



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL

PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS

ELMYRA BEZERRA RODRIGUES DA SILVA

**VIDA EM UMA GOTA DE ÁGUA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O
ENSINO DA BIOLOGIA AQUÁTICA**

BELÉM-PARÁ

2022

ELMYRA BEZERRA RODRIGUES DA SILVA

**VIDA EM UMA GOTA DE ÁGUA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O
ENSINO DA BIOLOGIA AQUÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (UFPA), como requisito para a obtenção do título de Mestre no Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais

Linha de pesquisa: Linha de atuação 1: Ambiente e
Sociedade

Orientador: Prof. Dr. José Eduardo Martinelli Filho

Coorientador: Prof. Dr. Ronaldo Adriano Ribeiro Silva

BELÉM-PARÁ

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- S586v Silva, Elmyra Bezerra Rodrigues da.
Vida em uma gota de água: uma proposta metodológica para o ensino da biologia aquática / Elmyra Bezerra Rodrigues da Silva. — 2022.
82 f. : il. color.
- Orientador(a): Prof. Dr. José Eduardo Martinelli Filho
Coorientador(a): Prof. Dr. Ronaldo Adriano Ribeiro Silva
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais, Belém, 2022.
1. Aulas Práticas . 2. Educação Básica . 3. Ecossistema Aquático . 4. Recursos Hídricos . 5. Amazônia . I. Título.

CDD 578.76

ELMYRA BEZERRA RODRIGUES DA SILVA

**VIDA EM UMA GOTA DE ÁGUA: UMA PROPOSTA METODOLÓGICA PARA O
ENSINO DA BIOLOGIA AQUÁTICA**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB) do Instituto de Geociências da Universidade Federal do Pará (UFPA), como requisito para a obtenção do título de Mestre no Ensino de Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino das Ciências Ambientais

Linha de pesquisa: Linha de atuação 1: Ambiente e Sociedade

Aprovado em: 09 / 09 / 2021

Conceito: Aprovada

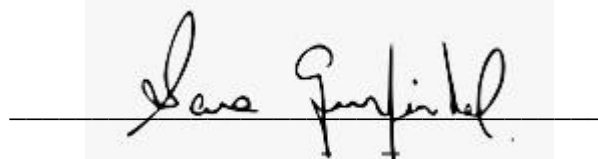
Banca Examinadora



Prof. José Eduardo Martinelli Filho - Orientador

Doutor em Oceanografia

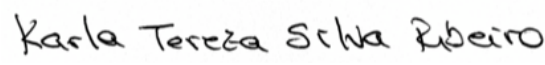
Universidade Federal do Pará – UFPA



Profa. Sara Gurfinkel Marques de Godoy - Membro

Doutora em Ciência Ambiental

Universidade Federal do Pará – UFPA



Profa. Karla Tereza Silva Ribeiro - Membro

Doutora em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido

Universidade Federal do Pará – UFPA

Às mulheres da minha vida: minha mãe Helena, minhas irmãs Karla e Yzabelle e minha sobrinha
Alice.

AGRADECIMENTOS

A Deus pelo dom da vida, pela saúde, força e coragem para conquistar, por me ajudar a ultrapassar todos os obstáculos encontrados ao longo do curso. Sou grata a minha mãe, por todo amor a mim dedicado, por todo investimento em meus estudos, por sempre me incentivar e apoiar na busca pelo conhecimento. A minhas irmãs pelo amor, companheirismo e lealdade. A minha sobrinha por me arrancar os melhores sorrisos. Obrigada por toda a paciência e por compreenderem, muitas das vezes, a minha ausência enquanto me dedicava à realização deste trabalho. Vocês são minha força e inspiração, a vocês todo o meu amor e dedicação.

Aos meus amigos por cada momento de alegria e descontração, por todo carinho e apoio, em especial ao meu grande amigo e companheiro de mestrado Jesus, por toda a parceria em vários momentos, por cada troca de conhecimento, por toda ajuda no percurso de construção ao longo de todo esse tempo.

Ao meu orientador e ao meu coorientador pelas valiosas contribuições dadas durante todo o processo, por todo conhecimento compartilhado, por toda disponibilidade, paciência e atenção, pelas correções que me permitiram apresentar um melhor desempenho no meu processo de formação profissional. Obrigada por se permitirem ser instrumentos de mobilidade de saberes, de aprendizagem e desenvolvimento de muitos, por desempenharem um importante papel para a transformação da Educação Brasileira.

Ao Colégio Militar de Belém por ser um espaço que privilegia o conhecimento, por ter me proporcionado a estrutura necessária, todo apoio e incentivo ao autorizar a implementação e a realização do projeto.

À Universidade Federal do Pará e a todo o corpo docente do curso pela elevada qualidade do ensino oferecido.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) que possui o papel fundamental de estimular o aperfeiçoamento e formação dos discentes.

À Agencia Nacional de Águas (ANA) por toda estrutura oferecida para a equipe educacional além do incentivo oferecido à UFPA para promoção do mestrado PROFCIAMB, instituições como essa fazem toda a diferença.

A todos que direta ou indiretamente fizeram parte da minha formação, enriquecendo meu processo de aprendizado, o meu muito obrigado.

RESUMO

As aulas práticas em ciências têm extrema relevância, pois contribuem de forma positiva para o ensino de Ciências Ambientais e permite incorporar temas como a biodiversidade e a importância do meio ambiente para os seres vivos. Esta dissertação visa elucidar a biodiversidade existente em uma gota d'água, por meio do desenvolvimento de uma Sequência Didática (SD) com aulas teóricas através de videoaulas, um passeio virtual no Parque Estadual do Utinga (Belém – PA) e a produção de vídeos de aulas práticas, nas quais foram realizadas coletas de água para posterior análise mediante experimentos para visualização dos microrganismos. Participaram da referida SD três turmas de 29 alunos do 6º ano da Educação Básica do Colégio Militar de Belém. Foram entregues aos alunos questionários com perguntas abertas e fechadas sobre o ambiente aquático e sua biodiversidade, para avaliar o nível de conhecimento deles antes e após o desenvolvimento da SD. Por intermédio deste produto didático, os educandos puderam visualizar a enorme quantidade e diversidade de vida existente em uma gota de água para que, dessa forma, tivessem conhecimento das dimensões de vida existentes no ambiente aquático de água continental, compreendendo, com isso, a necessidade do cuidado e correta manutenção do meio ambiente. O resultado foi satisfatório, visto que grande parte dos alunos compreendeu que mesmo em uma gota de água há vida e, por isso, é necessário o cuidado e preservação do ambiente. O trabalho teve como produto uma sequência didática intitulada “Agenda didática Bioaquática”, a qual detalha a trajetória traçada ao longo das aulas. A proposta desta dissertação enfatizou a importância de aulas práticas desde a Educação Básica como estratégias para o ensino de Ciências Ambientais, com o intuito de colaborar com o processo de desenvolvimento, o que contribui para a formação de indivíduos conscientes, participantes, atuantes no meio ambiente e disseminadores desse saber.

Palavras-chave: aulas práticas; educação básica; ecossistema aquático; recursos hídricos; Amazônia.

ABSTRACT

Practical lessons are highly relevant for science, since it has a significant contribution to Environmental Sciences teaching and allows the insertion of themes like biodiversity and the importance of the environment for the organisms. This masters thesis aims to clarify the biodiversity within a water droplet, through the development of a Teaching Sequence (TS) with theory classes on video, a virtual track at the Utinga state Park (Belém - PA) and video practical lessons, in which water samples were collected for experimentation and observation of living microorganisms. Three classes of 29 students from the 6^o year of the basic education participated at this TS, all from the Military College of Belém. The students received a questionnaire with open and closed questions about the aquatic environment and its biodiversity before and after the TS application, to avail the knowledge transfer on the topic. Through the SD, the students could see a large diversity of life forms existing on a droplet of water, so they could learn about the dimensions of life existing on continental water ecosystems and understand the necessity to care and maintain the environment. The result was positive, since most of the students understood the presence of life in a single water droplet, and the need to care for the preservation of aquatic environments. This study generated a product, a TS named 'Bioaquatic didactic agenda', which details all the steps of the sequence. The dissertation emphasized the importance of practical lessons since the Basic Education level, as a strategy for the teaching of Environmental Sciences, and to collaborate to the developmental process, aiding knowledge to the graduation of conscious, active individuals on the conservation of the environment.

Keywords: practical lessons; basic education; aquatic ecosystems; water resources; Amazon.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1-	Colégio Militar de Belém.....	35
Figura 2-	Questionário de biodiversidade aquática.....	36
Figura 3-	Aula de biodiversidade aquática.....	39
Figura 4-	Ambientes visitados do Parque Estadual do Utinga, Belém, PA	40
Figura 5-	Imagens das práticas feitas pela professora.....	43
Figura 6-	Fotos da prática 1 (feita pelos alunos) – Cultivo de microrganismos.....	46
Figura 7-	Percentual do consumo de água tratada – A.....	50
Figura 8-	Percentual do consumo de água tratada – B.....	51
Figura 9-	Origem da água consumida – A.....	51
Figura 10-	Origem da água consumida – B.....	52
Figura 11-	Doenças transmitidas pela água – A.....	55
Figura 12-	Doenças transmitidas pela água – B.....	55
Figura 13-	Desenhos Pré Práticas Relacionados à Questão Dez do Questionário de Biodiversidade (Faça um desenho dentro dessa imagem da gota d'água mostrando como você imagina a biodiversidade aquática em uma gota d'água).....	56
Figura 14-	Desenhos pré prática.....	56
Figura 15-	Desenhos Pós Práticas Relacionados à Questão Dez do Questionário de Biodiversidade (Faça um desenho dentro dessa imagem da gota d'água mostrando como você imagina a biodiversidade aquática em uma gota d'água).....	57
Figura 16-	Desenhos pós prática.....	57
Figura 17-	Comparação das turmas que participaram das práticas com a turma que não participou.....	58

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Unidade temática, competências específicas e habilidades da base nacional comum curricular de ciências naturais que norteiam o trabalho.....	21
		
Tabela 2-	Unidade temática e objetos de conhecimento do currículo do Estado do Pará – Ciências Naturais.....	22
Tabela 3-	Eixos, subeixos e objetivos de aprendizagem do Documento Curricular do Estado do Pará – Ciências Naturais 6ºAno.....	23
Tabela 4-	Unidades e capítulos que compõem o 6º ano / Unidades temáticas e objeto do conhecimento da BNCC referentes.....	25
Tabela 5-	Desenvolvimento da Sequência Didática denominada “Descobrimos a biodiversidade em uma gota d’água”.....	37
Tabela 6-	Questionário sobre biodiversidade, ecologia e uso de ecossistemas de água doce, aplicado durante a primeira etapa da sequência didática.....	38
Tabela 7-	Prática 1 – Cultivo de microrganismos.....	41
Tabela 8-	Prática 2/1 – Visualização de microrganismos através de microscópio caseiro.....	42
Tabela 9-	Prática 2/2 – Visualização de microrganismos através de microscópio USB.....	42
Tabela 10-	Perguntas e respostas pré (a) e pós (b) práticas (Concepção da biodiversidade).....	47
Tabela 11-	Contribuições da utilização da água na vida dos animais e plantas.....	48
Tabela 12-	Concepção da biodiversidade aquática.....	48
Tabela 13-	Concepções de formas de vida em biodiversidade aquática.....	49

Tabela 14-	Importância da preservação da água do planeta.....	52
Tabela 15-	Impactos ambientais relacionados com a qualidade da água e a presença ou ausência da vida.....	53
Tabela 16-	Formas de preservação da água.....	54

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	13
1.1	As Ciências Naturais e a Educação Ambiental.....	14
1.2	Os documentos oficiais da educação e o ensino de Ciências Naturais: ênfase na biodiversidade aquática.....	19
1.2.1	Base Nacional Comum Curricular — BNCC.....	19
1.2.2	Documento Curricular do Estado do Pará.....	21
1.2.3	Projeto Pedagógico Desenvolvido pelo Colégio Militar de Belém — CMBel.....	23
1.2.4	Livro didático utilizado no Colégio Militar de Belém – CMBEL	24
1.3	A biodiversidade aquática.....	26
1.4	Sequência didática.....	27
1.5	Justificativa.....	30
2	OBJETIVOS.....	32
2.1	Objetivo geral.....	32
2.2	Objetivos específicos.....	32
3	METODOLOGIA.....	33
3.1	Local da pesquisa.....	34
3.2	Participantes da pesquisa.....	35
3.3	Comitê de ética.....	35

3.4	Instrumentos de coleta de dados.....	36
3.5	Instrumentos de análise de dados.....	37
3.6	Etapas da Sequência Didática.....	44
3.6.1	Descrição das Etapas.....	44
3.7	Metodologia do desenvolvimento do produto.....	45
3.7.1	Metodologia da elaboração.....	45
3.7.2	Teste e validação da Sequência Didática.....	45
4	RESULTADOS	46
5	DISCUSSÃO	49
6	CONCLUSÃO	62
	REFERÊNCIAS.....	63
	APÊNDICE - A	70
	ANEXO – A	72
	ANEXO - B	73
	ANEXO - C	74
	ANEXO - D	75
	ANEXO - E	78
	ANEXO – F	81
	ANEXO – G	82

1 INTRODUÇÃO

A qualidade da água é elemento central de todos os papéis que este recurso desempenha em nossas vidas. Da beleza de um curso de água natural repleto de vida animal e vegetal às atividades econômicas vitais que a água limpa dos rios e dos córregos proporcionam, passando pelo papel fundamental para a saúde que a água potável segura possibilita, a água de boa qualidade é de importância fundamental para os ecossistemas e para a subsistência humana, em particular (ANA, 2013).

A Limnologia tem sido definida de várias maneiras. Originalmente limitada ao estudo ecológico de águas como lagos e brejos, hoje ela abrange a ecologia de todas as águas continentais, como águas subterrâneas, poços, fontes, nascentes, riachos, rios, lagoas, lagos, brejos, águas temporárias, entre outros. Uma das finalidades da limnologia é estudar a correlação e a dependência entre os organismos habitantes dessas águas e seu ambiente, levando em conta todos os fatores que de uma forma ou de outra exercem influência sobre a qualidade, quantidade, periodicidade e sucessão dos organismos dos ecossistemas (SILVA, 2011).

A água é fonte de vida na Terra. Nesse sentido, a civilização humana cresceu onde havia fontes confiáveis e limpas de água doce. Para o aproveitamento humano, seja para beber, seja para lavar, ou mesmo para recreação, é preciso que a água esteja livre de fontes de contaminação biológica, química e física. Plantas, animais e habitats que sustentam a biodiversidade também dependem de água limpa. Para a produção de alimentos, o fornecimento de energia para as cidades e para movimentar as indústrias é preciso haver água com determinado grau de qualidade (ANA, 2013).

Na atualidade, a água passou a ser vista como recurso hídrico e não mais como um bem natural indispensável para a existência humana e das demais espécies. Ela passou a ser usada indiscriminadamente, não sendo avaliadas as consequências ambientais em relação à quantidade de água potável disponível (BACCI, 2008). O monitoramento e a manutenção da qualidade dos recursos hídricos constituem condição sem a qual diversas espécies, no futuro, não poderão existir, pois a água é elemento vital para a sobrevivência de plantas, animais e para processos metabólicos em nível celular e extracelular (OTSUKA, 2016).

A água tem um importante papel para a manutenção da vida no planeta. Ao falar do

tema água em nosso cotidiano é crucial relacionar esse importante recurso natural com as questões de sobrevivência de espécies, conservação, equilíbrio da biodiversidade e das relações de dependência entre os seres vivos e o meio ambiente. Neste cenário, o Brasil é uma das últimas fronteiras biológicas do mundo. Sua biodiversidade em sistemas aquáticos constitui uma grande fonte de riqueza (SCOPEL, 2015). O Brasil é considerado um dos países com maior disponibilidade de recursos hídricos no mundo, mas essa distribuição é desigual e os cenários de degradação e de escassez deles têm sido preocupantes atualmente.

A qualidade de vida e a sobrevivência das futuras gerações estão relacionadas com este recurso, sendo necessário buscar soluções que mitiguem os impactos ambientais. Para tanto é fundamental uma mudança em relação aos modos de agir e pensar, bem como quanto aos valores dos cidadãos (SCOPEL, 2015).

Em nossa sociedade, a exploração dos recursos naturais, dentre eles a água, é realizada de forma bastante agressiva e descontrolada, provocando uma crise socioambiental. Hoje nos deparamos com uma situação na qual estamos ameaçados por essa crise, que pode se tornar um dos mais graves problemas a serem enfrentados neste século (BACCI, 2008).

As atividades humanas, assim como os processos naturais, podem alterar as características físicas, químicas e biológicas da água, com ramificações específicas para a saúde humana e do ecossistema. A qualidade da água é afetada por mudanças em teores de nutrientes, sedimentos, temperatura, pH, metais pesados, toxinas não metálicas, componentes orgânicos persistentes e agrotóxicos, fatores biológicos, entre outros (ANA, 2013).

1.1 As Ciências Naturais, Educação Ambiental e o ensino de Ciências.

Os professores de Ciências enfrentam atualmente um grande desafio, que é o de fazer com que os estudantes compreendam que fazem parte da natureza, sendo responsáveis pelos cuidados com o ambiente e que devem passar adiante esses conhecimentos de preservação (SCOPEL, 2015). A educação no Brasil vem atendendo de forma homogênea todas as classes sociais que outrora não usufruíam desse precioso direito previsto na Constituição Federal de 1988, artigo 205, que diz que: *“a educação, é direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade, visando ao pleno*

desenvolvimento da pessoa, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho”. Porém, as infinitas lacunas como a falta de laboratórios nas escolas ou a não utilização dos mesmos pelos professores e a falta de aulas práticas necessitam com urgência serem corrigidas para, dessa forma, melhorar a qualidade dessa educação. Outros exemplos de uma dessas lacunas são as dificuldades da falta de formação continuada de professores e a ausência de recursos materiais e humanos necessários para desenvolver ações e projetos dentro das escolas (BASTOS, 2017).

Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve não só a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas, também, de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. Em outras palavras, apreender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania (BRASIL, 2018).

A educação ambiental é um campo diferenciado que reflete a diversidade de ideais que fundamentam os também diversos educadores ambientais. Desse modo, é de grande relevância para a construção do processo social, democrático e autônomo da gestão ambiental os indivíduos são determinantes no âmbito histórico, constituídos e se constituindo socialmente em ações políticas em busca de transformações sociais (LOUREIRO; CUNHA, 2008).

As questões ambientais estão cada vez mais presentes no cotidiano da sociedade, contudo, a educação ambiental é essencial em todos os níveis dos processos educativos, em especial nos anos iniciais da escolarização. A educação ambiental é bastante discutida atualmente devido ao fato de se perceber a necessidade de uma melhoria do mundo em que se vive, pois é facilmente notado que estamos regredindo cada vez mais em nossa qualidade de vida de um modo geral (NASCIMENTO et al., 2016).

Os termos meio ambiente e educação ambiental são utilizados cotidianamente em diversos contextos, porém, não são adotados de forma adequada e conceitual dentro do espaço escolar. É importante que as escolas não trabalhem apenas com informações e conceitos, mas, também, com estratégias práticas que colaborem para estimular a sensibilização e a conscientização, formando cidadãos atuantes na realidade socioambiental, comprometidos com a vida, o meio ambiente e o bem estar (MEDEIROS et al., 2011).

As questões ambientais vêm adquirindo uma grande importância na nossa sociedade. Os estudos acerca dos problemas ambientais surgem a partir de novos paradigmas que visam uma direção mais sistêmica e complexa da sociedade. Nesse contexto, a escola emergiu suas discussões sobre a educação ambiental com um processo de reconhecimento de valores, com base nos quais as novas práticas pedagógicas devem ser responsáveis pela formação dos sujeitos de ação e de cidadãos conscientes de seu papel no mundo (MEDEIROS et al., 2011).

Promover a melhoria do ensino das ciências em todos os níveis de ensino, com ações e atividades que valorizem e estimulem a criatividade, a experimentação e a interdisciplinaridade são mecanismos que aumentam a autoestima e promovem gestos que estimulem a participação de jovens de todos os segmentos. Quanto a esse aspecto, a educação ambiental, quando bem trabalhada, possibilita um processo de ensino-aprendizagem para o exercício da cidadania, pois através dela se constrói novos valores e novas relações sociais entre os seres humanos e a natureza, tornando possível uma melhoria da qualidade de vida para todos os seres vivos (NASCIMENTO et al., 2016).

Existem grandes dificuldades e desafios na Educação Básica quanto ao ensino de Ciências e se faz necessária a articulação de ações educativas, condições adequadas e capacitações aos educadores para que possam trabalhar temas e atividades para o ensino das Ciências Ambientais. Tal capacitação é fundamental para o desenvolvimento da criticidade dos alunos, gerando novos conceitos e valores sobre a natureza e contribuindo para a preservação do meio ambiente (MEDEIROS et al., 2011).

O currículo escolar brasileiro passou por inúmeras modificações desde 1930, quando o ensino científico foi incorporado. Essas modificações continuaram com a produção de kits de experimento na década de 1950, devido à tradução de projetos americanos e à criação de centros de ensino de Ciências na década de 1960 (LIMA, 2011). Nos dias atuais é nítida a necessidade da relação entre o ensino de Ciências, as tecnologias, a sociedade e as questões ambientais. Os órgãos públicos competentes e os educadores precisam modificar e implementar muitas coisas no ensino de Ciências. Ainda existem práticas extremamente desmotivadores nas aulas de Ciências da Educação Básica (SILVA-BATISTA; MORAES, 2019). Conhecer a representação dos alunos sobre as questões relativas ao ambiente poderá auxiliar o professor a entender como eles as estão captando, interpretando e agindo em sua realidade próxima, já que essas representações são fundamentais para a formação de opiniões e o estabelecimento de atitudes individuais e coletivas (VENTURIERI; SANTANA, 2016).

A origem do ensino experimental nas escolas ocorreu por meio do trabalho desenvolvido nas universidades com o intuito de estimular novos cientistas (LIMA, 2011). Atualmente, mesmo que de forma tímida, as aulas de laboratório são utilizadas de maneira a complementar a compreensão das preleções teóricas e ampliar o entendimento dos conteúdos. Essas aulas podem contribuir para o desenvolvimento de habilidades importantes no processo de formação do pensamento científico, auxiliando na fuga do modelo tradicional de ensino, em que o aluno é um mero observador e não participa no processo de construção do seu conhecimento (LIMA, 2011).

Segundo Santos (2014), a utilização de experimentos em Ciências é uma importante ferramenta para que o aluno compare o resultado da experiência com a teoria e entenda que ambos são indissociáveis. O ensino experimental está diretamente voltado a mostrar para o aluno uma maneira mais fácil de estudar e aprender ciências, o que deve servir como estímulo para explorar e aprimorar suas opiniões procurando maneiras para explicar os fenômenos e apontamentos levantados.

No âmbito educacional, a utilização da educação tradicional para entendimento dos conteúdos teóricos sem demonstração de prática dificulta a aprendizagem dos alunos. A inclusão das aulas práticas como facilitadora da compreensão de conteúdos tornou-se de suma importância. A interação do aluno com a natureza de forma educacional amplia o conhecimento do mundo a sua volta, o que facilita a compreensão de qualquer informação a ser dada (FARIA, 2020).

A área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de conhecimentos científicos produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais processos, práticas e procedimentos da investigação científica (BRASIL, 2018).

Porém, muitas vezes, os espaços escolares, bem como o material didático, não contemplam a realidade do aluno e não oferecem oportunidades que o faça perceber o meio no qual está inserido. A ausência dessas oportunidades pode dificultar a percepção e a compreensão das pessoas em relação aos problemas ambientais. Assim, esses espaços fechados e limitados devem proporcionar meios para que os discentes tomem consciência através da percepção ambiental, permitindo-lhes a compreensão do meio natural e antrópico (BARBOZA; BRASIL; CONCEIÇÃO, 2016).

A forma como as pessoas percebem o Meio Ambiente influencia diretamente na maneira como elas agem sobre ele. Por isso, o Meio Ambiente deve constituir-se, também, como o ponto de partida para o desenvolvimento de atividades do ensino de Ciências, sendo necessário entender as concepções e representações meio das pessoas envolvidas, antes de qualquer ação propriamente dita a ser realizada no contexto ambiental (LUZ; PRUDÊNCIO; CAIAFA, 2018).

É fundamental compreender a mútua relação entre o ser humano e o ambiente no processo de sensibilização dos indivíduos para uma mudança de atitudes e conscientização no que se refere aos problemas ambientais. A percepção ambiental é um processo mental de interação da pessoa com o ambiente no qual ela está inserida. Esse processo também proporciona às pessoas uma visão global de tudo o que as rodeia, permitindo um maior envolvimento delas consigo e com o outro (VENTURIERI; SANTANA, 2016).

Perceber o mundo significa relacionar-se com ele, experienciá-lo e conhecê-lo num processo contínuo de aproximação e reaproximação, o que leva a crer que a percepção ambiental pode ser caracterizada como um processo, uma atividade que envolve organismo e ambiente, e que é influenciada pelos órgãos dos sentidos e por concepções mentais (LUZ; PRUDÊNCIO; CAIAFA, 2018).

Segundo Vygotsky (1998), a atividade prática é a interação entre o aluno e os materiais concretos, sejam objetos, instrumentos, livros, microscópio, etc. Por meio desse envolvimento, que se torna natural e social, estabelecem-se relações que irão abrir possibilidades para atingir novos conhecimentos. Seja qual for o material utilizado pelos alunos, à interação entre eles dá-se o nome de atividade prática. Por meio dessa relação surge a possibilidade de atingir novos conhecimentos ou ampliar conhecimentos pré-existentes (BARTZIK; ZANDER, 2016). Nesse sentido, o desenvolvimento da prática pedagógica do professor consiste em fornecer meios necessários para que os alunos tenham a possibilidade de compreender e desenvolver suas competências. O conhecimento da realidade de cada aluno é um meio para ajudá-los em seu crescimento intelectual e é o instrumento que permite uma melhor atuação do professor (ZABALA, 1995).

1.2 Os documentos oficiais da educação e o ensino de Ciências Naturais: ênfase na biodiversidade aquática

Segundo o Ministério da Educação (MEC), a Secretaria de Educação Básica (SEB) atua na formulação de políticas para a Educação Infantil, o Ensino Fundamental e o Ensino Médio. Em articulação com os Sistemas de Ensino e participação social, também planeja, orienta e coordena a implementação dessas políticas por meio da cooperação didático-pedagógica, tecnológica, técnica e financeira (Ministério da Educação, 2018). As ações desenvolvidas visam a melhoria da qualidade das aprendizagens e da valorização e qualificação dos professores, com o objetivo de garantir a igualdade de condições para o acesso e a permanência na Educação Básica em consonância com o pleno desenvolvimento da pessoa, o exercício da cidadania e a qualificação para o trabalho.

Os programas e ações seguem os objetivos estratégicos do Compromisso Nacional pela Educação Básica, iniciativa anunciada em julho de 2019 pelo MEC, em parceria com o Conselho Nacional de Secretários de Educação (Consed) e a União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação (Udime), com o objetivo de tornar o Brasil referência em Educação Básica na América Latina até 2030. Atualmente, os documentos que norteiam a Educação Básica são a Lei nº 9.394, que estabelece as Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (DCNs) e o Plano Nacional de Educação (PNE), aprovado pelo Congresso Nacional em 26 de junho de 2014.

1.2.1 Base Nacional Comum Curricular — BNCC

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) define os assuntos e temas essenciais que todos os alunos precisam compreender ao longo do percurso por todas as fases da Educação Básica, assegurando o direito deles conforme o estipulado pelo Plano Nacional de Educação. Este aplica-se à Educação Escolar, definida pelo artigo 1º da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB, Lei nº 9.394/1996), que, vinculada aos processos estéticos, éticos e políticos, visa uma íntegra formação e uma sociedade justa, democrática e inclusiva, seguindo as Diretrizes Nacionais da Educação Básica (BRASIL, 2017).

A BNCC é uma referência para a produção dos currículos escolares dos Estados e municípios. Ela faz parte da política nacional da Educação Básica e contribui para o ajuste de políticas e ações nacionais relacionadas ao âmbito educacional como um todo, tentando proporcionar o correto e mais adequado desenvolvimento da educação (BRASIL, 2017).

As principais temáticas a serem trabalhadas nos currículos de Ciências foram divididas e organizadas em três partes que se repetem ao longo de todo o Ensino Fundamental, e dentre essas a temática biodiversidade aquática está vinculada à temática Vida e Evolução. Esta temática discorre sobre os seres vivos, suas características e necessidades, trabalhando a vida nos âmbitos naturais e sociais. Discorre, também, sobre os elementos essenciais à manutenção da vida, assim como acerca da compreensão dos processos evolutivos que fomentam a biodiversidade no planeta. Estudam-se características dos ecossistemas, destacando-se as interações dos seres vivos entre si e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente (Tabela 1).

Tabela 1 — Unidade temática , competências específicas e habilidades da Base Nacional Comum Curricular de Ciências Naturais que norteiam o trabalho.

Unidade Temática	Competências Específicas	Habilidades
Vida e Evolução	2- Compreender conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências da Natureza, bem como dominar processos, práticas e procedimentos da investigação científica, de modo a sentir segurança no debate de questões científicas, tecnológicas, socioambientais e do mundo do trabalho, continuar aprendendo e colaborar para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. 3- Analisar, compreender e explicar características, fenômenos e processos relativos ao mundo natural, social e tecnológico (incluindo o digital), como também as relações que se estabelecem entre eles, exercitando a curiosidade para fazer perguntas, buscar respostas e criar soluções (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das Ciências da Natureza. 6 - Utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas das Ciências da Natureza de forma crítica, significativa, reflexiva e ética. 8 - Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários.	(EF09CI12) Justificar a importância das unidades de conservação para a preservação da biodiversidade e do patrimônio nacional, considerando os diferentes tipos de unidades (parques, reservas e florestas nacionais), as populações humanas e as atividades a eles relacionados. (EF09CI13) Propor iniciativas individuais e coletivas para a solução de problemas ambientais da cidade ou da comunidade, com base na análise de ações de consumo consciente e de sustentabilidade bem-sucedidas. (EF07CI07) Caracterizar os principais ecossistemas brasileiros quanto à paisagem, à quantidade de água, ao tipo de solo, à disponibilidade de luz solar, à temperatura etc., correlacionando essas características à flora e fauna específicas.

Fonte: (BRASIL, 2017).

1.2.2 Documento Curricular do Estado do Pará

No dia 20 de dezembro de 2018 foi homologado pelo Conselho Estadual de Educação o documento curricular que, a partir desta data histórica, passava a ser também a referência legítima e legal, o documento base para a (re)elaboração de outros/novos currículos para a educação do Estado do Pará (BRASIL, 2017). Para o desenvolvimento do trabalho pedagógico

na área de Ciências da Natureza, bem como nas demais áreas de conhecimento no Ensino Fundamental, foram definidos quatro grandes eixos estruturantes que se relacionam com os objetos de estudo de cada componente da matriz curricular, resultantes da produção humana no decorrer dos tempos e nos diversos contextos socioculturais (BRASIL, 2017).

Esses eixos estruturantes possibilitam que os alunos compreendam, expliquem e intervenham no mundo em que vivem. O eixo 1 versa sobre espaço/tempo e suas transformações, contemplando a vida, ambiente e suas interações, ser humano, ambiente e saúde. O eixo 2 aborda as linguagens e suas formas comunicativas, contemplando a educação, ciência, tecnologia e comunicação a serviço da vida, transferência, processamento e armazenamento de informações. O eixo 3 trata sobre os valores e a vida social, contemplando a sustentabilidade e recursos naturais, dignidade humana, corpo e saúde. O eixo 4 fala sobre a cultura e a identidade, contemplando as espécies amazônicas e seu aproveitamento na saúde e na economia, conhecimentos tradicionais e ambiente amazônico Currículo do Estado do Pará (2018).

Esses eixos se subdividem em subeixos que, por sua vez, desencadeiam os objetivos de aprendizagem e as habilidades a serem desenvolvidas pelos alunos. Dentre os quatro grandes eixos estruturantes, a biodiversidade aquática está relacionada ao eixo espaço/tempo e suas transformações, o qual é constituído pelos subeixos vida, ambiente e suas interações; ser humano, ambiente e saúde; e terra e universo, que possibilita a compreensão da natureza como um todo dinâmico, tendo os seres vivos e, em particular, o ser humano como parte integrante e agente de transformações do mundo em que vive (Tabela 2).

Tabela 2 — Unidade temática e objetos de conhecimento do Currículo do Estado do Pará – Ciências Naturais.

(Continua)

Unidades Temáticas	Objetos de Conhecimento	
Vida e Evolução	- Respeito à diversidade	- Diversidade de ecossistemas
	- Seres vivos no ambiente	- Fenômenos naturais e impactos ambientais
	- Plantas	- Programas e indicadores de saúde pública
	- Características e desenvolvimento dos animais	- Preservação da biodiversidade
	- Cadeias alimentares simples	

	- Microrganismos	(Conclusão)
Terra e Universo	- O Sol como fonte de luz e calor - Composição do ar	- Efeito estufa - Camada de ozônio - Sistema Sol, Terra e Lua - Clima

Fonte: Currículo do Estado do Pará (2018).

1.2.3 Projeto Pedagógico Desenvolvido pelo Colégio Militar de Belém — CMBel

O Colégio Militar de Belém é um estabelecimento de ensino público federal, no qual é ministrada a educação regular baseando-se inclusive no Documento Curricular do Estado do Pará (Tabela 3). Por intermédio da ação educacional e do projeto pedagógico, o colégio propicia ao seu corpo de alunos a formação integral e busca proporcionar a compreensão do significado das áreas de estudo e das disciplinas, promovendo a valorização do conhecimento prévio e das experiências. A ação recebe mais ênfase, na medida em que a escola partirá das motivações e conhecimentos prévios dos discentes, em detrimento de conceitos previamente estabelecidos, para fazê-los encontrar um significado nos conteúdos.

Quanto a esse aspecto, a aprendizagem e a aplicabilidade do conhecimento ficam mais claras para o aluno que passa a se sentir mais motivado ao identificar a finalidade do que está aprendendo. O Ensino por competências, nesse sentido, promove o repensar das práticas educacionais de modo a contribuir para a formação do cidadão por meio do desenvolvimento de quatro grandes pilares, quais sejam: aprender a conhecer; aprender a fazer; aprender a conviver; e aprender a ser (SCMB, 2019).

Tabela 3 — Eixos, subeixos e objetivos de aprendizagem do Documento Curricular do Estado do Pará – Ciências Naturais 6ºAno. (Continua)

Eixo	Subeixo	Objetivos de Aprendizagem
Espaço/tempo e suas transformações	Vida, Ambiente e suas interações	Estabelecer diferenças entre substâncias e misturas de substâncias, analisando os materiais formados por uma ou mais substâncias, os diferentes processos de separação de misturas, reconhecendo o uso cotidiano desses materiais.

(Conclusão)

	Ser humano, Ambiente e Saúde	Compreender o funcionamento do corpo humano analisando os sistemas que o compõe, discutindo as alterações que o uso de drogas lícitas e ilícitas podem promover no organismo, considerando ainda as consequências no âmbito social que as drogas podem provocar.
	Terra e universo	- Compreender as diferentes teorias sobre a origem do universo e a formação do sistema solar, descrevendo a composição da Terra e de sua atmosfera. - Analisar os movimentos de rotação e translação e suas consequências. - Reconhecer os diversos fatores que contribuem para a formação dos diferentes tipos de climas. - Discutir as condições necessárias para a presença de vida na Terra.
Linguagem e suas formas comunicativas	Educação, Ciência, Tecnologia e comunicação a serviço da vida	Compreender a ciência e a tecnologia como processos que geram conhecimentos e produtos necessários ao desenvolvimento sustentável.
Valores à vida social	Sustentabilidade e recursos naturais	- Compreender que a ação humana, na produção de bens e serviços, pode resultar em degradação ambiental.
Cultura e identidade	Conhecimentos tradicionais e ambiente amazônico	- Reconhecer os procedimentos utilizados pelas populações tradicionais no cultivo de espécies amazônicas úteis à vida humana.

Fonte: Pará (2019).

1.2.4 Livro didático utilizado no Colégio Militar de Belém.

Em relação ao material didático, o livro utilizado no 6º ano do Ensino Fundamental II do CMBel é o *Teláris*, da editora Ática, título que integra o Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) do ano de 2020. O livro traz como proposta metodológica a priorização das abordagens pedagógicas que avancem na direção de um trabalho pautado em exemplos do cotidiano do estudante. Essas propostas devem, ainda, fazer paralelos entre o dia a dia em sociedade e os assuntos apresentados no livro didático (GEWANDSZNAJDER, 2018), conforme se pode observar abaixo (Tabela 4):

Tabela 4 — Unidades e capítulos que compõem o 6º ano /
Unidades temáticas e objeto do conhecimento da BNCC referentes.

Unidade	Unidade temática	Capítulos	Objetos do conhecimento
UNIDADE 1 O planeta Terra	Terra e Universo	1 – A estrutura do planeta e a litosfera	Forma, estrutura e movimento da Terra
		3 – Hidrosfera: água no planeta	Forma, estrutura e movimento da Terra
		4 – A atmosfera e a biosfera	Forma, estrutura e movimento da Terra
UNIDADE 2 Vida: interação com o ambiente	Vida e evolução	6 – A célula	Célula como unidade da vida
		7 – Os níveis de organização dos seres vivos	Célula como unidade da vida
		8 – O sistema nervoso	Interação entre os sistemas locomotor e nervoso
		12 – Tratamento de água e esgoto	- Misturas homogêneas e heterogêneas - Separação de materiais - Transformações químicas

Fonte: (GEWANDSZNAJDER, 2018).

No ano de 2020 o Colégio Militar de Belém precisou adaptar-se à modalidade de educação remota devido ao processo pandêmico no qual o mundo se encontra. Utilizou-se plataformas digitais para a implementação e o envio de aulas, vídeos, trabalhos, provas, reuniões, etc. Essa estratégia virtual colaborou significativamente para a continuidade e manutenção do conteúdo programático.

No contexto das sociedades atuais, a educação remota surge como uma modalidade de educação que possibilita formas diferentes de ver o mundo, de ensinar e aprender. Ela traz aspectos positivos ao contexto educacional, como a democratização de oportunidades educacionais e a possibilidade de se constituir em instrumento de emancipação do indivíduo no contexto social. Além disso, propicia a produção de conhecimento individual e coletivo, favorecido pelos ambientes digitais e interativos de aprendizagem (MARTINS, 2016).

No Brasil, essa modalidade de ensino foi regulamentada pelo Decreto nº 5.622, de 2005, do Ministério da Educação, que, por sua vez, regulamenta o Art. 80 da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, o qual diz: “*O poder público incentivará o desenvolvimento e a veiculação de programas de ensino a distância, em todos os níveis e modalidades de ensino,*

e de educação continuada”(COSTA, 2017).

1.3 A biodiversidade aquática

Todos os ambientes aquáticos existentes possibilitam o surgimento e o desenvolvimento de seres vivos. Quando observamos um lago, por exemplo, percebemos que ali podemos encontrar seres vivos visíveis a olho nu, assim como também seres muito menores que serão vistos somente com a ajuda de lupas ou até de microscópios (SILVA, 2011). As características dominantes dos ambientes aquáticos resultam das propriedades físicas da água. O Oxigênio, por exemplo, é um recurso essencial para vegetais e animais e diminui rapidamente com o aumento de temperatura, difundindo-se lentamente na água, o que gera limitações à vida neste ambiente (SILVA, 2011).

Ainda que pequena, uma gota de água pode conter inúmeras substâncias orgânicas, inorgânicas, vírus e milhares a poucos milhões de microrganismos, dentre eles protozoários, fungos e bactérias. Esses microrganismos constituem seres extremamente diversificados. Os microrganismos desempenham funções únicas e essenciais na manutenção de ecossistemas aquáticos, pois são componentes fundamentais das cadeias alimentares e dos ciclos biogeoquímicos, representando imensa diversidade genética (OTSUKA, 2016).

Uma estratégia de ensino diferenciada é a prática do aquarismo na escola, que tem se mostrado positiva e promissora. É importante montar, equipar, manter e controlar ambientes aquáticos para que se possa propor intervenções que levem a mitigar os impactos ambientais e a promoção e conservação dos ecossistemas. O aquário, ao ser utilizado em sala de aula, contribui para o estudo de diversos conteúdos, além de desenvolver nos estudantes potencialidades de observação, trabalho em equipe, participação e motivação, bem como a sensibilização frente a problemática ambiental (SCOPEL, 2015).

Além da prática do aquarismo em sala de aula, os aquários encontrados em espaços de educação não formal contribuem para que os visitantes desenvolvam atitudes positivas referentes ao meio ambiente. Ao fazer analogias entre um aquário e um rio, o visitante constrói novas atitudes que visam a preservação dos recursos naturais (SCOPEL, 2015).

Uma estratégia de educação ambiental que busca sensibilizar e familiarizar os

discentes é a visita a corpos d'água para verificar a real situação desse ambientes aquáticos, utilizando atividades variadas que despertam o interesse pela ciência, a biodiversidade aquática e levem inovação às suas atividades diárias de ensino. Essa estratégia mostra-se altamente relevante e busca formar agentes ambientais capazes de defender e reconhecer alterações ambientais nos ambientes aquáticos perto de onde vivem, para assim exercer o seu papel de cidadão na cobrança de ações efetivas de proteção e restauração de ambientes degradados (MORETTO, 2017).

1.4 Sequência didática

No Brasil, a concepção de Sequência Didática (SD) surge nos documentos oficiais dos Parâmetros Curriculares Nacionais como “projetos” e “atividades sequenciadas”. Atualmente, as sequências didáticas são mais utilizadas em diversos contextos de aprendizagem e, portanto, estão ligadas a diferentes objetos do conhecimento (CABRAL, 2017).

Para Zabala (1995), a SD é o conjunto de atividades ordenadas, pensadas, estruturadas e articuladas para realizar objetivos educacionais, com início e fim conhecidos tanto por professores quanto por alunos. Para que os alunos se interessem pelas aulas, é de extrema importância que a condução das mesmas seja agradável.

Existem quatro tipos de formas de avaliação, a avaliação dos conteúdos factuais relacionado a aprendizagem de fatos como por exemplo quando queremos que os discentes saibam o nome dos problemas ambientais relacionados a água, ou o nome dos ambientes aquáticos, ou dos seres vivos que ali habitam; a avaliação dos conteúdos conceituais, quando utilizamos uma prova escrita ou um questionário para que percebamos essa compreensão dos fatos/ conteúdos assimilados; a avaliação de conteúdos procedimentais, quando utilizamos procedimentos como por exemplo aulas práticas, para avaliar a compreensão dos fatos e conceitos abordados; e a avaliação de conteúdos atitudinais, quando observamos as atitudes relacionadas ao conteúdo ministrado, dentro e fora da sala de aula, na fala talvez de um debate, em passeios, etc (ZABALA, 1995).

O procedimento didático elaborado na concepção da sequência didática não se trata de um plano de aula, uma vez que admite várias estratégias de ensino e aprendizagem e que também pode ser destinada a vários dias. As sequências didáticas, neste caso, devem ser concebidas como um conjunto de atividades, intervenções planejadas, etapa por etapa com a finalidade dos discentes compreenderem os conteúdos objetos de ensino (CABRAL, 2017).

Uma SD é construída em etapas ligadas entre si, cada etapa utiliza variadas estratégias para a implementação de várias atividades, como passeios, aulas práticas, vídeos, estratégias que possibilitem ações didáticas e variadas que desencadeiem a absorção de conhecimento significativo, possibilitando novas aprendizagens, novas experiências, que direcionem o discente ao aprofundamento dos conhecimentos a serem adquiridos e avaliações que abrangem analisar a junção desses vários saberes adquiridos (ATROCH, 2018).

O planejamento de uma SD visa a interação entre docente/discente e discente/discente, bem como o alcance e a influência dos conteúdos nessas relações. Para tanto, planejar o papel do professor e o papel do aluno deve conter a ideia de como organizá-los e agrupá-los, quais conteúdos podem ser ministrados e de que forma adequar o tempo e o espaço que precisarão ser demandados de modo a organizar os recursos didáticos e as formas de avaliação (OLIVEIRA, 2009).

Uma SD consiste em diferentes ações do professor que procuram atingir os objetivos de aprendizagem fazendo a conexão dessas práticas com a teoria. Cada ação segue uma sequência em que uma se conecta a outra, formando uma complexa rede de procedimentos metodológicos. Relacionado ao modelo estrutural, esse tipo de procedimento metodológico pode ser concebido por quatro fases distintas: apresentação da situação de ensino; a produção inicial; os módulos; e a produção final (CABRAL, 2017).

Na apresentação da situação, o professor explica minuciosamente a importância, o objetivo, a estrutura e as condições do projeto de ensino relacionado com os saberes envolvidos. Já na produção inicial, o professor analisa as concepções adquiridas pelos alunos procurando adequar essas informações de forma a facilitar os ensinamentos posteriores para atingir os objetos de aprendizagem desejados no projeto. No desenvolvimento de módulos serão ministradas diversas atividades, tais como: práticas, palestras, passeios extra classe, etc., que servem como facilitadores de aquisição do conhecimento relacionado aos objetos de aprendizagem. Na produção final, o aluno reproduz os saberes obtidos e ambos, aluno e professor, analisam os avanços alcançados e o conhecimento adquirido (CABRAL, 2017).

Por meio da SD, o professor que porventura tenha fragilidade em algum conhecimento pode ter a oportunidade de adquiri-lo enquanto se prepara para lecionar um determinado conteúdo. A todo momento, o professor pode intervir para a melhoria no processo ensino e aprendizagem, oportunizando situações para que o aluno assuma uma postura reflexiva e se torne sujeito do processo de ensino e aprendizagem (LIMA, 2018).

As práticas educativas não podem deixar de buscar a aproximação com ideias, crenças, valores e atitudes dos envolvidos no processo educativo. Considerando-as um importante recurso didático, acreditamos que, desde que devidamente planejadas pelo professor, poderão trazer para a escola as diferentes dimensões da questão ambiental, bem como os debates diariamente travados na sociedade a respeito das relações do homem com o ambiente (VENTURIERI; SANTANA, 2016).

A Sequência Didática tem a virtude de manter o caráter unitário e reunir toda a complexidade da prática, ao mesmo tempo em que permite incluir as três fases de toda intervenção reflexiva, quais sejam: o planejamento, a aplicação e a avaliação, tríade que possibilita ao professor um movimento de constante aperfeiçoamento de suas ações de ensino. A união entre conceito e metodologias alternativas se dá através de planejamento para a mais viável e correta aplicação, de forma a facilitar a viabilidade e pertinência do material utilizado e disponibilizado para os alunos, bem como a avaliação e análise da eficácia da Sequência Didática (CABRAL, 2017).

Utilizar SD no ensino de Ciências da Natureza colaboram para uma maior ocorrência de práticas educacionais. Essas estratégias educativas almejam o ensino aprendizagem em etapas específicas que facilitam sua eficácia. Nos dias atuais há um aumento na utilização de SD de educação em ciências, devido a união entre teoria e prática objetivando facilitar o entendimento dos discentes ao conteúdo a ser abordado (SOUZA, 2013).

Em uma SD didática o processo de ensino passa inicialmente a apresentação do conteúdo a ser abordado. Posteriormente deve-se analisar o saber prévio do discente sobre o conteúdo abordado. Cada ação realizada ao longo da SD é uma etapa, onde ao final busca-se analisar o processo de construção de conhecimento, e a evolução do discente nesse conhecimento sobre o conteúdo abordado (WEINERT, 2013).

Na produção de uma SD é importante planejar cada etapa e atividade a ser implementada, as atividades devem ser formuladas de forma a atrair e aguçar a curiosidade do

discente tornando-os agentes participantes das ações e discussões proposta sobre o conteúdo abordado, proporcionando uma aprendizagem ampla das diversas informações (ARAÚJO; AMARAL, 2009).

1.5 Justificativa

A Organização das Nações Unidas (ONU) e seus parceiros no Brasil estão buscando atingir 17 Objetos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) relacionados aos principais desafios de desenvolvimento enfrentados pelo Brasil e pelo mundo. Os ODS visam acabar com a pobreza, proteger o meio ambiente e o clima e garantir que as pessoas desfrutem de paz e prosperidade.

De acordo com o quarto Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) da ONU (2012), Educação de Qualidade, é importante assegurar a educação inclusiva e equitativa de qualidade a todos, promovendo oportunidades de aprendizagem no decorrer da vida. Além disso, deve-se assegurar a igualdade de acesso a todos os níveis de educação, garantindo que todos os alunos adquiram conhecimentos e habilidades necessárias para promover o desenvolvimento sustentável, inclusive, entre outros, por meio da educação para o desenvolvimento sustentável e estilos de vida sustentáveis. Essa ODS foi desenvolvida nessa SD pois procurou no decorrer da mesma ministrar o objeto de aprendizagem com qualidade e clareza, promovendo conhecimentos para conscientização de indivíduos que busquem a sustentabilidade ambiental.

No décimo quarto ODS da ONU de (2015), Vida debaixo da água, a preocupação está em garantir a conservação e uso sustentável dos oceanos, dos mares e dos recursos marinhos para o desenvolvimento sustentável, prevenindo e reduzindo significativamente a poluição marinha de todos os tipos, especialmente a advinda de atividades terrestres, incluindo detritos marinhos e a poluição por nutrientes, minimizando e enfrentando os impactos da acidificação dos oceanos, inclusive por meio do reforço da cooperação científica em todos os níveis. Essa ODS teve um grande foco na implementação dessa SD, procurou-se ministrar o conteúdo abordado de forma a despertar no discente o cuidado, a conservação e o uso consciente dos ambientes aquáticos.

Devido à pandemia do novo Coronavírus que atingiu o Brasil desde março de 2020, fez-se necessário uma interação por meio de educação remota, buscando a articulação de ações educativas voltadas para a preservação do meio ambiente. A escola é o espaço mais indicado e privilegiado para a implementação dessas atividades, pois em seu currículo está inserido o desenvolvimento da temática de Educação Ambiental.

O objetivo de explicar ao aluno a importância de buscar valores que conduzam a uma convivência harmoniosa com o ambiente, sensibilizando-os e conscientizando-os de forma a tentar gerar novos conceitos e valores em relação à natureza é uma meta a ser alcançada. Por meio dessas ações e atitudes a intenção é a de estabelecer um equilíbrio entre o homem e a natureza, na busca por um mundo melhor. Com isso, objetiva-se disseminar tal conhecimento para a sociedade (MEDEIROS et al., 2011).

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Incentivar aulas práticas para a percepção de ambientes aquáticos e para o ensino de aspectos de Biologia e Ecologia desses ambientes. Para tanto, foi desenvolvida uma Sequência Didática voltada para o Ensino Fundamental II, cuja aplicação ocorreu em uma escola no município de Belém, estado do Pará.

2.2 Objetivos específicos

- Identificar os conhecimentos prévios dos alunos acerca de ecossistemas e biodiversidade aquática;
- Elaborar a sequência didática com ênfase na biodiversidade aquática e foco em atividades práticas;
- Gerar um produto educacional, com a proposta da sequência didática para os professores da Educação Básica.

3 METODOLOGIA

Para a realização deste trabalho, partiu-se da necessidade de compreensão de um componente curricular importante do ensino de Ciências, que é o de depreender as formas de vida existentes nos ambientes aquáticos com ênfase em uma gota d'água. A partir disso, foi desenvolvida uma Sequência Didática acerca do ensino de Ecologia de ambientes aquáticos voltada para os alunos do 6º ano do Ensino Fundamental do Colégio Militar de Belém, com o intuito de incentivar a realização de aulas práticas para melhor percepção do ambiente aquático.

Identificou-se os conhecimentos prévios dos alunos acerca de ecossistemas e biodiversidade aquática, bem como os conhecimentos adquiridos posteriormente às atividades práticas desenvolvidas. Para tal, utilizou-se o ensino remoto devido ao processo de pandemia de Covid-19 que vem sendo vivenciado pelo mundo. Este ensino tem um modelo pedagógico próprio e diferente do ensino presencial, utilizando-se de plataformas específicas de transposição de atividades presenciais para o ambiente online. Os Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) são espaços eletrônicos nos quais se viabiliza a comunicação multidirecional entre todos os sujeitos envolvidos no processo ensino-aprendizagem. É um ambiente que disponibiliza diversas mídias com linguagens pedagógicas (fóruns, *chats*, mensagens, bibliotecas virtuais, tarefas para avaliação, etc.) convidativas ao processo de aprendizagem (COSTA, 2016).

A Sequência Didática foi apresentada em um formato de cartilha, denominado aqui de “Agenda Ecoaquática”, uma proposta de desenvolvimento de trabalho voltada para o manuseio e a utilização pelos professores da Educação Básica como estratégia de facilitação para o desenvolvimento de práticas relativas ao ambiente aquático. O método da sequência didática foi baseado e adaptado no livro “Objetos de aprendizagem, v2 – Metodologia do desenvolvimento” de (BRAGA, 2015) e no livro “A prática educativa: como ensinar” de (ZABALA, 1995).

3.1 Local da pesquisa

A pesquisa foi realizada no Colégio Militar de Belém, instituição em que atuo como professora de Ciências Naturais, situado na Avenida Almirante Barroso, bairro do Souza, município de Belém, capital do Estado do Pará. O CMBel é uma instituição militar de ensino voltada para o Ensino Fundamental II e Ensino Médio. O Colégio é uma unidade acadêmica do Exército Brasileiro subordinada à Diretoria de Educação Preparatória e Assistencial (DEPA). É a décima terceira instituição de ensino do Sistema Colégio Militar do Brasil (SCMB), criada com o propósito de atender os filhos de militares e civis. Em sua fase inicial, o CMBel estima o crescimento de seu corpo discente, o qual se ampliará para um total de mil alunos em sua plenitude.

Fundado oficialmente em 2015 pela Portaria Nr 1.034-Cmt Ex, o Colégio Militar de Belém teve origem em tratativas anteriores, pelo menos cinco anos antes. Em 2010, havia uma grande necessidade de criar novos colégios para atender ao Plano de Articulação e Equipamento da Defesa (PAED). Dessa forma, iniciou-se a procura por locais que deveriam contar com a preparação do Colégio Militar. Após vários estudos sobre a criação de novos colégios militares no Brasil, foi instituído que uma das unidades acadêmicas do Exército Brasileiro deveria ser colocada na Cidade de Belém, dando assim origem ao CMBel, em 2015. Mesmo com a criação do colégio na supracitada data, o CMBel teve seu primeiro ano letivo apenas em 2016. No início, 153 alunos compunham as turmas do 6º e 7º ano do Ensino Fundamental.

Atualmente, o colégio (Figura 1) atende alunos do Ensino Fundamental e Médio, assim como as demais instituições de ensino ligadas ao Exército Brasileiro, nas quais os estudantes aprendem sobre valores éticos, morais, organização, respeito, responsabilidade, honra, lealdade, honestidade, vida militar e o ensino padrão de cada série.

Figura 1 — Colégio Militar de Belém, situada na capital do estado do Pará.



Fonte: Divulgação/Agência Pará (2019).

3.2 Participantes da pesquisa

Os participantes da pesquisa somam um total de 90 alunos de três turmas mistas do período matutino do 6º ano do Ensino Fundamental II do Colégio Militar de Belém. Estes alunos participaram da Sequência Didática na semana dos dias 05 a 09 de outubro de 2020.

3.3 Comitê de ética

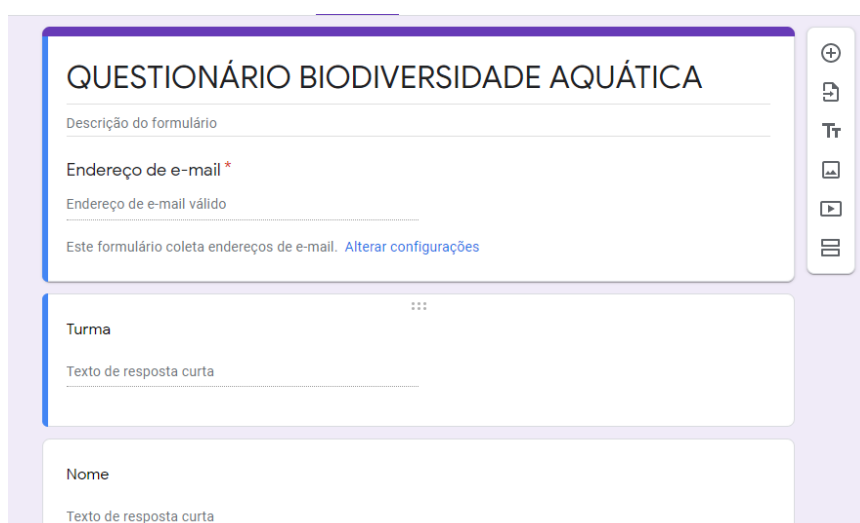
O trabalho foi submetido à Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP) para análise ética no CEP UFPA — Instituto de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Pará, CAAE 35410620.0.0000.0018.

3.4 Instrumentos de coleta de dados

Os instrumentos utilizados para a coleta de dados foram questionários disponibilizados aos alunos através do *Google forms* (Google formulário), os quais continham dez questões. As informações coletadas e os resultados do questionário foram transmitidos automaticamente aos alunos com base nesse formulário. As nove perguntas iniciais sobre o tema biodiversidade aquática constituíram-se em abertas e fechadas. Nelas foram abordados os seguintes aspectos: concepção de biodiversidade; composição da biodiversidade aquática; importância da água doce em relação ao tratamento e preservação; a água como transmissora de doenças; e impactos ambientais como eutrofização de águas continentais. A décima questão estava relacionada à construção de uma representação esquemática, em forma de desenho, de como o aluno concebe a biodiversidade existente dentro de uma gota d'água antes e após a realização de práticas educativas (Apêndice A).

Os questionários objetivaram comparar o conhecimento prévio dos discentes com o conhecimento adquirido após a realização das práticas educativas, analisando e mensurando os novos conhecimentos alcançados (Figura 2).

Figura 2 — Questionário de biodiversidade aquática.



The image shows a Google Form titled "QUESTIONÁRIO BIODIVERSIDADE AQUÁTICA". The form is displayed in a light purple theme. On the right side, there is a vertical toolbar with icons for adding, deleting, duplicating, translating, inserting, playing, and a list icon. The form content includes a section for "Descrição do formulário" with a text area. Below this is a required field for "Endereço de e-mail *" with a text input and a validation message "Endereço de e-mail válido". A note states "Este formulário coleta endereços de e-mail. [Alterar configurações](#)". The next section is titled "Turma" with a three-dot menu icon and a "Texto de resposta curta" input field. The final visible section is titled "Nome" with a "Texto de resposta curta" input field.

3.5 Etapas da Sequência Didática

Para o desenvolvimento da sequência didática **Descobrimos a biodiversidade em uma gota d'água** foram abordadas 12 aulas em etapas descritas abaixo (Tabela 5):

Tabela 5 — Desenvolvimento da Sequência Didática denominada “Descobrimos a biodiversidade em uma gota d'água”.

Etapas	Procedimento da Etapa	Nº de Aulas
1ª Etapa - Aplicação de questionário	Diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos.	01 aula de 45 minutos.
2ª Etapa - Aula teórica	Oportunizar aos alunos conhecimentos relativos à biodiversidade da água.	02 aulas de 45 minutos, cada.
3ª Etapa - Visita virtual ao Parque Estadual do Utinga (Belém/PA)	Conhecer e ensinar as características e os organismos existentes em ambientes de água doce.	01 aula de 45 minutos.
4ª Etapa - Aulas práticas	Realizar as aulas práticas em suas residências com material disponível nas residências.	07 aulas de 45 minutos, cada.
5ª Etapa - Aplicação de questionário avaliativo	Avaliar a mudança de concepção e aquisição de conhecimento.	01 aula de 45 minutos.
Total de Aulas		12 aulas de 45 minutos, cada.

3.5.1 Descrição das Etapas

Desde a primeira conversa com os alunos até a implementação da SD, o trabalho do professor passa por diversas fases. Todas elas são elaboradas de forma a facilitar o processo de ensino-aprendizagem. Além de *Lives* e de videoaulas, as turmas tinham acesso ao e-mail da docente e a *chats* da plataforma digital, meios pelos quais foram possíveis tirar as dúvidas relacionadas a cada momento do desenvolvimento da SD. As etapas da SD foram baseadas no livro “Objetos de aprendizagem vol 2 – Metodologia de desenvolvimento de BRAGA 2015 e no livro “A prática educativa: como ensinar” de ZABALA 1995.

1ª Etapa - Aplicação de questionário

Para diagnosticar o conhecimento prévio dos alunos foi aplicado um questionário, sendo que as nove primeiras perguntas (Tabela 6) os alunos responderam através do *Google Forms* (Google Formulário) e a décima foi respondida em um espaço reservado a um momento lúdico de construção mediante um desenho esquemático que mostrasse a concepção das turmas quanto à biodiversidade em uma gota d'água. O desenho esquemático foi escaneado e enviado por e-mail (Apêndice A).

Tabela 6 — Questionário sobre biodiversidade, ecologia e uso de ecossistemas de água doce, aplicado durante a primeira etapa da sequência didática.

Perguntas
1 - Para você o que é biodiversidade?
2 - Você sabe que a água tem uma grande importância para a existência e sobrevivência da vida em nosso planeta. Cite duas contribuições da utilização da água em nossa vida e para a dos animais e plantas.
3 - O que você sabe sobre biodiversidade aquática?
4 – Marque, nas opções abaixo, as formas de vida que você acha que existem na biodiversidade aquática:
a. () aves b. () bactérias c. () fungos d. () insetos
e. () caramujos f. () algas g. () protozoários h. () vermes
i. () répteis j. () anfíbios l. () mamíferos m. () peixes
5 - A água que você consome diariamente em sua casa é tratada?
6 - De onde vem a água que você consome?
7 - Qual é a importância de preservarmos a água doce do planeta?
7.1 - Quais impactos ambientais estão diretamente relacionados com a qualidade da água e a presença ou ausência da vida?
8 - Preservar a água do nosso planeta é uma ação muito importante. Cite duas formas de preservação da água que você ou sua família utilizam.
9 - Você sabia que existem várias doenças que nós podemos adquirir por meio da água contaminada ou não tratada? Você conhece alguma doença transmitida pela água?

2ª Etapa – Aula teórica

A aula teórica teve como objetivo elucidar, através de aula expositiva, o conteúdo relacionado à biodiversidade aquática. Para oportunizar aos alunos conhecimentos relativos à biodiversidade da água, impactos ambientais em ecossistemas aquáticos, importância da água doce, tratamento de água, água como veiculação de transmissão de doenças e importância da defesa e proteção dos ambientes aquáticos, foi disponibilizado um link (<https://youtu.be/AOIR-HGqSEQ>) para o Youtube, por meio do qual eles puderam ter acesso à aula e participar remotamente tecendo comentários (Figura 3).

Figura 3 — Aula de biodiversidade aquática.



3ª Etapa - Visita virtual ao Parque Estadual do Utinga (Belém/PA)

O Parque Estadual do Utinga é uma unidade de conservação estadual criada com o objetivo de preservar ecossistemas naturais de grande relevância ecológica, estimular a realização de pesquisas científicas e, além disso, incentivar o desenvolvimento de atividades de educação ambiental, incluindo o turismo ecológico.

Localizado no coração da Região Metropolitana de Belém, Estado do Pará, Brasil,

o Parque Estadual do Utinga é a unidade-símbolo da diversidade biológica presente na Região Amazônica. O parque ambiental chama a atenção por sua ampla e peculiar biodiversidade, ao mesmo tempo em que representa uma das regiões mais ameaçadas da Amazônia Legal, por conta da dinâmica de avanço e de consolidação da segunda maior zona urbana da Região Norte do País.

O parque é protegido pelo Batalhão de Polícia Ambiental (BPA), responsável pela liberação para visita que foi feita através de um encaminhamento de ofício ao Comandante do

BPA, o qual, ao nos autorizar, selecionou um sargento para fazer o acompanhamento e detalhamento de todo o percurso. Para conhecer e ensinar para as turmas em visita ao parque as características existentes nos ambientes de água doce, a professora fez a visita aos diversos ambientes aquáticos do Parque Estadual do Utinga e a realização de registros fotográficos (Figura 4: imagem 1 - Lago da Mariana, água límpida e corrente; imagem 2 - Bica, água potável utilizada para o consumo da população; imagem 3 - Lago Luna, parte eutrofizada; imagem 4 - Coleta de água do lago Luna na parte não eutrofizada).

Figura 4 — Ambientes visitados do Parque Estadual do Utinga, Belém, PA.



3  Fonte: A autora, 2020.	4  Fonte: A autora, 2020.
--	---

4ª Etapa – Aulas práticas

As práticas foram divididas de duas maneiras: a prática 1 com a participação dos alunos, baseada no vídeo “Coleta e manutenção de organismos de água doce” de CAMPOS 2003 e a prática 2, baseada no vídeo “Microscópio caseiro com laser” do Manual do Mundo¹ 2011, feita pela professora e divulgada às turmas por meio de vídeo. A prática 2 foi realizada de duas maneiras, uma utilizando um microscópio caseiro (2/1) e outra utilizando um

microscópio USB (2/2), ambas com o mesmo intuito de visualizar os microrganismos presentes em gotas de água coletadas no Parque Estadual do Utinga. A prática 1 foi executada individualmente por cada aluno em suas residências e a prática 2 foi feita pela professora em sua casa. As fotos da prática 1 foram enviadas mediante e-mail.

Tabela 7 — Prática 1 – Cultivo de microrganismos

(Continua)

Tempo Previsto	- 6 aulas de 45 minutos, cada.
Objetivo	- Observar a diferença de proliferação de microrganismos nos diferentes ambientes propostos (claro e escuro).
Materiais Utilizados	- Água da vala. - Luva. - Seringa de 20 ml. - Tampas transparentes. - 5 Grãos de arroz.
	- De suas casas, os alunos fizeram a prática de cultivo de protozoários. Nela, eles coletaram

¹ Manual do mundo - Canal no YouTube e website brasileiro especializado em conteúdos educativos e de entretenimento, criado em 2008 pelo jornalista Iberê Francisco Thenório e sua esposa, a terapeuta ocupacional Mariana de Assis Fulfaro.

(Conclusão)

Procedimentos	água da vala em 2 recipientes plásticos transparentes (tampas de margarina). - A coleta foi realizada pelos alunos através da utilização de luvas e uma seringa de 20 ml. Em cada tampa transparente foram colocados 10 ml da água coletada e 3 grãos de arroz. - Um recipiente foi armazenado em local escuro e outro em local claro. Os alunos registraram em fotos que cada recipiente adquiriu coloração diferente, comprovando, com isso, que os microrganismos que proliferaram em cada um eram diferentes.
----------------------	---

Fonte: Adaptado de (CAMPOS, 2003)

Tabela 8 — Prática 2/1 – Visualização de microrganismos através de microscópio caseiro

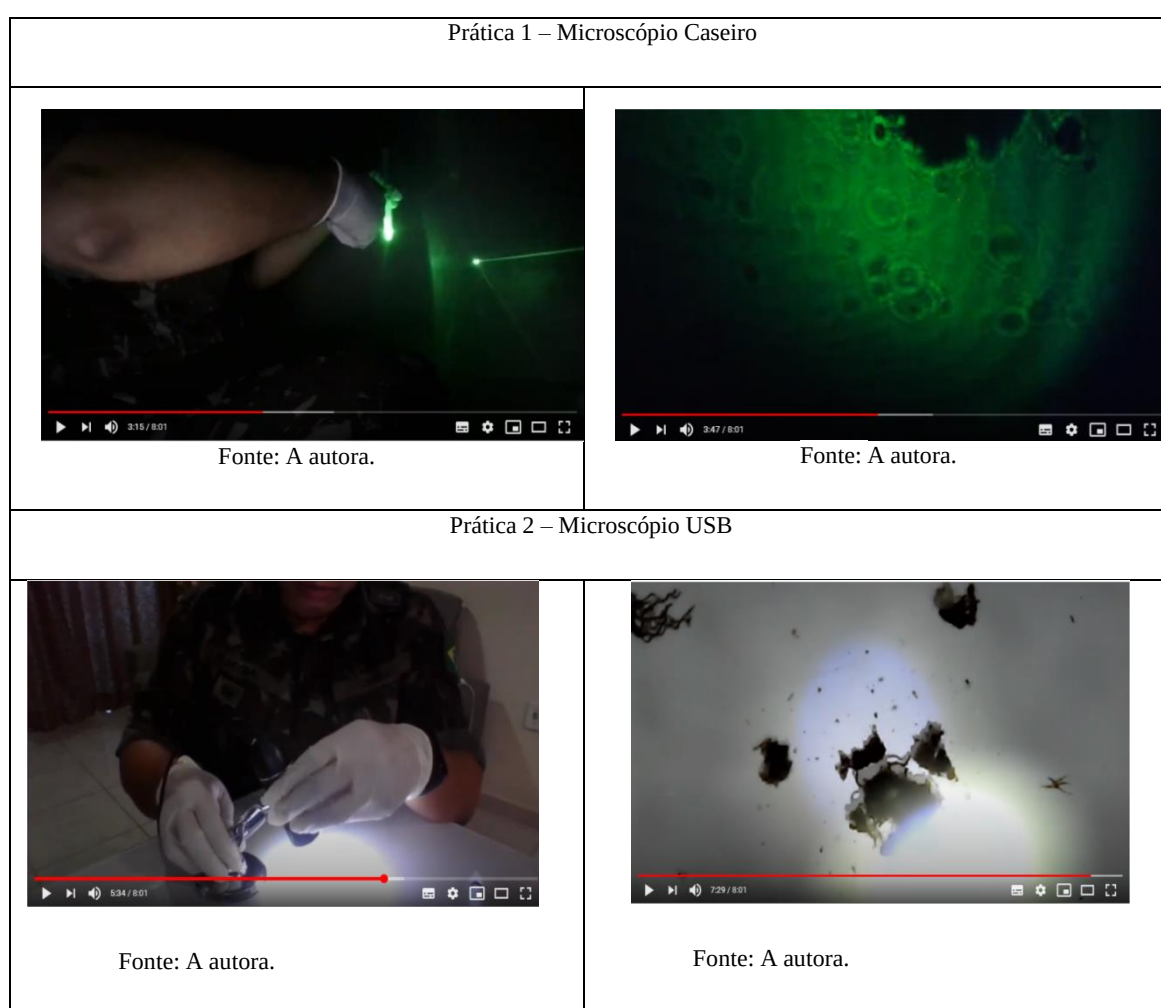
Tempo Previsto	- Uma aula de 45 minutos.
Objetivo	- Mostrar a variedade de microrganismos existentes em uma gota d'água.
Materiais Utilizados	- Água coletada no Parque Estadual do Utinga. - Luva. - Seringa de 5 ml. - Caneta Laser.
Procedimentos	- Uma gota da água coletada é sugada e fica na ponta de seringa. - Em uma sala escura com uma parede branca, focou-se a caneta laser na ponta da seringa em que estava a gota d'água. - Filmou-se através de uma câmera a parede onde aparecem as sombras dos microrganismos nadando na gota de água existente na seringa.

Tabela 9 — Prática 2/2 – Visualização de microrganismos através de microscópio USB.

Tempo Previsto	- Uma aula de 45 minutos.
Objetivo	- Mostrar a variedade de microrganismos existentes em uma gota d'água.
Materiais Utilizados	- Água coletada no Parque Estadual do Utinga. - Luva. - Seringa de 5 ml. - Microscópio USB. - Notebook.
Procedimentos	- Uma gota d'água é colocada sobre uma superfície. - O microscópio USB é colocado sobre a gota d'água. - Através da tela do notebook é possível visualizar os microrganismos existentes na gota d'água.

Os dois momentos da prática 2 que mostraram os microrganismos existentes em uma gota de água coletada no Parque Estadual do Utinga foram filmados. Ambas as filmagens foram utilizadas na montagem de um vídeo no qual consta, também, todas as fotos registradas na visita ao Parque. O link do vídeo (<https://youtu.be/K8QEiR4dWjI>) foi disponibilizado no ambiente virtual das turmas, onde elas puderam visualizar de maneira remota as práticas e observar a vida existente em uma gota d'água.

Figura 5—Imagens das práticas feitas pela professora.



Conforme já explicado neste capítulo, aplicou-se um questionário avaliativo após a realização das práticas para verificar a mudança de concepções e de aquisição de conhecimento em relação às atividades realizadas (aula teórica, vídeo da visita ao Parque Estadual do Utinga e as práticas). Os alunos responderam o mesmo questionário de igual modo como realizado inicialmente, pelo Google Forms.

3.6 Metodologia do desenvolvimento do produto

3.6.1 Metodologia da elaboração

A Sequência Didática foi desenvolvida como produto didático no formato de agenda vinculado à dissertação e foi intitulada de “Agenda Ecoaquática”. Nela, abordou-se duas práticas sobre a biodiversidade existente em uma gota d’água. A prática 1 adaptada de Campos 2003 (cultivo de microrganismos) foi feita pelos alunos em suas residências mediante coleta de água de vala. Essa água foi dividida em dois recipientes, um deles colocado em ambiente escuro e outro em ambiente claro. Posteriormente, os discentes puderam analisar a diferença de coloração da água devido os diferentes microrganismos que se proliferaram nessas condições distintas.

A prática 2 adaptada do Manual do Mundo 2011 (visualização de microrganismos em uma gota de água) feita pela professora em sua residência foi dividida em dois momentos. No momento 2/1, utilizou-se um microscópio caseiro formado por uma caneta laser, uma seringa e uma gota da água coletada no Parque Estadual do Utinga na ponta de seringa, gota esta que iria funcionar como uma lente esférica. Ela recebeu a luz do laser e, como em uma lente biconvexa, fez os raios convergirem e depois se dissiparem, projetando uma imagem na parede.

No momento 2/2, utilizou-se um microscópio digital USB e também uma gota da água coletada no Parque, cuja imagem era enviada do microscópio direto para um Notebook. Toda a prática 2 foi filmada e transformada em vídeo, meio pelo qual os alunos puderam visualizar os microrganismos presentes nas águas do Parque Estadual do Utinga. Nesse sentido, a agenda didática “Ecoaquática” trazia orientações metodológicas referentes à visita virtual ao

Parque Estadual do Utinga, roteiro da aula prática, o link do vídeo produzido pela professora e alguns desenhos elaborados pelos alunos que abordavam a temática em estudo.

3.6.2 Teste e validação da Sequência Didática

Planejamento (desenho amostral): o Colégio Militar de Belém dispõe de três turmas de 6º ano (601, 602 e 603), cada uma contendo 30 alunos. O trabalho foi realizado com apenas duas turmas (602 e 603), visto que a terceira (601) participou apenas da aula teórica, para que, dessa forma, fosse possível avaliar o quão importante são as aulas práticas na Educação Básica, quantificando e comparando o nível de conhecimento entre as turmas que participaram das práticas e aquela que participou apenas da aula teórica.

Preparação: foram adicionados questionários no *Google forms* com perguntas abertas e fechadas sobre a água e sua biodiversidade, os quais posteriormente foram liberados para todas as três turmas de 6º ano do Colégio Militar de Belém.

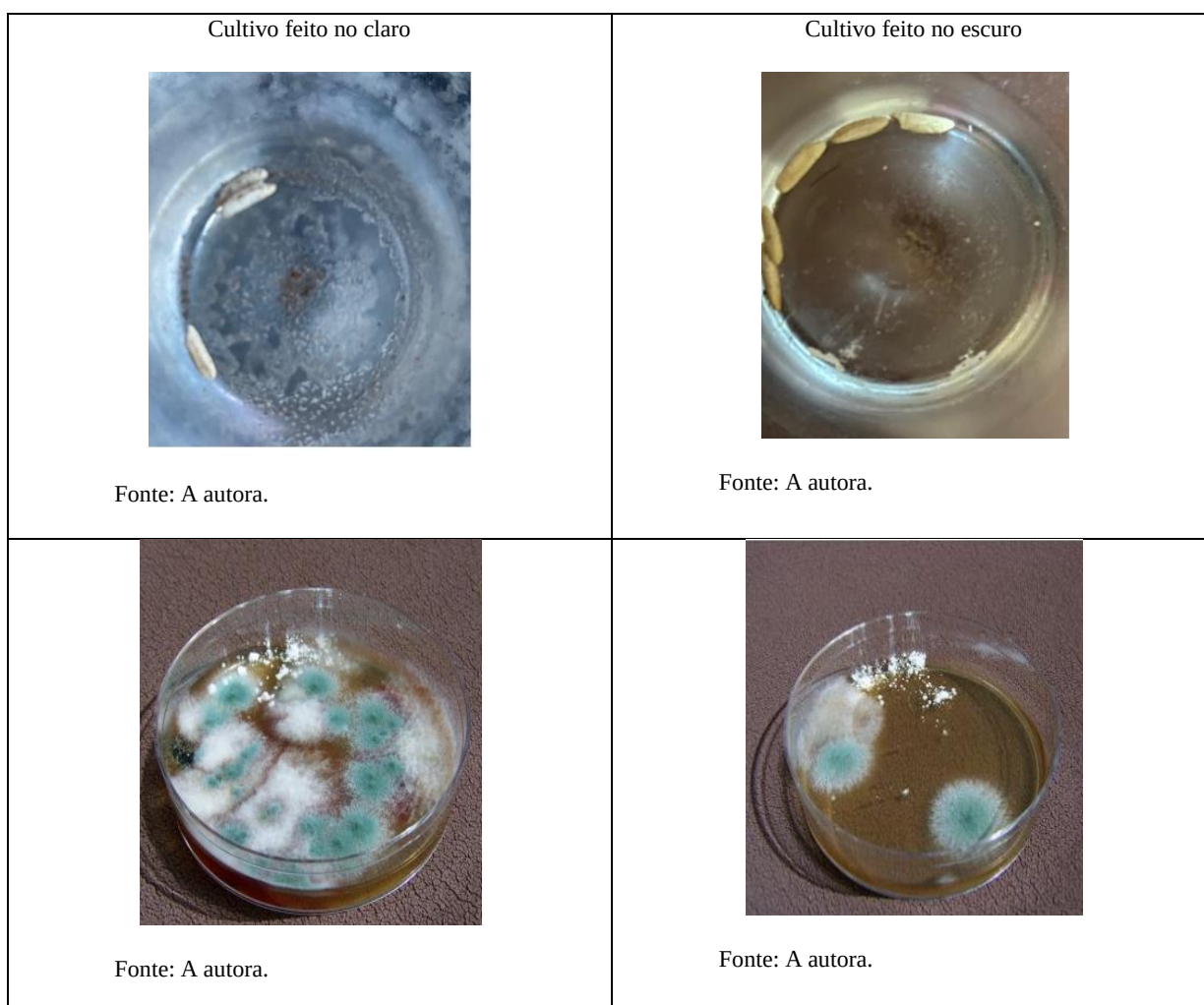
Execução: antes das aulas teóricas e práticas foram entregues os questionários a todos os alunos das três turmas. Após a resolução do questionário, somente duas turmas (602 e 603) participaram das aulas práticas. A turma 601 participou apenas da aula teórica. Ao final de tudo, todas as três turmas responderam novamente os questionários sobre os temas água e sua biodiversidade.

Entrega: após a obtenção das respostas do segundo questionário, foi verificado a diferença do nível de entendimento dos discentes que participaram apenas das aulas teóricas e o nível de entendimento dos discentes que participaram tanto das teóricas quanto das práticas.

4 RESULTADOS

As imagens demonstradas através da figura 6 fazem parte do experimento realizado pelos alunos em suas residências, onde eles puderam comprovar que alguns dos microrganismos que se proliferaram no claro foram diferentes dos que se proliferaram no escuro. Entretanto, foi observado o crescimento de organismos heterotróficos como fungos, mesmo no experimento realizado em ambientes claros.

Figura 6 — Fotos da prática 1 (feita pelos alunos) – Cultivo de microrganismos.



Os gráficos e tabelas a seguir, relacionados às respostas dos questionários submetidos aos alunos através do *Google Forms*, foram agrupados seguindo a sequência pré práticas (antes da realização das práticas), simbolizado pela letra A, e pós práticas (após a realização

das práticas), simbolizado pela letra B, de forma a promover uma comparação mais facilitada de ambos.

A tabela 10 está vinculada à primeira pergunta do questionário. No questionário A, verificou-se que as respostas foram bem generalistas: o maior número de discentes, cerca de 60% (54 alunos), comentou que seria diversidade de animais, esquecendo-se de outros reinos que também compõem a biota. Comparado ao questionário B, observa-se um aprimoramento das respostas e a inclusão em todas as respostas de todos os tipos de seres vivos.

Tabela 10 — Perguntas e respostas pré (A) e pós (B) práticas (concepção da biodiversidade).

A - Percentual das Principais Respostas
60% (54 alunos) - Diversidade de animais.
20% (18 alunos) - Um conjunto de vida.
15% (14 alunos) - Toda a vida do planeta.
5% (4 alunos) - A junção de várias espécies.
B - Percentual das Principais Respostas
60% (54 alunos) - Conjunto de todas as espécies de seres vivos existentes.
30% (27 alunos) - Biodiversidade é o conjunto de seres vivos de uma certa região; é a quantidade de espécies que habitam o local, a variedade de espécies vivas.
10% (9 alunos) – Bio = vida e diversidade= diversos, ou seja, diversos tipos de vida.

A tabela 11 está vinculada à segunda pergunta do questionário, relacionada às contribuições da água na vida dos seres vivos. O questionário A traz respostas muito voltadas à hidratação e navegação. Os poucos discentes que lembram dela como habitat, a vincularam apenas aos animais marinhos. Fazendo a comparação com o questionário B, verifica-se que houve o entendimento quanto à importância para a manutenção das funções vitais dos seres vivos, incluindo a fotossíntese nas plantas. A vida na água passa a ser mais abrangente a outros animais e não apenas aos animais marinhos enfatizados no questionário A.

Tabela 11 — Contribuições da utilização da água na vida dos animais e plantas.

A - Percentual das Principais Respostas
80% (73 alunos)- Ela é fundamental para que os seres vivos se hidratem e serve, também, para a navegação.
10% (9 alunos) - A água serve para nos deixar vivos; e os animais, também.
5% (4 alunos) - A água serve para regar as plantas e para a higiene pessoal.
5% (4 alunos) - Ela cessa a nossa sede e é habitat de vários animais marinhos.
B - Percentual das Principais Respostas
70% (63 alunos) - Na maioria dos animais, as funções vitais apenas se realizam na presença de água, que elimina substâncias dos organismos e regula a temperatura do corpo através da transpiração. Já no caso das plantas, a água é necessária para que elas possam fabricar o seu alimento através do processo da fotossíntese.
30% (27 alunos) - Para vida nas águas e para consumo.

A tabela 12 está relacionada com a pergunta três do questionário, referente à concepção da biodiversidade aquática. Fazendo a análise do questionário A, percebe-se que as respostas foram básicas, fundamentadas em um todo de “seres vivos aquáticos”. Analisando o questionário B, observou-se respostas mais explicativas comentando, inclusive, sobre os seres vivos que passam apenas parte do seu ciclo de vida na água, o que enfatiza a existência de vida macroscópica e microscópica, fazendo a inclusão do reino vegetal em seus comentários.

Tabela 12 — Concepção da biodiversidade aquática.

(Continua)

A - Percentual das Principais Respostas
35% (32 alunos) - É um conjunto de vida aquática.
30% (27 alunos) - São os seres vivos aquáticos.
25% (22 alunos) - É a preservação dos animais aquáticos.
10% (9 alunos) - Tudo que tem no mar, rios e oceanos.
B - Percentual das Principais Respostas
65% (59 alunos) - O conjunto dos ecossistemas aquáticos continentais, costeiros e marinhos como os seres vivos que vivem ou passam parte de seu ciclo biológico nestes ambientes.
30% (27 alunos) - A biodiversidade aquática não está relacionada somente a peixe, e sim a pequenas bactérias,

(Conclusão)

 protozoários e muito mais.

 5% (4 alunos) - É a diversidade de animais, plantas e seres marinhos.

 Fonte: A autora.

A tabela 13 é vinculada à pergunta quatro do questionário, relacionada à concepção de formas de vida em biodiversidade aquática. Era uma questão objetiva, em que os discentes poderiam marcar várias alternativas, quantas achassem corretas. Ao analisar o questionário A, observou-se que foram poucas as formas de vida marcadas pelos discentes, e que a resposta de todos se concentrou nos seres vivos macroscópicos. Comparando com as repostas do questionário B, observou-se o aumento da variedade de seres vivos, incluindo uma grande quantidade de seres microscópicos.

Tabela 13 — Concepções de formas de vida em biodiversidade aquática.

(continua)

A - Percentual das Principais Respostas
100% (90 alunos) - Peixes de grande e pequeno porte.
30% (27 alunos) - Algas.
10% (9 alunos) - Bactérias.
5% (4 alunos) - Anfíbios.

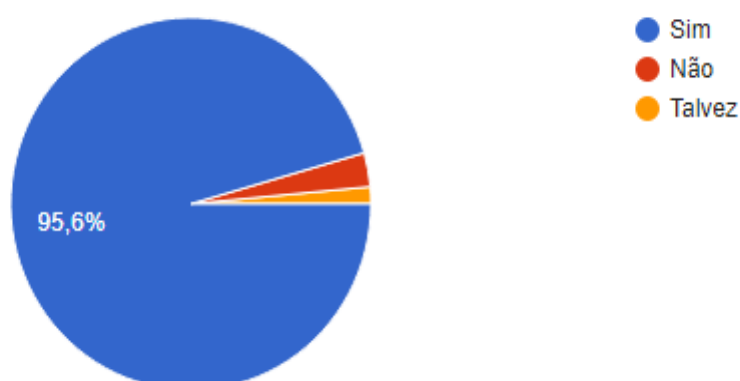
(conclusão)

A - Percentual das Principais Respostas	
	5% (4 alunos) - Outros.
B - Percentual das Principais Respostas	
	100% (90 alunos) - Peixes de pequeno e grande porte.
	100% (90 alunos) - Algas.
	90% (81 alunos) - Bactérias.
	80% (72 alunos) - Protozoários.
	70% (63 alunos) - Mamíferos.
	60% (54 alunos) - Anfíbios.
	40% (36 alunos) - Outros.

Fonte: A autora.

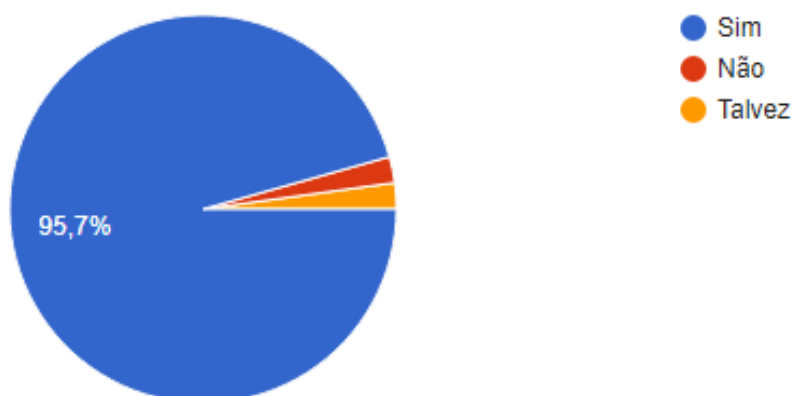
As figuras 7 e 8 estão relacionadas à pergunta cinco do questionário, vinculada ao consumo de água tratada. Analisando ambas, verificou-se que mudou muito pouco de um para outro: quase a totalidade dos alunos faz consumo diário de água tratada.

Figura 7 — Percentual do consumo de água tratada - A



Fonte: A autora.

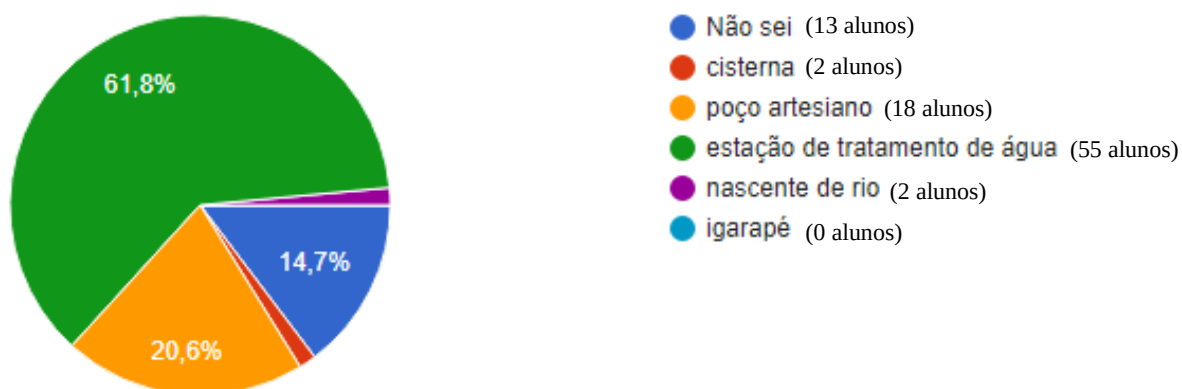
Figura 8 — Percentual do consumo de água tratada - B



Fonte: A autora.

Já as figuras 9 e 10 a seguir, sobre a origem da água consumida, estão relacionados à pergunta seis do questionário. Pela análise do questionário A, percebe-se que a maioria dos alunos comentou que a origem da água consumida seria da Estação de Tratamento de Água (ETA). Outros poucos comentaram sobre o uso de poços artesianos, porém o que mais chamou atenção foram os 14,7%, cerca de 13 estudantes, não saberem sobre a origem da água que consomem. No momento do questionário B houve uma importante mudança, que comprova a ocorrência de aquisição, já que nesse momento todos os alunos sabiam a origem da água que consumiam. Outra informação importante que pode ser observada em ambos os questionários foi o uso de poços artesianos pelos alunos.

Figura 9 — Origem da água consumida - A



Fonte: A autora.

Figura 10 — Origem da água consumida - B



A tabela 14 relacionada à pergunta sete do questionário, pautada na importância da água do planeta. Com base na análise do questionário A, os comentários foram muito voltados para a pouca quantidade de água potável no planeta. Ao se comparar com o questionário B, observou-se a inserção da importância, relacionando-a também com a biodiversidade aquática.

Tabela 14 — Importância da preservação da água do planeta.

A - Percentual das Principais Respostas
30% (27 alunos) - Porque apenas 1% de água doce no planeta é a água que podemos beber.
30% (27 alunos) - É importante, pois não podemos consumir água salgada.
30% (27 alunos) - A importância é que sem ela os seres vivos não sobreviveriam.
10% (9 alunos) - Para termos sempre água no planeta.
B - Percentual das Principais Respostas
50% (45 alunos) - Todos os seres vivos necessitam de água para sobreviver.
30% (27 alunos) - Porque, se a água acabar, a biodiversidade aquática pode morrer.
20% (18 alunos) - A água doce do planeta é muito pouca, e tem grande risco de se esgotar.

A tabela 15 está vinculada à pergunta 7.1 do questionário, relacionada com os impactos ambientais propiciados pela qualidade da água e a presença ou ausência da vida. Feita a análise do questionário A, percebeu-se que os comentários estavam voltados aos problemas ambientais que eles estavam acostumados a ouvir no dia-a-dia através dos meios de comunicação, tais como: poluição, desmatamento, queimadas, terremotos, furacões, etc. Comparado ao momento B, observou-se a inclusão de problemas voltados diretamente aos ambientes aquáticos como eutrofização, poluição e destruição de matas ciliares.

Tabela 15 — Impactos ambientais relacionados com a qualidade da água
e a presença ou ausência da vida.

A - Percentual das Principais Respostas
70% (64 alunos) - A poluição, o desmatamento, as queimadas.
20% (18 alunos) - Descarte irregular do lixo nos oceanos e nos lagos.
5% (4 alunos) - Terremotos, furacão, etc.
5% (4 alunos) - As pessoas adoecem, as plantas morrem.
B - Percentual das Principais Respostas
50% (45 alunos) – Eutrofização.
30% (27 alunos) - Poluição dos ambientes aquáticos.
20% (18 alunos) - Destruição das matas ciliares, causando a erosão do solo, o assoreamento dos rios e a perda de biodiversidade.

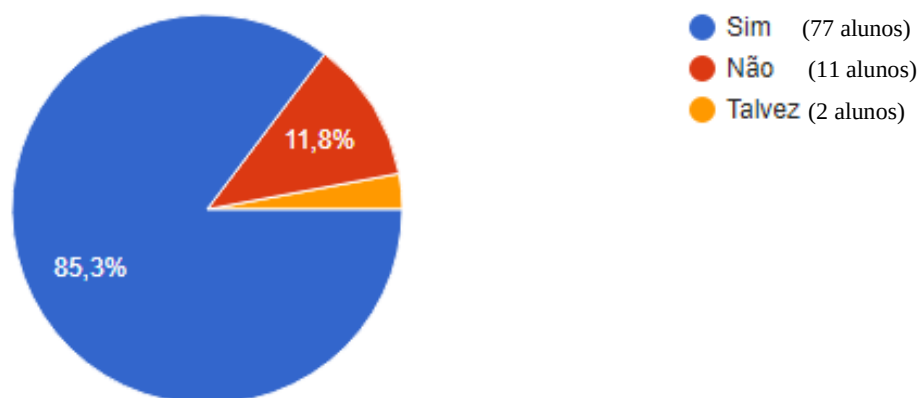
A tabela 16 relacionada à pergunta oito do questionário foi pautada nas formas de preservação da água. Na análise feita no questionário A, as respostas estão voltadas ao processo de economia de água. Comparando com a análise do questionário B, além do processo de economia de água, comentou-se muito sobre evitar o descarte de lixo nos rios.

Tabela 16 — Formas de preservação da água.

A - Percentual das Principais Respostas
50% (45 alunos) - Desligar o chuveiro durante o banho.
49% (44 alunos) - Fechar a torneira ao escovar os dentes.
1% (1 alunos) - Fazer reciclagem e gastar menos água.
B - Percentual das Principais Respostas
50% (45 alunos) - Não jogar lixo nos rios.
50% (45 alunos) - Optar por atos diários que economizem água.

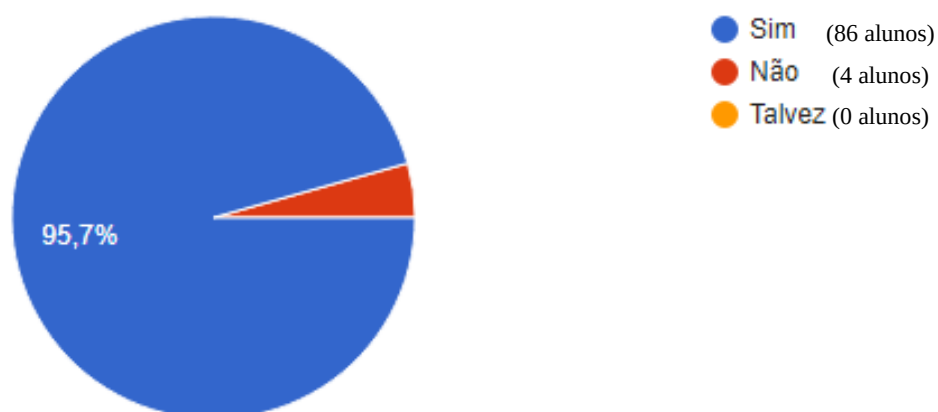
As figuras 11 e 12 vinculadas à pergunta nove do questionário estavam relacionadas às doenças transmitidas pela água. Analisando o questionário A, onde as doenças citadas foram apenas dengue, zika, chikungunya e leptospirose, percebeu-se que a maioria dos alunos conhecia as doenças transmitidas pela água, porém, as poucas doenças citadas são atreladas a vetores que a utilizam para sua reprodução, ou por contaminação, ou por contato da pele com a água. Ao fazer a comparação com o questionário B, onde as doenças citadas foram cólera, hepatite, amebíase, leptospirose, ascaridíase, febre tifóide, dengue e disenteria, observou-se que a quantidade de alunos que conhecia doenças transmitidas pela água aumentou. Em complemento a isso temos outros tipos de doenças sendo citadas, não só as doenças transmitidas por contato como também aquelas transmitidas pela ingestão de água contaminada.

Figura 11 — Doenças transmitidas pela água – A



Fonte: A autora.

Figura 12 — Doenças Transmitidas pela água – B



Fonte: A autora.

Os desenhos pré (Figura 13) e pós prática (Figura 15), relacionados às figuras 14 e 16, respectivamente, estão vinculados à questão dez do questionário, atrelada à percepção dos alunos quanto à biodiversidade aquática em uma gota d'água. Analisando as figuras pré prática, observou-se que a maioria dos discentes focou seus desenhos apenas para os animais macroscópicos. Porém, fazendo a comparação com as figuras pós prática, observou-se o

contrário, que a maioria dos alunos focou seus desenhos mais em animais microscópicos.

Figura 13 — Desenhos Pré Práticas Relacionados à Questão Dez do Questionário de Biodiversidade (Faça um desenho dentro dessa imagem da gota d'água mostrando como você imagina a biodiversidade aquática em uma gota d'água).



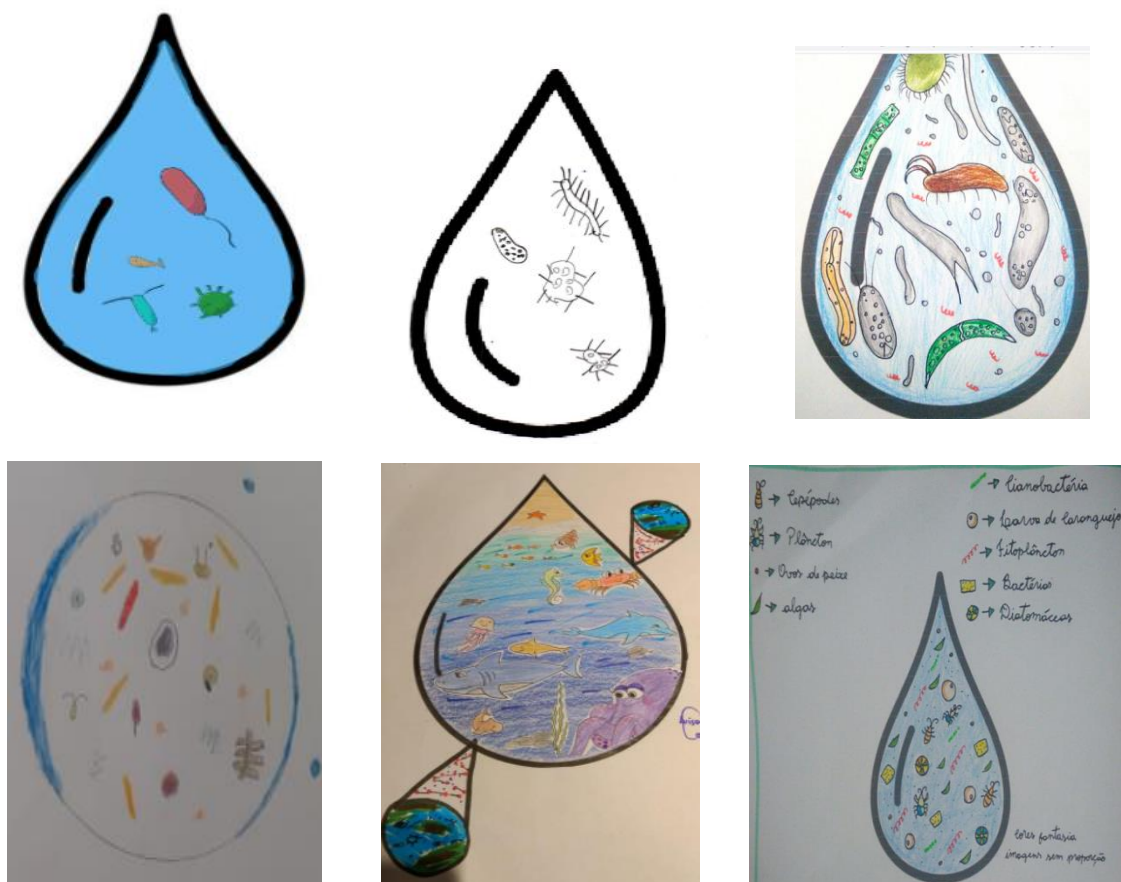
Fonte: A autora.

Figura 14 — Desenhos pré prática.

■ Animais Macro ■ Animais Micro

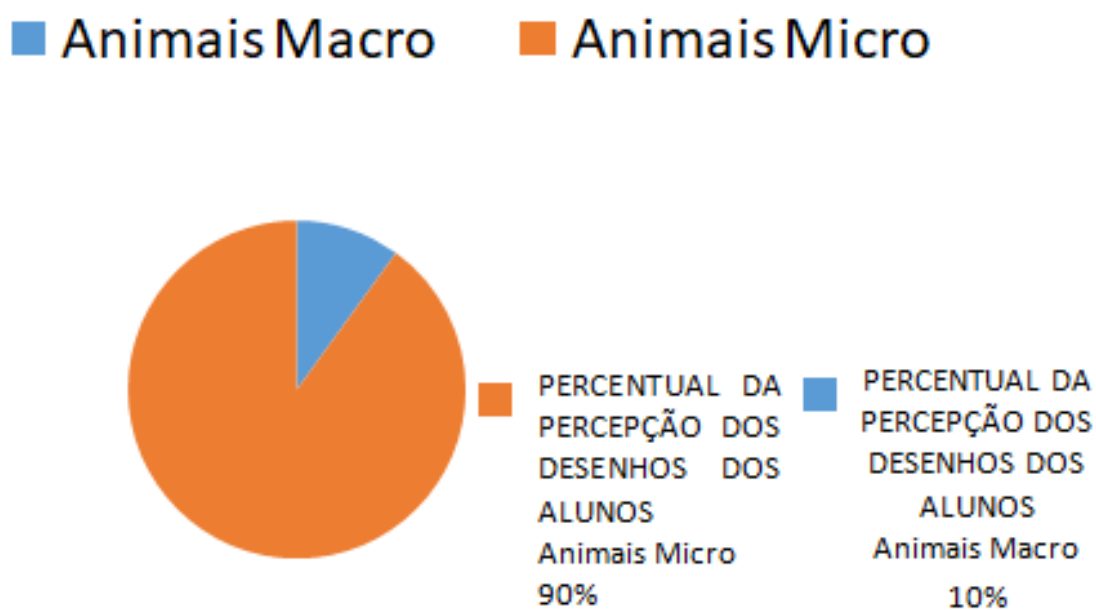


Figura 15 — Desenhos Pós Práticas Relacionados à Questão Dez do Questionário de Biodiversidade (Faça um desenho dentro dessa imagem da gota d'água mostrando como você imagina a biodiversidade aquática em uma gota d'água).



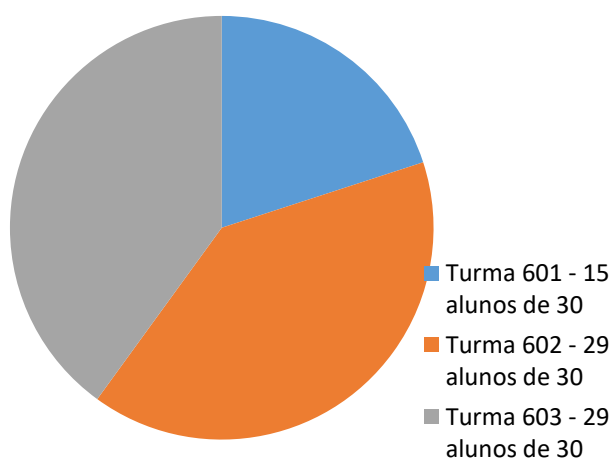
Fonte: A autora.

Figura 16 — Desenhos pós prática.



A figura 17 está relacionada ao processo de validação, estabelecendo comparação entre as turmas que participaram das práticas (602, 603) com a turma que não participou (601). Fazendo a análise dos dados, percebeu-se que quase todos os alunos das turmas que participaram das práticas mudaram sua concepção, adquirindo novos conhecimentos. Porém, apenas metade dos discentes da turma que não participou das práticas obteve certa mudança nesse sentido.

Figura 17 — Comparação das turmas que participaram das práticas com a turma que não participou.



5 DISCUSSÃO

A sequência didática analisou através de questionários o conhecimento prévio dos discentes, bem como o conhecimento posterior, as práticas e atividades propostas. A utilização de questionários facilitou a avaliação quanto a percepção do conhecimento dos alunos a respeito da biodiversidade aquática dulcícola. Essa ideia também é defendida no trabalho de Figueira et al. (2017) que comprova que o uso de questionários permite obter resultados mais amplos, tendo com isso uma análise mais elaborada a partir das especificidades apresentadas, conseguindo assim uma apresentação mais concreta daquilo que o aluno realmente conhece sobre determinado fenômeno.

A aceitação dos alunos à SD foi observada através da participação dos mesmos em cada etapa da sequência, essa aceitação possibilita um melhor rendimento, facilitando a compreensão do conteúdo ministrado. Durante as aulas foi observada a evolução das concepções dos discentes, por meio das discussões e questionamentos durante as aulas, o que favoreceu uma relação ensino aprendizagem mais ativa. Isto evidencia, também, que aulas diferenciadas, que utilizem diferentes processos de ensino aprendizagem como práticas, passeios e etc, são importantes na relação docente-discente, pois há a troca de saberes que os mesmos já trazem ao longo dos anos (FRANCO, 2017).

A sequência didática proposta utilizou uma estratégia baseada em aulas práticas, a fim de diversificar a abordagem do conteúdo biodiversidade aquática e facilitar a compreensão do discente. Este argumento também é amplamente defendido no trabalho de Bassoli (2014) que demonstra a importância de aulas práticas como facilitadoras do ensino-aprendizagem.

Podemos verificar que a SD utilizando práticas, desenhos e visitas virtuais como instrumentos para o ensino de ciências possibilitou a disseminação do conhecimento sobre a biodiversidade aquática dulcícola. Observamos que os discentes, inicialmente, representaram principalmente animais marinhos, assim como desenharam poucos microrganismos e após as atividades as crianças mostraram ter compreendido novos saberes sobre a biodiversidade presente em ambientes aquáticos como rios e riachos, com desenhos mais realistas, com mais representantes das comunidades aquáticas dulcícolas (CRISTINO; FERREIRA, 2016).

É importante o docente perceber que a utilização de desenhos esquemáticos pode ser bastante útil como método facilitador para que o discente compreenda melhor o conteúdo.

Silva, K. e Silva, L. (2020) já salientavam a importância da ilustração científica como mecanismo facilitador da aprendizagem dos conteúdos de Ciências Naturais. A utilização de criações ilustrativas como facilitador na aprendizagem ganha sentido e força a partir do momento que aproxima o discente das formas existentes na natureza e que, quando o discente desenha, compreende melhor, assimila conhecimentos e os retém por mais tempo. Os dados deste trabalho mostraram que houve ampliação das informações sobre a biodiversidade aquática dulcícola trabalhada através da utilização de variadas estratégias reforçando a ideia proposta por Silva, K. e Silva, L. (2020) que por meio do pluralismo didático perceberam que os discentes apontaram as espécies que foram abordadas nas pesquisas apresentadas na mostra pedagógica, ficando clara a influência das estratégias didáticas na percepção dos discentes.

A análise dos dados desta SD também mostrou que uma parte dos alunos não conseguiu assimilar as informações sobre a biodiversidade aquática dulcícola, assim como relatado por outros autores (e.g. SILVA, K; SILVA, L., 2020). Com isso, acredita-se que, com um planejamento e um conjunto de atividades que se complementam seja possível alcançar um maior número de alunos.

Observou-se uma diferença de percepção do momento inicial da implementação da SD ao momento final onde as turmas perceberam que no ambiente aquático não existem apenas animais macroscópicos, e sim macro e microscópicos. O resultado dos questionários apresenta dados satisfatórios em relação ao conhecimento sobre a biodiversidade, o que confirmou que os alunos conseguiram caracterizar e compreender os seres vivos aquáticos e o ambiente onde os mesmos vivem (FIGUEIRA et al., 2017).

Essa mesma percepção de mudança do conhecimento dos alunos antes e após a SD foi relatada por Souza (2013) onde no primeiro encontro, os alunos apresentaram conflitos conceituais e carência de informações quando, por exemplo, questionados sobre os assuntos acerca das funções, importâncias e exemplos de animais aquáticos. Após a intervenção didática, os alunos se mostravam bastantes interessados e participativos.

Devido à pandemia do COVID-19 não foi possível utilizar os ambientes do colégio para implementação de todas as etapas da SD com os alunos. Portanto a mesma foi adaptada de forma que não perdesse a qualidade do ensino, problemática semelhante à vivida por Atroch (2018) onde uma das dificuldades encontradas ao longo do trabalho foi justamente tentar reunir atividades interessantes sem o aparato tecnológico ou de laboratório, buscando promover a construção de um conhecimento com a mesma qualidade.

Mesmo com o pouco tempo disponível em consequência a adaptação que precisou ser feita na SD em detrimento a pandemia do COVID-19, as etapas foram executadas e tiveram um importante papel no aprendizado das ciências naturais, o que também pode ser verificado em Franco (2017) onde apesar das dificuldades encontradas na execução da SD, principalmente no que diz respeito ao tempo de aula para a aplicação das atividades, é fundamental destacar essa metodologia como uma interessante estratégia para o ensino, pois proporcionou a aquisição do conhecimento aos discentes.

Algo interessante e importante percebido após a análise das respostas dos questionários pré práticas e pós práticas da SD foi a mudança de percepção e o aumento do nível de conhecimento relacionado ao assunto abordado, o que corrobora com o que Atroch (2018), que percebeu em sua SD onde foi realizada uma primeira análise das respostas dos alunos antes (pré-teste) e depois (pós-teste) da aplicação da SD, em que as questões respondidas pelos alunos, de acordo com as respostas, acarretaram em um aumento no número de respostas consideradas satisfatórias no pós-teste.

Após análise das etapas da SD é importante frisar a relevância que a mesma teve para o aperfeiçoamento e evolução dos saberes expostos e construídos ao longo de cada etapa, colaborando para a conscientização da importância da correta preservação, proteção e manutenção dos ambientes aquáticos pelos discentes (ARAÚJO; AMARAL, 2009).

6 CONCLUSÃO

A sequência didática disseminou o conhecimento sobre biodiversidade aquática dulcícola mostrando-se eficiente como estratégia de ensino para temas ambientais, pois proporcionou uma melhor compreensão por parte dos discentes sobre os conceitos de biodiversidade aquática. Isso fica claro ao compararmos os resultados obtidos após as atividades com os resultados dos questionários diagnósticos, embora ainda sejam necessárias análises estatísticas dos dados aqui obtidos. Porém, uma grande contribuição desse trabalho está em divulgar aos colegas docentes a contextualização dos conteúdos e estratégias abordadas através do produto produzido a sequência didática “Agenda Bioaquática” que está disponível no link https://1drv.ms/b/s!AshAA2Tw-aFKwSwQIz16hxOL_cX3?e=i7RMa8, evidenciando a prática docente preocupada com o processo de ensino-aprendizagem mais eficiente. É um trabalho que pode ser replicado por todos que tiverem interesse em implementá-lo.

Buscar o lúdico para a sala de aula sempre apresentou efeitos benéficos para atrair o discente a participar de atividades propostas, bem como a aula prática onde muitos se sentem verdadeiros autores da própria aprendizagem. O docente de Ciências Naturais, encontra vários desafios de acompanhar a velocidade em que surgem novos conceitos e a utilização das novas tecnologias, em sala de aula. É de extrema importância que os docentes conheçam e tenham acesso a uma variedade de estratégias que elevem à superação do excesso de verbalismo na sala de aula e auxilie na formação de sujeitos protagonistas, aptos a aplicar ou verificar o conhecimento no seu dia a dia. Essa SD pode ser utilizada para trabalhar diversos outros conteúdos e com qualquer outra disciplina, colaborando também para facilitar o aprendizado das mesmas.

REFERÊNCIAS

- AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS-ANA. *Cuidando das águas: soluções para melhorar a qualidade dos recursos hídricos*. 2. ed. Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente. Brasília,DF: ANA, 2013.
- ARAÚJO, F. S.; AMARAL, E. M. R. *Análise de atividades em uma sequência didática sobre qualidade e tratamento de água*. Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2009. <http://www.eventosufrpe.com.br/jepex2009/cd/resumos/r0896-1.pdf>.
- ATROCH, R. F. S. *Cianobactérias e poluição da água: uma sequência didática para o ensino de ciências ambientais*. 2018. vii, 57 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais, Universidade Federal do Pará. Belém, 2018.
- BACCI, D. de La C.; PATACA, E. M. Educação para a água. *Estudos Avançados*, São Paulo, v. 22, n. 63, p. 211-226, 2008.
- BARBOZA, L. A. S.; BRASIL, D. S. B.; CONCEIÇÃO, G. S. Percepção ambiental dos alunos do 6º e do 9º anos de uma escola pública municipal de Redenção, Estado do Pará, Brasil. *RevPan-AmazSaude*, Ananindeua, v. 7, n. 4, p. 11-20, 2016.
- BARDIN, L. *Análise de conteúdo*. Lisboa: Edições 70, 1977.
- BARTZIK, F.; ZANDER, L. D. A Importância Das Aulas Práticas de Ciências no Ensino Fundamental. *Revista @rquivo Brasileiro de Educação*. Belo Horizonte, v.4, n. 8, mai-ago. 2016.
- BASSOLI, F. Atividades práticas e o ensino-aprendizagem de ciência(s): mitos, tendências e distorções. *Ciênc. Educ.*, Bauru, v. 20, n. 3, p. 579-593, 2014.
- BASTOS, M. J. Análise do contexto da educação brasileira. *Revista Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 02, Ed. 1, v. 14, p. 47-54. jan. 2017.
- BRAGA, J. C. *Objetos de aprendizagem: introdução e fundamentos*. Santo André: Editora da UFABC, 2014. v. 1.
- BRAGA, J. C. *Objetos de aprendizagem: metodologia de desenvolvimento*. Santo André: Editora da UFABC, 2015. v 2.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular – BNCC*. Versão aprovada pelo CNE, novembro de 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf. Acesso em: 17 ago. 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. *Projeto Pedagógico do Sistema do Colégio Militar do Brasil (PP/SCM) – DEPA*. Rio de Janeiro, 2019.
- BRASIL. Presidência da República. Diretrizes e bases da educação nacional. 1996. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 08 maio. 2021.

BORIM, Danielle Cristina Duque Estrada; MELO, Waisenhowerk Vieira de; SIQUEIRA, Andréa Espinola de. O ensino de ciências em espaços não formais: um estudo sobre a identificação e a utilização de parques naturais da baixada de Jacarepaguá (RJ) por professores de escolas do entorno. In: REUNIÃO ANUAL DA SBPC, 65., 2013, Recife. *Resumos[...]* Recife, 2013. Disponível em: <http://www.sbpnet.org.br/livro/65ra/resumos/resumos/8694.htm>. Acesso em: ???.

CABRAL, N. F. *Sequências didáticas: estrutura e elaboração*. Belém: SBEM. SBEM-PA, 2017.

CAIXETA, Marilda Pereira *et al.* Caracterização morfofisiológica e identificação molecular de isolados de *Guignardiacitricarpa*, agente patogênico da mancha preta dos citros preta dos citros. *Acta Scientiarum. Agronomy*, Maringá, v. 30, p. 625-630, 2008.

CAMPOS, Mariana; Lopes *et al.* *A vida dos ciliados*. [vídeo]. São Paulo: Universidade de São Paulo, Instituto de biociências, Departamento de Zoologia, 2003.

COSTA, A. R. A Educação a distância no Brasil: concepções, históricos e bases legais. 2017. Disponível em: https://www.unirios.edu.br/revistarios/media/revistas/2017/12/a_educacao_a_distancia_n_o_brasil_concepcoes_historico_e_bases_legais.pdf. Acesso em: 17 ago 2020.

COSTA, I. T. L G. Metodologia do ensino a distância. Salvador: Editora da UFBA, 2016.

COMPANHIA DE PESQUISA DE RECURSOS MINERAIS- CPRM. *Projeto estudos hidrogeológicos da região metropolitana de Belém e adjacências*. Pará. [Belém], 2002.

CRISTINO, G. S.; FERREIRA, J. S. *Biodiversidade aquática e impactos ambientais: percepção, estratégias de ensino e popularização da ciência*. Universidade Estadual de Goiás. Anápolis, 2016.

Diretoria de Educação Preparatório e Assistencial. Sistema Colégio Militar do Brasil: A Integração pelo Educação. Ministério da Defesa. Exército Brasileiro, 2019. Disponível em: <http://www.depa.eb.mil.br/sistema-colegio-militar-do-brasil>. Acesso em: 08 maio. 2021.

DUARTE, F. D. R. *Doenças de veiculação hídrica e meio ambiente: um estudo da percepção dos alunos quanto à saúde ambiental*. 2014. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Ensino de Ciências por Investigação – ENCI) - Faculdade de Educação – FaE, Universidade Federal de Minas Gerais, São Gotardo, Minas Gerais, 2014. EDUCAÇÃO de qualidade. ODS/ONU Brasil. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods4/>. Acesso em: 05 set. 2020.

FIGUEIRA, S. G. S. *et al.* Percepção do ambiente marinho com base em mapas mentais por alunos do interior de Alagoas. *Experiências em Ensino de Ciências*, Universidade Federal de Alagoas. Alagoas, v.12, n.4, p. 126-141, 2017.

FOGAÇA, F. H. S. *et al.* (ed. téc.). *Vida na água: contribuições da Embrapa*. Brasília,DF: Embrapa, 2018.

FRANCO, C. B. *O caminho da água até a nossa casa: uma sequência didática para o ensino de química*. 2017. 50f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Licenciatura em Química) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017.

GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. *Teláris ciências (6º ano): ensino fundamental, anos finais*. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

GOTTLIEB, O. R. *et al.* Biodiversidade: o enfoque interdisciplinar brasileiro. *Ciências e saúde coletiva*. v.3, n.2, p.97-102, 1998.

LIMA, D. B.; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de biologia no ensino médio. *Cadernos de Aplicação*, Porto Alegre, v.24, n.1, v. 24, n. 1, p. 201-224, 2011.

LIMA, D.F. A importância da sequência didática como metodologia no ensino da disciplina de física moderna no ensino médio. *Revista Triangulo*, Uberaba, v. 11, n. 1, p. 155-162, janeiro/abril, 2018.

LOUREIRO, C. F. B. Premissas teóricas para uma educação ambiental transformadora. *Ambiente e Educação*, Rio Grande, v.8, p. 37-54, 2003.

LOUREIRO, C. F. B.; CUNHA, C. C. Educação ambiental e gestão participativa de unidades de conservação: elementos para se pensar a sustentabilidade democrática. *Ambiente & Sociedade*, Campinas v. 11, n. 2, p. 237-253, jul. dez, 2008.

LUZ, R.; PRUDÊNCIO, C. A. V. ; CAIAFA, A. N. Contribuições da educação ambiental crítica para o processo de ensino e aprendizagem em ciências visando à formação cidadã. *Investigações em Ensino de Ciências*, v.23, n. 3, p. 60–81, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/15188795.ienci2018v23n3p60>. Acesso em 31 jan. 2020.

MACIEL, C. N. S. *Educação ambiental do/para o mar: análise e intervenção sobre a preservação do ecossistema marinho*. 2019. 52f. Monografia (Graduação em Ciências Biológicas) – Departamento de Biologia, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão- Sergipe, 2019.

MALAFIA, G. ; RODRIGUES, A.S. F. Percepção ambiental de jovens e adultos de uma escola municipal de Ensino Fundamental. *Revista Brasileira de Biociências*, v.7, n. 3, p.266-274, 2009.

MARTINS, K.; FROM, D. A. *A importância da educação a distância na sociedade atual*. 2016. Disponível em <https://www.assessoritec.com.br/wp-content/uploads/sites/641/2016/12/Artigo-Karine.pdf>. Acesso em: 17 ago. 2020.

MEDEIROS, M. C. S. *et al.* *Meio ambiente e educação ambiental nas escolas públicas*. 2011. Disponível em: <https://ambitojuridico.com.br/cadernos/direito-ambiental/meio-ambiente-e-educacao-ambiental-nas-escolas-publicas/>. Acesso em: 25 ago. 2019.

MELANI, A. C. A. B. A. *Produto educacional sequência didática da utilização de blog para a disciplina de Biologia*. Universidade do Grande Rio “Prof. José de Souza Herdy” UNIGRANRIO. Rio de Janeiro, 2017.

MOREIRA, A. L. O. R. *et al. Biodiversidade na realidade escolar – investigação da prática docente no ensino fundamental*. Universidade Estadual de Maringá. Paraná, 2008.

MORETTO, Y. A educação ambiental na preservação dos recursos hídricos: projeto bicho d’água. Universidade Federal do Paraná. Paraná, 2017.

NASCIMENTO, S. R. S. *et. al. Educação ambiental: insetos aquáticos como ferramenta para preservação e conservação do meio ambiente. Educação Ambiental em Ação*, Maranhão, v XV, n. 57, 2016.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa - Características, usos e possibilidades. *Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, v. 1, n. 3, 2. Sem., p. 1-5, 1996.

OLIVEIRA, R. I.R.; GASTAL, M. L. A. Educação formal fora da sala de aula – olhares sobre o ensino de ciências utilizando espaços não formais. *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 7., 2009, Florianópolis. *Resumos[...]* Florianópolis: [s.n], 2009. Disponível em: <https://www.sisemsp.org.br/blog/wp-content/uploads/2016/04/Educa%C3%A7%C3%A3o-formal-fora-da-sala-de-aula.pdf>. Acesso em: 13 ago. 2020.

OLIVEIRA, C. M. *Avaliação dos impactos ambientais e qualidade de águas superficiais na região VI do Estado do Rio de Janeiro – RJ*. 2016. 94f. Dissertação (Mestrado) - Escola Politécnica & Escola de Química Programa de Engenharia Ambiental, Rio de Janeiro, 2016.

OLIVEIRA, S. M. P. Sequência didática: o desafio desta prática pedagógica para o Ensino Médio noturno. Sarndi:[s.n], 2007. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/producoes_pde/artigo_suely_marcolino_peres_oliveira.pdf. Acesso em: 29 jan. 2020.

OTSUKA, A. A. *et. al. Microrganismos também existem nas águas: por que precisamos conhecê-los?* Disponível em: <http://conexaoagua.mpf.mp.br/arquivos/artigos-cientificos/2016/11-microrganismos-tambem-existem-nas-aguas-por-que-precisamos-conhece-los.pdf>. Acesso em: 31 jan. 2020.

PALMIERI, M. L. B.; CAVALARI, R. M. F. Os projetos de educação ambiental desenvolvidos em escolas brasileiras: análise de dissertações e teses. *In: ENCONTRO PESQUISA EM EDUCAÇÃO AMBIENTAL-EPEA*, 7., 2013, Rio Claro-São Paulo. *Resumos[...]*. Rio Claro-São Paulo: [s.n], 2013. Disponível em: http://www.epea.tmp.br/epea2013_anais/pdfs/plenary/0133-1.pdf. Acesso em: 05 maio 2020.

PAIVA, L. F.; MORAES JÚNIOR, José Cláudio dos Santos de; MOTA, Erika Freitas. Pet-biologia levando práticas de educação ambiental para escola: impactos do plástico na vida marinha. *In: ENCONTRO NACIONAL DAS LICENCIATURAS-ENALIC*, 7., 2018, Ceará. *Resumos [...]*. Ceará: Universidade Federal do Ceará. Ceará, 2018. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/52479>. Acesso em: 17 jun. 2020.

PARÁ. *Documento Curricular do Estado do Pará*. 2. ed. Revisada. Belém: Secretaria de Estado de Educação do Pará, 2019. Disponível em: <https://ipfer.com.br/gper/wp-content/uploads/sites/2/2019/05/PAR%C3%81-Documento-Curricular.pdf>. Acesso em: 13 de jan. de 2021.

PEDROZO, C. S. *Indicadores ambientais em ecossistemas aquáticos*. Porto Alegre: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, 2010.

PLANO MUNICIPAL DE SANEAMENTO BÁSICO. *Plano municipal de saneamento básico de abastecimento de água e esgotamento sanitário de Belém – Pará*. Volume I: concepção técnica e proposições. Prefeitura Municipal de Belém. Pará, 2014.

QUEIROZ, R. M. et. al. *A caracterização dos espaços não formais de educação científica para o ensino de Ciências*. 2012. Disponível em: periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/20. Acesso em: 29 jan. 2020.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental*. São Paulo: Editora Brasiliense, 2017. (Coleção Primeiros Passos).

SANTOS, K. P. *A importância de experimentos para ensinar ciências no ensino fundamental*. Universidade Tecnológica Federal do Paraná. Medianera, 2014.

SECRETARIA DE EDUCAÇÃO BÁSICA. *Ministério da Educação*. 2018. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secretaria-de-educacao-basica/>. Acesso em: 16 jan. 2021.

SCOBEL, J. M. *O aquário como estratégia de ensino para a ocorrência da aprendizagem significativa na escola*. Universidade de Caxias do Sul. Rio Grande do Sul, 2015.

SILVA-BATSTA, I. C.; MORAES, R. R. História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais). *Revista Educação Pública*, v. 19, nº 26, 22 de outubro de 2019.

SILVA, C. A.; ALBERGUINI, E. M. Z. *Biologia da conservação em ambientes aquáticos*. Curitiba: Instituto Federal de Educação, 2011.

SILVA, F. M. et. al. A importância da estrutura e funcionamento da educação básica. Editora realize. 2014, p. 12. Disponível em: http://www.editorarealize.com.br/revistas/setepe/trabalhos/Modalidade_1datahora_30_09_2014_10_49_32_idinscrito_8_ba7ea2bc101fcc3bd26fd09039ec37d3.pdf. Acesso em: 22 jan. 2020.

SILVA, K. V. W. S.; SILVA, L. A. M. Sequência didática para o estudo de peixes em turmas de ensino médio. *Experiências em ensino de ciências*, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, v.15, n.2, p. 678-706, 2020.

SOUZA, T. G. S. et al. Abordagem didática sobre bioindicadores em ecossistemas aquáticos. In: CONICBIO, 1.; CONABIO, 2.; SIMCBIO, 6., 2013, Recife. *Resumos Expandidos[...]*. Recife: Universidade Católica de Pernambuco, 2013. (v.2).

STREFEZZA, T. F.; DUARTE, Rafael Mendonça ; TALAMONI, Ana Carolina Biscalquini. A importância das concepções prévias no ensino médio a respeito da biodiversidade aquática e impactos antrópicos da baixada santista. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE LINGUAGENS EDUCATIVAS – SILE, 2018, São Paulo. *Anais[...]*. São Paulo: Universidade Sagrado Coração, 2018. Disponível em: https://unisagrado.edu.br/custom/2008/uploads/anais/sile_2018/comunicacao_oral/A_IMPORTANCIA_DAS_CONCEPCOES_PREVIAS_NO_ENSINO_MEDIO_A_RESPEITO_DA_BIODIVERSIDADE_AQUATICA_E_IMPACTOS_ANTROPICOS_DA_BAIXADA_SANTISTA.pdf. Acesso em: 27 set. 2020.

VALE, S. M. P. *Sequência didática ecossistemas de água salgada: interação entre fatores bióticos e abióticos*. 2017. [119f]. Dissertação (Mestrado) - Centro de Ciências Tecnológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Matemática e Tecnologias. Universidade do Estado de Santa Catarina. Joinville, 2017.

VENTURIERI, B.; SANTANA, A. Concepções sobre meio ambiente de alunos do ensino fundamental em Belém-PA: estudo de caso com a E. E. E. F. M. prof. Gomes Moreira Junior. *Revista Brasileira de Educação Ambiental*, v. 11, n.1, p. 234–245, 2016.

VIEIRA, V.; BIANCONI, M. L.; DIAS, M. Espaços não-formais de ensino e o currículo de ciências. *Cienc. Cult.* [online], v.57, n.4, p.21-23, 2005.

VIDA na água. ODS/ONU Brasil. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/ods14/>. Acesso em: 05 set. 2020.

VYGOTSKY, L. S. Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar. In: VIGOTSKY, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis N. *Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem*. Tradução de Maria da Penha Villalobos. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1988. p. 103-117.

WEINERT, M. E. *Sequência didática aplicada no segundo ano do primeiro ciclo baseada no tema “higiene e saúde”*. 2013. 33f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciência e Tecnologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2013.

ZABALA, A. *A prática educativa: como ensinar*. São Paulo: Artmaed, 1995. 224p.

APÊNDICE A



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROFICIAMB

Questionário

Biodiversidade aquática

01. Para você o que é biodiversidade?

02. Você sabe que a água tem uma grande importância para a existência e sobrevivência da vida em nosso planeta. Cite duas contribuições da utilização da água em nossa vida e na dos animais e plantas.

03. O que você sabe sobre biodiversidade aquática?

04. Assinale com um X, dentre as opções abaixo, as formas de vida que você acha que existem na biodiversidade aquática:

- | | | | |
|------------------|------------------|---|----------------|
| a. () aves | b. () bactérias | c. () peixes de pequeno e grande porte | d. () insetos |
| e. () caramujos | f. () algas | g. () protozoários | h. () répteis |
| i. () anfíbios | j. () mamíferos | l. () vírus | m. () fungos |

05. A água que você consome diariamente em sua casa é tratada?

() sim () não () talvez () não é tratada

06. De onde vem a água que você consome?

- a. () cisterna b. () poço artesiano c. () estação de tratamento de água (COSAMPA)
d. () nascente de rio e. () igarapé

07. Qual é a importância de preservarmos a água doce do planeta?

7.1. Quais impactos ambientais estão diretamente relacionados com a qualidade da água e a presença ou ausência da vida?

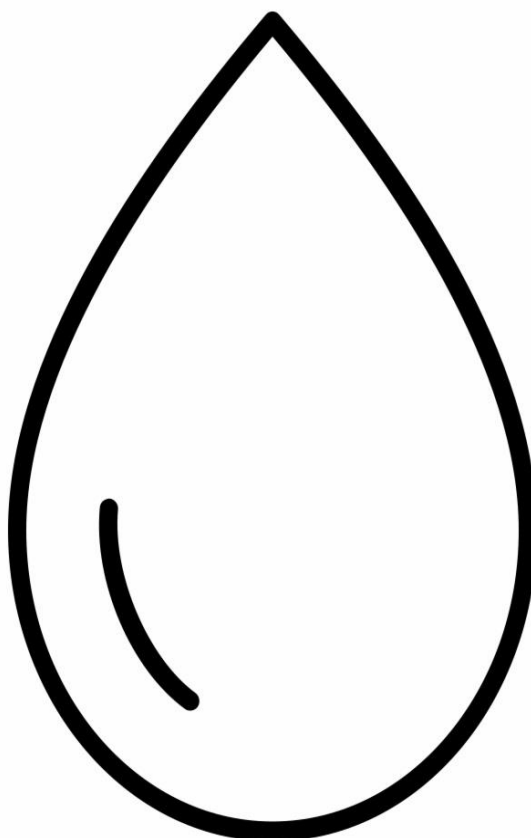
08. Preservar a água do nosso planeta é uma ação muito importante. Cite duas formas de preservação da água que você ou sua família utilizam.

09 . Você sabia que existem várias doenças que nós podemos adquirir por meio da água contaminada ou não tratada? Você conhece alguma doença transmitida pela água?

() sim () não () talvez () não conheço

Cite a(s) doenças que você conhece:

10. Faça um desenho de como você imagina a biodiversidade aquática em uma gota d'água.



ANEXO A

Belém 06 de fevereiro de 2020

Ao

Colégio Militar de Belém – CMBel

Cel Marco Antonio Guimarães Innecco

Comandante do Colégio Militar de Belém – CMBel

Assunto: **Autorização para realização de pesquisa**

Eu, **José Eduardo Martinelli Filho** coordenador do curso do Programa de Pós Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB – Polo UFPA – Mestrado, venho por meio desta solicitar a Vossa Senhoria a autorização para que a pesquisadora **Elmyra Bezerra Rodrigues da Silva** aluna do curso, a realizar/desenvolver a pesquisa intitulada **“Sequência didática para o ensino da biodiversidade em uma gora d’água”**, sob minha orientação.

Declaro proceder de acordo com o estabelecido na Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como *instituição participante* do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem – estar dos participantes da pesquisa nela recrutados dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem estar.



José Eduardo Martinelli Filho

ANEXO B

Belém 10 de fevereiro de 2020

Ao

Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Pará - UFPA

Wallace Raimundo Araújo dos Santos

Coordenador do comitê de ética em pesquisa

Assunto: Autorização para realização de pesquisa

Eu, Marco Antonio Guimarães Innecco comandante do Colégio Militar de Belém, venho por meio desta informar a Vossa Senhoria que autorizo a pesquisadora Elmyra Bezerra Rodrigues da Silva aluna do Programa de Pós Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais – PROFCIAMB – Polo UFPA – Mestrado , a realizar/desenvolver a pesquisa intitulada “**Sequência didática para o ensino da biodiversidade em uma gora d’água**”, sob orientação do Professor Dr. **José Eduardo Martinelli Filho**.

Declaro proceder de acordo com o estabelecido na Resolução CNS 466/12. Esta instituição está ciente de suas responsabilidades como *instituição participante* do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem – estar dos participantes da pesquisa nela recrutados dispondo de infra-estrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem estar.



Marco Antonio Guimarães Innecco – Cel
(Comandante do Colégio Militar de Belém)

MARCO ANTONIO GUIMARÃES INNECCO-Coronel
Cmt e Dir. de Ensino do Colégio Militar de Belém
RG: 019351753-9 MD

ANEXO C

TERMO DE COMPROMISSO DO PESQUISADOR

TÍTULO DO PROJETO: Sequência didática para o ensino da biodiversidade em uma gota d'água

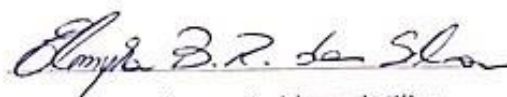
ORIENTADOR: José Eduardo Martinelli Filho

PESQUISADORA: Elmyra Bezerra Rodrigues da Silva

Os pesquisadores do projeto acima identificados assumem os seguintes compromissos:

- 1- Preservar a privacidade e a integridade física dos entrevistados cujos dados serão coletados;
- 2- Manter sob sigilo as informações ofertadas, ou seja, serão utilizadas única e exclusivamente para a execução do projeto;
- 3- Respeitar todas as normas da Resolução 466/12 e suas complementares na execução deste projeto.

Belém, 06 de fevereiro de 2020



Elmyra Bezerra Rodrigues da Silva

ANEXO D



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS – PROFICIAMB

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“SEQUÊNCIA DIDÁTICA: DESCOBRINDO A BIODIVERSIDADE EM UMA GOTA D’ÁGUA.”

O responsável pelo menor fica ciente que quanto à(aos):

- I) Apresentação e objetivo da pesquisa: será abordada a biodiversidade existente em uma gota d’água, para que dessa forma os alunos analisem, discutam e mensurem a quantidade de vida existente em todo o planeta, para com isso se tornarem indivíduos conscientes, atuantes e disseminadores, na tentativa de formar pessoas que desde agora e no futuro atuem de forma responsável, colaborando com a manutenção e proteção do meio ambiente.

- II) Participação do menor na pesquisa (metodologia): estudo descritivo com abordagem quantitativa do conhecimento dos alunos sobre a biodiversidade aquática. A pesquisa será realizada no Colégio Militar de Belém com alunos que estão cursando o 6º ano durante as aulas de CFB do 1º período. Para a análise de dados será aplicada entrevista, com questionário de perguntas abertas e fechadas, contendo 10 perguntas referentes à questão da importância dos ambientes aquáticos. O nome dos participantes não será divulgado, sendo trocado por números. Os questionários serão aplicados aos participantes antes e após serem realizadas as aulas teóricas e a prática laboratorial, para analisar se as práticas em ciências contribuíram de forma positiva para a compreensão e conscientização da importância da defesa dos ambientes aquáticos.

- III) Critérios de inclusão e exclusão:
 - a) Inclusão: alunos do 6º ano que aceitarem participar após terem assinado o termo de consentimento independente do sexo e raça.

 - b) Exclusão: alunos de outros anos e os que não aceitarem assinar o TCLE.

- IV)** Orçamento do projeto: não há custos financeiros;
- V)** O menor não é obrigado a responder as perguntas realizadas no questionário de avaliação;
- VI)** A participação neste projeto não causará nenhum gasto com relação à prática laboratorial efetuada com o estudo;
- VII)** O menor tem a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem necessidade de qualquer explicação, sem penalização e sem nenhuma alteração na rotina de aulas do aluno;
- VIII)** A participação do menor na pesquisa não será remunerada e nem terá nenhum tipo de recompensa, sendo sua participação voluntária;
- IX)** Direito à Indenização: Item 2.7 da Res. 466/12 - cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa;
- X)** Garantia de Ressarcimento: Item 2.21 da Res. 466/12 – compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transportes e alimentação;
- XI)** Benefícios: A participação do menor neste projeto contribuirá para acrescentar à literatura dados referentes ao tema, direcionando as ações voltadas para a promoção da saúde e não causará nenhum risco à integridade física, psicológica, social e intelectual do mesmo;
- XII)** Riscos: A participação do menor nesta pesquisa poderá causar riscos como a revelação de suas identidades e dados pessoais e a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário. Dessa forma, a medida que adotarei para minimizar e prevenir tais riscos serão o uso de números ao invés do nome do participante, mantendo, assim, o sigilo com relação aos dados obtidos e as informações coletadas, que servirão excepcionalmente para fins científicos, sendo os pesquisados informados sobre os mesmos.
- XIII)** Confidencialidade: Os resultados obtidos durante este ensaio serão mantidos em sigilo;
- XIV)** Garantir uma via do TCLE, assinado e rubricado, em todas as páginas, pelos pesquisadores e pelo responsável legal pelo menor, após leitura e consentimento;
- XV)** Consentimento do responsável pela participação do menor na pesquisa e da divulgação dos resultados em publicações científicas, desde que seus dados pessoais não sejam mencionados;

Eu, _____, residente e domiciliado na
 _____, portador da Cédula de

identidade, RG _____, e inscrito no CPF _____ nascido (a) em ____/____/_____, responsável pelo menor _____. Declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras sobre as dúvidas por mim apresentadas a propósito da participação do menor sob minha responsabilidade na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo. Desta forma autorizo a participação do menor na referida pesquisa acima citada.

() Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

() Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

Belém, _____ de _____ de _____.

Assinatura do participante: _____

(Telefone e email)

Testemunha 1: _____

(Nome / RG / Telefone)

Testemunha 2: _____

(Nome / RG / Telefone)

Elmyra Bezerra Rodrigues da Silva
(Contato: 981815488/elmyrabezerra@hotmail.com)

Comitê de Ética em Pesquisa – UFPA

Instituto de Tecnologia Universidade Federal do Pará – UFPA - Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto – Guamá, Belém – PA – CEP 66075-110. Fone: 3201-7735 E-mail: cepccs@ufpa.br. Horário de atendimento: de 9h às 17h (segunda-feira a sexta-feira).

ANEXO E



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS CIÊNCIAS
AMBIENTAIS – PROFICIAMB

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

“SEQUENCIA DIDÁTICA: DESCOBRINDO A BIODIVERSIDADE EM UMA GOTA D’ÁGUA.”

O participante da pesquisa fica ciente:

I) Apresentação da pesquisa: com o intuito de aumentar o conhecimento a respeito da biodiversidade existente nos ambientes aquáticos, será ministrada aula teórica e prática laboratorial e de campo sobre o tema para os alunos do 6º ano do Colégio Militar de Belém.

II) Objetivos da pesquisa: as práticas de ciências são primordiais no âmbito escolar, para promover hábitos necessários à manutenção da vida e do bem estar do ambiente aquático, prevenindo, controlando e/ou erradicando problemas ambientais que impliquem necessariamente em ações de mitigação, proporcionando aos alunos da escola que se tornem agentes multiplicadores da educação ambiental, através de processos de sensibilização, comprometimento e consciência ambiental para um exercício pleno da cidadania com melhoria na qualidade do meio ambiente.

III) Participação na pesquisa ou metodologia: estudo descritivo com abordagem quantitativa do conhecimento dos alunos sobre a biodiversidade existente em uma gota d’água. A pesquisa será realizada no Colégio Militar de Belém com alunos que estão cursando o 6º ano durante as aulas de CFB do 1º período. Para a análise de dados será aplicado um questionário de perguntas abertas e fechadas, contendo 10 perguntas referentes à biodiversidade em ambientes aquáticos. O nome dos participantes não será divulgado, sendo trocado por números. Os questionários serão aplicados aos participantes antes e após serem realizadas as aulas teóricas e da prática laboratorial e de campo, para analisar se ambas as formas de prática em ciências contribuíram de maneira positiva para o aumento do conhecimento e sensibilização sobre a importância da manutenção dos ambientes aquáticos, dos seus fatores de risco e sua forma de prevenção.

IV) Critérios de inclusão e exclusão:

a) Inclusão: alunos do 6º ano que aceitarem participar após terem assinado o termo de consentimento independente do sexo e raça.

b) Exclusão: alunos de outros anos e os que não aceitarem assinar o TCLE.

V) Orçamento do projeto: não há custos financeiros;

VI) O participante da pesquisa não é obrigado a responder as perguntas contidas no instrumento de coleta dos dados de pesquisa;

VII) A participação neste projeto poderá ou não submetê-lo a um tratamento, bem como não causará a você nenhum gasto com relação aos procedimentos laboratoriais efetuados com o estudo;

VIII) O participante da pesquisa tem a liberdade de desistir ou de interromper a colaboração neste estudo no momento em que desejar, sem a necessidade de qualquer explicação, sem penalização nenhuma e sem prejuízo a sua saúde ou bem estar físico;

IX) O participante não receberá remuneração e nenhum tipo de recompensa nesta pesquisa, sendo sua participação voluntária;

X) Direito a Indenização: Item 2.7 da Res. 466/12 - cobertura material para reparação a dano, causado pela pesquisa ao participante da pesquisa;

XI) Garantia de Ressarcimento: Item 2.21 da Res. 466/12 – compensação material, exclusivamente de despesas do participante e seus acompanhantes, quando necessário, tais como transportes e alimentação;

XII) Benefícios: a participação do menor neste projeto contribuirá para acrescentar à literatura dados referentes ao tema, direcionando as ações voltadas para a promoção da saúde e não causará nenhum risco à integridade física, psicológica, social e intelectual do mesmo;

XIII) Riscos: a participação do menor nesta pesquisa poderá causar riscos como a revelação de suas identidades e dados pessoais e a possibilidade de constrangimento ao responder o questionário. Dessa forma, a medida que adotarei para minimizar e prevenir tais riscos serão o uso de números ao invés do nome do participante, mantendo, assim, o sigilo com relação aos dados obtidos e as informações coletadas, que servirão excepcionalmente para fins científicos, sendo os pesquisados informados sobre os mesmos.

XIV) Confidencialidade: os resultados obtidos durante este ensaio serão mantidos em sigilo;

XV) Este documento deve conter duas vias iguais (assinadas e rubricadas em todas as páginas), sendo uma pertencente ao pesquisador e outra ao participante de pesquisa.

XVI) Consentimento do participante da pesquisa:

Eu, _____, residente e domiciliado na

_____, portador da Cédula de identidade, RG _____, e inscrito no CPF _____ nascido (a) em ____/____/____, abaixo assinado, declaro ter conhecimento das informações contidas neste documento e ter recebido respostas claras sobre as dúvidas por mim apresentadas a propósito da minha participação (direta ou indireta) na pesquisa e, adicionalmente, declaro ter compreendido o objetivo, a natureza, os riscos e benefícios deste estudo.

Após reflexão e um tempo razoável, eu decidi, de livre e espontânea vontade, participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores relacionados neste documento utilizem as minhas informações para fins de pesquisa científica/ educacional, podendo ainda, publicá-las em aulas, congressos, eventos científicos, palestras ou periódicos científicos. Porém, não devo ser identificado por nome ou qualquer outra forma.

() Desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

() Não desejo conhecer os resultados desta pesquisa.

Belém _____ de _____ de _____

Assinatura do participante: _____
(Telefone e email)

Testemunha 1: _____
(Nome / RG / Telefone)

Testemunha 2: _____
(Nome / RG / Telefone)

Elmyra Bezerra Rodrigues da Silva
(Contato: 981815488/elmyrabezerra@hotmail.com)

Comitê de Ética em Pesquisa – UFPA

Instituto de Tecnologia Universidade Federal do Pará – UFPA - Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto – Guamá, Belém – PA – CEP 66075-110. Fone: 3201-7735 E-mail: cepccs@ufpa.br. Horário de atendimento: de 9h às 17h (segunda-feira a sexta-feira).

ANEXO F



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ

PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM REDE NACIONAL PARA ENSINO DAS
CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROFICIAMB**TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE USO DE IMAGEM**

Eu, _____, portador da Cédula de Identidade nº _____, inscrito no CPF sob nº _____, residente à Rua _____, nº _____, na cidade de _____, **AUTORIZO** o uso da imagem do menor _____ sob minha responsabilidade em fotos ou filme, sem finalidade comercial, para ser utilizada no trabalho **SEQUENCIA DIDÁTICA:DESCOBRINDO A BIODIVERSIDADE EM UMA GOTA D'ÁGUA**. A presente autorização é concedida a título gratuito, abrangendo o uso da imagem acima mencionada em todo território nacional e no exterior, em todas as suas modalidades e, em destaque, das seguintes formas: (I) home page; (II) cartazes; (III) divulgação em geral. Por esta ser a expressão da minha vontade declaro que autorizo o uso acima descrito sem que nada haja a ser reclamado a título de direitos conexos à minha imagem ou a qualquer outro.

Belém, ____ de _____ de 2020.

Assinatura**Comitê de Ética em Pesquisa – UFPA**

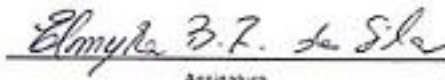
Instituto de Tecnologia Universidade Federal do Pará – UFPA - Cidade Universitária Professor José da Silveira Netto –
Guamá, Belém – PA – CEP 66075-110. Fone: 3201-7735 E-mail: cepccs@ufpa.br. Horário de atendimento: de 9h às 17h
(segunda-feira a sexta-feira).

ANEXO G



MINISTÉRIO DA SAÚDE - Conselho Nacional de Saúde - Comissão Nacional de Ética em Pesquisa - CONEP

FOLHA DE ROSTO PARA PESQUISA ENVOLVENDO SERES HUMANOS

1. Projeto de Pesquisa: SEQUÊNCIA DIDÁTICA PARA O ENSINO DA BIODIVERSIDADE EM UMA GOTA D'ÁGUA.			
2. Número de Participantes da Pesquisa: 83			
3. Área Temática:			
4. Área do Conhecimento: Grande Área 2. Ciências Biológicas			
PESQUISADOR RESPONSÁVEL			
5. Nome: ELMYRA BEZERRA RODRIGUES DA SILVA			
6. CPF: 854.333.732-15		7. Endereço (Rua, n.º): WE-19 Número 202 CIDADE NOVA V ANANINDEUA PARA 67130470	
8. Nacionalidade: BRASILEIRO		9. Telefone: 91981815488	10. Outro Telefone:
		11. E-mail: elmyrabezerra@hotmail.com	
Termo de Compromisso: Declaro que conheço e cumpro os requisitos da Resolução CNS 466/12 e suas complementares. Comprometo-me a utilizar os materiais e dados coletados exclusivamente para os fins previstos no protocolo e a publicar os resultados sejam eles favoráveis ou não. Aceito as responsabilidades pela condução científica do projeto acima. Tenho ciência que esta folha será anexada ao projeto devidamente assinada por todos os responsáveis e fará parte integrante da documentação do mesmo.			
Data: 23 / 01 / 20		 Assinatura	
INSTITUIÇÃO PROPONENTE			
Não se aplica.			
PATROCINADOR PRINCIPAL			
Não se aplica.			