com a ocupação irregular é a Vegetação de restinga e, consequentemente, as dunas.

Boletim IR: Como a crescente ocupação irregular pode impactar o meio ambiente da região, além da vegetação suprimida?

Prof. Rafael: A ocupação irregular promove deficiência na infraestrutura básica (saneamento, pavimentação e segurança pública), causando sérios problemas ambientais como epidemias decorrentes de efluentes e acúmulo de lixo. Os principais problemas ambientais encontrados são a impermeabilização do solo, contaminação do lençol freático por fossas sépticas, poluição sonora e visual.

O projeto do Instituto consiste basicamente na construção de um galpão às margens do estuário de Santos, que funcionará como base operacional para o trabalho de limpeza e recuperação de áreas degradadas de mangue. Essa limpeza deverá ser realizada por uma frente de trabalho composta por moradores de palafitas, dando origem a uma nova profissão dentro do setor de limpeza e reciclagem, o "Agente Ambiental de Coleta de Resíduos", responsável pelo trabalho de limpeza, reciclagem e recuperação ambiental no estuário de Santos e São Vicente.

Assim, a recuperação de áreas de manguezais é um trabalho árduo e longo, mas possível. Para isso, o poder público deve viabilizar projetos, envolvendo a comunidade ribeirinha, além de desenvolver ações de conscientização, divulgando a preservação dos ambientes junto a toda comunidade e até mesmo aos turistas que visitam a região com frequência, contribuindo para o sucesso dos projetos de recuperação ambiental.

Boletim IR: Como o Geossistema (clima, solo, relevo, água e seres vivos) têm sido afetado pelo subsistema antrópico (população, urbanização, industrialização, etc)?

Dr. Rafael: A urbanização altera todas as características do solo. O município é uma região de mangue. Com fortes chuvas e maré alta, acontecem as enchentes que se unem aos esgotos criando dificuldade no escoamento. Parte da água vai para o mar e parte dela fica represada, pois o solo está impermeabilizado. Sobre a industrialização, apesar da legislação atual ser mais presente, os impactos do passado ainda afetam o ambiente diretamente. Um exemplo são os metais, que não são degradados e podem estar presentes nos sedimentos e nas próprias espécies, participando efetivamente dos níveis tróficos por décadas.



*RMBS

Região
Metropolitana da
Baixada Santista



Boletim IR: Como o ambiente marinho é impactado com a falta de saneamento básico?

Dr. Rafael: A carga de poluição orgânica que chega ao ambiente marinho e, principalmente de água doce é muito grande. Portanto, esse material orgânico demora para ser degradado, aumentando o número de bactérias e diminuindo a quantidade de oxigênio (hipóxia/anóxia). Além dos materiais particulados há também a produção de amônia, que leva os animais a morte. O esgoto é rico em moléculas de fósforo e nitrogênio que são limitantes para o crescimento de fitoplâncton. Isso pode levar a uma grande floração de algas, consumindo O_2 , forçando os organismos a sair do seu ambiente ou terem respostas fisiológicas que suportem as alterações geoquímicas da água.

Boletim IR: Que tipos de animais existem nesse ambiente, como foram afetados?

Dr. Rafael: No ambiente marinho há uma diversidade imensa de animais, desde o micro ao macroorganismos. Os efeitos irão depender do grau de poluição.

Exemplos: Com o crescimento de algas, alguns organismos irão se aproveitar da situação em detrimento de outras. Isso significa alteração na cadeia alimentar, e nesse caso, alguns organismos precisam sair do seu habitat, caso contrário morrem. As relações alimentares acabam diminuindo e as teias viram cadeias de médio ou pequena relação.

Boletim IR: Para os especialistas existe alguma relação entre doenças populacionais e impacto ambiental na Baixada Santista?

Dr. Rafael: A relação é direta entre as doenças e o impacto ambiental. Se não há investimento em Saneamento Básico, as doenças se manifestam, pois a água apesar de ser um solvente universal, tem uma capacidade de suporte. O que a água não consegue depurar, vira poluição, ou seja, é preciso olhar a água como um recurso finito.



Estudo de Campo



Em conversa com um senhor aposentado, morador do bairro Náutica III, em São Vicente, há mais de 40 anos, que pescava na margem oposta do manguezaal. Segundo ele, o local sempre apresentou uma grande quantidade de lixo, que veio aumentando nos últimos 5 anos. O descarte irregular do lixo, proveniente de diversos bairros próximos ao manguezaal, como Jd. Casqueiro, Ilha Caraguatá, Náutica, entre outros, aumentou de forma tão intensa que é possível caminhar sobre o lixo e não sobre o manguezaal. De acordo o relato do morador, a CODESAVI faz a limpeza esporádica da parte urbanizada do mangue. O restante permanece com todo o lixo trazido pelas chuvas e marés.



Além de todo tipo de lixo, praças sujas, plásticos e vidros e ausência de lixeiras, há descarte de entulho de construção dentro do manguezaal, além de diversas manilhas que desembocam no mangue, indicando ser água utilizada nas residências, devido à espuma branca saindo de seu interior.

Existe neste local, uma associação de bairro desde 1989, mas não é eficaz com relação à preservação do local. Muitas pessoas utilizam a área urbanizada à margem do rio para caminhar e pescar, mesmo com a presença do lixo no caminho.

Projeto Novo Rumo

Tem por objetivo retirar do trabalho no Lixão crianças e adolescentes e oferecer alternativas de qualificação profissional para as suas famílias. O Programa tem como meta atender 1.050 crianças e adolescentes na faixa etária de 7 a 14 anos, de ambos os sexos. Estão sendo atendidas, até o momento, 350 crianças e adolescentes.

As áreas envolvidas pelo Programa são: assistência social, educação e cultura, saúde, esporte e lazer.



Sambaetuba –área denominada Rio do Bugre

Habitações irregulares

A crise da habitação aparece como produto da pobreza urbana e é hoje reflexo do intenso processo de urbanização e do fato de que grandes faixas populacionais urbanas não possuem meios para participar do mercado imobiliário formal. Essa exclusão é vivenciada, por um lado, pela concentração de renda existente no país, considerando umas das mais elevadas do mundo, e, por outro lado, pela elevação permanente dos custos do solo urbano devido à aceleração do processo de crescimento desordenado.

Estas causas estão relacionadas a um conjunto de fatores que dificultam ainda mais o acesso das famílias de baixa renda à moradia adequada:

- Falta de terrenos adequados, em função de centros urbanos muito adensados;
- Custos e qualidade dos materiais de construção;
- Inexistência ou retração das políticas públicas voltadas

E o Município de São Vicente como fica nesta questão?



O caso de São Vicente: ocupações desordenadas

Devido à ausência, durante muito tempo de políticas públicas dirigidas às áreas de assentamentos precários e de normas reguladoras do espaço urbano, as ocupações desordenadas em São Vicente foram nascendo e crescendo com a ocupação das áreas disponíveis, geralmente às margens de mangues, de rios ou em encostas. Este quadro, aliado à carência de investimentos públicos, resultou num déficit habitacional qualitativo da ordem de 137 mil pessoas morando em inumanas e arriscadas condições de habitabilidade.

Quais motivos levam as pessoas a ocuparem moradias irregulares?

O enfrentamento da ocupação desordenada em São Vicente é dificultado pela escassez de terras disponíveis para a implantação de projetos habitacionais dada a grande concentração populacional na ilha, onde se desenvolvem todas as atividades de caráter produtivo, geradoras de emprego e renda. Uma significativa parcela dos núcleos favelados está localizada ao longo dos córregos e canais que cortam o município. Como a maior parte dos assentamentos está situado em áreas sujeitas a inundações, a precariedade do sítio onde estão implantados faz com que as moradias assumam, em sua maioria, um caráter provisório, ou seja, as construções apresentam uma baixa qualidade construtiva e um alto índice de adensamento, mesmo quando as ocupações tenham acontecido há mais de duas décadas.

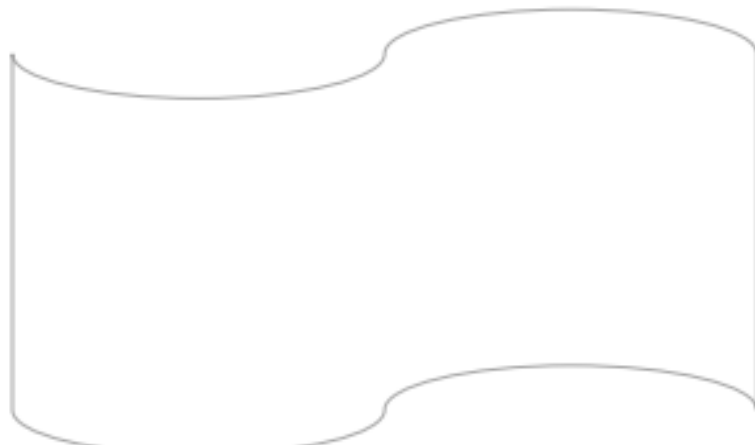
Agora é a sua vez!

Já pensou em criar uma campanha de conscientização ambiental em sua cidade? Veja a ideia do nosso amigo jornalista Renato Pirauá:

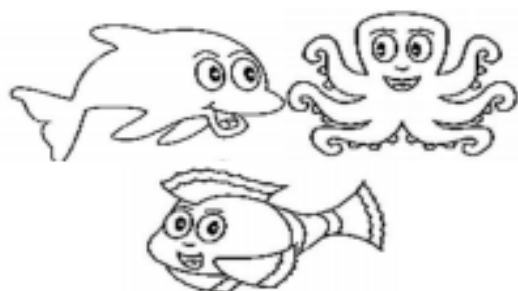
"O combate ao lixo começa com a sua consciência. Compre essa ideia por um mundo mais limpo. Se cada um e cada cidadezinha fizerem a sua parte, as 645 cidades de São Paulo conseguirão ter um lugar melhor para viver. E, os mais de 5 mil municípios do nosso país também seguirão o mesmo caminho.
COMECE PELA NOSSA CIDADE, COMECE PELA NOSSA CASA!"



Cria a sua campanha aqui também!



Pinte os animais marinhos abaixo:



DESAFIO: Ache os 7 erros!



Equipe



Entrevista do Secretário de Habitação de São Vicente, Sr. Luiz Mauro Eduardo Terra, realizada em abril de 2019 pelos assessores pedagógicos Mayara e Thobias.



Entrevista do jornalista Renato Pirauá, responsável pelo setor de comunicação da SEICOM/SV, realizada em abril de 2019 com os assessores pedagógicos Carla e Cristliander.



Apresentação da pesquisa e entrevistas realizadas pelo grupo de Linguagens, no mês de abril, com os assessores pedagógicos Carla, Renata e Cristliander.



Pesquisa de Campo realizada em bairros de São Vicente, no mês de maio, pelos assessores pedagógicos Thobias, Marilda, Sílvia e Claudineia.



Curso Ilhas de Racionalidade, ministrado por Tayná Figueiredo Strefezza, no câmpus UNESP/SV, de março a maio 2019, com todos os assessores pedagógicos, alunos do curso, incluindo a assessora pedagógica Rochelly.

Agradecimento

Agradecemos a Secretaria de Educação de São Vicente que permitiu aos assessores pedagógicos, do departamento de Educação Básica, a realização deste curso, incentivando a formação pedagógica continuada, acreditando e investindo em seus profissionais para a construção de uma educação pública de qualidade na cidade.

