

VINÍCIUS TROVO

**A FUNÇÃO EMANCIPADORA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL
CRÍTICA E A CONSERVAÇÃO DOS ELASMOBRÂNQUIOS**

SÃO VICENTE

2026

VINÍCIUS TROVO

A FUNÇÃO EMANCIPADORA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E A CONSERVAÇÃO DOS ELASMOBRÂNQUIOS

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, UNESP, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros.

Área de concentração: Biodiversidade

Orientadora: Profa. Dr^a Débora Martins de Freitas

Coorientadora: Profa. Dr^a Ana Carolina Biscalquini Talamoni

SÃO VICENTE

2026

T862f

Trovo, Vinicius

A função emancipadora da educação ambiental crítica e a conservação dos elasmobrânquios / Vinicius Trovo. -- São Vicente, 2026

71 p. : il., tabs., fotos

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (UNESP), Instituto de Biociências, São Vicente

Orientadora: Débora Martins de Freitas

Coorientadora: Ana Carolina Biscalquini Talamoni

1. Educação Ambiental Crítica. 2. Elasmobrânquios. 3. Construtivismo. 4. Biodiversidade Marinha. 5. Conservação da Biodiversidade. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Dados fornecidos pelo autor(a).

VINÍCIUS TROVO

**A FUNÇÃO EMANCIPADORA DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL CRÍTICA E A
CONSERVAÇÃO DOS ELASMOBRÂNQUIOS**

Dissertação apresentada ao Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, UNESP, para obtenção do título de Mestre no Programa de Pós-Graduação em Biodiversidade de Ambientes Costeiros.

Área de concentração: Biodiversidade

Data da defesa: 02/03/2026

Banca examinadora:

Profa. Dra. Débora Martins de Freitas

UNESP - Instituto de Biociências - Câmpus do Litoral Paulista

Prof. Dr. Teodoro Vaske Junior

UNESP - Instituto de Biociências - Câmpus do Litoral Paulista

Profa. Dra. Bruna Larissa Ramalho Diniz

UENP - Universidade Estadual do Norte do Paraná - Câmpus Luiz Meneghel

AGRADECIMENTOS

Agradeço, à Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Instituto de Biociências – Campus do Litoral Paulista, pela estrutura e pelo apoio institucional que possibilitaram o desenvolvimento desta pesquisa.

À minha orientadora, Prof.^a Dr.^a Débora Martins de Freitas, expresso minha gratidão pela condução, pelas contribuições e pela confiança depositada ao longo de todo o percurso. À minha coorientadora, Prof.^a Dr.^a Ana Carolina Biscalquini Talamoni, agradeço a disponibilidade e pelas sugestões que fortaleceram este trabalho.

Agradeço à E.E. Manoel Grandini Casquel participante da pesquisa e da gestão, pela parceria e pela abertura ao diálogo, fundamentais para a realização das atividades.

Ao laboratório Grupo de Estudos Integrados Costeiros (GCOSTA), registro meu agradecimento pelo ambiente de aprendizado e pelo apoio acadêmico que contribuíram para minha formação e para o amadurecimento desta dissertação.

Por fim, meu agradecimento especial ao meu pai, por seu amor incondicional e por me apoiar de forma constante em toda a minha trajetória acadêmica e profissional, seu incentivo foi essencial para que eu chegasse até aqui. À minha família Trovó, deixo meu carinho e gratidão: eu amo vocês!

Sumário

1. INTRODUÇÃO	7
1.1 Importância da subclasse elasmobrânquios para a biodiversidade	7
1.2 O ambiente marinho e a conservação dos elasmobrânquios	9
1.3 A Educação Ambiental Crítica no ato de educar	10
2. OBJETIVO	12
2.1 Objetivos específicos	12
3. METODOLOGIA	12
3.1 Planejamento da sequência didática	15
3.2 Coleta e Análise dos dados	17
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	21
4.1 Percepção dos alunos quanto à relevância ecológica da conservação dos peixes cartilaginosos (elasmobrânquios) e o seu papel no ecossistema	21
4.2 Questionário prévio	22
4.3 Análise da compreensão dos alunos quanto a conservação da biodiversidade aquática de acordo com os princípios da Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável	25
4.4 Espaços não-formais de ensino: aquário e praia em Santos-SP e laboratório de elasmobrânquios (ELASMOBRASIL) da Unesp IB/CLP em São Vicente-SP	29
4.5 Análise da importância da articulação conceitual entre os pressupostos da Educação Ambiental Crítica e os fundamentos do construtivismo para a elaboração da sequência didática	37
5. CONCLUSÕES	41
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
7. APÊNDICE	45

Resumo

A conservação da biodiversidade aquática e dos ambientes marinhos foi trabalhada com estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental em uma escola estadual de Santo André, São Paulo, por meio de uma disciplina Eletiva. A proposta teve como objetivo proporcionar oportunidades de aprendizagem que contribuíssem para a formação crítica e ambientalmente consciente dos alunos, articulando ciência, educação e sustentabilidade. A pesquisa esteve alinhada à Década da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021–2030) e aos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS), com ênfase no ODS 4 – “Educação de Qualidade” e no ODS 14 – “Vida na Água”, estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU). Entre os conteúdos centrais, destacou-se a conservação dos elasmobrânquios — tubarões e raias — grupo com ampla diversidade (aproximadamente 536 espécies de tubarões e 670 de raias) e elevado grau de ameaça, tanto pelo aumento do esforço pesqueiro quanto pelas mudanças climáticas e pelo desconhecimento social de seu papel ecológico como mesopredadores ou predadores de topo. A fundamentação teórica apoiou-se na macrotendência crítica da Educação Ambiental (EA), que integra abordagens populares, emancipatórias, transformadoras e voltadas à gestão ambiental, com foco na superação das injustiças socioambientais. As atividades foram desenvolvidas com base na perspectiva construtivista promovendo a articulação entre teoria e prática e estimulando o protagonismo dos estudantes no processo de construção do conhecimento socioambiental.

Palavras-chave: biodiversidade marinha, conservação da biodiversidade, construtivismo, elasmobrânquios, sustentabilidade.

Abstract

The conservation of aquatic biodiversity and marine environments was addressed with 6th- and 7th-grade middle school students at a state public school in Santo André, São Paulo, through an elective course. The initiative aimed to provide learning opportunities that would contribute to students’ critical and environmentally conscious formation, integrating science, education, and sustainability. The research was aligned with the United Nations (UN) Decade of Ocean Science for Sustainable Development (2021–2030) and the Sustainable Development Goals (SDGs), with emphasis on SDG 4—“Quality Education”—and SDG 14—“Life Below Water.” Among the core topics, the conservation of elasmobranchs—sharks and rays—was highlighted, a group with broad diversity (approximately 536 shark species and 670 ray species) and a high degree of threat, due to increased fishing effort, climate change, and societal lack of awareness of their ecological role as mesopredators or apex

predators. The theoretical framework drew on the critical macro-tendency of Environmental Education (EE), which integrates popular, emancipatory, transformative approaches and those oriented toward environmental management, focusing on overcoming socio-environmental injustices. Activities were developed based on a constructivist perspective promoting the integration of theory and practice and fostering students' agency in the process of constructing socio-environmental knowledge.

Keywords: marine biodiversity, biodiversity conservation, constructivism, elasmobranchs, sustainability.

1. Introdução

A conservação da biodiversidade está atrelada à garantia de vida, dos ciclos biogeoquímicos, da produtividade dos ecossistemas, como também da diversidade de identidades culturais. A preocupação com a biodiversidade no Brasil tem crescido acentuadamente nas últimas duas décadas, acompanhada pela proliferação de organizações conservacionistas não governamentais e pela legislação ambiental (Agostinho, Thomaz & Gomes, 2005). No entanto, a conservação da biodiversidade marinha ainda é consideravelmente inadequada a despeito da legislação existente e das áreas protegidas marinhas implantadas (Amaral & Jablonski, 2005). Os ecossistemas terrestres e aquáticos vêm sendo impactados continuamente pelo aumento da população humana (esgoto doméstico, poluentes químicos, introdução de espécies exóticas, aumento do esforço pesqueiro) sendo que ao longo do século XX essa degradação intensificou-se ainda mais. Populações inteiras já foram gravemente afetadas desde então, e esses efeitos deverão trazer consequências catastróficas para os ecossistemas de todo o planeta (Ghilardi-Lopes, Hadel & Berchez, 2012). Ainda segundo os autores Egler, *et al.*, (2019), a participação humana no meio não ocorre de forma passiva, mas nasce de uma percepção ativa e desencadeia processos que tornam homem e natureza coadjuvantes em uma história sem protagonistas. Além disso, as dimensões política e social da educação e da vida humana são fundamentais para sua compreensão, mas elas não existem separadas da existência dos indivíduos, de seus valores, crenças e subjetividades (Layrargues & Lima, 2014).

1.1 Importância da subclasse elasmobrânquios para a biodiversidade

A biodiversidade de peixes demersais e pelágicos é relativamente uniforme entre grandes regiões e o endemismo é baixo (< 5%) e restrito às espécies recifais (Amaral &

Jablonski, 2005). Em relação aos cações (elasmobrânquios) do Brasil, foram registrados sete ordens, 26 famílias, 46 gêneros e 99 espécies; as raias são representadas por quatro ordens, 16 famílias, 38 gêneros e 104 espécies (Kotas, *et al.*, 2023). O grupo pode ser classificado, segundo a área em que estão distribuídos durante a maior parte de seu ciclo vital, em: tubarões e raias costeiros (desde a zona entremarés até o limite batimétrico de 200m, que usualmente define a plataforma continental, incluindo-se zonas estuarinas e formações recifais); elasmobrânquios pelágicos; e elasmobrânquios demersais do talude (Amaral & Jablonski, 2005). Segundo Camhi, *et al.* (1998, apud Aguiar & Valentim, 2010), é amplamente reconhecido que os elasmobrânquios estão entre os principais predadores que ocupam o topo da cadeia alimentar no ambiente marinho e, sendo assim, podem exercer um importante papel no controle das populações de suas presas. Assim, o equilíbrio e a saúde dos ecossistemas podem depender diretamente da integridade das populações locais de elasmobrânquios (Aguiar & Valentim, 2010).

Desse modo, para a presente pesquisa foi considerada a importância da subclasse de elasmobrânquios (tubarões e raias), visto que diversas espécies se encontram ameaçadas; são animais pouco compreendidos, especialmente pelo temor e histórico do grupo, onde eram retratados como “bestas do mar”, dificultando projetos de conservação com o grupo até a atualidade; por constituírem grande importância na teia alimentar (mesopredadores ou predadores de topo); pela importância local e pelo aumento do esforço pesqueiro.

Laços afetivos (Seniciato & Cavassan, 2008) e mudanças no comportamento em prol da sustentabilidade dos oceanos são alguns dos pilares do conceito literacia do oceano. Além disso, uma pessoa literata no oceano consegue compreender a importância do oceano para o homem; comunicar sobre o oceano de forma consciente e informada, além de agir, intervir e decidir para promover uma sociedade mais azul. O conceito visa ainda não se restringir ao contexto da sala de aula, trabalhar de forma estruturada, interdisciplinar e vertical.

A relação em que a literacia do oceano e a Educação Ambiental compartilham foi de suma importância para a presente pesquisa, visto que, inicialmente, a EA tinha como objetivos apenas a transferência de conhecimentos sobre biologia ou ecologia, entretanto, o conceito inicial evoluiu gradualmente para uma visão mais holística, multidisciplinar e transformadora, sendo a mais aceita em todo o mundo (Ghilardi-Lopes, Hadel & Berchez, 2012). Esta nova visão atribuída a EA está atrelada com o propósito da literacia do oceano. Segundo Ghilardi-Lopes, Hadel & Berchez (2012, p. 162):

“O principal objetivo da EA é a transformação consciente do indivíduo e da sociedade. A prioridade passa a ser a mudança do comportamento, ética, valores e expectativas de cada um e da sociedade, de acordo com essa nova filosofia de interação entre o homem e a natureza”.

A importância da EA crítica transpassa a questão da conservação da biodiversidade, possuindo uma mudança de valores e uma nova filosofia, capaz de transformar cidadãos para identificar e transformar problemas ambientais e sociais, atuando sobre eles.

De modo geral, a presente proposta, mediante a EA crítica e a complexidade, contribuiu para o aprendizado de uma turma de alunos do ensino fundamental II (6º e 7º anos) quanto à importância da educação socioambiental e da conservação dos elasmobrânquios para o equilíbrio dos ecossistemas marinhos.

1.2 O ambiente marinho e a conservação dos elasmobrânquios

A inserção da temática da Cultura Oceânica nos currículos escolares pode auxiliar no processo de uma educação comprometida com o exercício da cidadania (Ghilardi-Lopes, *et al.*, 2023). Além da temática, encontra-se o que foi estabelecido pela Organização das Nações Unidas (ONU) como a Década da Ciência Oceânica de 2021 a 2030 que segundo a ONU (2017, apud Ghilardi-Lopes & Barradas, 2022, p. 43):

Tem como propósito incentivar cientistas, governos e sociedade civil a desenvolver ações que ajudem a cumprir o objetivo número 14: “Vida na água”, da lista dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), cujo tema é a “conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável.

Além dos objetivos número 4 - “Educação de qualidade” e 14 - “Vida na água” dos ODS que serão desenvolvidos no presente trabalho, os demais objetivos que tiverem como pressuposto a melhoria do ensino, da cultura e da criticidade ambiental também foram incluídos na presente proposta. À vista disso, a presente proposta considerou no âmbito da conservação e EA para os discentes, a importância dos peixes elasmobrânquios, visto que diversas espécies do grupo se encontram ameaçadas; são pouco compreendidos; por ser reconhecido que os elasmobrânquios estão entre os principais predadores que ocupam o topo da cadeia alimentar no ambiente marinho e, sendo assim, podem exercer um importante papel no controle das populações de suas presas; por merecerem atenção particular, uma vez que possuem crescimento lento e baixa fecundidade,

além de elevado tempo geracional. Para os elasmobrânquios existe um outro fator que agrava a perpetuação de suas populações, a pesca exploradora ou sobrepesca (Junior, Piassa & Andrade, 2009). A gestão de pesca pode ser ainda mais complicada por fatores como a natureza de acesso aberto do oceano, a pesca ilegal e ausência de regulamentação e supervisão (Schroeder, *et al.*, 2020).

Somado a isso, as chamadas “redes fantasma” que não possuem mais utilidade para os pescadores são descartadas, em alguns casos, no ambiente marinho. As redes de emalhe não se emaranham somente em tubarões e raias, mas também em tartarugas-marinhas, cetáceos, peixes-ósseos, entre outros. Além de danificar frágeis estruturas do fundo marinho, pode continuar dizimando espécies indefinidamente enquanto estiver no local.

Ademais, não somente a sobrepesca pode acarretar em impactos para a biodiversidade marinha. Segundo Osgood, White & Baum (2021), várias espécies de elasmobrânquios responderam fortemente à anomalias e mudanças graduais de temperaturas, provavelmente devido a restrições metabólicas e efeitos na disponibilidade de presas, sendo que tal mudança ocorreu com apenas alguns graus na temperatura. Entretanto, foi demonstrado que a resposta dos elasmobrânquios às alterações climáticas é complexa e variada, necessitando o estudo fisiológico de todas as espécies (Osgood, White & Baum, 2021). Assim, a importância de se tratar os efeitos da temperatura nas suas populações é indispensável para a presente proposta, uma vez que, a subclasse necessita de atenção adicional de investigação para avaliar como a alteração climática poderá afetar essas comunidades (Osgood, White & Baum, 2021).

Assim, a pesquisa questionou se através da educação ambiental crítica e emancipadora é possível dialogar e fornecer o aprendizado necessário para discentes de uma turma do Ensino Fundamental: Anos Finais, quanto à sustentabilidade dos mares, do ambiente costeiro e da conservação dos elasmobrânquios.

1.3 A Educação Ambiental crítica no ato de educar

A Educação Ambiental é imprescindível no ato de educar, uma vez que em seu âmbito engloba não só a questão ambiental, mas também a social e econômica. Segundo Loureiro (2005), a Educação Ambiental integra propostas educativas oriundas de concepções teóricas e matrizes ideológicas distintas, sendo reconhecida publicamente, no Brasil, como de inegável relevância para a construção de uma perspectiva ambientalista de mundo e sociedade. O autor também destaca a importância da EA como transformadora,

crítica ou emancipatória e de nenhuma forma conservadora ou comportamentalista. Segundo Layrargues & Lima (2014), assim como no ambientalismo, há um forte viés sociológico e político na macrotendência crítica da EA, e em decorrência dessa perspectiva, conceitos-chave como Cidadania, Democracia, Participação, Emancipação, Conflito, Justiça Ambiental e Transformação Social são introduzidos no debate. Assim, segundo Reigota (1995, apud Oliveira, 2012), a EA está vinculada ao ambiente e a forma como este é percebido. Em uma concepção mais crítica, é um processo da relação humana com o ambiente onde os princípios da responsabilidade, da autonomia, da democracia, entre outros estejam sempre presentes (Oliveira, 2012). Ainda segundo Oliveira (2012), a autora nos traz um panorama da EA de acordo com a União Internacional para a Conservação da Natureza (IUCN) que salvo o já citado, diz respeito às atitudes para entender as inter-relações entre o ser humano e sua cultura, além do seu ambiente biótico e abiótico circunjacente.

O conteúdo transformador da EA é aquele em que a dialética forma e conteúdo se realiza de tal maneira que as alterações da atividade humana, vinculadas ao fazer educativo, impliquem mudanças individuais e coletivas (Loureiro, 2005). A procura por uma abordagem que una o ensino prático e teórico no âmbito educativo (com ênfase no informal) é essencial para o completo desenvolvimento social, ambiental e científico do discente. Na experiência educativa o aprendizado e a mudança são indissociáveis: não é possível aprender algo novo sem mudar o ponto de vista nem, inversamente, mudar uma realidade sem descobrir algo novo com e sobre ela (Layrargues & Lima, 2014). Baseado nisso, a formulação de uma sequência didática mediante a EA foi moldada nas experiências socioambientais desses alunos.

Segundo Schroeder, *et al.* (2020, p. 235):

“Grande parte dos produtos não degradáveis acaba nos oceanos. Desde a década de 1950, cerca de 8,3 bilhões de toneladas de plástico foram produzidos, das quais apenas um quinto foi reciclado ou incinerado. A cada ano, surpreendentes 8 milhões de toneladas de plástico chegam aos oceanos e são responsáveis pela morte de grandes números de animais marinhos”.

Portanto, a proposta assume a Educação Ambiental Crítica como horizonte ético-político de formação, compreendendo os problemas ambientais como conflitos socioambientais atravessados por relações históricas, econômicas e culturais, exigindo uma abordagem complexa, reflexiva e problematizadora (Watanabe-Caramello & Kawamura, 2014). Para evitar que a Educação Ambiental se reduza à sensibilização ou à prescrição de

comportamentos individuais, a pesquisa articula esse referencial com pressupostos da Educação para a Ciência, entendida como formação para participar de debates públicos informados por conhecimentos científicos, práticas investigativas e uso criterioso de evidências. Nessa convergência, a Educação Ambiental Crítica explicita “para quê” educar (leitura crítica do território, justiça socioambiental e transformação social) e a Educação para a Ciência oferece “como” educar (investigação, argumentação, análise de dados e tomada de decisão). Assim, o caráter emancipador da proposta se fundamenta na formação de estudantes capazes de compreender criticamente as condições que produzem o problema, avaliar justificativas e evidências, posicionar-se de forma argumentada e agir coletivamente sobre sua realidade, articulando conhecimento científico e participação cidadã.

2. Objetivo

Analisar o potencial de uma sequência didática, fundamentada na Educação Ambiental Crítica, para fomentar a participação e a conscientização de alunos do Ensino Fundamental II sobre a conservação dos elasmobrânquios, alinhando-se aos princípios da Década da Ciência Oceânica e aos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU.

2.1 Objetivos Específicos

- (i). Promover, junto aos estudantes, a compreensão da importância da conservação da biodiversidade aquática, à luz dos princípios da Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021–2030), com ênfase nos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) nº 4 (Educação de Qualidade) e nº 14 (Vida na Água), estabelecidos pela Organização das Nações Unidas (ONU);
- (ii). Sensibilizar estudantes do Ensino Fundamental II (6º e 7º anos) de uma escola pública do município de Santo André (SP) quanto à relevância ecológica da conservação dos peixes cartilaginosos da subclasse Elasmobranchii, destacando seu papel nos ecossistemas aquáticos;
- (iii). Analisar a articulação conceitual entre os pressupostos da Educação Ambiental Crítica e os fundamentos do Construtivismo, de modo a subsidiar teoricamente a elaboração da sequência didática proposta.

3. Metodologia

A presente pesquisa qualitativa que busca compreender significados, percepções,

experiências e processos em profundidade, em vez de medir fenômenos principalmente em números (Ludke & André, 1986) visou a aplicação de uma sequência didática baseada em uma visão crítica e emancipadora da EA. Para cumprir com a função crítica e emancipadora da EA é necessário que ao final da pesquisa, os resultados estejam moldados sobre uma visão mais complexa e aprofundada da educação ambiental sobre os alunos participantes, na ótica socioambiental e da conservação dos mares e não apenas quanto ao seu conceito comum de EA. Para isso, a prática docente foi realizada junto a uma turma do Ensino Fundamental II (alunos de 6º e 7º anos) na disciplina Eletiva – Biologia Marinha. As disciplinas Eletivas no contexto do Programa de Ensino Integral (PEI) das escolas públicas são realizadas através de dois docentes que criam a ementa e cada aluno opta por qual curso pretende seguir durante o semestre. No contexto da escola estadual situada no município de Santo André-SP, a presente pesquisa qualitativa foi aplicada em uma eletiva com o tema “Biologia Marinha” e contava com 55 alunos, onde 25 foram selecionados para participarem. Em pesquisa qualitativa, a questão não é “quanto mais gente, melhor”, e sim profundidade, contexto e qualidade do material. Por isso, usar muitos participantes pode atrapalhar mais do que ajudar.

O critério de seleção dos 25 alunos foi adotado a partir do seguinte questionamento “quem gostaria de participar de uma pesquisa que envolve biodiversidade marinha e conservação dos mares?”. Após a seleção dos 25 alunos a pesquisa qualitativa foi iniciada.

Todas as eletivas precisam de dois docentes de áreas diferentes (linguagens, humanas e exatas), como por exemplo: ciências e língua portuguesa, matemática e artes, entre outros. A presente pesquisa foi realizada pelo pesquisador do presente projeto - área de ciências (exatas) e pela professora de geografia (humanas). A função do autor da pesquisa foi o desenvolvimento de aspectos ligados ao conhecimento da biodiversidade marinha, da biologia da subclasse dos elasmobrânquios, das espécies do grupo em algum nível de ameaça, dos impactos ambientais marinhos e da importância da ciência para o desenvolvimento de métodos mais sustentáveis.

Esta pesquisa se diferencia de outras ações de Educação Ambiental por adotar a Educação Ambiental Crítica na abordagem da conservação de elasmobrânquios em um território de ambientes costeiros. Em vez de limitar-se à sensibilização (cartazes, “não jogue lixo no mar”, “preserve a natureza”) ou à prescrição de mudanças individuais, a proposta trata a conservação de tubarões e raias como um conflito socioambiental situado, atravessado por dimensões ecológicas e também sociais, econômicas e culturais.

A inovação consiste em articular conteúdos de Ciências (cadeias alimentares,

reprodução lenta dos elasmobrânquios, sobrepesca, dinâmica populacional, impactos dos resíduos no ambiente marinho) com a análise crítica de práticas e discursos locais: consumo de “cação” e suas cadeias de comercialização/informação, o medo dos tubarões alimentado por narrativas midiáticas e sobrepesca. Ao investigar evidências (consumo, comércio, fiscalização, políticas, hábitos e infraestrutura urbana) e planejar ações coletivas possíveis no âmbito escolar, a Educação Ambiental deixa de ser um tema pontual e se torna um eixo para promover letramento científico crítico, participação e tomada de decisão informada sobre problemas reais do litoral, além do uso da teoria construtivista (Piaget, 1972) como forma alternativa do ensino tradicional.

Ao assumir a posição de professor-pesquisador, a investigação opera com uma dupla intencionalidade: mediar um percurso formativo ancorado na Educação Ambiental Crítica articulada à Educação para a Ciência e analisar os deslocamentos de sentidos, argumentações e posicionamentos dos estudantes ao longo do processo. Essa condição implica reconhecer que os “dados” não são elementos neutros coletados de fora, mas produções geradas no interior de uma prática educativa conduzida pelo próprio pesquisador. Assim, a pesquisa se caracteriza por um movimento de intervenção investigativa, em que ensino e pesquisa se co-constituem: a mediação docente influencia o que emerge, e o que emerge retroalimenta decisões pedagógicas.

Do ponto de vista epistemológico, atuar simultaneamente como mediador e pesquisador exige explicitar que a produção de conhecimento se dá em um contexto situado (turmas de 6º e 7º anos) e orientado por escolhas didáticas. Esse reconhecimento fortalece a consistência do estudo quando torna-se visível: os pressupostos teóricos, o modo como organizou o percurso e os critérios de análise.

Sendo assim, nesse desenho, os instrumentos questionário inicial e final, registros fotográficos, textos autorais dos estudantes e as tempestades de ideias não cumprem apenas a função de “medir aprendizagem”, mas de captar dimensões complementares da pesquisa.

A presente proposta foi apresentada para a diretoria da instituição, sendo a aplicação realizada no 2º semestre de 2024. Para a presente pesquisa foram adotados procedimentos éticos que devem ser diagnosticados junto aos alunos e inseridos na Plataforma Brasil através do número de protocolo CAAE - 87101424.7.0000.5401.

O Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) pautado na Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016 – Conselho Nacional de Saúde tem o objetivo de solicitar a autorização do responsável ou representante legal dos alunos para participarem da presente pesquisa. O Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) até 18 anos é pautado nas

mesmas resoluções do TCLE tem o objetivo de solicitar ao próprio aluno a sua autorização para participar da pesquisa. Caso a rubrica seja negada em um dos termos, a pesquisa com o aluno não dará continuidade. Os modelos dos termos da Plataforma Brasil TCLE e TALE constam no apêndice.

3.1 Planejamento da Sequência Didática

A formulação de qualquer projeto de EA que venha a ser implantado deve possuir um conhecimento prévio sobre as relações existentes entre o homem e a natureza (Torres & Oliveira, 2008). Assim, o processo de aprendizagem dos alunos do Ensino Fundamental II foi marcado pela sua singularidade, interação afetiva professor-aluno, concepções prévias dos educandos, planejamento dos docentes, dentre outros (Neto & Aquino, 2009). A questão que se coloca é a de como desenvolver uma construção de conhecimentos sob perspectivas que propiciem a apreensão de uma visão de ciência menos reducionista (Watanabe-Caramello & Kawamura, 2014) e compreender o conhecimento científico não restrito a informações ou resultados de medidas, nem relativizado frente a outras formas de conhecimento (Watanabe-Caramello & Kawamura, 2014). Assim, a estrutura da presente sequência didática foi estruturada com base nos três momentos pedagógicos (Figura 1) que são: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento (Delizoicov & Angotti, 1994). Segundo Muenchen; Delizoicov (2014), os três momentos podem ser assim caracterizados:

1. **Problematização Inicial:** apresentam-se questões ou situações reais que os alunos conhecem e presenciam e que estão envolvidos nos temas. Nesse momento pedagógico, os alunos são desafiados a expor o que pensam sobre as situações, a fim de que o professor possa ir conhecendo o que eles pensam.
2. **Organização do Conhecimento:** momento em que, sob a orientação do professor, os conhecimentos necessários para a compreensão dos temas e da problematização inicial são estudados.
3. **Aplicação do Conhecimento:** momento que se destina a abordar sistematicamente o conhecimento incorporado pelo aluno, para analisar e interpretar tanto as situações iniciais que determinaram seu estudo quanto outras que, embora não estejam diretamente ligadas ao momento inicial, possam ser compreendidas pelo mesmo conhecimento.

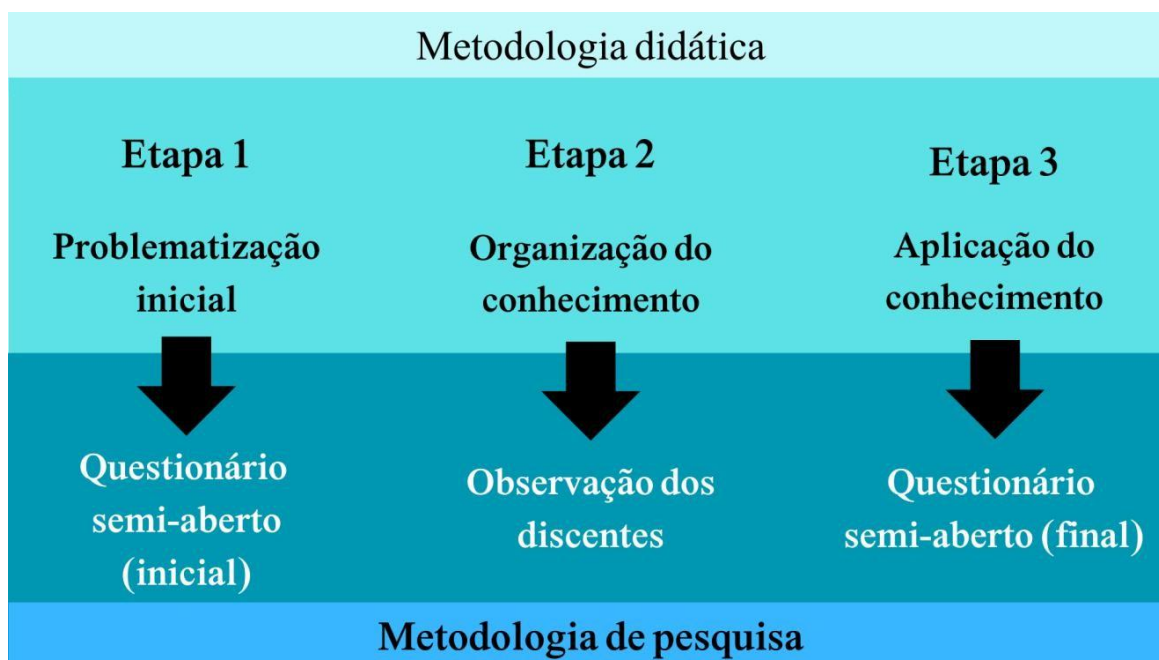


Figura 1. Etapas da coleta de dados segundo Delizoicov & Angotti, 1994 referente à metodologia didática.

Ademais, atentou-se também quanto a mediação dos professores através de aulas dialogadas (Delizoicov & Angotti, 1994). Segundo Freire, Figueiredo & Guimarães (2016, p. 124):

“Para ser dialógicos, carecemos de nos tornar dialógicos, o que implica em incorporar os princípios fundamentais da dialogicidade, que são: a amorosidade, a fé no ser humano, na esperança ontológica que nos faz mais; na humildade, que reconhece o quanto ainda temos que aprender, e na criticidade, que nos leva adiante nesse processo de desvelar o mundo e com isso ser mais. *O educador dialógico é um educador ambiental.*”

A sequência didática (Tabela 1) desenvolveu-se ao longo de um semestre (período de agosto até dezembro de 2024). Para iniciar o processo, houve uma chuva de ideias de *brainstorming* e uma posterior análise das concepções prévias discentes sobre a temática. No campo da educação, concepções prévias correspondem aos conhecimentos e explicações que os estudantes já possuem antes da instrução, construídos em suas interações sociais e experiências cotidianas, e que funcionam como referência para atribuir sentido a novas informações. Por isso, o ensino deve considerá-las e problematizá-las para favorecer aprendizagens mais significativas (Vygotsky, 1986).

Assim, foram elencadas metodologias ativas que segundo Diesel, Baldez & Martins (2017), estimulam os processos de ensino e aprendizagem numa perspectiva crítica e reflexiva, em que o estudante possui papel ativo.

3.2 Coleta e Análise dos dados

O levantamento dos dados ocorreu de forma padronizada, através da aplicação de questionários semi-abertos, para que o aluno expressasse melhor a sua opinião (Torres & Oliveira, 2008). Este procedimento foi necessário, pois elucidou o nível de conhecimento adquirido pelos discentes antes, durante e após a aplicação da presente pesquisa. Primeiramente, foram coletadas as primeiras impressões através do processo de *brainstorming*, onde os alunos forneceram suas primeiras impressões sobre a temática. A pesquisa qualitativa visa, distinguir através da análise final qual era o conhecimento antes e após a aplicação da proposta. Assim, os resultados dessas atividades também serão coletados.

Tabela 1. Sequência didática aplicada aos alunos do Ensino Fundamental II.

Disciplina: Eletiva - Biologia Marinha	Público-alvo: Alunos do Ensino Fundamental II (6º e 7º anos)	Tema: Educação Ambiental e a Conservação da Biodiversidade Aquática	Materiais didáticos: Diversos	Procedimentos de ensino: Aulas teóricas e práticas
Semana	Conteúdo trabalhado	Atividade	Aula	Referência bibliográfica
23/08/24	•Levantamento inicial da percepção discente quanto à temática; •Introdução sobre a importância da Educação Ambiental	•Brainstorming (tempestade de idéias); •Aplicação da primeira pesquisa qualitativa	Teórica	Ghilardi-Lopes, N. P.; Hadel, V. F.; Berchez, F. 2012. Guia para educação ambiental em costões rochosos. Editora Artmed, 200 p.
06, 13, 20/09/24	•Conservação da biodiversidade; •Educação socioambiental; •Sobrepesca e poluição marinha; •Importância dos elasmobrânqui os na teia trófica; •Instruções para a aula no laboratório de elasmobrânqui os (ELASMOBRASIL, IBCLP/Unesp)	Aula expositiva dialogada	Teórica	Carvalho Fo., A. 2023. Fishes of the Brazilian coast. Literature books international. 4 ed., 424 p.

27/09/24	•Biodiversidade dos elasmobrânquios ; •Impactos ambientais sobre o grupo; •Qual o papel da ciência para o grupo? •Visita à praia do Itararé - São Vicente; •Visita ao aquário de Santos; •Visita ao museu de Pesca – Instituto de Pesca, Santos; •Instruir os alunos a registrar suas vivências através de fotografias; •Instruir os alunos a registrar fotografias de suas percepções quanto ao impacto ambiental marinho e costeiro em todas as suas formas; •Instruir os alunos a registrar fotografias de uma praia excessivamente urbanizada e dos impactos ambientais gerados.	•Aula expositiva dialogada no laboratório; •Saída de campo e registro de fotografias: aquário e a Praia Santos-SP	Prática Saída de campo	Borges, A. T. 2002. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. Caderno brasileiro de ensino de Física, 19 (3), p. 291-313. / Rodrigues, C. 2015. O vagabonding como estratégia pedagógica para a “desconstrução fenomenológica” em programas experienciais de educação ambiental. Educação em Revista, 31 (1), p. 303-327. doi.org/10.1590/0102-4698118598./ Hofstatter, L. J. V.; Oliveira, H. T. 2015. Olhares perceptivos: usos e sentidos da fotografia na educação ambiental. Pesquisa em Educação Ambiental, 10(2), p.91-108. doi.org/10.18675/2177-580X.vol10.n2.p91-108.
----------	--	--	--------------------------------------	--

04,11/10/24	• Percepção dos discentes quanto ao ambiente costeiro; • Tipos de pesca	Aula expositiva dialogada	Teórica	Egler, C. et al. 2019. A expansão urbana do Rio de Janeiro. Andrea Jakobsson Estúdio Editorial, 104 p. / Ghilardi-Lopes, N. P. et al. 2023. Oceano como tema interdisciplinar na educação básica brasileira. Revista Ambiente & Sociedade, 26, p. 1-22. doi.org/10.1590/1809-4422asoc20210134vu2023L2AO.
18, 25/10, 01/11/24	• Os alunos redigiram suas percepções por meio de fotografias quanto ao ambiente que presenciaram	Registro das percepções dos alunos quanto às fotografias da saída de campo	Prática	Oliveira, N. A. S. 2012. A Educação Ambiental e a Percepção Fenomenológica, através de mapas mentais. Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental, 16, p.32-46. doi.org/10.14295/remea.v16i0.2779.
08, 22, 29/11/24	• Contextualização da temática apresentada; • Aplicação da segunda pesquisa qualitativa visando os resultados das experiências discentes antes e após a aplicação da presente pesquisa	Aplicação da segunda pesquisa qualitativa	Teórica	Pereira, C. C. S. B.; Afonso, R. T. L. 2020. Percepção discente sobre aprendizagem baseada em equipes (TBL) e instrução em pares (PI). Brazilian Journal of Development, 6 (1), p. 4050-4056. doi.org/10.34117/bjdv6n1-288. / Watanabe-Caramello, G.; Kawamura, M. R. D. 2014. Uma educação na perspectiva ambiental crítica, complexa e reflexiva. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, 14 (2), p. 255-264.

3.2.1 Espaços não-formais de educação

O laboratório de elasmobrânquios (ELASMOBRASIL) da Universidade Estadual Paulista - Instituto de Biociências - Câmpus do Litoral Paulista, localizado em São Vicente-SP, possui um dos maiores acervos (biblioteca) de tubarões e raias, além de outros organismos marinhos que podem ser utilizados por pesquisadores de dentro e fora do câmpus com a anuência do pesquisador que coordena o laboratório. O ELASMOBRASIL é um importante centro de pesquisa, ensino e extensão focado na conservação e educação sobre tubarões e raias. É também a sede do "Projeto Cação", um dos projetos de pesquisa mais antigos do tipo no Brasil. Posto isso, foram consideradas as percepções discentes gravados em vídeos sobre o conhecimento adquirido através de discussões com o coordenador do laboratório. Para o processo de avaliação da aprendizagem foram coletadas as devolutivas através das discussões e gravações, como também das fotografias registradas por eles e posterior descrição de suas percepções com base na aula laboratorial.

O espaço não-formal de educação foi fundamental para a presente pesquisa e para tal, houve saída para a praia em Santos e para o aquário de Santos. Segundo Bezerra, Feliciano & Alves (2008), se o ambiente é representado pela natureza que devemos apreciar e respeitar, as estratégias educacionais deverão incluir atividades de imersão na natureza como trilhas interpretativas, vivências no ambiente natural, entre outras.

Como parte do processo avaliativo dos alunos foram consideradas as questões socioambientais, através dos registros das fotografias e posterior elaboração de textos descritivos, assim como na aula laboratorial. O propósito foi sistematizar e perceber o que foi, de fato, contextualizado em torno do viés social e ambiental (sobretudo a conservação dos elasmobrânquios) através da coleta das devolutivas dos alunos.

4. Resultados e Discussão

4.1 Percepção dos alunos quanto à relevância ecológica da conservação dos peixes cartilaginosos (elasmobrânquios) e o seu papel nos ecossistemas

O principal objetivo da Problemática Inicial é conectar o conteúdo científico a ser ensinado com a realidade social, cultural e ambiental dos alunos. Portanto, torna-se necessária a identificação e mobilização dos conhecimentos prévios e o senso comum dos estudantes sobre o tema. Além disso, revelar as questões e contradições existentes na percepção dos alunos sobre o tema, gerando a necessidade de buscar um conhecimento científico mais aprofundado, que vai além da opinião.

A problematização inicial da ação didática, estruturada nos três momentos pedagógicos, já incorpora pressupostos centrais da Educação Ambiental Crítica ao deslocar o tema “elasmobrânquios” do campo da curiosidade naturalista para o de conflito socioambiental situado. No primeiro momento, ao partir das perguntas dos estudantes e de materiais audiovisuais (situação-problema: vídeos sobre aumento do esforço pesqueiro, *bycatch* e sobre a importância do estudo da biologia e conservação dos elasmobrânquios - espécies ameaçadas), explicita-se o repertório inicial, tratando-o como expressão de discursos e práticas socialmente produzidos, e não como opinião individual isolada.

Além disso, houve experiências sensoriais através da exposição de alguns animais marinhos, como cauda de tubarão, ermitão, peixes, crustáceos e otólitos de peixes ósseos. As experiências sensoriais também desestabilizaram o conhecimento superficial do aluno, transformando um tema de estudo a um problema legítimo e relevante, que exige mais perguntas e apresenta um desafio concreto.

A problematização inicial não apenas “motiva” o tema, mas inaugura uma abordagem crítica, complexa e reflexiva, que fundamenta a necessidade de aprofundamento científico nas etapas seguintes.

O mecanismo desencadeador da pesquisa foi constituído pelas perguntas espontâneas dos estudantes sobre os elasmobrânquios, emergidas em aula, e pela exibição de vídeos introdutórios sobre tubarões e raias. Esse conjunto operou como disparador ao evidenciar tensões entre curiosidade, medo socialmente construído e práticas cotidianas do território costeiro (por exemplo, consumo de “cação” e impactos associados à pesca e aos resíduos). Ao serem tomadas como questões orientadoras do trabalho, tais perguntas deslocaram o tema do campo da mera “curiosidade biológica” para um problema sociocientífico, na medida em que demandaram explicações fundamentadas em conhecimentos de ciências e suscitaram discussão de implicações éticas e ambientais, com potencial de orientar posicionamentos e ações no contexto escolar.

4.2 Questionário prévio

Para o questionário prévio, a primeira etapa da coleta de dados da presente pesquisa foi coletada de um total de 25 alunos dos 6º e 7º anos com idade entre 11 e 13 anos.

A primeira etapa foi a aplicação do questionário prévio (16 perguntas), etapa essa conhecida como problematização inicial e concepções *a priori*. Através dessa problematização é possível analisar o que os alunos sabem sobre a temática a ser abordada, quais as suas percepções sobre o assunto e onde é possível chegar através da sequência

didática.

A primeira pergunta tinha o objetivo de conhecer se os alunos já haviam ou não presenciado o ambiente costeiro, seja ele a praia ou até mesmo um estuário. Assim, 96% dos alunos disseram “sim, já visitei a praia”. No entanto, ninguém conhecia o que era um estuário.

Para análise das questões abertas seguintes as respostas foram separadas em blocos (pesquisa qualitativa). Esse método facilita o agrupamento de respostas, uma vez que se tratam de respostas dissertativas e como há uma alta quantidade de respostas por pergunta torna-se inviável justificar uma resposta por vez. Os blocos de resposta foram definidos a partir da análise do conteúdo dos textos.

O pesquisador realizou leituras sucessivas do material, identificou unidades de sentido para respostas que expressam uma mesma ideia e as agrupa por semelhança temática, formando subcategorias.

A segunda pergunta (Tabela 2) onde 24 alunos responderam e 1 deixou em branco foi sobre as concepções iniciais sobre Educação Ambiental (EA) através da pergunta “Já ouviu falar sobre educação ambiental? (Souza, Kelecom & Araujo, 2011), qual a sua função?”. Foi possível separar as respostas em 3 blocos: problematização/ conscientização das pessoas; educação em busca da preservação ambiental e insatisfatória ou não soube responder.

Os resultados foram 25%, 37,5% e 37,5%, respectivamente. Os dados demonstram que mais de 50% dos alunos conseguiam estabelecer relação da EA com a ideia de problematização ou a preservação ambiental, no entanto, 37,5% não tinham conhecimento no assunto.

Tabela 2. Concepções *a priori* dos discentes participantes da pesquisa sobre educação ambiental e biodiversidade.

Concepções sobre Educação Ambiental (EA)				
	Problematização/ Conscientização das pessoas	Educação em busca da preservação ambiental	Insatisfatória ou não soube responder	

Concepções <i>a priori</i>	25%	37,5%	37,5%	
O que é biodiversidade?				
	Conjunto de biomas	Variedade de organismos vivos encontrados no ambiente	Curso universitário	Insatisfatória ou não soube responder
Concepções <i>a priori</i>	2%	28%	16%	48%

A terceira pergunta (Tabela 2) onde os 25 alunos responderam tratava sobre “O que é biodiversidade?”. Novamente, as respostas dos estudantes puderam ser organizadas em 4 blocos: conjunto de biomas; variedade de organismos vivos encontrados no ambiente; curso universitário e insatisfatória, incluindo aquelas em que o participante não soube responder.

Os resultados foram 2%, 28%, 16% e 48%, respectivamente. Apesar de 28% dos alunos associarem o conceito de biodiversidade (Sousa & Pinheiro, 2022) com variedade de organismos vivos encontrados no ambiente, a maioria dos estudantes demonstrou não dominar o conceito em questão e, em alguns casos, apresentando respostas claramente distantes do ideal, como interpretá-lo como “curso universitário” ou reduzi-lo a um “conjunto de biomas”.

Tabela 3. Concepções *a priori* dos discentes participantes da pesquisa sobre conservação da biodiversidade e sobrepesca.

O que é conservação da biodiversidade?				
	Preservar determinado ambiente	Conservar água e luz	Como a biodiversidade se alimenta	Insatisfatória ou não soube responder
Concepções <i>a priori</i>	36%	12%	4%	48%
Já ouviu falar em sobrepesca?				
	Sim	Não	É uma forma de pescar	Uso de rede de pesca para capturar animais marinhos
Concepções <i>a priori</i>	32%	60%	4%	4%

A quarta pergunta (Tabela 3) onde os 25 alunos participantes responderam, versou

sobre a questão “o que é conservação da biodiversidade?”. As repostas dos alunos foram sistematizadas em 4 blocos: preservar determinado ambiente; conservar água e luz; como a biodiversidade se alimenta e insatisfatória, incluindo casos em que o estudante não soube responder.

Os resultados foram 36%, 12%, 4% e 48%, respectivamente. Apesar de 36% associarem o conceito de conservação da biodiversidade com preservar determinado ambiente, a maior parte dos estudantes demonstrou desconhecimento do conceito (48%) ou apresentou compreensões imprecisas, associando-o, por exemplo, à “conservação da água e luz” ou a explicações sobre “como a biodiversidade se alimenta”.

A quinta pergunta (Tabela 3) onde os 25 alunos responderam tratava sobre “Sobrepesca?”. As respostas também foram separadas em 4 blocos conforme descrito pelos alunos: sim; não; é uma forma de pescar e uso de rede de pesca para capturar animais marinhos.

Os resultados foram 32%, 60%, 4% e 4%, respectivamente. Embora 32% dos estudantes tenham dito “sim” sem apresentar justificativa, há uma grande possibilidade da resposta ser positiva por constrangimento. Ainda assim, a maioria dos estudantes revelou desconhecimento do conceito (60%) ou apresentou compreensões afastadas do referencial esperado (4%), associando-o, por exemplo, à ideia de que “é uma forma de pescar”. Apenas um estudante aproximou-se de uma resposta considerada mais adequada ao mencionar o “uso de rede de pesca para capturar animais marinhos”.

4.3 Análise da compreensão dos alunos quanto a conservação da biodiversidade aquática de acordo com os princípios da Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável

A transposição crítica do conteúdo científico sobre elasmobrânquios orientou-se por critérios que asseguram o conhecimento para interpretar e intervir em um conflito socioambiental, e não como informação biológica descolada da realidade. A seleção dos conceitos de ciências e sustentabilidade priorizou aqueles com maior potência explicativa para compreender a conservação (papel trófico, reprodução lenta, maturação tardia, conectividade de habitats e sobrepesca), articulando-os às ameaças (comércio de cação e degradação por resíduos) e às consequências ecossistêmicas no litoral. Paralelamente, os conteúdos foram recontextualizados por meio de questões sociocientíficas que explicitam cadeias de comercialização e rotulagem, desinformação, cultura do medo do grupo, gestão de resíduos, regulação e fiscalização, evitando abordagens moralizantes centradas no indivíduo.

Desse modo, o conhecimento científico é mobilizado como ferramenta de leitura crítica do território, sustentação de argumentação e tomada de decisão, fundamentando a conservação dos elasmobrânquios como tema que integra dimensões ecológicas e sociopolíticas.

No contexto do ensino construtivista foram utilizadas atividades dialógicas e interativas que colocaram os estudantes como participantes ativos na produção de significados, garantindo que o conhecimento sobre elasmobrânquios fosse construído coletivamente e não apenas recebido. Nesse momento, a mediação docente privilegiou a exploração das ideias prévias (tempestade de ideias e socialização), a exploração dos sentidos em discussões orientadas por perguntas investigativas, e o uso de materiais (vídeos e produções escritas) como disparadores para análise e problematização. As interações em pequenos grupos favoreceram a argumentação e a comparação entre explicações. Os textos dos estudantes funcionaram como sínteses provisórias do pensamento e consolidando aprendizagens por meio da reflexão e do posicionamento. Sendo assim, o processo assegurou participação e principalmente diálogo, em coerência com os pressupostos construtivistas adotados.

Tempestade de ideias (brainstorming)

Após a problematização inicial, deu-se início a organização do conhecimento, isto é, à implementação da sequência didática. Dentro da sala de aula foi pedido para que os alunos usassem os seus celulares para realizarem a atividade. A atividade se tratava de uma tempestade de ideias (*brainstorming*) onde os alunos inseriam suas concepções iniciais sobre os temas “conservação dos seres vivos marinhos” e “o que é Educação Ambiental?”.

A plataforma online utilizada foi o *Mentimeter*, especializada em tempestades de ideias. Assim, a plataforma foi espelhada na televisão, enquanto os alunos utilizavam o QR code para acessar a tela principal. Após o acesso, os estudantes deviam inserir até 3 respostas para cada tema. A ideia principal do *brainstorming* é compreender através das respostas dos alunos, por onde iniciar as aulas propostas na sequência didática, entender o que já possuem de conhecimento sobre o assunto e onde estão as maiores dificuldades.

Na tela espelhada “Conservação dos seres vivos marinhos” (Figura 2), 19 alunos que presentes na eletiva e com acesso a aparelho celular registraram até 3 respostas cada, totalizando 55 inserções. Ressalta-se que a inserção de três respostas não foi obrigatória, mas opcional, variando conforme os conhecimentos prévios e/ou as lembranças que cada estudante possuía acerca da temática.



Figura 2. Tempestade de ideias realizada pelos discentes com o tema conservação dos seres vivos marinhos.

Na presente tempestade de ideias (Figura 2), observa-se que os termos mais recorrentes foram “ecossistema”, “animais”, “preservação”, “biodiversidade”, “água” e “lixo”. Essa predominância pode ser inferida pelo maior destaque visual desses vocábulos, uma vez que, nesse tipo de apresentação, o tamanho das palavras é proporcional à sua frequência de menção pelos alunos. Na próxima figura (Figura 3), apresenta-se a quantificação das ocorrências de parte desses termos.



Figura 3. Frequência em que as respostas foram repetidas pelos discentes em torno da temática conservação dos seres vivos marinhos.

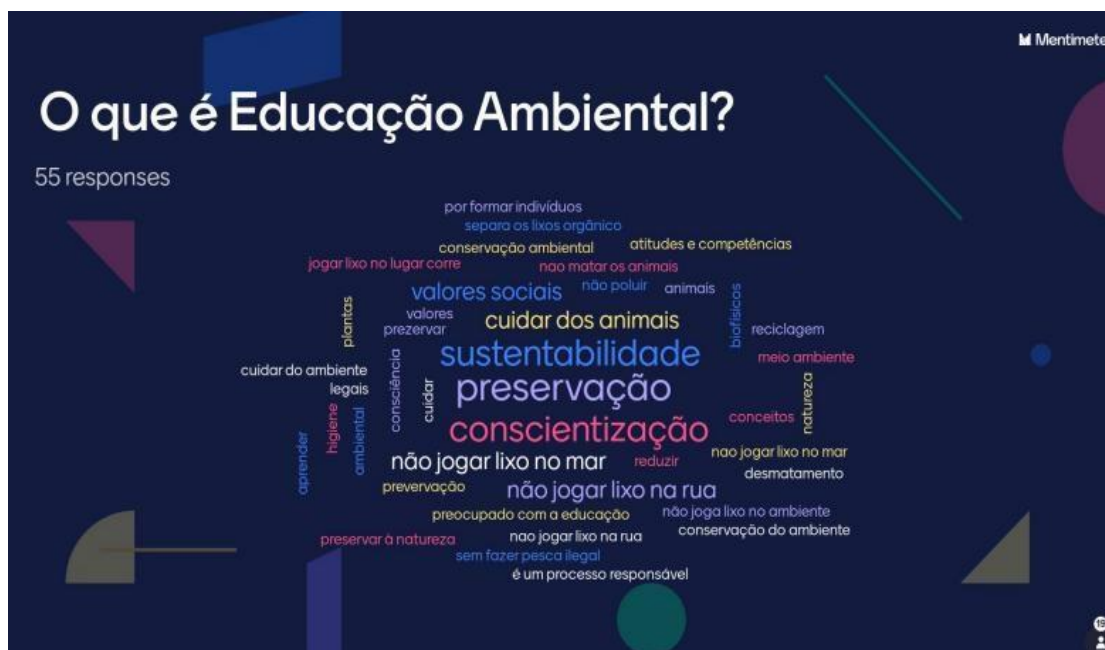


Figura 4. Tempestade de ideias realizada pelos discentes com o tema o que é Educação Ambiental?

Na tempestade de ideias (Figura 4), observa-se que os termos e expressões mais recorrentes foram “preservação”, “sustentabilidade”, “conscientização”, “cuidar dos animais”, “não jogar lixo na rua e no mar”. Na próxima figura (Figura 5), apresenta-se a quantificação das ocorrências de partes desses registros.

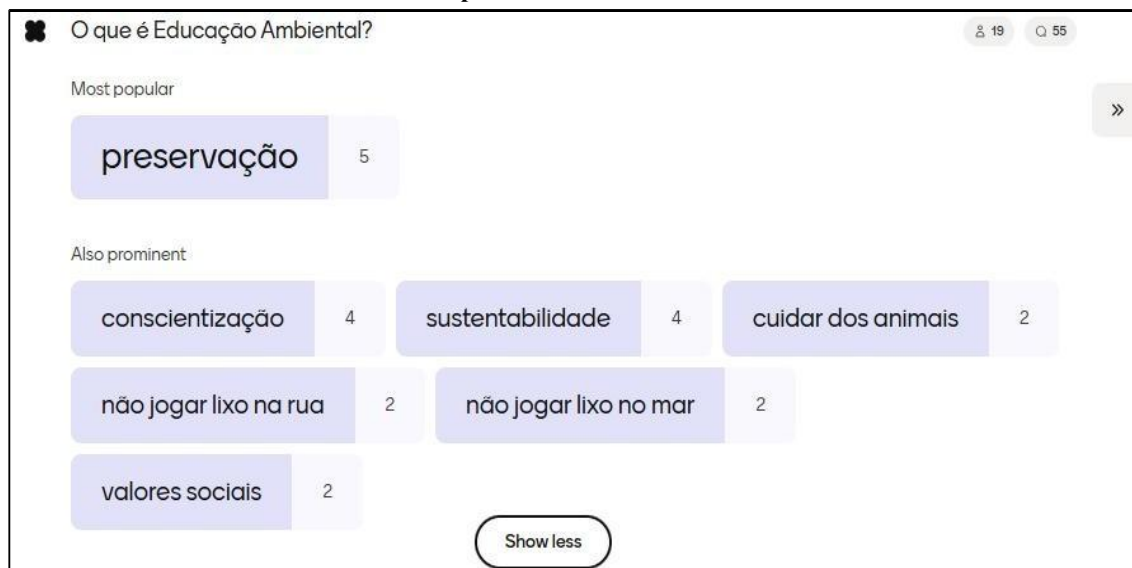


Figura 5. Frequência em que as respostas foram repetidas pelos discentes em torno da temática o que é Educação Ambiental?

Nas duas tempestades de ideias é possível perceber que os discentes expressaram palavras que tem conexão com as temáticas, ou seja, possuem algum conhecimento sobre o assunto, podendo assim, desbravar as aulas posteriores a partir desses termos. No entanto, a tempestade de ideias limita-se a apenas um esboço do conhecimento inicial, e sendo assim, não é possível inferir quais são os conhecimentos que ainda restam, função essa aplicada ao questionário prévio.

4.4 Espaços não-formais de ensino: Aquário e Praia em Santos-SP e Laboratório de elasmobrânquios (ELASMOBRASIL) da Unesp IB/CLP em São Vicente-SP

Para a execução dos estudos do meio os alunos foram levados para o laboratório de elasmobrânquios (ELASMOBRASIL) da Universidade Estadual Paulista – Câmpus do Litoral Paulista em São Vicente, para que pudessem ter uma visão ainda mais crítica e reflexiva sobre a importância desses animais - espaços não-formais de ensino (Borges, 2002).

Espaços não-formais de ensino são ambientes educativos organizados fora da escola, como museus, centros de ciência, jardins botânicos, parques e projetos comunitários, nos quais ocorrem ações intencionais de aprendizagem com maior flexibilidade de tempos, métodos e participação, complementando a educação formal. Esses espaços possuem características particulares que implicam num tipo de educação específica, nomeada por nós de educação não-formal (Marandino, 2008).

Dessa forma, os alunos foram conduzidos ao aquário e à Praia, em Santos, por meio de uma única viagem de Santo André para Santos e São Vicente, municípios localizados no estado de São Paulo.

A proposta de saída a campo, citado por Rodrigues (2015), teve como necessidade “regar” constantemente a experiência com discussões e práticas para o conhecimento dos participantes, além dos importantes desenvolvimentos teóricos e práticos que cercam a relação histórica dessas relações. É a partir da essência dos fatos que o ser humano poderá analisar e compreender a importância do meio para o ser vivo (Oliveira, 2012).

Como embasamento para a percepção fenomenológica foi utilizado a fotografia, mediante o celular ou outro aparelho para analisar o que os discentes descobriram sobre o contexto socioambiental no qual visitaram (Hofstatter & Oliveira, 2015). Por fim, foram coletados dados qualitativos dos alunos para posterior análise do desenvolvimento da aprendizagem dos alunos ao longo da temática abordada.

Aquário de Santos-SP

Após sucessivas aulas teóricas (Tabelas 7-10 apresentam os planos de aula no apêndice 7.2.4) no âmbito do desenvolvimento das atividades que abordaram os temas contemplados na sequência didática (Tabela 1), realizou-se o dia da saída de campo. A primeira etapa da saída de campo consistiu na visita ao aquário de Santos onde os alunos puderam observar os animais marinhos com ênfase nos tubarões e raias, grupo da presente pesquisa, como também a importância do aquário para a divulgação da educação ambiental, reprodução e conservação da biodiversidade marinha. A visita não foi guiada, no entanto, foi pedido para que os alunos observassem principalmente os animais vistos nas aulas teóricas, os elasmobrânquios, suas características e comportamento. Além disso, analisaram os cartazes informativos que continham informações sobre pesca, educação ambiental e a problemáticas dos resíduos que são encontrados nos ambientes costeiros e marinhos.

Na semana subsequente, já em sala de aula na disciplina eletiva, solicitou-se que os alunos registrassem, em uma folha, suas percepções acerca da importância dos aquários e do laboratório de elasmobrânquios (ELASMOBRASIL) quanto a conservação, educação ambiental e a reprodução em cativeiro.

Nesse contexto, foi possível elaborar dois gráficos. O primeiro gráfico (Figura 6) refere-se aos alunos que participaram da eletiva e que, adicionalmente, responderam ao questionário prévio e final. O segundo gráfico (Figura 7) são de alunos que não

presenciavam a disciplina ou presenciavam, mas ficavam na prática laboratorial da eletiva na escola e portanto, não tinham acesso ao conteúdo teórico da sequência didática.

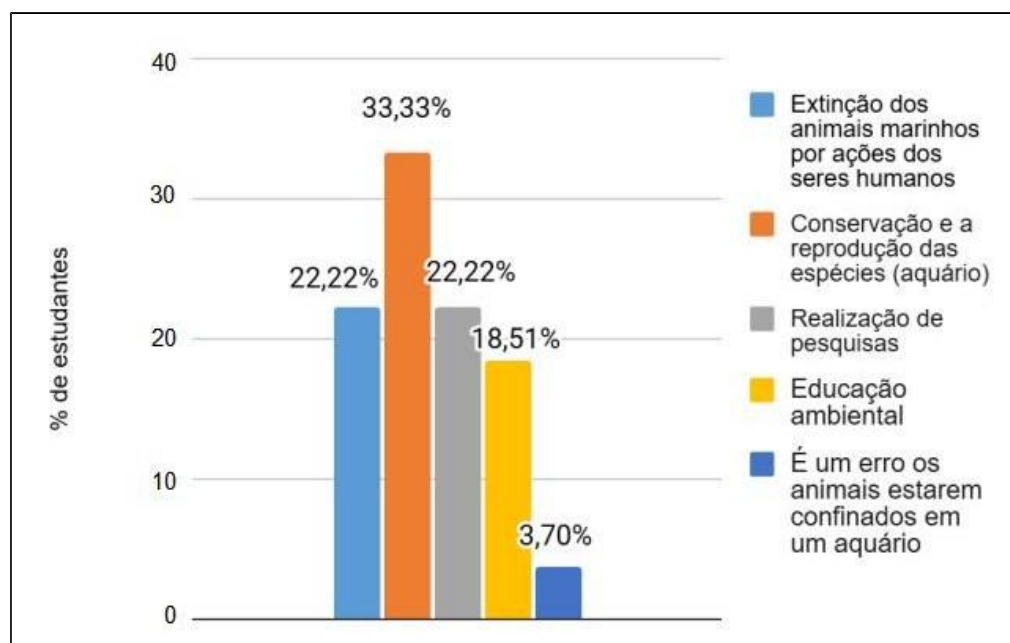


Figura 6. Percepções dos alunos sobre a importância do aquário de Santos-SP. Alunos que participaram da sequência didática.

Por meio desse gráfico, é possível evidenciar um avanço significativo nas respostas relativas à temática da importância do aquário e do laboratório de elasmobrânquios da Unesp IB/CLP (ELASMOBRASIL) - São Vicente-SP retratado pela sequência didática. Assim como no questionário prévio as respostas foram separadas em 5 blocos, no entanto, nos gráficos que retratam as percepções dos discentes ao aquário e laboratório, ressalta-se que os estudantes não se limitaram, necessariamente, a mencionar apenas uma das categorias (blocos) indicados na legenda, podendo articular mais de uma resposta em seus registros. Como os estudantes redigiram um texto para justificar suas respostas, observou-se que, em diversos casos, um mesmo registro se enquadrava em mais de um dos blocos, totalizando 27 respostas distribuídas entre 11 alunos.

As percepções foram: extinção dos animais marinhos por ações dos seres humanos (ações antrópicas) - 22,22%; conservação e a reprodução das espécies (aquário) - 33,33%; realização de pesquisas - 22,22%; educação ambiental - 18,51% e é um erro os animais estarem confinados em um aquário - 3,70%. As quatro respostas mais citadas têm relação com a importância dos dois lugares visitados, uma vez que demonstram exatamente a função desses locais. Houve uma resposta crítica de um aluno contrário a importância dos aquários, uma vez que os animais ficam confinados (3,70%). Apesar de se tratar de uma manifestação

opinativa, a mobilização do senso crítico mostra-se fundamental no âmbito da Educação Ambiental.

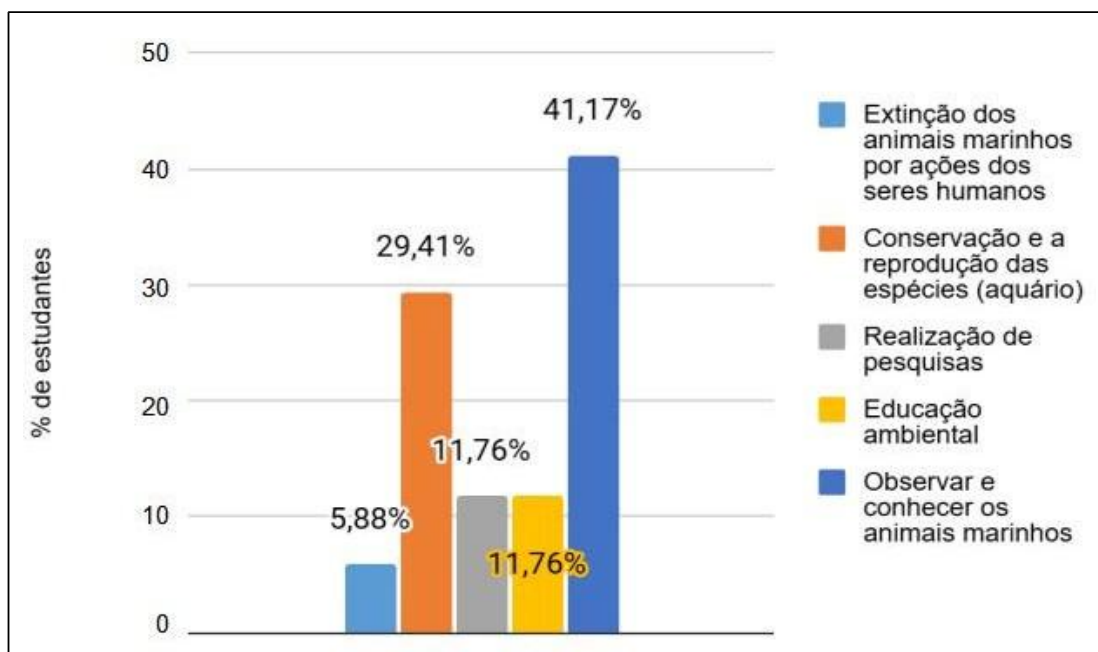


Figura 7. Percepções dos alunos sobre a importância do aquário de Santos-SP. Alunos que não participaram da sequência didática.

Para o segundo gráfico (Figura 7), são alunos que não presenciavam a disciplina, mas participaram da excursão à praia ou presenciavam, mas ficavam na prática laboratorial da Eletiva e portanto, não tinham acesso ao conteúdo teórico da sequência didática. Sendo assim, houve diferenças significativas nas respostas (17 respostas de 9 discentes). As percepções foram: extinção dos animais marinhos por ações dos seres humanos (ações antrópicas) - 5,88%; conservação e a reprodução das espécies (aquário) - 29,41%; realização de pesquisas - 11,76%; educação ambiental - 11,76% e observar e conhecer os animais marinhos - 41,17%.

Embora os blocos de respostas tenham sido, em linhas gerais, os mesmos, a maior porcentagem foi a de “observar e conhecer os animais marinhos”. Esse bloco não aparece no gráfico dos alunos que participaram da sequência didática. Apenas observar e conhecer os animais marinhos traz uma ideia simples da importância desses 2 ambientes, resumindo apenas na observação. É possível que a elevada recorrência dessa resposta esteja associada, ao menos em parte, à não participação desses estudantes na sequência didática (apêndice - item 7.2.1 - resultados completos).

A realização dessa atividade foi destinada unicamente aos alunos que estiveram envolvidos na sequência didática, inclusive o questionário prévio e final. Uma semana após a saída de campo, em sala de aula, solicitou-se que os alunos, com base nas fotografias que produziram dos impactos ambientais observados na praia, redigissem um texto sobre suas percepções a respeito desses registros (apêndice - item 7.2.2 - resultados completos).

As fotografias foram impressas pelo professor responsável pela presente pesquisa e entregues aos estudantes, a fim de subsidiar a elaboração de suas considerações. Ao todo, 13 alunos produziram os registros, dos quais se obtiveram 27 respostas. Assim como nos dois gráficos anteriores, não houve, necessariamente, apenas uma resposta por aluno, uma vez que se tratava de um texto do qual foi possível extrair múltiplos conceitos. (Figura 8).

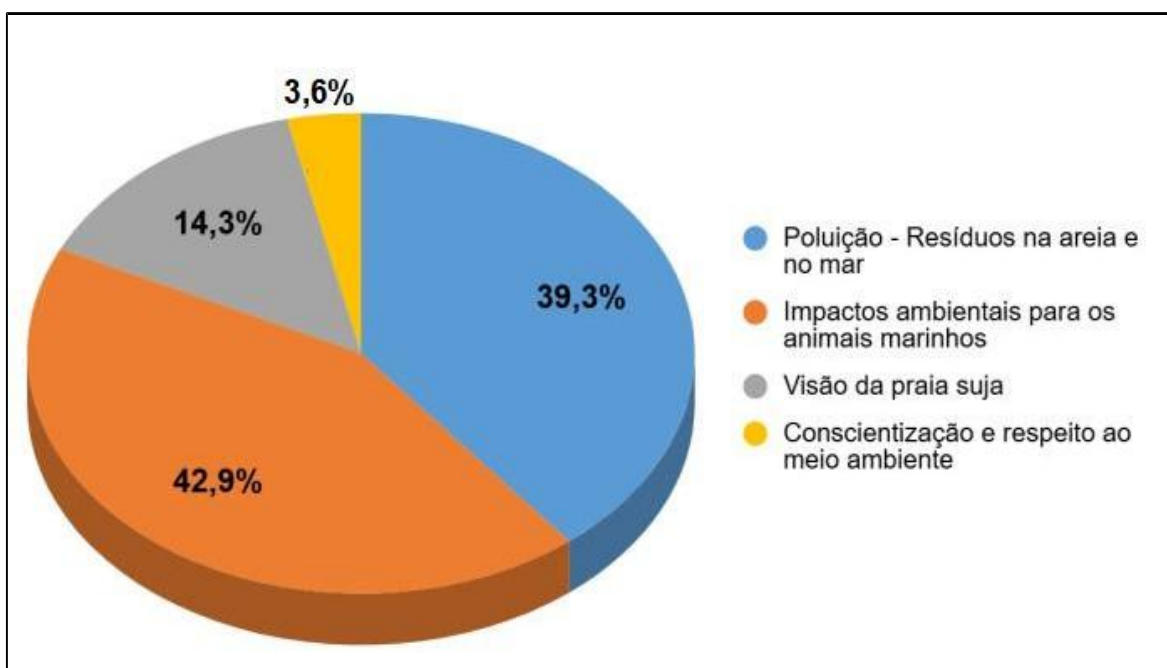


Figura 8. Percepções dos alunos sobre os impactos ambientais presentes no ambiente costeiro da praia em Santos-SP através de suas fotografias.

Houve resultados coerentes com a proposta da atividade e que coincidem com as aulas da sequência didática. As percepções foram: poluição - resíduos na areia e no mar - 39,33%; impactos ambientais para os animais marinhos - 42,9%; visão da praia suja - 14,3%; conscientização e respeito ao meio ambiente - 3,6%. Todos esses temas foram abordados em sala de aula e, a partir dos resultados do gráfico, é possível inferir que os impactos ambientais sobre os animais marinhos constituíram a categoria mais recorrente. Esse achado reforça a relevância da articulação entre atividades teóricas e práticas, bem como do uso de

espaços não-formais de ensino no processo de ensino-aprendizagem.

Exemplos de fotografias dos alunos no ambiente da praia e posterior análise crítica na sala de aula:



(Aluna 15): uma parte das pessoas acham correto descartar lixo no mar, eu não acho, isso faz mal para todos os animais e especialmente os marinhos por conta que alguns animais podem acabar confundindo certos lixos com comida, eles tentam comer, mas não conseguem e acabam morrendo, as vezes até asfixiados. A imagem mostra um pouco de lixo na praia que hoje em dia se encontra suja com sacolas plásticas, bitucas de cigarro, papeis, entre outros. É horrível ver esse tipo de coisa e ver o tanto de malefícios causados.

É possível notar o uso da palavra “asfixiado” remetendo as aulas teóricas sobre biodiversidade e a problemática da alimentação das tartarugas marinhas. A expressão “é horrível ver esse tipo de coisa e ver o tanto de malefícios causados” sobre encontrar resíduos na praia retrata a indignação com o impacto ambiental, resultado que era esperado pela presente pesquisa na perspectiva da educação ambiental crítica.



(Aluna 26) - Tirei essa foto, pois achei uma falta de respeito com o meio ambiente, acho que as pessoas devem se conscientizar e cuidar do meio ambiente, pois devemos pensar no futuro que teremos. Essa atitude que muitas pessoas tem de poluir prejudica, tanto a natureza quanto o ser humano.

O uso da expressão “Essa atitude que muitas pessoas tem de poluir prejudica, tanto a natureza quanto o ser humano” demonstra a importância da complexidade da sequência didática, uma vez que, a aluna demonstra compreender que o impacto do ser humano no ambiente interfere não apenas ao meio e aos outros seres vivos, como também a si próprio. Tal discurso ecológico remete a percepção dos seres vivos interligados como uma teia alimentar demonstrado em sala de aula.

Questionamentos dos alunos sobre tubarões e raias através de uma aula preparada pelo especialista do laboratório de elasmobrânquios (ELASMOBRASIL) da UNESP - IB/CLP - São Vicente-SP

O intuito desta etapa da pesquisa foi ampliar os conhecimentos dos alunos acerca do grupo de peixes cartilaginosos, os elasmobrânquios. Para tanto, um especialista do Laboratório de Elasmobrânquios (ELASMOBRASIL), vinculado à UNESP – Instituto de Biociências, Câmpus do Litoral Paulista, em São Vicente (SP), ministrou uma palestra sobre tubarões e raias. A atividade possibilitou que os estudantes debatessem e esclarecessem diferentes tipos de curiosidades relacionadas ao grupo, promovendo diálogo e participação ao

longo da exposição. Alguns questionamentos (apêndice - item 7.2.3 - resultados completos):

Aluno 3 - Por que esse tubarão está diferente? (Pergunta direcionada a um tubarão em cima da bancada do laboratório).

Especialista dos elasmobrânquios - Esse está seco, está empalhado. Nós abrimos, tiramos toda a carne, colocou a pele dele para curtir, misturou e deixou ele aqui conosco.

Aluno 29 - Quais dessas espécies você mais tem contato no laboratório? Especialista dos elasmobrânquios - Depende, recebemos muitas raias-viola, muitos tubarões-frango que estão ali dentro do frasco, depende muito de quem temos contato e oferece a nós.

Aluno 31 - Por que esse tubarão não tem dentes?

Especialista dos elasmobrânquios - Tem dentes, mas ele é um tubarão recém- nascido com os dentes virados para trás.

O **aluno 31** é possível observar curiosidades sobre a anatomia do grupo, o que demonstra interesse no conhecimento da biologia do animal.

Aluno 28 - A maioria desses animais aquáticos (tubarões e raias) estão mais ameaçados em ambientes de água doce ou salgada?

Especialista dos elasmobrânquios - Eu não sei te responder, porque eu não acompanho muito as pesquisas de água doce. Muitos animais de água doce como raias, invertebrados e peixes ósseos são muito ameaçados, mas não sei dizer sobre os tubarões e raias, especificamente.

O **aluno 28** cita uma pergunta complexa, interessante no contexto da aula e ressaltando a importância da sequência didática.

Aluno 17 - Uma vez eu encontrei esse ovo de raia andando na praia. Especialista dos elasmobrânquios - Isso mesmo, era um ovo de raia.

O **aluno 17** se recorda de uma vivência de um momento da vida na praia e é contemplado ao ver no laboratório e poder conhecer sobre a espécie.

Aluno 20 - Qual é o principal problema da rede fantasma?

Especialista dos elasmobrânquios - Então, rede é um problema. A rede fantasma é uma rede que quebrou, o pescador não quer mais e fica lá no mar perdida, ela vai continuar “pescando” para o resto da vida sozinha. Enquanto alguém não for tirar, ela vai ficar lá. A rede fantasma é quando ela é perdida, descartada e fica no mar um bom tempo e como é de nylon, ela dificilmente estraga e ficará lá matando os bichos. Esse é o grande problema, pois ela fica lá um bom tempo matando todos os bichos que passam por ela.

O **aluno 20** se recorda da aula teórica na escola sobre rede fantasma e foi contextualizado na prática sobre o assunto dentro do laboratório.

4.5 Análise da importância da articulação conceitual entre os pressupostos da Educação Ambiental Crítica e os fundamentos do construtivismo para a elaboração da sequência didática

A mensuração da mudança foi realizada por meio de questionários aplicados em dois momentos: pré-intervenção (diagnóstico) e pós-intervenção (avaliação), utilizados como instrumento para captar evidências nas concepções e posturas dos estudantes. A comparação entre as respostas permitiu identificar mudanças quanto a compreensão do papel ecológico dos elasmobrânquios e das ameaças associadas (sobrepesca, biologia dos tubarões e raias e resíduos marinhos); redução de explicações baseadas apenas em senso comum, com maior presença de justificativas e relações de causa e consequência; e ampliação da criticidade, responsabilidades e possibilidades de ação coletiva no contexto local/escolar. Assim, o questionário pré e final operou como evidência sistematizada do impacto pedagógico da intervenção, ao registrar variações na argumentação, no posicionamento e na disposição para participação.

Ademais, a práxis mobilizada nesta pesquisa concretizou-se como uma ação educativa de caráter socioambiental e reflexivo, realizada pelos estudantes: reflexão escrita individual, na qual os estudantes sistematizaram aprendizagens, justificaram posicionamentos e analisaram limites e potencialidades das ações propostas. Dessa forma, a práxis não se reduziu a uma atividade de “conscientização”, mas configurou um movimento de compreensão, posicionamento e ação, fundamentado em conhecimentos científicos e leitura crítica do contexto dos ambientes costeiros.

Posteriormente, foi aplicado o questionário final para os 25 alunos que iniciaram a sequência didática desde o questionário prévio. Os resultados para as duas tabelas a seguir

são expressivos.

A primeira pergunta (Tabela 4) onde 24 alunos responderam e 1 deixou em branco foi sobre as concepções iniciais sobre Educação Ambiental (EA) através da pergunta “Já ouviu falar sobre educação ambiental? (Souza, Kelecom & Araujo, 2011), qual a sua função?”. Foi possível separar as respostas em 4 blocos: “problematização/ conscientização das pessoas”; “educação em busca da preservação ambiental”; “educação contextualizada” e “insatisfatória ou não soube responder”.

Os resultados foram 33,3%, 45,8%, 16,6% e 4,2%, respectivamente. Os dados demonstram que mais de 90% dos alunos agora conseguem estabelecer relação da EA com a ideia de problematização ou a preservação ambiental, além da educação contextualizada proposta pela EA.

Concepções sobre Educação Ambiental (EA)				
	Problematização/ Conscientização das pessoas	Educação em busca da preservação ambiental	Educação contextualizada	Insatisfatória ou não soube responder
Concepções <i>a posteriori</i>	33,3%	45,8%	16,6%	4,2%
O que é biodiversidade?				
	Variedade de organismos vivos encontrados no ambiente	Pessoas que pesquisam sobre diversos ambientes	É cuidar do ambiente	Insatisfatória ou não soube responder
Concepções <i>a posteriori</i>	80%	4%	4%	12%

Tabela 4. Concepções *a posteriori* dos discentes participantes da pesquisa sobre educação ambiental e biodiversidade.

A segunda pergunta (Tabela 4), os 25 alunos responderam. Foi possível, novamente, separar as respostas em 4 blocos: “variedade de organismos vivos encontrados no ambiente”; “pessoas que pesquisam sobre diversos ambientes”; “é cuidar do ambiente” e “insatisfatória ou não soube responder”.

Os resultados foram 80%, 4%, 4% e 12%, respectivamente. Os dados demonstram que mais de 80% dos alunos agora conseguem estabelecer relação da biodiversidade com a

ideia da variedade de organismos que existem pelo planeta e são encontrados nos diversos ambientes.

A primeira pergunta (Tabela 5), 24 alunos responderam. Foi possível, novamente, separar as respostas em 4 blocos: “conservar a variedade de vida terrestre ou marinha”; “conservar determinados ambientes”; “pesquisar sobre a diversidade da vida” ou “insatisfatória/ não soube responder”.

Os resultados foram 70,8%, 12,5%, 8,3% e 8,3%, respectivamente. Os dados demonstram que mais de 80% dos alunos agora conseguem estabelecer relação da conservação da biodiversidade com conservar a variedade de vida terrestre ou marinha.

O que é conservação da biodiversidade?				
	Conservar a variedade de vida terrestre ou marinha	Conservar determinados ambientes	Pesquisar sobre a diversidade da vida	Insatisfatória ou não soube responder
Concepções <i>a posteriori</i>	70,8%	12,5%	8,3%	8,3%
Já ouviu falar em sobrepesca?				
	Pesca excessiva/ Risco de extinção	Prejuízos para a teia alimentar marinha	Insatisfatória ou não soube responder	
Concepções <i>a posteriori</i>	83,3%	16,6%	0%	

Tabela 5. Concepções *a posteriori* dos discentes participantes da pesquisa sobre conservação da biodiversidade e sobrepesca.

A segunda pergunta que trata sobre a sobrepesca (Tabela 5), 24 alunos responderam. Trata-se, possivelmente, do item em que se observou o maior êxito dos alunos em comparação ao questionário prévio. Foi possível separar as respostas em apenas 3 blocos: “pesca excessiva que ocasiona prejuízos para o ambiente marinho/ Risco de extinção”; “prejuízos para a teia alimentar marinha” e “insatisfatória ou não soube responder”. Além de evidenciarem uma reformulação substantiva em relação aos blocos prévios da pergunta, as respostas foram 100% pertinentes ao propósito da sequência didática no que se refere à temática da sobrepesca.

Os resultados foram 83,3%, 16,6% e 0%, respectivamente. Os dados indicam que

100% dos alunos passaram a estabelecer relações entre a pesca excessiva e seus impactos, incluindo prejuízos ao ambiente marinho, aumento do risco de extinção e danos à teia alimentar. Ademais, não foram registradas respostas insatisfatórias.

Além disso, os resultados indicam que as aprendizagens produzidas pelos estudantes não se restringem à apropriação de conceitos de ciências sobre o ambiente marinho e os elasmobrânquios. Quando discutidos à luz das dimensões críticas da alfabetização científica, evidenciam deslocamentos que envolvem autonomia intelectual, consciência socioambiental e engajamento sociopolítico, aspectos centrais para uma formação emancipadora articulada à Educação Ambiental Crítica.

Os questionários, as tempestades de ideias e os textos autorais mostram que os estudantes ampliaram explicações sobre o papel ecológico de tubarões e raias, os efeitos de resíduos no ecossistema e a relação entre sobrepesca e desequilíbrios ambientais. No entanto, o aspecto pedagógico mais relevante não é apenas “saber mais”, mas a passagem de uma visão fragmentada para uma compreensão mais sistêmica, em que conceitos científicos sustentam explicações sobre problemas reais do território costeiro.

Um indicador forte de alfabetização científica crítica aparece quando os estudantes deixam de reproduzir slogans (“não jogue lixo no mar”, “tubarão é perigoso”, “não coma cação”) e passam a justificar posições, mobilizando razões, exemplos, relações de causa e consequência. Essa mudança sinaliza ganhos de autonomia intelectual, pois o estudante não apenas “concorda”, mas aprende a avaliar incertezas e tomar decisões argumentadas. Pedagogicamente, isso desloca o centro da aprendizagem: não é só memorizar conteúdos, mas desenvolver capacidade de pensar com a ciência em situações socialmente controversas.

A alfabetização científica em perspectiva crítica se torna visível quando emergem leituras que ultrapassam a culpabilização individual (as pessoas jogam lixo, é só parar de comer cação) e reconhecem responsabilidades distribuídas e condições estruturais: cadeia de comercialização e nomenclatura do “cação”, acesso à informação, fiscalização e gestão de resíduos. Esse deslocamento mostra avanço na consciência socioambiental, compreendendo que problemas ambientais não são apenas comportamentais ou naturais, mas produzidos socialmente e atravessados por desigualdades, interesses e disputas.

Em conjunto, os resultados sugerem que a proposta favoreceu uma alfabetização científica com caráter crítico porque articulou compreensão conceitual, consciência crítica e engajamento sociopolítico. No diagnóstico inicial, predominavam falas de caráter mais descritivo, sem estabelecer relações mais amplas com as atividades humanas ou as consequências ecológicas da exploração dos recursos naturais. Em contrapartida, nas

respostas obtidas após a aplicação da sequência didática, evidenciaram-se manifestações mais críticas e reflexivas, nas quais os estudantes passaram a relacionar a sobrepesca, o consumo humano, a degradação dos ecossistemas e os impactos nas teias alimentares marinhas, demonstrando maior compreensão das interdependências entre sociedade e natureza. Esse discurso indica um avanço no processo de construção do pensamento crítico, sugerindo que as experiências pedagógicas desenvolvidas contribuíram para ampliar a compreensão dos alunos sobre as causas e consequências dos impactos ambientais nos ambientes marinhos.

5. Conclusões

Os resultados da pesquisa evidenciaram que, no início da sequência didática, os alunos apresentavam concepções iniciais limitadas e, em muitos casos, equivocadas sobre temas centrais como biodiversidade, conservação da biodiversidade, Educação Ambiental e sobrepesca. As respostas do questionário prévio mostraram desconhecimento significativo, sobretudo no que se refere à compreensão de conceitos científicos, com grande parte das respostas classificadas como insatisfatórias. Esse cenário inicial reforçou a relevância da problematização e da identificação das concepções prévias como ponto de partida para a prática pedagógica.

Ao longo da sequência didática, composta por atividades teóricas, uso de recursos digitais interativos, tempestade de ideias, saída de campo ao aquário e ao laboratório de elasmobrânquios (ELASMOBRASIL), além de registros fotográficos dos impactos ambientais, foi possível ampliar a percepção dos discentes. As experiências vivenciais, aliadas às discussões em sala de aula, proporcionaram não apenas a apropriação de novos conhecimentos, mas também a formação de um senso crítico frente às problemáticas ambientais. A comparação entre os alunos que participaram integralmente da sequência e aqueles que não tiveram acesso às mesmas etapas reforça o impacto positivo da metodologia empregada, já que os primeiros apresentaram respostas mais consistentes e contextualizadas.

Por fim, os resultados do questionário final confirmaram a evolução significativa dos alunos: mais de 80% demonstraram compreensão adequada sobre biodiversidade e conservação, enquanto no tema da sobrepesca observou-se um dos maiores avanços, com 100% das respostas contextualizadas. Essa transformação evidencia a eficácia da Educação Ambiental crítica como estratégia pedagógica para promover conscientização, engajamento e responsabilidade socioambiental. Assim, a pesquisa reafirma a importância da articulação entre teoria e prática no processo educativo, contribuindo para a formação de cidadãos mais

conscientes acerca da conservação da vida marinha e do papel humano nos ecossistemas aquáticos.

Uma outra sequência didática fundamentada na Educação Ambiental Crítica, pode ser replicada em escolas situadas fora do contexto litorâneo por meio da contextualização, evidenciando as interconexões entre os ambientes terrestres e os ecossistemas marinhos. Mesmo em regiões distantes do litoral, é possível abordar temas como o ciclo da água, o transporte de poluentes pelos rios, o consumo de pescado, o descarte de resíduos e os impactos das atividades humanas que, direta ou indiretamente, afetam os oceanos. A utilização de metodologias ativas, recursos visuais, atividades investigativas e debates favorece a construção de uma compreensão sistêmica sobre a relação sociedade-natureza, ampliando o entendimento dos estudantes sobre a importância da conservação dos ambientes marinhos.

Nesse sentido, a replicabilidade dessa sequência didática contribui para o desenvolvimento do pensamento crítico, da consciência socioambiental e do protagonismo estudantil, alinhando-se às metas da Organização das Nações Unidas para a Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável, especialmente no que se refere aos objetivos de educação de qualidade e conservação da vida na água. Além disso, a proposta dialoga diretamente com os princípios da Década das Nações Unidas da Ciência Oceânica para o Desenvolvimento Sustentável (2021–2030), ao promover a alfabetização oceânica e incentivar a formação de cidadãos mais conscientes e comprometidos com a sustentabilidade dos oceanos, independentemente de sua localização geográfica.

6. Referências bibliográficas

- Agostinho, A. A., Thomaz, S. M., Gomes, L. C. 2005. Conservação da biodiversidade em águas continentais do Brasil. *Megadiversidade*, 1 (1), p. 70-78.
- Aguiar, A. A., Valentin, J. L. 2010. Biologia e ecologia alimentar de elasmobrânquios (Chondrichthyes: Elasmobranchii): uma revisão dos métodos e do estado da arte no Brasil. *Oecologia Australis*, 14 (2), p. 464-489. doi.org/10.4257/oeco.2010.1402.09.
- Amaral, A. C. Z., Jablonski, S. 2005. Conservação da biodiversidade marinha e costeira no Brasil. *Megadiversidade*, 1 (1), p. 43-51.
- Bezerra, T. M. O., Feliciano, A. L. P., Alves, A. G. C. 2008. Percepção Ambiental de alunos e professores do entorno da Estação Ecológica de Caetés - Região Metropolitana de Recife-PE. *Biotemas*, 21 (1), p. 147-160.

- Borges, A. T. 2002. Novos rumos para o laboratório escolar de ciências. *Caderno brasileiro de ensino de Física*, 19 (3), p. 291-313.
- Carvalho Fo., A. 2023. Fishes of the Brazilian coast. Literare books international. 4 ed., 424 p.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A. 1994. Metodologia do ensino de ciências. *Editora Cortez*, 207 p.
- Diesel, A., Baldez, A. L. S., Martins, S. N. 2017. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. *Revista Thema*, 14 (1), p. 268-288. doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404.
- Egler, C. 2019. A expansão urbana do Rio de Janeiro. *Andrea Jakobsson Estúdio Editorial*, 104 p.
- Freire, L., Figueiredo, J., Guimarães, M. 2016. O papel dos professores/educadores ambientais e seus espaços de formação. Qual é a educação ambiental que nos emancipa? *Pesquisa em Educação Ambiental*, 11 (2), p. 117-125. doi.org/10.18675/2177-580X.vol11.n2.p117-125.
- Ghilardi-Lopes, N. P., Motokane, M., Barradas, J. I., Xavier, L. Y., Menck, E. S., Franco, A. C. G., Turra, A. 2023. Oceano como tema interdisciplinar na educação básica brasileira. *Revista Ambiente & Sociedade*, 26, p. 1-22. doi.org/10.1590/1809-4422asoc20210134vu2023L2AO.
- Ghilardi-Lopes, N. P., Barradas, J. I. 2022. Maremoto: a invasão da cultura oceânica nas escolas. *Revista Diálogos Socioambientais*, 5 (14), p. 43-50.
- Ghilardi-Lopes, N. P., Hadel, V. F., Berchez, F. 2012. Guia para educação ambiental em costões rochosos. *Editora Artmed*, 200 p.
- Hofstatter, L. J. V., Oliveira, H. T. 2015. Olhares perceptivos: usos e sentidos da fotografia na educação ambiental. *Pesquisa em Educação Ambiental*, 10 (2), p. 91-108. doi.org/10.18675/2177-580X.vol10.n2.p91-108.
- Junior, J. S., Piassa, T., Andrade, L. C. 2009. Avaliação biométrica de cações vendidos no mercado de peixes do litoral paranaense. *Revista Uningá*, 20, p. 39-46.
- Kotas, J. E., Vizuite, E. P., Santos, R. A., Baggio, M. R., Salge, P. G., Barreto, R. (org.). 2023. *PAN Tubarões: primeiro ciclo do Plano de Ação Nacional para a Conservação dos Tubarões e Raias Marinhos Ameaçados de Extinção*. Brasília: ICMBio/CEPSUL, 384 p.
- Layrargues, P. P., Lima, G. F. C. 2014. As macrotendências político- pedagógicas da

- educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, 1, p. 23-40.
- Loureiro, C. 2005. Complexidade e Dialética: contribuições à práxis política e emancipatória em educação ambiental. *Revista Educação & Sociedade*, 26 (93), p. 1473-1494. doi.org/10.1590/S0101-73302005000400020.
- Ludke, M., André, M.E.D.A. 1986. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU.
- Marandino, M. 2008. Educação em museus e divulgação científica. *ComCiência*, Campinas, n. 100.
- Muenchen, C., Delizoicov, D. 2014. Os três momentos pedagógicos e o contexto de produção do livro “Física”. *Ciência & Educação*, 20 (3). p. 617-638. doi.org/10.1590/1516-73132014000300007.
- Neto, A. L. G. C., Aquino, J. L. F. 2009. A avaliação da aprendizagem como um ato amoroso: o que o professor pratica? *Educação em Revista*, 25 (2), p. 223- 240.
- Oliveira, N. A. S. 2012. A Educação Ambiental e a Percepção Fenomenológica, através de mapas mentais. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 16, p. 32-46. doi.org/10.14295/remea.v16i0.2779.
- Osgood, G. J., White, E. R., Baum, J. K. 2021. Effects of climate-change-driven gradual and acute temperature changes on shark and ray species. *Journal of Animal Ecology*, 90, p. 2547-2559. doi.org/10.1111/1365-2656.13560.
- Pereira, C. C. S. B., Afonso, R. T. L. 2020. Percepção discente sobre aprendizagem baseada em equipes (TBL) e instrução em pares (PI). *Brazilian Journal of Development*, 6 (1), p. 4050-4056. doi.org/10.34117/bjdv6n1-288.
- Piaget, J. 1972. The Psychology of the Child. New York: *Basic Books*.
- Rodrigues, C. 2015. O *vagabonding* como estratégia pedagógica para a “desconstrução fenomenológica” em programas experienciais de educação ambiental. *Educação em Revista*, 31 (1), p. 303-327. doi.org/10.1590/0102-4698118598.
- Schroeder, J. 2020. O livro da Ecologia. *Globo Livros*, 1, 352 p.
- Torres, D. F., Oliveira, E. 2008. Percepção Ambiental: Instrumento para Educação Ambiental em Unidades de Conservação. *Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*, 21, p. 227-235.
- Seniciato, T., Cavassan, O. 2008. Afetividade, motivação e construção de conhecimento científico nas aulas desenvolvidas em ambientes naturais. *Ciência & Cognição*, 13 (3),

p. 120-136.

- Sousa, J. J., Pinheiro, V. C. S. 2022. Percepção de alunos de ensino fundamental sobre a importância da conservação da biodiversidade. *Revista do Programa Nacional de Formação de Professores da Educação Básica*, 10(2), p. 73-82.
- Souza, V. M., Kelecom, A., Araujo, J. 2011. A Educação Ambiental: conceitos e abordagens pelos alunos de licenciatura da Universidade Federal Fluminense. *Revista Uniara*, 14 (1), p. 52-67.
- Vygotsky, L. S. 1986. Thought and language. Cambridge, MA: MIT Press.
- Watanabe-Caramello, G., Kawamura, M. R. D. 2014. Uma educação na perspectiva ambiental crítica, complexa e reflexiva. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*, 14 (2), p. 255-264.

7. Apêndice

7.1 Modelos dos termos da Plataforma Brasil

Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

(Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016 – Conselho Nacional de Saúde)

(nome completo) _____ está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “A função emancipadora da educação ambiental crítica e a conservação dos elasmobrânquios”, sob a responsabilidade do(a) pesquisador(a) Vinícius Trovo, CPF nº 467.063.928-55.

Este termo deverá ser elaborado em duas vias. Depois de lido, rubricado e assinado, uma via ficará em poder do PARTICIPANTE ou de seu representante legal e a outra via em poder do pesquisador responsável.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências e Letras – UNESP/Campus de Assis. Qualquer dúvida quanto aos aspectos éticos poderão ser esclarecidas no telefone (18) 3302-5830 ou pelo e-mail cep.assis@unesp.br, ou diretamente com o pesquisador no telefone (11) 98916-9168 ou e-mail vinicius.trovo@unesp.br. Endereço institucional onde se situa o pesquisador: Instituto de Biociências - UNESP/Campus do Litoral Paulista - Praça Infante D. Henrique, s/n - Parque Bitaru - São Vicente/ SP - CEP: 11330-900. Lattes do pesquisador: <http://lattes.cnpq.br/0440593074130734>. CPP (Comissão permanente de pesquisa) - Universidade Estadual Paulista - Instituto de Biociências - Câmpus do Litoral Paulista - São

Vicente/SP.

I. A pesquisa:

A pesquisa “**A função emancipadora da educação ambiental crítica e a conservação dos elasmobrânquios**” tem como objetivo realizar o levantamento acerca dos conhecimentos de alunos de uma disciplina de Eletiva com o tema “Biologia Marinha” do ensino fundamental II - anos finais (6º e 7º anos) a respeito do tema "educação ambiental e conservação da biodiversidade marinha" de uma escola estadual de Santo André. O estudo será realizado pelo pesquisador Vinícius Trovo e está sob a supervisão da Profa. Dra. Débora Martins de Freitas.

II. Procedimentos:

Primeiramente, o responsável pelo participante de pesquisa receberá por meio deste termo os devidos esclarecimentos sobre a pesquisa para decidir se dela participará ou não. Após a leitura deste Termo, o seu consentimento expresso deve ser assinado antes de qualquer participação. O participante de pesquisa também deverá ser esclarecido sobre os procedimentos da pesquisa e se concordar em participar assinará o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido. Os procedimentos dos quais o participante de pesquisa participará são os seguintes:

Um questionário semiestruturado (inicial) composto por 16 questões abertas formuladas a partir do objetivo proposto, que visam compreender as percepções iniciais dos alunos sobre a temática educação ambiental, conservação da biodiversidade, sobrepesca e teia alimentar

A aplicação do questionário terá duração de aproximadamente 1 (uma) hora e agendaremos um segundo encontro para dar prosseguimento, se for necessário.

Um levantamento prévio das concepções iniciais (levantamento de ideias) durante a aula sobre educação ambiental e biodiversidade marinha através de uma plataforma digital - *Mentimeter*.

O levantamento prévio terá duração de aproximadamente 20 minutos.

Na saída de campo para Santos-SP e São Vicente-SP haverá três momentos:

Um levantamento das percepções dos alunos sobre a importância do aquário (conservação e reprodução das espécies, além da prática da educação ambiental) descrito em seus relatórios.

O levantamento das percepções terá duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos.

Levantamento das percepções dos alunos sobre os resíduos jogados no ambiente costeiro da praia e os impactos para a biodiversidade marinha. Nesse momento haverá registros pelas câmeras dos alunos desses resíduos para posterior descrição em sala de aula.

O levantamento das percepções do ambiente costeiro terá duração de aproximadamente 30 minutos.

Discussão entre os alunos e o professor do laboratório de tubarões e raias da universidade sobre dúvidas referentes aos estudos da biodiversidade desses animais, conservação e impactos ambientais. Nesse momento, haverá registros através de vídeos capturados pelo pesquisador da presente pesquisa e posteriormente, será coletado as perguntas e respostas entre o professor do laboratório e os alunos para coletar os dados da pesquisa.

Com o seu consentimento, a entrevista será gravada em vídeo e de nenhuma forma será exposto em mídias, redes sociais ou qualquer outro ambiente de divulgação.

Por fim, será aplicado um questionário semiestruturado (final) composto por 12 questões abertas formuladas a partir do objetivo proposto, que visam compreender as percepções finais dos alunos sobre a temática educação ambiental, conservação da biodiversidade, sobre pesca e teia alimentar marinha.

A aplicação do questionário terá duração de aproximadamente 1 (uma) hora e agendaremos um segundo encontro para dar prosseguimento, se for necessário.

III. Riscos/Desconfortos e Benefícios

Os riscos e os desconfortos poderão ser mínimos, tais como: ficar incomodado durante a aplicação dos questionários e no levantamento das percepções sobre os resíduos na praia e no aquário (ex: desconforto, cansaço e/ou fadiga.), mas caso ocorram esclarecemos que:

- A entrevista será interrompida e o participante de pesquisa será consultado sobre a possibilidade de dar ou não continuidade a ela, podendo também retirar-se da pesquisa.
- A qualquer momento, o participante de pesquisa poderá solicitar a interrupção da entrevista ou se recusar a responder qualquer questão que cause incômodo.
- Caso apresente desconforto experimentado decorrente da pesquisa, podemos oferecer acolhimento e, se necessário, indicar profissionais para atendê-lo (a), prestando assistência de forma gratuita.

No caso da gravação de vídeo na palestra aplicada no laboratório de tubarões e raias, como já dito, os riscos são mínimos e em nenhuma hipótese haverá a divulgação dos alunos em qualquer mídia ou rede social, ainda sim, caso ocorra:

- Prontamente o vídeo será retirado e caso o aluno apresente desconforto, poderá solicitar a interrupção da pesquisa e não dar continuidade;
- E, ainda, podemos oferecer acolhimento e, se necessário, indicar profissionais para atendê-lo (a), prestando assistência de forma gratuita.

IV. Liberdades/Garantias

O participante de pesquisa ou seu responsável legal poderá recusar-se a participar desta pesquisa ou retirar o seu consentimento, a qualquer momento, sem penalização ou prejuízo.

O participante de pesquisa possui total liberdade de não responder a qualquer pergunta ou não participar de momentos que possam causar-lhe constrangimento de qualquer natureza.

V. Sigilo/Anonimato

A participação é sigilosa, ou seja, as informações prestadas são confidenciais e em hipótese alguma serão motivo de divulgação na mídia.

Garantimos o sigilo das informações coletadas e o seu anonimato. Compromisso do Pesquisador para o descarte dos vídeos após sua utilização.

Respeitamos a sua privacidade, mantendo em segredo as suas informações pessoais no decorrer da pesquisa e após a conclusão desta.

VI. Despesas/indenização

Esta pesquisa não resultará em despesas ou ônus aos responsáveis ou aos participantes de pesquisa. Esta pesquisa não pressupõe a necessidade de indenização.

VII. Publicação

Informamos que o resultado final da pesquisa poderá ser publicado em revistas científicas da área, colaborando, para a construção do conhecimento teórico e científico, preservando-se o sigilo e anonimato dos participantes.

Aos participantes de pesquisa e seus responsáveis daremos a devida devolutiva através de um um breve relato em formato de texto e/ou vídeo sobre todas as questões inseridas nos questionários, percepções, levantamentos dos alunos e saída de campo.

CONSENTIMENTO DO RESPONSÁVEL OU REPRESENTANTE LEGAL

Eu, _____, CPF nº _____,
_____, abaixo assinado, responsável por
_____, autorizo sua participação no
estudo _____, como PARTICIPANTE. Fui
devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelo pesquisador(a) _____ sobre a
pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios
decorrentes de sua participação. Foi-me garantido, ainda, que posso retirar meu
consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade ao
PARTICIPANTE pesquisado.

Local e data _____, ____ de _____ de _____.

Assinatura do Representante Legal

Eu, Vinícius Trovo, pesquisador responsável pelo estudo, obtive de forma voluntária o Consentimento Livre e Esclarecido do RESPONSÁVEL LEGAL DO PARTICIPANTE para a participação na pesquisa.

Assinatura do Pesquisador

Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) - Até 18 anos

(Resolução 466/2012 e Resolução 510/2016 Conselho Nacional de Saúde)

Você, _____, está sendo convidado(a) a participar da pesquisa “A função emancipadora da educação ambiental crítica e a conservação dos elasmobrânquios”, sob a responsabilidade do(a) pesquisador(a) Vinícius Trovo, CPF nº 467.063.928-55.

Este termo deverá ser elaborado em duas vias. Depois de lido, rubricado e assinado, uma via ficará em poder do PARTICIPANTE ou de seu representante legal e a outra via, em poder do pesquisador responsável.

Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências e Letras – UNESP/Campus de Assis. Qualquer dúvida quanto aos aspectos éticos poderá ser esclarecida no telefone (18) 3302-5830 ou pelo e-mail cep.assis@unesp.br, ou diretamente com o(a) pesquisador(a) no telefone (11) 98916-9168 ou e-mail vinicius.trovo@unesp.br. Endereço institucional onde se situa o pesquisador: Instituto de Biociências - UNESP/Campus do Litoral Paulista - Praça Infante D. Henrique, s/n - Parque Bitaru - São Vicente/ SP - CEP: 11330-900. Lattes do pesquisador: <http://lattes.cnpq.br/0440593074130734>. CPP (Comissão permanente de pesquisa) - Universidade Estadual Paulista - Instituto de Biociências - Câmpus do Litoral Paulista - São Vicente/SP.

O que significa assentimento?

O assentimento significa que você concorda em fazer parte de um grupo da sua faixa de idade, para participar de uma pesquisa. Serão respeitados seus direitos e você receberá todas as informações por mais simples que possam parecer.

Pode ser que este documento, denominado TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO, contenha palavras que você não entenda. Por favor, peça ao responsável pela pesquisa ou à equipe do estudo para explicar qualquer palavra ou informação que você não entenda claramente.

I - Pesquisa e procedimentos

Informação ao Participante

O que é uma pesquisa?

É o processo de investigar, coletar e analisar informações para responder a perguntas, testar hipóteses ou resolver problemas. Envolve definir o objetivo, planejar o método (entrevistas, questionários, experimentos), coletar dados, analisá-los e interpretar os resultados para chegar a conclusões ou tomar decisões. Pode ser aplicada em diversas áreas, como ciência, educação, saúde e tecnologia.

Objetivo desta pesquisa

Realizar o levantamento acerca dos conhecimentos de alunos de uma disciplina de Eletiva com o tema "Biologia Marinha" do ensino fundamental II - anos finais (6º e 7º anos) a respeito do tema "educação ambiental e conservação da biodiversidade marinha" de uma escola estadual de Santo André. O estudo será realizado pelo pesquisador Vinícius Trovo e está sob a supervisão da Profa. Dra. Débora Martins de Freitas.

Para que fazer a pesquisa?

Através da coleta dos resultados da pesquisa, o conhecimento produzido possa contribuir para o aumento da conscientização através da Educação Ambiental à sustentabilidade dos mares para uma turma de eletiva do Ensino Fundamental - Anos Finais.

Como será feita? (local/ tempo das entrevistas)

Um questionário semiestruturado (inicial) composto por 16 questões abertas formuladas a partir do objetivo proposto, que visam compreender as percepções iniciais dos alunos sobre a temática educação ambiental, conservação da biodiversidade, sobrepesca e teia alimentar marinha.

A aplicação do questionário terá duração de aproximadamente 1 (uma) hora e agendaremos um segundo encontro para dar prosseguimento, se for necessário.

Um levantamento prévio das concepções iniciais (levantamento de ideias) durante a aula sobre educação ambiental e biodiversidade marinha através de uma plataforma digital - *Mentimeter*.

O levantamento prévio terá duração de aproximadamente 20 minutos.

Na saída de campo para Santos-SP e São Vicente-SP haverá três momentos:

Um levantamento das percepções dos alunos sobre a importância do aquário (conservação e

reprodução das espécies, além da prática da educação ambiental) descrito em seus relatórios.

O levantamento das percepções terá duração de aproximadamente 1 hora e 30 minutos.

Levantamento das percepções dos alunos sobre os resíduos jogados no ambiente costeiro da praia e os impactos para a biodiversidade marinha. Nesse momento haverá registros pelas câmeras dos alunos desses resíduos para posterior descrição em sala de aula.

O levantamento das percepções do ambiente costeiro terá duração de aproximadamente 30 minutos.

Discussão entre os alunos e o professor do laboratório de tubarões e raias da universidade sobre dúvidas referentes aos estudos da biodiversidade desses animais, conservação e impactos ambientais. Nesse momento, haverá registros através de vídeos capturados pelo pesquisador da presente pesquisa e posteriormente, será coletado as perguntas e respostas entre o professor do laboratório e os alunos para coletar os dados da pesquisa.

Com o seu consentimento, a entrevista será gravada em vídeo e de nenhuma forma será exposto em mídias, redes sociais ou qualquer outro ambiente de divulgação.

Por fim, será aplicado um questionário semiestruturado (final) composto por 12 questões abertas formuladas a partir do objetivo proposto, que visam compreender as percepções finais dos alunos sobre a temática educação ambiental, conservação da biodiversidade, sobre pesca e teia alimentar marinha. A aplicação do questionário terá duração de aproximadamente 1 (uma) hora e agendaremos um segundo encontro para dar prosseguimento, se for necessário.

II. Riscos/Desconfortos e Benefícios

Os riscos e os desconfortos poderão ser mínimos, tais como: ficar incomodado durante a aplicação dos questionários e no levantamento das percepções sobre os resíduos na praia e no aquário (ex: desconforto, cansaço e/ou fadiga.), mas caso ocorram esclarecemos que:

- A entrevista será interrompida e o participante de pesquisa será consultado(a) sobre a possibilidade de dar ou não continuidade a ela, podendo também retirar-se da pesquisa.
- A qualquer momento, o participante de pesquisa poderá solicitar a interrupção da entrevista ou se recusar a responder a qualquer questão que lhe cause incômodo.
- Caso apresente desconforto decorrente da pesquisa, podemos oferecer acolhimento e, se necessário, indicar profissionais para atendê-lo (a), prestando assistência de forma gratuita.

No caso da gravação de vídeo na palestra aplicada no laboratório de tubarões e raias, como

já dito, os riscos são mínimos e em nenhuma hipótese haverá a divulgação dos alunos em qualquer mídia ou rede social, ainda sim, caso ocorra:

- Prontamente o vídeo será retirado e caso o aluno apresente desconforto, poderá solicitar a interrupção da pesquisa e não dar continuidade.

Benefícios esperados:

Espera-se que a partir da sistematização dos resultados da pesquisa, o conhecimento produzido possa contribuir para o aumento da conscientização através da Educação Ambiental à sustentabilidade dos mares, do ambiente costeiro e da conservação dos elasmobrânquios (tubarões e raias) para uma turma de eletiva do Ensino Fundamental - Anos Finais.

III - Sigilo/Anonimato

A participação é sigilosa, ou seja, as informações prestadas são confidenciais e em hipótese alguma serão motivo de divulgação na mídia.

Garantimos o sigilo das informações coletadas e o seu anonimato.

Compromisso do Pesquisador para o descarte dos vídeos após sua utilização. Respeitamos a sua privacidade, mantendo em segredo as suas informações pessoais no decorrer da pesquisa e após a conclusão desta.

Os dados coletados serão armazenados por um período mínimo de 5 anos após o término desta pesquisa, conforme prevê a Resolução CNS nº 510 de 2016, Art. 28, Inciso IV.

Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos para outras pessoas e nem compartilharemos informações que você nos der.

IV- Liberdades/Garantias

A sua participação é voluntária. Caso você opte por não participar não terá nenhum prejuízo no seu atendimento e/ou tratamento.

Que devo fazer se eu concordar voluntariamente em participar da pesquisa?

Se você ou os seus responsáveis tiver(em) dúvidas com relação ao estudo, direitos do participante, ou no caso de riscos relacionados ao estudo, você deve contatar o(a) pesquisador(a) responsável pelo estudo ou membro de sua equipe.

Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como um paciente de pesquisa, você pode contatar o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP) da FCL/Assis, pelo telefone 3302-5830. O CEP é constituído por um grupo de profissionais de diversas áreas, com

conhecimentos científicos e não científicos que realizam a revisão ética inicial e continuada da pesquisa para mantê-lo seguro e proteger seus direitos.

DECLARAÇÃO DE ASSENTIMENTO DO PARTICIPANTE

Eu li e discuti com o pesquisador responsável pelo presente estudo os detalhes descritos neste documento. Entendo que eu sou livre para aceitar ou recusar, e que posso interromper a minha participação a qualquer momento sem dar uma razão. Eu concordo que os dados coletados para o estudo sejam usados para o propósito acima descrito. Eu entendi a informação apresentada neste TERMO DE ASSENTIMENTO. Eu tive a oportunidade de fazer perguntas e todas elas foram respondidas.

Eu receberei uma via assinada e datada deste TERMO DE ASSENTIMENTO.

Data

Assinatura do participante

Data

Assinatura do Pesquisador Responsável

7.2 Resultados integrais obtidos para a presente pesquisa

7.2.1 Considerações dos alunos sobre a importância do Aquário de Santos/SP e do laboratório da UNESP (ELASMOBRASIL) - IB/CLP - São Vicente/SP para a conservação da biodiversidade marinha.

Tabela 6. Exemplos das respostas dos alunos sobre a importância do Aquário de Santos/SP e suas considerações sobre o laboratório ELASMOBRASIL para a conservação da biodiversidade marinha.

Alunos que também participaram do questionário prévio e final.	Alunos que não participaram do questionário prévio e final, mas estavam na saída de campo.
Aluna 23 - A conservação dos tubarões são importantes, porque muitos animais marinhos são extintos por conta dos seres humanos jogarem lixos, fazer pescas ilegais, que acabam prejudicando as cadeias alimentares e causando a extinção de espécies importantes e o aquário é importante, porque conserva essas espécies para a reprodução também.	Aluna 26 - O que eu entendi de tudo? Falou de cada tipo de tubarão, quanto tempo eles vivem, quantos metros o tubarão pode alcançar. O que eu achei mais legal do aquário? As arraias e os pinguins, tartaruga, tubarão e os peixes. O que pode ajudar na conservação dos tubarões? Não colocando rede na água e não pescar eles. O que ajuda na conservação? Os aquários.

Aluna 9 - O aquário meio que “conserva” os animais, sendo esses que estão em um estado crítico (quase em extinção), eles pegam o animal, dão comida, banho, um ambiente parecido com o verdadeiro. Falando dos tubarões, eles são iguais aos demais, mas acrescentando mais coisas. Os tubarões ficam no tanque, se reproduzem e creio eu que devolvem eles para o mar. O prof. Otto comentou os animais (tubarões e raias) que estão em extinção; reforçou o que o prof. Vinícius disse sobre as pescas ilegais e como os animais param lá. - A importância de deixar eles lá: para não correr o risco da espécie acabar e não existir mais; - O que o prof. Otto disse: todos os animais que estavam no laboratório da universidade, eram de pescadores que pescaram sem querer e levou para a universidade e sobre pescas que o prof. Vinícius e Otto disseram, é que pescadores vão, pescam os animais e os que tem “valor” eles consomem (vendem ou comem) e os que “não tem” eles simplesmente jogam no mar.	Aluna 27 - O que eu mais gostei foram as raias e os pinguins, pois eles são mais interessantes. O que eu entendi do prof. Otto - Ele falou de cada tubarão. Quanto tempo eles vivem e o tipo de cada tubarão.
Aluna 15 - Eu acredito que a importância do aquário seja para realizar pesquisas sobre espécies (talvez descobrir novas espécies), a preservação dessas espécies também é muito importante, principalmente para as espécies ameaçadas. Como o biólogo Otto disse, alguns pescadores podem acabar pescando peixes, tubarões (pequenos) sem querer e levam para os biólogos ou cientistas estudarem. Também pode prevenir que algumas espécies morram para a rede fantasma e retirem eles de um possível ambiente poluído.	Aluno 28 - A importância da preservação do aquário é de total reconhecimento, pois ajuda mostrando a importância da espécie; ajuda no conhecimento marinho; desperta a curiosidade, etc. A conservação desse ambiente é de extrema importância, porque pode ajudar futuramente em diversas coisas, como pesquisas, surgimento de espécies e novas descobertas marinhas.

Aluna 14 - O aquário foi muito bom, lá tinha muitos bichos e tinha também alguns tubarões, eu achei o aquário muito bom porque tinha muitos bichos, como tartarugas, pinguim e muitos peixes.	Aluna 29 - Qual a importância do aquário de Santos-SP para os animais? No tanque dos invertebrados marinhos, é possível apreciar estrela-do-mar, caranguejos eremitas, anêmonas e outros moluscos. Monitores de educação ambiental prestam informações sobre as espécies e o descarte irregular de lixo no mar. Quais espécies tem no aquário de Santos? Raias, bagres, tartarugas, pinguins, tubarões, lagostas, ouriços, estrelas-do-mar, leão marinho e peixes locais.
Aluna 16 - Os aquários podem realizar pesquisas sobre a reprodução de espécies ameaçadas como tubarão e raias, contribuindo para a preservação dessas espécies e evitando sua extinção. É quando os pescadores pegam os peixes “sem querer” na rede, os animais acabam morrendo. Eles levam para cientistas que usam como pesquisa e esse foi o caso do prof. Otto.	Aluna 30 - A importância do aquário é mostrar os peixes, raias, pinguim, tartaruga e tubarão, a importância da preservação das raias e dos tubarões. O tubarão e a raia podem ser reproduzidos, por isso ficam dentro do aquário e também por conta da ameaça de extinção.
Aluna 5 - Eu acredito que o aquário é bom para os tubarões e as raias, porque eles cuidam, já que estão ficando em extinção. O que eu mais gostei foram os tubarões, as raias e os pinguins. Eu descobri na aula do prof. Otto que tubarão e raia “botam” ovos. (Foi desenhado pela aluna os dois tipos de ovos - tubarão e raia - demonstrando a diferença entre eles).	Aluno 31 - Qual é a importância do aquário para a conservação dos tubarões e as raias? Que no aquário é mais fácil para se reproduzirem as espécies. O animal que eu mais gostei foram os pinguins.
Aluna 17 - Qual é a importância do aquário? A importância do aquário é conservar mais os animais e as pessoas descobrirem mais espécies.	Aluno 32 - A educação ambiental é fundamental para fazer as pessoas entenderem sobre a importância da preservação do meio ambiente e dos recursos naturais. O aquário é fundamental para a nossa aprendizagem, conheci vários peixes / tartarugas / tubarões que não conhecia, achei bem legal, porque aumentou bastante o meu conhecimento sobre peixes.

	Quando fomos para a universidade, aprendemos bastante sobre tubarões / arraías, sobre a idade, tamanho, etc.
Aluna 7 - Conservação: oferecem um ambiente controlado para a reprodução e reabilitação de espécies ameaçadas. Educação: proporcionam uma oportunidade para o público aprender mais sobre os animais marinhos.	Aluno 33 - O aquário ajuda muito os peixes, porque os peixes estão recebendo ajuda e as crianças podem estudar eles melhor.
Aluna 20 - É importante para ensinar educação ambiental e para a reprodução desses animais, mas eu acho errado colocar eles no aquário sendo que eles podem estar no seu habitat natural, caçando e tendo que aprender a sobreviver, mas o aquário é legal. Sobre a universidade, eu gostei muito e acho até que certo eles pegarem os bichos de pescadores que iam jogar eles fora, para estudar e conhecer mais sobre as espécies.	Aluna 34 - Qual é a importância do aquário na educação ambiental e na conservação dos tubarões e raias? O aquário serve para ser um local de visita para vermos peixes, tubarões e raias e também para pessoas turistas de outros países. Podemos também estudar melhor os tubarões e as raias.
Aluna 18 - Qual a importância do aquário para a conservação dos animais? Para o risco de extinção dos animais e a reprodução deles. No caso, para nunca acabar a espécie.	-
Aluna 1 - O aquário é muito importante para os tubarões e as raias, pois ajuda a entender mais sobre essas espécies e a importância deles para o meio ambiente.	-

7.2.2 Considerações dos alunos através de suas fotografias sobre os impactos ambientais no ambiente costeiro - Praia em Santos-SP.

Figuras 9-19. Considerações dos alunos através de suas fotografias sobre os impactos ambientais no ambiente costeiro - Praia em Santos-SP.



(Aluna 34) - Esses tipos de lixos podem causar muita poluição para o mar e prejudicar na saúde dos animais marinhos como: peixes, raias, tartarugas e etc. Também pode acabar machucando eles.



(Aluna 9) - Poluição do mar: Por que eu tirei essas fotos? Na primeira imagem eu avistei a garrafa no chão e tirei a foto. Essa garrafa não sendo descartada da maneira correta como a foto, quando a maré subir, vai levar a garrafa, assim os caramujos veem a

tampinha como uma concha e assim o prejudicando. Na segunda imagem, enquanto eu estava na ducha eu vi tipo um buraco de concreto e fui olhar e então, vi as bitucas de cigarro e tirei a foto. Essas bitucas quando são jogadas no mar, os animais podem comer e então morrerem.

(Aluna 20) - Lixo...sempre fomos ensinados a jogar lixo no lixo...Pois bem, se alguém ir na sua casa e encher ela de lixo, você vai gostar? Não né? Mas você sabe falar que não, os animais não! Você não vai morrer, os animais na maioria das vezes sim! Eles podem confundir com comida e acabar se engasgando e morrendo! Pense nisso...Olhe o exemplo da segunda foto...E continue pensando...



(Aluna 18) - Plásticos como esse não fazem só poluição, também prejudicam a vida de vários animais como as tartarugas, por isso, nunca devemos jogar lixo em lugares inapropriados.



(Aluna 7) - Poluição: eu tirei foto desses plásticos porque me chamou atenção porque isso pode prejudicar muito os animais marinhos. Esse pequeno plástico pode matar muitos bichos como os peixes, raias, tartarugas e até tubarões, eles podem acabar engolindo o plástico pensando que é algo comestível e dentro desse plástico pode ter algo com ponta dentro que pode furar as partes dos corpos dos bichos, prejudicar o ambiente marinho.



(Aluno 28) - A foto que eu tirei na praia, é um exemplo de poluição ambiental, pois há sujeiras no mar / areia e isso pode causar a morte dos animais, praia feia e ambiente extremamente sujo. Isso pode afetar o meio ambiente e os animais marinhos.



(Aluno 35) - Tirei essa foto, porque achei uma falta de educação jogar lixo na praia. Esse papel aí pode acabar matando muitos animais como tartaruga e outras espécies e na minha opinião é que podia ter uma multa para essas pessoas que jogam lixo na praia.



(Aluna 17) - Essa imagem eu tirei para demonstrar como o mundo está poluído e como o ser humano é poluído. E porque o ambiente marinho é muito especial para o ambiente, então se o lixo afetar a vida marinha, os animais vão ser afetados e até os seres humanos. Exemplo: se uma tartaruga comer uma sacola em vez de uma água viva, ela morre sem ar.



(Aluna 26) - Tirei essa foto, pois achei uma falta de respeito com o meio ambiente, acho que as pessoas devem se conscientizar e cuidar do meio ambiente, pois devemos pensar no futuro que teremos. Essa atitude que muitas pessoas tem de poluir prejudica, tanto a natureza quanto o ser humano.



(Aluna 23) - Poluição: eu tirei essas fotos por conta dos vários lixos encontrados, plásticos, etc. Essa pequena embalagem que provavelmente jogaram no mar ou em uma rua, pode prejudicar várias coisas, como um peixe, raia, tartaruga ou até um tubarão pode digerir e levar a morte, e se o plástico tiver alguma parte afiada ou pontiaguda pode

perfurar o animal por dentro e também levar até a morte.



(Aluna 5) - A imagem 1 é muito perigosa porque é tipo um plástico e as tartarugas podem morrer com isso e vários outros bichos marinhos. A imagem 2 é muito perigosa, porque se os animais comerem isso, acontece envenenamento de nicotina. Então, não jogue essas coisas no mar!



(Aluna 15) - uma parte das pessoas acham correto descartar lixo no mar, eu não acho, isso faz mal para todos os animais e especialmente os marinhos por conta que alguns animais podem acabar confundindo certos lixos com comida, eles tentam comer, mas não conseguem e acabam morrendo, as vezes até asfixiados. A imagem mostra um pouco de lixo na praia que hoje em dia se encontra suja com sacolas plásticas, bitucas de cigarro, papeis, entre outros. É horrível ver esse tipo de coisa e ver o tanto de malefícios causados.

7.2.3 Questionamentos dos alunos sobre tubarões e raias através de uma aula preparada pelo especialista no laboratório de elasmobrânquios (ELASMOBRASIL) da UNESP - IB/CLP - São Vicente-SP.

Aluna 3 - Por quê esse tubarão está diferente? (Pergunta direcionada a um tubarão em cima da bancada do laboratório).

Especialista do laboratório - Esse está seco, está empalhado. Nós abrimos, tiramos toda a carne, colocou a pele dele para curtir, misturou e deixou ele aqui conosco.

Aluna 23 - É mais fácil quebrar quando o tubarão está empalhado? Especialista do laboratório - Sim, com certeza.

Aluna 29 - Quais dessas espécies você mais tem contato no laboratório? Especialista do laboratório - Depende, recebemos muitas raias-viola, muitos tubarões-frango que estão ali dentro do frasco, depende muito de quem temos contato e oferece a nós.

Aluna 9 - O que vocês fazem quando o animal apodrece?

Especialista do laboratório - Eles não apodrecem, sempre usam formol, álcool ou são empalhados para conservar.

Aluno 31 - Por quê esse tubarão não tem dentes?

Especialista do laboratório - Tem dentes, mas ele é um tubarão recém nascido com os dentes virados para trás.

Aluna 20 - O quê o tubarão tem haver com a raia?

Especialista do laboratório - Eles são parentes próximos do mesmo grupo.

Aluna 1 (complementação) - O prof. Vinícius falou que a raia é como se fosse um tubarão achatado.

Aluno 28 - A maioria desses animais aquáticos (tubarões e raias) estão mais ameaçados em ambientes de água doce ou salgada?

Especialista do laboratório - Eu não sei te responder, porque eu não acompanho muito as pesquisas de água doce. Muitos animais de água doce como raias, invertebrados e peixes ósseos são muito ameaçados, mas não sei dizer sobre os tubarões e raias, especificamente.

Aluna 17 - Por quê quando algo ou nós chegamos perto dos tubarões eles viram os olhos?

Especialista do laboratório - Porque eles estão se protegendo. Ele não vira o olho, mas sobre ele com a pele, nem piscar. Alguns não têm pele, por isso eles viram os olhos e proteger de diversas coisas, como parasitas ou muita luz, por exemplo.

Aluna 20 - Eles também têm sensores no rosto? Especialista do laboratório - Sim, também tem.

Aluna 14 - Esse peixe pequeno marrom não cresce como os outros?

Especialista do laboratório - Não, existe uma diversidade de tubarões e cada um segue um padrão de tamanho.

Aluno 28 - Quando vocês receberam esses animais, eles vieram mortos ou vivos?

Especialista do laboratório - 99% chegam mortos. Nós ganhamos muito material dos pescadores.

Aluno 28 - Quando eles chegam mortos, vocês continuam conservando? Especialista do laboratório - Boa pergunta! Quando chega um animal para nós, se não pudermos examinar na hora, está vendo aquele contêiner ali, comprido, esse primeiro que está de frente para nós, ele é o contêiner frigorífico, está cheio de bichos lá dentro. Então, quando der para trabalhar, ele é levado até o laboratório. Então, vamos supor que ele esteja congelado, posteriormente, ver o que vai ser utilizado e o que pode guardar. Os que não forem guardados inteiros, será retirado o estômago de tubarões e raias, ovário

para estudos dos filhotes, guarda pedaços da pele para fazer estudos de genética, a cabeça para estudar a boca (dentição), anatomia, vértebra de tubarão, assim é guardado apenas os pedaços nesses baldes brancos. Já os bichos inteiros são guardados na coleção.

Aluna 7 - Qual é o tamanho máximo de um tubarão? Especialista do laboratório - Tubarão-baleia - 20 metros.

Aluna 17 - Qual das raias são mais ameaçadas?

Especialista do laboratório - Uma informação legal para vocês saberem. No Brasil, nós temos quase 220 espécies de tubarões e raias juntos, dessas 60 aproximadamente estão ameaçadas e aqui no laboratório nós temos algumas delas. Raia-viola é ameaçada, tubarão-cabeça-chata, tubarão-fidalgo, cação-anjo, raias de água doce, raia-pintada, raia-prego, raia-jamanta. Esses animais estão ameaçados de forma geral por conta das pescarias, pescas realizadas muitas vezes sem estudo,

Aluna 1 - Se eles estão ameaçados, porque vocês pegam esse animais aqui? Especialista do laboratório - Nós recebemos de pescadores, alguns que estão aqui são muito antigos, antes de ter leis de proibição e os que estão proibidos nós não recomendamos que os pescadores colem, mas o que acontece é que existem alguns pescadores que acabam pegando sem querer, mas não os de barcos grandes e sim dos barcos pequenos, ou seja, pescador artesanal. Às vezes morre na rede deles e por já saber que é ameaçado, eles acabam mandando para a universidade. A jamanta que é extremamente ameaçada, eu tenho uns 50 no contêiner. Porém, essas 50 que morreram foi um acidente de um pescador, mas tranquilo, pois nós aqui no laboratório temos a licença da coleta.

Aluna 14 - Você sabe me dizer o que tem dentro daquele pote de vidro?

Especialista do laboratório - Tem algumas espécies de tubarões e raias que botam ovo que nem galinha, então as raias costumam botar ovos mais escuros. Isso aqui é o ovo da raia. Ela desova que nem galinha, aí ele tem esse “chifrinho” para ficar preso nos galhos dos corais e a corrente marinha não levar. Lembrando que há vários tipos de ovos diferentes. Nos tubarões que botam ovos, o ovo é mais comprido, mais amarelo, e ao invés do chifre, eles têm umas “molas”. Isso é o que ajuda a prender no fundo do mar e é o próprio ovo

que irá alimentar o tubarão ainda feto. Depois de um tempo ele rasga a casca e sai do ovo.

Aluna 17 - Uma vez eu encontrei esse ovo de raia andando na praia. Especialista do laboratório - Isso mesmo, era um ovo de raia.

Aluno 35 - Achei engraçado porque eu passo a mão no tubarão e parece áspero. Especialista do laboratório - Isso é cuidado, pois isso machuca a mão. Isso que você sentiu é a escama dele, é o tubarão de veludo. Se ele machucar e perder o tecido, ele consegue trocar novamente, ou seja, substitui. A pele do tubarão gente tem escamas (dentículos dérmicos). Se vocês pudessem olhar em uma lupa, vocês poderiam ver que eles tem pontinhas afiadas que estão apontadas para trás. Isso na verdade é dente. Um peixe qualquer tem escama, já os tubarões e raias tem “dentes” e milhares deles em um indivíduo apenas.

Aluna 20 - Qual é o principal problema da rede fantasma?

Especialista do laboratório - Então, rede é um problema. A rede fantasma é uma rede que quebrou, o pescador não quer mais e fica lá no mar perdida, ela vai continuar “pescando” para o resto da vida sozinha. Enquanto alguém não for tirar, ela vai ficar lá. A rede fantasma é quando ela é perdida, descartada e fica no mar um bom tempo e como é de nylon, ela dificilmente estraga e ficará lá matando os bichos. Esse é o grande problema, pois ela fica lá um bom tempo matando todos os bichos que passam por ela.

Aluno 28 - Gostaria de saber como vocês conseguem descobrir a idade dos elasmobrânquios apenas através dos vestígios quando vocês recebem eles?

Especialista do laboratório - Vocês sabem como é calculado a idade das árvores? Através do tronco cortado e é observado os anéis. Em mamíferos, são os dentes e em tubarões e raias, nós usamos as vértebras, o otólito nos peixes. Então, vou mostrar rapidamente para vocês as vértebras de tubarão-martelo. Nós pegamos elas e colocamos para tratar quimicamente, para olhar na lupa, porque as substâncias químicas vão marcar os anéis. Cada anel é um ano de crescimento ou às vezes menos, pois pode acontecer de um anel demorar 2 anos para aparecer. Então, se aparecer 10 anéis e cada um demorou 2 anos, então na verdade o animal teria 5 anos e não 10.

Aluna 18 - Quanto pesa mais ou menos essa cauda do tubarão-baleia e ele inteiro?

Especialista do laboratório - Esse tubarão aí tinha uns 9 metros, portanto ele deveria pesar algo em torno de 4 toneladas.

7.2.4 Planos de aulas (teóricas) aplicados dentro da sala de aula

Tabela 7. Plano de aula referente ao dia 23/08/2024.

Etapas	Objetivo	Atividade/Procedimentos	Recursos
Acolhida e apresentação do tema	Situar a aula e combinar regras de participação	Apresentar o tema e explicar que a pesquisa não é prova.	Projektor
Pergunta disparadora	Ativar concepções prévias	Pergunta no quadro: "O que vem à sua mente quando você ouve Educação Ambiental?"	Projektor
Brainstorming (levantamento inicial)	Mapear ideias (plataforma <i>Mentimeter</i>)	Alunos digitam em seus celulares palavras/frases; professor registra.	Projektor
Pequena introdução: importância da EA	Compreender, de forma introdutória, por que EA é importante	Cuidado com ambiente e pessoas; qualidade de vida/saúde; responsabilidade coletiva.	Projektor
Pesquisa qualitativa inicial	Coletar percepções iniciais para orientação	Aplicação de questionário aberto.	Formulário

Tabela 8. Plano de aula referente aos dias 06, 13 e 20/09/2024.

Etapas	Objetivo	Atividade/Procedimentos	Recursos
Acolhida e objetivos	Situar a aula e organizar a participação	Apresentar o tema e combinar regras de escuta/participação.	Quadro
Contextualização: biodiversidade e educação socioambiental	Compreender biodiversidade e sua relação com vida cotidiana	Exposição curta com exemplos do cotidiano Dialogar: “Quem é afetado quando o ambiente se degrada?”	Projeto
Teia trófica e elasmobrânquios	Entender, o papel de tubarões e raias no equilíbrio ecológico	Explicar teia trófica e o papel de predadores.	Projeto
Pressões: sobrepesca e poluição marinha	Identificar causas e consequências.	Exposição dialogada sobre sobrepesca (captura excessiva/bycatch) e poluição (plásticos, esgoto, óleo). Relacionar com a cadeia alimentar e impactos na biodiversidade.	Projeto + Vídeos
Síntese e fechamento	Consolidar ideias-chave	Retomar ideias no quadro: biodiversidade; teia trófica; ameaças e responsabilidade coletiva.	Quadro

Tabela 9. Plano de aula referente aos dias 04 e 11/10/2024.

Etapas	Objetivo	Atividade/Procedimentos (aula expositiva e dialogada)	Recursos
Acolhida e objetivos	Apresentar o tema e organizar a participação	Explicar o foco da aula (ambiente costeiro e pesca). Pergunta inicial: “O que vocês imaginam quando pensam em ‘ambiente costeiro’?”	Quadro e projetor
Percepções sobre o ambiente costeiro	Identificar experiências dos alunos	Exposição dialogada com exemplos (praia, manguezal, costão, estuário). Perguntas guiadas: “O que existe nesse ambiente?”; “Quais problemas vocês já viram?”	Imagens e projetor
Tipos de pesca (introdução)	Reconhecer diferentes formas de pesca	Explicar, de modo simples, pesca artesanal x industrial; pesca de linha/anzol, rede, arrasto (sem aprofundar tecnicamente). “O que muda na quantidade capturada?”	Projetor + análise de alguns animais marinhos preservados em formol
Relações e impactos	Relacionar tipos de pesca ao ambiente costeiro e possíveis impactos	Conduzir síntese: “Como a pesca pode afetar o ambiente?” Destacar que existem práticas mais sustentáveis e regras de manejo.	Quadro

Tabela 10. Plano de aula referente aos dias 06, 22 e 29/11/2024.

Etapas	Objetivo	Atividade/Procedimentos (pesquisa qualitativa pós-SD)	Recursos
Acolhida e objetivos	Explicar o propósito da pesquisa pós-SD e organizar a turma	Relembrar a sequência didática realizada. Informar que a pesquisa é diagnóstica e não vale nota. Garantir sigilo e respeito.	Folhas impressas
Orientações do instrumento	Assegurar compreensão das perguntas e do modo de responder	Apresentar o questionário - Explicar como responder e tirar dúvidas.	Folhas impressas
Aplicação da 2ª pesquisa qualitativa (pós-SD)	Coletar dados sobre percepções	Aplicação individual e silenciosa. Incentivar respostas completas.	Folhas impressas
Fechamento	Encerrar e indicar próximos passos	Agradecer e informar que as respostas serão analisadas em comparação com a pesquisa inicial.	