



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
INSTITUTO DE GEOCIÊNCIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFISSIONAL EM REDE NACIONAL
PARA O ENSINO DAS CIÊNCIAS AMBIENTAIS – PROFCIAMB

ALTEMAR PEREIRA DOS SANTOS

AÇÕES EDUCATIVAS À PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAIS
BOLONHA E ÁGUA PRETA DO PARQUE DO UTINGA

BELÉM/PA

2023

ALTEMAR PEREIRA DOS SANTOS

**AÇÕES EDUCATIVAS À PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAIS
BOLONHA E ÁGUA PRETA DO PARQUE DO UTINGA**

Dissertação de mestrado submetida ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para o Ensino de Ciências Ambientais (PROFCIAMB), do Instituto de Geociências, da Universidade Federal do Pará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Área de concentração: Ensino de Ciências Ambientais

Linha de Pesquisa: Ambiente e Sociedade

Projeto Estruturante: Instituições e Ambiente

Orientador: Prof. Dr. Davis Castro dos Santos

BELÉM/PA

2023

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)

S237a Santos, Altemar Pereira dos.
Ações educativas à proteção e conservação dos
mananciais Bolonha e Água Preta do Parque do Utinga /
Altemar Pereira dos Santos. — 2023.
96 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Dr. Davis Castro dos Santos
Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Pará,
Instituto de Geociências, Programa de Pós-Graduação em
Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais,
Belém, 2023.

1. Percepção ambiental. 2. Ensino das Ciências
Ambientais. 3. Parque Estadual do Utinga Camillo
Vianna. 4. Unidades de Conservação. 5.
Sustentabilidade. I. Título.

CDD 333.9116

ALTEMAR PEREIRA DOS SANTOS

**AÇÕES EDUCATIVAS À PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAIS
BOLONHA E ÁGUA PRETA DO PARQUE DO UTINGA**

Belém, 28 de setembro de 2023

Resultado: APROVADO.

Banca Examinadora:

DR. DAVIS CASTRO DOS SANTOS – orientador
Doutor em Química
Universidade Federal do Pará (UFPA)

DRA. SIMONE FÁTIMA PINHEIRO – membro interno
Doutora em Química
Universidade Federal do Pará (UFPA)

DR. PAULO ROBERTO DA COSTA SÁ – membro externo
Doutor em Química
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Pará (IFPA)

Dedico o resultado desta pesquisa a todos os amigos e amigas que labutam na educação e que acreditam, de fato, que a construção coletiva irá superar o individualismo e transformar em pleno – e factível – o que de concreto está materializado nos pensamentos e referenciais teóricos de emancipação da educação libertária freireana.

De todo o meu coração e alma, dedico à minha família, em especial à nossa mãe, Maria Santos da Costa, e aos meus filhos Édipo Valente dos Santos e Évila Vitória Valente dos Santos.

AGRADECIMENTOS

Neste momento de finalização da presente pesquisa, em que encerro mais um ciclo de muita aprendizagem e de tantas conquistas, só tenho a agradecer, principalmente a Deus, por ter colocado no meu caminho pessoas que me permitiram concluir este trabalho com tantos ganhos. Aos meus alunos que junto comigo cruzaram essa caminhada me enchendo de perguntas sobre a fauna, a flora, e principalmente sobre os lagos Bolonha e Água Preta, presentes no Parque do Utinga. Gratidão pela energia e por transformarem minhas aulas de campo em manhãs tão mais suaves.

Agradeço ao querido amigo de longa data, responsável pela ideia digna deste projeto surgir na minha cabeça, Aldo Gatinho! Amigo, sem você nada disso teria sequer sido pensado, a gratidão por isso é imensurável! Muita gratidão por todos os momentos de ajuda nos processos burocráticos da inscrição da pesquisa, de dicas e discussão. A toda minha família, em especial e com imensa saudade, à minha mãe Maria Santos, que em vida tanto me ensinou a ter afeto ao próximo.

Aos amigos e amigas que conquistei durante o curso de mestrado e que fizeram toda a diferença! Quanto apoio, discussões e convivência agradável e estimulante! Obrigado de todo o meu coração pelo companheirismo da turma, pela boa convivência e pelos tantos diálogos, risadas e apoio mesmo nas infinitas ausências ou momentos de desânimo e estresse das dificuldades de executar tarefas de determinadas disciplinas, nos vários momentos exaustivos, mas gratificantes que só um curso destes proporciona.

Ao prof. Dr. Davis Castro, que anos atrás fora meu aluno na educação básica e hoje é grande amigo e orientador. Agradeço pela oportunidade e confiança por sempre respeitar minhas limitações e ideais, pelas discussões e por todo o aprendizado. Obrigado pela orientação – não apenas desta dissertação – e palavras de incentivo, além das minuciosas correções. Grato também sou por você entender minha informalidade e por jamais ter hierarquizado nossa relação de trabalho. Ao nosso esforço!

Gostaria de agradecer toda a gentileza da direção da Escola Berço de Belém, onde ministro, há 15 anos, as minhas aulas de Ciências e Biologia, em especial a diretora, Irmã Francisca, e a coordenadora Terezinha, que receberam de braços abertos a ideia e a intervenção deste trabalho. Ofereço esta dissertação e meus

aprendizados a todos os estudantes da escola, em especial aos meus alunos do 6º e 7º anos que foram tão dedicados e amorosos, e aos demais membros da equipe escolar, tão agradáveis e sempre dispostos!

A todos os membros da coordenação e direção do Parque Estadual do Utinga Camilo Viana que no dia da visita dos nossos alunos, foram tão receptivos e acolhedores, o meu muito obrigado.

Por último e com especial afeto memorável, agradeço ao Programa de Pós-Graduação Profissional em Rede Nacional para o Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB/UFPA), pela estrutura concedida para o nosso estudo, pelo curso de campo tão valioso e pelo empenho de nossos professores em fazer a melhor pós-graduação possível dentro das discussões e referenciais teóricos que mudaram os rumos de minha jornada.

Para que educar?

Para recuperar a harmonia fundamental que não destrói que não explora, que não abusa, que não pretende dominar o mundo natural, mas que deseja conhecê-lo na aceitação e respeito para que o bem-estar humano se dê no bem-estar da natureza em que se vive.

– Humberto Maturana

RESUMO

O objetivo dessa pesquisa foi identificar, após visita feita ao Parque Estadual do Utinga, em Belém/PA, a percepção ambiental de um grupo de estudantes do ensino fundamental II, destacando a opinião deles a respeito da importância, principalmente na proteção e conservação dos corpos hídricos dos mananciais Bolonha e Água Preta, ou seja, do seu papel ambiental-ecológico, e a partir daí implementar vivências de ensino com o uso prático de instrumentos didáticos facilitadores de aprendizagem no ensino das ciências ambientais. Detectamos que 100% dos entrevistados têm consciência da importância sobre a discussão da preservação da água na natureza, principalmente como um elemento importante para a manutenção da vida nos ecossistemas. Quanto à proteção da contaminação dos mananciais por ações antrópicas, 45% deles concordam que os mananciais encontram-se protegidos, associando isso ao fato da presença de um batalhão de policiamento ambiental existente dentro do parque, mas 45% também acham que não há a devida proteção em função do parque ser aberto à visitação pública e 10% não souberam responder pelo fato de não ter a plena certeza dessa proteção. Em relação à importância da criação do parque para a proteção dos mananciais, 95% dos alunos concordaram respondendo que sim. Quando questionados se contribuem para a preservação da água na natureza, 91% responderam que sim, admitindo como principal atitude os cuidados com o destino final dado ao lixo produzido. Todos os dados levantados na pesquisa resultaram na elaboração de um vídeo de cunho informativo e educativo voltado para o Ensino das Ciências Ambientais destacando as principais ações antrópicas sofridas pelo parque e os indicadores da contaminação de seus recursos hídricos Bolonha e água Preta, com potencialidade de servir como mais uma fonte de divulgação de informações em futuras intervenções de educação no âmbito escolar em consonância com as competências e habilidades sobre as problemáticas ambientais dentro de temas trabalhados com os alunos. A validação do vídeo como produto educacional pedagógico no ensino das ciências ambientais ocorreu interdisciplinarmente por educadores atuantes do ensino fundamental de componentes curriculares diversos.

Palavras-chave: Percepção Ambiental; Ensino das Ciências Ambientais; Parque Estadual do Utinga Camillo Vianna; Unidades de Conservação; Sustentabilidade.

ABSTRACT

The objective of this research was to identify, initially, after visiting the Utinga Camillo Vianna State Park, the environmental perception of a group of students from an elementary school, through a mixed interview questionnaire, from the representative part of the Amazon biome covered by the park, highlighting their opinion regarding the importance, mainly in the protection and conservation of the water bodies of the Bolonha and Água Preta springs, that is, their environmental role -ecological, and from there implement teaching experiences with the practical use of didactic instruments that facilitate learning in the teaching of environmental sciences. Using the analysis of the thematic axis Life and Environment of content proposed by the National Curricular Parameters, we detected that 100% of the students interviewed are aware of the importance of discussing the preservation of water in nature, mainly as an important element for maintaining the life in ecosystems. Regarding the protection of contamination of water sources by human actions, 45% of them agree that the water sources are protected, associating this with the fact of the presence of an environmental policing battalion within the park, but 45% also think that there is not adequate protection due to the park being open to public visitation and 10% were unable to respond due to the fact that they were not completely sure of this protection. Regarding the importance of creating the park for the protection of water sources, 95% of students agreed, answering yes. When asked whether they contribute to the preservation of water in nature, in what way and with what attitudes, 91% responded yes. All the data collected in the research resulted in the creation of an informative and educational video aimed at teaching Environmental Sciences, highlighting the main anthropogenic actions suffered by the park and indicators of contamination of its water resources Bologna and Água Preta, with the potential to serve as another source of disseminating information in future educational interventions at school in line with the skills and abilities on environmental issues within themes worked with students. The validation of the video as a pedagogical educational was made by educators working in elementary school from different curricular components.

Keywords: Environmental Perception; Teaching Environmental Sciences; Utinga Camillo Vianna State Park; Conservation units; Sustainability.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIações

ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
CNBB	Conferência Nacional dos Bispos do Brasil
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CNUMAD	Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COSANPA	Companhia de Saneamento do Pará
DBO	Demanda Bioquímica de Oxigênio
ECA	Ensino das Ciências Ambientais
EA	Educação Ambiental
ELETRONORTE	Centrais Elétricas do Norte do Brasil
ETA	Estação de Tratamento de Água
IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
PA	Pará
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PEUt	Parque Estadual do Utinga
PNUMA	Programa das Nações Unidas sobre o Meio Ambiente
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação
UC	Unidade de Conservação
UFPA	Universidade Federal do Pará
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
RMB	Região Metropolitana de Belém
SEMAS	Secretaria de Estado de Meio Ambiente e Sustentabilidade

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Lagos do PEUt: Lago Bolonha (A); Lago Água Preta (B).....	26
Figura 2 - Espécies de árvores de floresta inundável de igapó em solo encharcado (A) e próximas às nascentes (B).	27
Figura 3 - Macaco da espécie <i>Saimiri sciureus</i> (mico-de-cheiro) visualizado na mata do Parque Estadual do Utinga.....	28
Figura 4 - Pressões antrópicas observadas no PEUt: Ocupação humana nas proximidades do Parque (Curió-Utinga/Bairro residencial).....	28
Figura 5 - Pressões antrópicas observadas no PEUt: lançamento de esgoto na cabeceira do lago Bolonha (A); presença de macrófitas flutuantes no lago Bolonha (B).....	29
Figura 6 - Trilha oficial do Patauá para visitas guiadas no PEUt.....	30
Figura 7 - Macrófita da espécie <i>Eichhornia crassipes</i> Solms predominantemente presente no lago Bolonha e Água Preta.	34
Figura 8 – Localização do PEUt e dos lagos Bolonha e Água Preta.....	44
Figura 9 - Vista Frontal da Entrada (A) e Lateral (B) do PEUt.....	45
Figura 10 – Intervenções em ECA: alunos do 6º ano visitando o Lago Bolonha (A); alunos do 7º ano dando um abraço ecológico na Samaumeira (B).	46
Figura 11 – Intervenções em ECA: visita ao Parque dos Alunos do 6º ano (A); visita ao Parque dos Alunos do 7ºano (B).	47
Figura 12 -alunos do 6º ano respondendo ao questionário (A); alunos do 7º ano respondendo ao questionário (B).	51
Figura 13 - Importância sobre a discussão da preservação da água na natureza	52
Figura 14 - Proteção da contaminação dos mananciais por ações antrópicas	55
Figura 15 - Pressões antrópicas observadas no PEUt: Presença de lixo doméstico na mureta de proteção (A); Lixo na margem do lago Bolonha (B).....	57
Figura 16 - Pressões antrópicas observadas no PEUt: Homens trabalhando na retirada das macrófitas do lago Bolonha.	59
Quadro 1 - Categorização das respostas da questão 1 dos alunos entrevistados....	53
Quadro 2 - Categorização das respostas da questão 2 dos alunos entrevistados....	56
Quadro 3 - Categorização das respostas da questão 3 dos alunos entrevistados....	62
Quadro 4 - Categorização das respostas da questão 4 dos alunos entrevistados....	65

ÍNDICE

1 INTRODUÇÃO	14
1.1 Objetivos	16
1.1.1 Objetivo geral	16
1.1.2 Objetivos específicos.....	17
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
2.1 Ensino das Ciências Ambientais em ambientes não formais como projeto da sustentabilidade	18
2.2 O Parque Estadual do Utinga: conflitos e desafios para a integração com seus visitantes	25
2.2.1 Eutrofização dos corpos d'água Bolonha e Água Preta	31
2.3 Causas dos impactos ambientais dos mananciais do Utinga	34
2.4 Preservação e conservação dos recursos hídricos	36
2.5 Uso de recursos audiovisuais no Ensino das Ciências Ambientais	41
3 METODOLOGIA	44
3.1 Área de estudo	44
3.2 Caracterização da pesquisa	45
3.3 Ética da pesquisa	46
3.4 Procedimento de levantamento de dados	47
3.5 Elaboração do produto educacional	48
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
4.1 Importância da preservação e conservação da água na natureza	51
4.2 Proteção contra a contaminação por ações antrópicas dos mananciais Bolonha e Água Preta do Parque do Utinga	55
4.3 Importância do Parque Ambiental do Utinga na proteção dos lagos Bolonha e Água Preta	61
4.4 Contribuição para a preservação da água na natureza	64
5 PRODUTO EDUCACIONAL	69
5.1 Vídeo informativo como ferramenta sensibilizadora de educação no Ensino das Ciências Ambientais	69
5.2 Validação do produto educacional	70
5.3 Análise do produto educacional	72

5.4 Percepção ambiental dos alunos com a intervenção do vídeo como produto educacional no ensino das Ciências Ambientais.....	74
6 CONCLUSÃO	78
REFERÊNCIAS	80
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido	88
APÊNDICE B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido.....	89
APÊNDICE C – Roteiro estruturado da primeira entrevista com estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II	90
APÊNDICE D – Ficha de validação do produto técnico-didático	91
APÊNDICE E – Roteiro estruturado da segunda entrevista com estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II	93
ANEXO A – Autorização do órgão gestor para acesso e registro de fotos no interior do PEUt.....	94
ANEXO B – Autorização do órgão gestor para visitação escolar no PEUt....	95
ANEXO C – Parecer consubstanciado CEP/UFGA	96

1 INTRODUÇÃO

A história da criação do Parque Estadual do Utinga (PEUt) está diretamente relacionada ao histórico de abastecimento de água da RMB (Região Metropolitana de Belém). A primeira iniciativa de proteção da área ocorreu em 3 de setembro de 1881, a partir da aprovação do Estatuto da Companhia de Águas do Grão-Pará, empresa de procedência inglesa. Esta companhia foi a primeira a demarcar o território necessário à proteção dos mananciais Bolonha e Água Preta para o abastecimento da cidade de Belém (Cruz, 1944). A palavra “Utinga” é uma expressão da língua Tupi, que significa “rio ou riacho de águas claras”, termo que fora oficialmente adotado em homenagem aos mananciais que abastecem Belém.

O Parque está adequado de acordo com os objetivos da lei do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), sendo enquadrado como uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral, cujo objetivo básico é “a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, possibilitando a realização de pesquisas científicas e o desenvolvimento de atividades de educação e interpretação ambiental, de recreação em contato com a natureza e de turismo ecológico” (Brasil, 2000).

O Plano de Manejo do PEUt, elaborado em 2013, traz um levantamento do uso do parque por visitantes regulares e identifica as ameaças, as fragilidades e os impactos sobre a qualidade da água dos mananciais Bolonha e Água Preta resultantes da pressão antrópica. A leitura deste documento permite notar a presença de muitas lacunas acerca da percepção dos visitantes e da comunidade que se encontra no entorno sobre as questões ambientais e sobre o próprio parque.

A maioria dos frequentadores do PEUt utiliza para atividades recreativas, tais como passeios nas trilhas, apreciação da paisagem e atividades esportivas (caminhadas, treinamento para corridas, trilhas de bicicletas, entre outros), demonstrando uma visão e um comportamento utilitarista do parque. Uma menor parcela de visitantes realiza práticas associadas ao campo do Ensino das Ciências Ambientais (ECA) no âmbito da Educação Ambiental (EA), principalmente no centro de visitação, e estas têm uma visão mais sistêmica e menos antropocêntrica da importância do Parque do Utinga.

O conhecimento destas questões, bem como o entendimento limitado à utilização das áreas protegidas em UC para fins de lazer e de recreação, é de

fundamental importância à construção de um projeto mais amplo que tenha como proposta uma efetiva integração da UC com aqueles que a visitam, estabelecendo a construção de uma unidade de diálogo e cooperação que fortaleça ações no ensino das ciências ambientais em espaços não formais e possibilite aos visitantes conhecer a necessidade e a importância do PEUt enquanto um local privilegiado para a conservação da biodiversidade amazônica.

A análise do Plano de Manejo do Parque permitiu identificar a necessidade de levantamentos mais detalhados acerca da percepção ambiental de um grupo de alunos visitantes e a partir daí conduzir um processo de reaproximação mais efetivo com esta UC, através de novos debates sobre o parque, tendo como eixos os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), estabelecido pela Organização das Nações Unidas na chamada Agenda 2030. Os Objetivos contemplados são ODS 3 (Saúde e bem estar: assegurar uma vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades), ODS 4 (Educação de qualidade: assegurar uma educação inclusiva, equitativa de qualidade e promover oportunidade de aprendizagem ao longo da vida para todos), ODS 6 (Água limpa e saneamento: assegurar a disponibilidade e a gestão sustentável da água e saneamento para todos), ODS 13 (Combate as alterações climáticas: tomar medidas urgentes para combater a mudança do clima e seus impactos) e ODS 15 (Vida sobre a terra: proteger, recuperar e promover o uso sustentável dos ecossistemas terrestres, gerir de forma sustentável as florestas, combater a desertificação, deter e reverter a degradação da terra e deter a perda da biodiversidade).

Dentre os conflitos existentes por muito tempo dentro do PEUt resultantes de atividades antrópicas, cumpre destacar o já desativado Aterro Sanitário do Aurá, vizinho ao Parque, as ocupações irregulares no seu entorno, a pesca predatória e o corte ilegal de madeira em sua área, que impactaram sua biodiversidade e principalmente a qualidade da água presente em seus dois principais mananciais, Bolonha e Água Preta, responsáveis por abastecer a Região Metropolitana de Belém (Estado do Pará, 1993).

Isto posto, surgem como perguntas norteadoras dessa pesquisa: “Qual a importância do PEUt na proteção e conservação dos lagos Bolonha e Água Preta? É possível implementar um processo de ensino das ciências ambientais que sensibilize e conscientize os alunos sobre a importância do Parque do Utinga na proteção e conservação de seus corpos hídricos?”

O Parque Estadual do Utinga é uma Área de Proteção Ambiental (APA) criado com o objetivo de proporcionar um espaço de lazer à comunidade, desenvolver atividades científicas, culturais, educativas, turísticas e recreativas, além de funcionar como uma Unidade de Conservação de proteção integral de uma fauna e flora representativa de nosso bioma amazônico (Estado do Pará, 1993). Além disso, sua criação objetivou assegurar a potabilidade da água por meio do manejo de seus mananciais e da recuperação das áreas degradadas, a fim de ampliar a vida útil dos lagos Bolonha e Água Preta, responsáveis por 63% do abastecimento de água da região metropolitana de Belém (Estado do Pará, 1993). Por estar localizado majoritariamente dentro de uma área urbana, o parque sofre ações antrópicas conflitantes diversas como a deposição de lixo doméstico em seu entorno e a chegada de esgoto na cabeceira dos lagos, prejudicando a qualidade de suas águas.

A presente pesquisa fez um levantamento da percepção ambiental de um grupo de alunos do ensino fundamental sobre a importância do parque na proteção e conservação de seus corpos hídricos, mais especificamente dos referidos lagos Bolonha e Água Preta, que resultou na elaboração de um vídeo educacional informativo a fim de promover um ensino das ciências ambientais que contemple a própria complexidade socioambiental numa visão de proposta pedagógica interdisciplinar com destaque da importância educativa, social e ambiental do Parque do Utinga na proteção e conservação de seus corpos hídricos, pois sabemos que a água é intimamente relacionada com a vida, e de essencial importância a preservação de sua qualidade na Terra (Alves, 2016).

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo geral

- Construir e implementar vivências de ensino a partir do uso prático de instrumentos didáticos facilitadores de aprendizagem no Ensino das Ciências Ambientais afim de enriquecer as discussões sobre preservação e conservação dos ecossistemas dentro do Parque Estadual do Utinga em uma abordagem temática na educação básica.

1.1.2 Objetivos específicos

- Fortalecer e promover o conhecimento sobre a importância do PEUt, principalmente na sua função ambiental-ecológica de proteção e de conservação de seus recursos hídricos;
- Incentivar a importância da conscientização da conservação e proteção dos mananciais Bolonha e Água Preta fortalecendo a prática de Ensino das Ciências Ambientais;
- Elaborar um vídeo informativo-educativo de Ensino das Ciências Ambientais voltado para a divulgação e conscientização à conservação e proteção dos mananciais Bolonha e Água Preta.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Ensino das Ciências Ambientais em ambientes não formais como projeto da sustentabilidade

As Unidades de Conservação (UC) são áreas de grande importância para toda a biodiversidade local e, por consequência, para a humanidade. Essas áreas, além de promoverem a conservação e a preservação do ambiente natural, podem também ser espaços de visitação e de lazer, contribuir com a manutenção do microclima local, e ser *locus* de várias pesquisas e estudos nas mais diversas áreas do conhecimento (Pará, 1993). Meneguzzo (2015) enfatiza que, ao longo do tempo, diferentes modalidades de UC foram criadas em diferentes países. No Brasil, importantes marcos legais deste processo em âmbito federal foram criados, nos quais a variável ambiental integra-se aos discursos e às políticas públicas. Atualmente, organismos financeiros mudam radicalmente as suas orientações, exigindo avaliações ambientais, objetivos e metas mais precisos em termos de impactos ambientais.

O país responde com várias medidas legais, como por exemplo, o Código Florestal Brasileiro de 1934 e de 1965, a Política Nacional de Meio Ambiente de 1981, o capítulo dedicado ao Meio Ambiente na Constituição Federal de 1988, a criação do Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA) e do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) em 1989, o Programa Nacional do Meio Ambiente (PNMA), o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) de 2000 e o atual e mais recente marco em vigência, uma atualização do Código Florestal de 2012, que estabelece e amplia as normas gerais de proteção das UC. Com os incentivos dessas políticas públicas, as Unidades de Conservação passam para o âmbito jurídico como unidades protegidas e regidas por leis, tornando-se o instrumento mais eficaz de proteção à natureza, onde a problemática ambiental começa a redesenhar a questão territorial.

Nogueira *et al.* (2018, p.4) destacam que “as primeiras unidades de conservação criadas no Brasil foram criadas sem embasamento técnico científico, em sua maioria criadas por razões de belezas cênicas ou até mesmo por oportunismo político”. Nesse contexto, Meneguzzo (2015) afirma:

É somente com a promulgação da Lei número 9.985 / 2000 a qual institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que o poder

público, nas diferentes esferas de administração (federal, estadual e municipal) vem implementando áreas protegidas, categorizadas como de uso sustentável e de proteção integral (Meneguzzo, 2015, p.2).

Segundo a Lei nº9.985 de 2000, criada na tentativa de frear a degradação ambiental e regulamentar a proteção das áreas naturais de relevância biológica, sociocultural e econômica no país, as UC são divididas em Unidade de Conservação de Proteção Integral e Unidades de Conservação de Uso Sustentável. As primeiras são classificadas como: Estação Ecológica, Reserva Biológica, Parque Nacional, Refúgio de Vida Silvestre e Monumento Natural; enquanto as segundas podem ser: Área de Relevante Interesse Ecológico, Reserva Particular do Patrimônio Natural, Área de Proteção Ambiental, Floresta Nacional, Reserva de Desenvolvimento Sustentável, Reserva de Fauna e Reserva Extrativista. Dentro desse contexto, Tozzo e Marchi (2014) pontuam:

As áreas naturais tanto no Mundo quanto no Brasil, surgiram com a finalidade de proteger, preservar e garantir uma diversidade biológica e um ambiente ecologicamente estável para as futuras gerações. No Brasil esta prática de conservação garante que grande parte da biodiversidade seja preservada, tornando-se locais extremamente essenciais para a fauna e flora (Tozzo e Marchi, 2014, p. 12).

Para estes autores, as Unidades de Conservação brasileiras podem ser utilizadas com fins de uso sustentável, ou adotarem o modelo de preservação integral – esta última sendo intocável. Ambas têm como objetivo maior a proteção da fauna e da flora. Para Santos (2011), as áreas naturais são essenciais para manter o equilíbrio dos biomas, ecossistemas e nichos ecológicos do planeta em quaisquer lugares, a fim de garantir a conservação e a preservação das espécies, nativas ou endêmicas, residentes ou migratórias.

Nesse sentido, o SNUC, de acordo com o artigo 4º, da lei nº 9.985 de 2000, tem com um de seus objetivos “favorecer condições e promover a educação e interpretação ambiental, a recreação em contato com a natureza e o turismo ecológico”. Vale ressaltar que as UC devem promover não somente o turismo ecológico, mas também, e principalmente, o Ensino das Ciências Ambientais no âmbito da Educação Ambiental. Compreende-se que as áreas protegidas podem ser espaços de reflexão e de construção de novos conhecimentos e perspectivas sobre a temática ambiental, e tratam-se de espaços agradáveis aos visitantes, diferentes do

ambiente urbano presente no nosso cotidiano e com diversos elementos que podem despertar o interesse e a curiosidade, inclusive de crianças e adolescentes.

Para Gohn (2006), essas visitas que ocorrem em espaços não formais, ou seja, fora das escolas, desenvolvidas na perspectiva do Ensino das Ciências Ambientais, no âmbito da Educação Ambiental, contemplam diversas dimensões de aprendizagem, das quais podemos destacar a aprendizagem de conteúdos para uma leitura do mundo a partir do que se passa ao seu redor, estimulando o exercício à cidadania e às transformações nas relações sociedade-natureza.

Queiroz e Guimarães (2016) afirmam que, além da sensibilização e do cuidado com a natureza, a EA desenvolvida nesses espaços trabalha o senso crítico para problemas ambientais e o sentimento de pertencimento e que a vivência *in loco* no ambiente natural durante o trabalho de campo pode possibilitar o interesse, a observação e o uso dos sentidos, constituindo-se em uma oportunidade para desenvolver-se um “olhar mais crítico, sensível e engajado” e, por fim, ampliar as fronteiras de conhecimento e a percepção do mundo, de modo a gerar reflexões e metodologias voltadas à criação de alternativas para a solução de problemas ambientais.

O impasse ecológico coloca, de forma radical, a necessidade inadiável de se repensar as relações entre as sociedades humanas e a natureza, diante dos processos de reestruturação política, institucional e econômica que vêm se configurando em escala planetária, cujas consequências são decisivas para os rumos da humanidade na aurora do terceiro milênio. A consciência de que os recursos da natureza não são ilimitados coloca em discussão o modelo de natureza servil e o modelo de desenvolvimento baseado no antropocentrismo predatório. Nesse contexto, homem e natureza passam a fazer parte de um mesmo corpo, encadeados no ciclo das relações mútuas: “Separada a natureza do ser humano e da sociedade, não é possível pensar em retroações mútuas. Esta ocultação não permite formular equilíbrios nem limites, e é por isso que a ecologia não se afirma senão por via da crise ecológica” (Santos *et al.*, 2005. p. 20).

Portanto, faz-se necessária a construção de boas práticas pedagógicas voltadas à conscientização de um Ensino das Ciências Ambientais em espaços de convivência como estratégia associada ao ideário conservacionista, com a necessidade de estudar e apresentar alternativas para a minimização destes

problemas e a conservação e proteção dos ecossistemas lacustres presentes em UC localizados principalmente no território urbano.

A natureza, o homem e até mesmo as cidades estão interligados e dependem de um equilíbrio maior na busca de um controle na diminuição ou da mitigação dos impactos ambientais provocados pelo crescimento populacional de áreas urbanas. Apenas quando tivermos um destino adequado para o lixo e todo esgoto produzido nas áreas urbanas, poderemos garantir a conservação de nossos rios e mananciais. Na medida em que o desenvolvimento urbano aumenta, envolve duas atividades conflitantes: o crescimento da demanda de água com qualidade e a degradação de mananciais por contaminação de resíduos urbanos e industriais (TUCCI, 2006).

Segundo Koff e Lipovetski (1996, p.16), os mananciais estão em constante ameaça, recebendo todas as sujeiras das cidades, levadas pelas enxurradas junto com outros detritos causando a contaminação. Para Vieira (1995, p.68), as ações antrópicas e as ocupações clandestinas de áreas que abrigam os mananciais também acabam poluindo as águas, pois seus moradores depositam lixo e esgoto no local. E essas situações como as ocupações clandestinas, gerando esgoto e lixo e entre outras, são constatações permanentemente presentes e evidenciadas no parque do Utinga e principalmente localizadas na extensão do seu entorno.

O manancial do Utinga, representado principalmente pelos lagos Bolonha e Água Preta, é o principal e único reservatório de água superficial que abastece o município de Belém e região metropolitana. Segundo alguns estudos sobre os riscos de contaminação, estes dois corpos hídricos encontram-se sob forte ameaça de contaminação, sobretudo por estar localizado a aproximadamente 1400 metros do aterro sanitário do Aurá, e por estar cercado de invasões urbanas (NAEA, 2004).

Segundo Merten (2002), alguns processos ambientais contribuem para a degradação de mananciais, comprometendo a qualidade da água para fins de abastecimento doméstico decorrente de poluição causada por diferentes fontes, tais como efluentes domésticos, efluentes industriais e escoamento superficial urbano e agrícola. Considerando que os lagos Bolonha e água Preta encontram-se localizado no meio de um enclave urbano, portanto, vêm recebendo, ao longo dos anos, rejeitos de esgotos domésticos que estão contribuindo com o aumento das elevadas cargas orgânicas, favorecendo significadamente na ocorrência do aumento da poluição de suas águas provocando a ocorrência do fenômeno de eutrofização.

A maioria dos reservatórios e lagos brasileiro apresentam crescente eutrofização por receber frequentemente descargas de despejos domésticos e rejeitos

industriais, especialmente aqueles situados próximos aos grandes centros urbanos. Este fenômeno reduz as possibilidades dos usos múltiplos nos reservatórios e causa um considerável aumento no custo do tratamento de água para fins de abastecimento público (Tundisi; Matsumura Tundisi, 1992).

A rede de pluviais, além de transportar o esgoto que não é coletado e tratado, também exporta carga orgânica, tóxica e metais, ou seja, a contaminação do escoamento pluvial (Tucci, 2000). Esse aumento da carga orgânica no manancial aumenta a ação da decomposição e conseqüentemente o aumento do consumo de oxigênio dissolvido por bactérias decompositoras aeróbias e, dependendo da capacidade de autodepuração do manancial, o teor de oxigênio dissolvido pode alcançar valores baixos, ou mesmo zero, extinguindo-se os organismos aquáticos aeróbios que faz parte da biodiversidade dos lagos.

O reconhecimento de todos esses fatores, que conduzem a degradação do ambiente quando mal gerenciados, leva a concluir da necessidade de controle desses processos, buscando ações que se antecipem aos problemas, evitando que aconteçam ou quando ocorrerem acidentes, que haja meios para a sua neutralização, no menor tempo possível. Os efeitos da poluição e destruição da natureza são desastrosos, se um rio ou lago é contaminado, a população inteira sofre as conseqüências.

Para Setti (1996, p. 220), a água sofre alterações na qualidade, a poluição está prejudicando os rios, mares e lagos, em poucos anos, um rio sujeito à poluição pode estar completamente morto. Portanto, se faz necessário o conhecimento de ferramentas facilitadoras de novos saberes no ensino das ciências ambientais que possam minimizar ou até mesmo mitigar os efeitos desta poluição.

Há quem possa questionar, nos estudos sobre meio ambiente urbano e impactos provocados no equilíbrio da sustentabilidade, a ausência ou a fragilidade dos alicerces epistemológicos que sustentam a articulação entre os diversos campos do conhecimento e, especialmente, as experiências transdisciplinares. Enrique Leff (2001), por exemplo, pontua:

[...] falta de bases epistemológicas sólidas para pensar as condições de articulação das ciências e dos processos transdisciplinares, nos quais se difundem e se retrabalham as noções, conceitos e métodos das ciências [...] (Leff, 2001, p. 85).

Os impactos provocados por essa irracionalidade ecológica no meio natural, social e cultural são pontos de partida nas discussões dentro do ensino das ciências ambientais e temas construídos no âmbito da educação ambiental tanto em espaços formais como não formais. Leff (2001), por exemplo, ressalta:

Embora a problemática ambiental exija uma integração de conhecimentos e uma retotalização do saber, as aproximações sistêmicas, holísticas e interdisciplinares, limitadas à reorganização do saber disponível, são insuficientes para satisfazer esta demanda de conhecimentos. Mesmo que a estratégia epistemológica de uma articulação de ciências permita analisar os problemas teóricos que resultam das relações de interdependência entre diferentes processos materiais, a questão ambiental requer novos conhecimentos teóricos e práticos para sua compreensão e resolução” (Leff, 2001, p. 82-83).

A história ambiental contribui potencialmente para, em nós, inscrever a consciência ecológica que Edgar Morin definiu como “[...] a consciência de habitar, com todos os seres mortais, a mesma esfera viva, reconhecendo nossa união consubstancial com a biosfera” (Morin, 2001, p. 76).

Desse modo, os espaços de visita da comunidade, como as que são realizadas em UC, são espaços privilegiados para desenvolver o Ensino das Ciências Ambientais de forma mais consciente e ampla sobre as questões ambientais e a cidadania, uma vez que sua tarefa vai além da simples informação sobre fauna, flora, ecossistemas, biomas, entre outros. Quando o Ensino das Ciências Ambientais, no âmbito da EA, refere-se apenas a esses aspectos das questões ecológicas e ambientais e exclui o ser humano, ou quando enfatiza os impactos ambientais e seus efeitos sem analisar a causa, dificilmente contribui para modificar a estrutura responsável pela origem dos problemas ambientais.

Segundo Carvalho (2004), o Ensino das Ciências Ambientais no âmbito da EA pode estar alicerçada em posicionamentos político-pedagógicos muito diferentes, e quando esse projeto é construído para transformar a sociedade, caracteriza-se na vertente crítica e emancipatória. Portanto, estudar os problemas ambientais e buscar principalmente as suas causas antropogênicas desmistifica a idéia de achar que seus efeitos estão ligadas tão somente às causas naturais.

No Ensino das Ciências Ambientais, no âmbito político-pedagógico de uma EA de natureza transformadora, o mesmo autor defende a seguinte especificidade: “Compreender as relações sociedade-natureza e intervir sobre os problemas e conflitos ambientais, contribuindo para uma mudança de valores e atitudes” (Carvalho,

2004). Muitos projetos educacionais no Ensino das Ciências Ambientais incluem a temática educação ambiental em seus currículos, e a visitação a esses espaços, como já mencionado, é extremamente rica nesse campo. No Ensino das Ciências Ambientais a EA é definida da seguinte maneira na Política Nacional de Educação Ambiental (Brasil, 1999):

Entende-se por educação ambiental os processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimento, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sustentabilidade (Brasil, 1999, Art.1º).

No Ensino das Ciências Ambientais, há diversos caminhos de abordagem temática para a EA. Os autores Lairarques e Lima (2014) classificam três macrotendências como modelos político-pedagógicos para o ensino da EA: A conservacionista, a pragmática e a crítica. A EA conservacionista, segundo os autores, representa o marco inicial da EA, e possui seus princípios fundamentados na concepção da ecologia e no envolvimento com a sensibilização à natureza, contemplando um discurso político aparentemente neutro e acrítico, sendo revestida de um caráter reducionista, fragmentário e alienante.

Para os autores, a abordagem da EA dentro da tendência conservacionista é ingênua, pois não questiona a estrutura social e não considera a dimensão política da EA. A EA de tendência pragmática é a derivação evolutiva da conservacionista, com adaptação ao contexto social, econômico e tecnológico, apresentando uma percepção superficial e despolitizada das relações sociais e de suas relações com o meio ambiente, não fazendo nenhuma reflexão sobre causas e consequências dos problemas ambientais, adequando-se à sociedade neoliberal que não questiona as relações de produção nem as de poder e abraça as correntes da educação para o desenvolvimento sustentável, por meio de uma preocupação com os resíduos produzidos pelo consumo, mas não ultrapassando a discussão do seu reaproveitamento e do consumo sustentável.

No Ensino das Ciências Ambientais no âmbito da EA no campo crítico, Lima (2009) explica que esta foi influenciada pela ecologia política, pela tendência crítica e pela complexidade da análise das causas ambientais. Para o autor, a ecologia política corresponde a um quadro reflexivo, analítico e político construído a partir dos anos de 1970, que promove a politização e a crítica dos problemas ambientais, de sua

gênese, consequências, contradições e possíveis alternativas, buscando o enfrentamento das desigualdades e da injustiça socioambiental.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais referentes ao Meio Ambiente (Brasil, 1997) destacam o papel do trabalho com este tema transversal para a formação de cidadãos a fim de que estes possam atuar na realidade de forma comprometida com a vida e com a sociedade. Evidenciam a importância de se compreender a crise ambiental como crise civilizatória e contextualizá-la no atual modelo de desenvolvimento e abordar a complexidade da natureza e da interação sociedade-natureza. Seguindo na abordagem da perspectiva crítico-emancipatória, há a necessidade de se pensar o ensino das ciências ambientais na Amazônia partindo do contexto social e da percepção ambiental dos grupos que partilham e vivenciam os ecossistemas aquáticos contemplados por esse bioma, sem deixar de lado a grande interferência e impactos provocados pelo homem no espaço em que ocupa. Para tanto, sua percepção, seus valores e seus comportamentos não podem ser excluídos da discussão das questões ambientais.

Segundo Leff (2009), o saber ambiental ultrapassa o campo da racionalidade científica e da objetividade do conhecimento. Este saber está se conformando dentro de uma nova realidade teórica, de onde emergem novas estratégias conceituais. Isso propõe a revalorização de um conjunto de saberes sem a pretensão de cientificidade. Para Guimarães (2004), um processo educativo de caráter participativo tem o papel de fomentar a autoestima de educandos e educadores e a confiança na potencialidade transformadora da ação pedagógica articulada que transita das ciências naturais às ciências humanas e sociais, da filosofia à religião, da arte ao saber popular, em busca dos diferentes saberes.

2.2 O Parque Estadual do Utinga: conflitos e desafios para a integração com seus visitantes

O Parque Estadual do Utinga é uma Unidade de Conservação Estadual de Proteção Integral criada em 1993, pelo Decreto Estadual nº. 1552/1993, que passou a regular seu funcionamento com o objetivo de conservar esse ecossistema natural de grande relevância ecológica e estimular a realização de pesquisas científicas, intervenções culturais, bem como incentivar o desenvolvimento de atividades no Ensino das Ciências Ambientais no âmbito da Educação Ambiental (seminários,

oficinas e palestras), incluindo o turismo ecológico e o abastecimento de água (coleta e tratamento). Além disso, sua criação objetivou assegurar a potabilidade da água por meio do manejo e da recuperação das áreas degradadas e ampliar a vida útil dos lagos Bolonha e Água Preta (Figura 1), responsáveis por 63% do abastecimento de água da região metropolitana de Belém (RMB), e também a preservação da fauna e da flora da UC, conforme seu Plano de Manejo elaborado em 2013.

Em 2008, por meio de um decreto estadual, a área passou a se chamar Parque Estadual do Utinga. Em 2011, o decreto estadual nº. 265/2011 reestabeleceu os limites do PEUt e o parque passou a contar com uma área total de 1.393,088 hectares, abrangendo áreas dos municípios de Belém e Ananindeua, nos limites dos bairros Curió-Utinga, Souza, Castanheira, Guanabara e Águas Lindas. Em 2019 com a criação da lei estadual nº 8.956 o parque passa a ser chamado de Parque Estadual do Utinga “Camillo Vianna”

Figura 1 - Lagos do PEUt: Lago Bolonha (A); Lago Água Preta (B).



Fonte: acervo pessoal

O Parque apresenta rica e abundante biodiversidade representativa do nosso bioma amazônico. A flora abrange uma floresta ombrófila densa terra baixo classificada em três subtipos florestais, sendo uma de terra firme, disposta sobre um solo argiloso e úmido com uma vegetação predominante formada por palmeiras, ervas, epífitas, lianas, arvoredos e árvores, outra representada por mata secundária, e a inundável de florestas de igapó com vegetação aquática e em regeneração localizada principalmente às margens dos Lagos Bolonha e Água Preta e das nascentes de igarapés (Figura 2).

Figura 2 - Espécies de árvores de floresta inundável de igapó em solo encharcado (A) e próximas às nascentes (B).



Fonte: acervo pessoal

Dentro do parque está presente uma biodiversidade faunística já identificada e catalogada com as presenças de uma avifauna rica em um registro de 193 espécies, entomofauna com muitas espécies de invertebrados aquáticos, ictiofauna abundante contemplando 25 espécies, além da herpetofauna e da mastofauna (Figura 3) também abundantes e endêmicas do nosso bioma amazônico (SEMAS, 2013).

De acordo com o Plano de Manejo do Parque, existem diversas atividades conflitantes com a conservação desta unidade, como a presença de moradias muito próximas – algumas construídas de forma irregular –, lazer e uso não regulamentados, caça, pesca, deposição de lixo doméstico e esgoto nos lagos e podas de árvores na área dos linhões das empresas públicas, como a Companhia de Saneamento do Pará (COSANPA) e as Centrais Elétricas do Norte do Brasil (ELETRONORTE), cujas atividades, bem como o Aterro Sanitário do Aurá, hoje já desativado, vizinho ao Parque, impactam em sua biodiversidade (Figura 4).

Figura 3 - Macaco da espécie *Saimiri sciureus* (mico-de-cheiro) visualizado na mata do Parque Estadual do Utinga



Fonte: acervo pessoal

Figura 4 - Pressões antrópicas observadas no PEUt: Ocupação humana nas proximidades do Parque (Curió-Utinga/Bairro residencial).



Fonte: acervo pessoal

Outro fator preocupante é com a questão da água, não apenas as dos mananciais Bolonha e Água Preta, mas com dos cinco igarapés com nascentes

localizadas no limite do parque, a saber: Santo Antônio, Pescada, Juvêncio, Juruca e Santana (Bahia; Fenzi; Morales, 2008). A presença de lançamento de esgoto na cabeceira dos lagos Bolonha e Água Preta e ainda de macrófitas flutuantes é visualmente perceptível (Figura 5). Tal vegetação aquática é considerada como um bioindicador de ambientes com níveis anormais de nutrientes e poluentes, principalmente pelo lançamento de esgoto doméstico, que contribuem com a hipertrofização das águas dos mananciais. Outro problema identificado é o fluxo de chorume resultante da decomposição de resíduos sólidos localizados no aterro controlado do Aurá (Bahia; Fenzi; Morales, 2008), ocasionando a presença de odores fétidos.

Figura 5 - Pressões antrópicas observadas no PEUt: lançamento de esgoto na cabeceira do lago Bolonha (A); presença de macrófitas flutuantes no lago Bolonha (B).

(A)



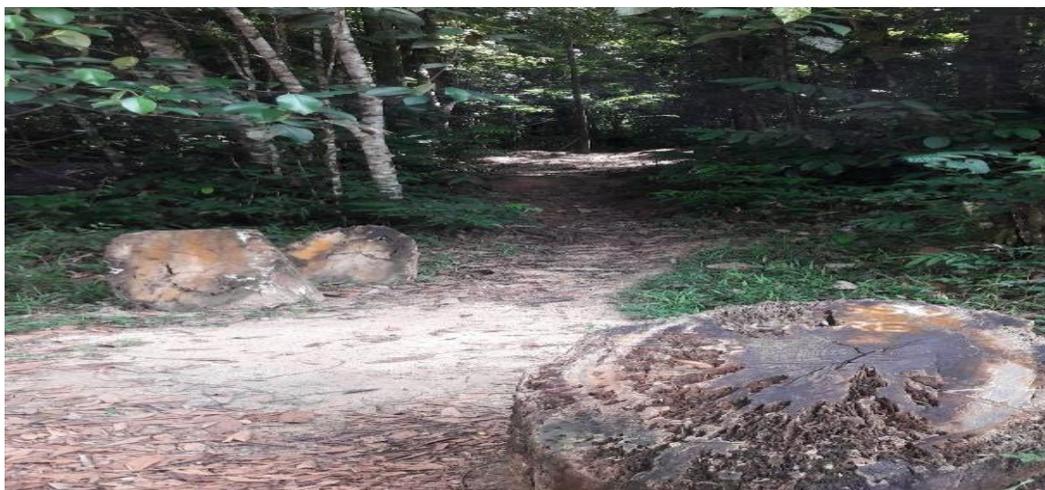
(B)



Fonte: acervo pessoal

O conjunto paisagístico natural, como as várias trilhas existentes e já mapeadas dentro do Parque do Utinga (Figura 6), como as trilhas do Macaco, Casa da Mata, Amapá, Patauá, Bolonha, Acapu, Castanheira, Água Preta e Paxiúba, são de grande importância no processo de Ensino das Ciências Ambientais e de interpretação do conjunto geomorfopaisagístico do nosso bioma amazônico, defendido por alguns educadores e autores, como fundamental no restabelecimento do contato homem-natureza (Freire, 1987; Gadotti, 2005; Reigota, 1994).

Figura 6 - Trilha oficial do Patauí para visitas guiadas no PEUt



Fonte: acervo pessoal

O PEUt contempla um potencial biótico para contribuir significativamente com a transformação da aprendizagem socioeducativa do ensino tradicional, ainda muito presente no meio escolar, contrário à pedagogia de Paulo Freire, que valoriza o prévio conhecimento popular e a ecopedagogia, respeitando todos os elos de integração do ser humano ao seu ambiente natural, o planeta Terra, criticando a educação que privilegia a transmissão de conhecimento sem a preocupação da retenção da aprendizagem, a qual Paulo Freire deu o nome de concepção bancária de educação, assim definida:

Na visão 'bancária' da educação, o 'saber' é uma doação dos que se julgam sábios aos que julgam nada saber. (...) O educador, que aliena a ignorância, se mantém em posições fixas, invariáveis. Será sempre o que sabe, enquanto os educandos serão sempre os que não sabem. A rigidez destas posições nega a educação e o conhecimento como processos de busca. (...) Na concepção 'bancária' que estamos criticando, a educação é o ato de depositar, de transferir, de transmitir valores e conhecimentos (...) sendo dimensão da 'cultura do silêncio' (Freire, 1987, p. 33).

Para Rego; Giovanni; Kaeher (2007), a descoberta envolvida no nosso cotidiano, sem dúvida, passa por um exercício de olhar a nossa volta. Olhar e perceber o entorno que nos conduz a refletir sobre ele, nos enxergando como sujeitos ativos para, dessa forma, poder transformá-lo. A transformação passaria, então, a acontecer dentro de uma tendência do Ensino das Ciências Ambientais, no âmbito da Educação Ambiental, construída de forma crítica em relação aos problemas ambientais, de sua

gênese, consequências, contradições e possíveis alternativas considerando toda a complexidade da análise das causas ambientais (Lima, 2004).

2.2.1 Eutrofização dos corpos d'água Bolonha e Água Preta

O PEUt, onde se deu o desenvolvimento das atividades de Ensino das Ciências Ambientais, destaca-se por possuir uma grande extensão de área de mata nativa e uma rica fauna representativa do bioma amazônico. Nesta UC, encontram-se os mananciais Bolonha e Água Preta que abastecem de água potável e tratada quase toda a RMB e que sofrem grandes ameaças antrópicas e, portanto, a necessidade de se construir um Ensino das Ciências Ambientais voltada para o conhecimento desses impactos, causas, consequências e possíveis soluções.

A grande problemática hoje existente neste local, é que parte de sua população desconhece a importância do parque em seu papel de preservação e conservação dos mananciais, emergindo a demanda de trabalhar o Ensino das Ciências Ambientais tanto no âmbito formal quanto não formal.

Toda extensão do Parque Estadual do Utinga é compreendida por uma extensa área representativa da flora e da fauna amazônica. Ela é tida como Área de Proteção Ambiental, segundo os Decretos Estaduais n.º 1.551 e n.º 1.552, ambos de 03 de maio de 1993. O principal objetivo desta UC é proteger os mananciais Bolonha e Água Preta contra pressões antrópicas que possam prejudicar a qualidade de suas águas. Esses dois lagos são abastecidos pelas águas drenadas de sua bacia hidrográfica (Rio Aurá e parte do Igarapé Tucunduba e Uriboquinha, sub-bacias do Igarapé Mucutu), bem como por um sistema de bombeamento de água do rio Guamá, implantado pela COSANPA, que visa suprir o “déficit” de água destinada ao abastecimento de Belém e ainda uma grande parte de sua região metropolitana.

Entretanto, a partir de alguns levantamentos bibliográficos e documentais (Plano de Manejo do PEUt, 2013) para qualificação das mudanças e também de trabalhos de campo valendo-se de observação sistemática para auxiliar a interpretação dos dados, é perceptível que, no passado recente e nos dias atuais, o uso do solo e a ocupação urbana desordenada, principalmente no entorno do parque,

associados à retirada da cobertura vegetal, vem aumentando o nível de eutrofização¹ dos lagos.

Segundo Von Sperling (1996), a drenagem pluvial urbana transporta uma carga muito maior de nutrientes, e este aporte contribui para uma elevação no teor da vegetação nos lagos. O maior fator de deterioração está, no entanto, associado aos esgotos oriundos das atividades urbanas. Os esgotos contêm nitrogênio (N) e fósforo (P), presentes nas fezes e urina, nos restos de alimentos, nos detergentes e outros subprodutos das atividades humanas.

A contribuição de N e P a partir dos esgotos é bem superior à contribuição originada pela drenagem urbana. O conjunto de todas essas externalidades negativas podem comprometer qualitativa e quantitativamente o sistema hidrográfico desses mananciais, favorecendo a contaminação de seus corpos d'água e contribuindo para o processo de eutrofização, assim como para o seu assoreamento.

Em adição, por estar inserido no interior da RMB, os lagos Bolonha e Água Preta estão passíveis ao processo de contaminação de suas águas, principalmente pela retirada da cobertura vegetal, a qual leva ao aumento do escoamento superficial e o carreamento de sedimentos para os lagos, associados também ao despejo de resíduos (sólidos e líquidos) por parte das comunidades residentes as proximidades dos mananciais de abastecimento.

Dentro desse contexto, nos últimos anos, a bacia hidrográfica contemplada pelo Parque do Utinga, principalmente a do lago Bolonha, vem evidenciando situações críticas, muito por conta da proliferação de uma vegetação conhecida como macrófita sobre seu espelho d'água (Figura 7). Essa comunidade fitoplanctônica, que pode ser utilizada como indicadora da qualidade ambiental, principalmente em reservatórios, e a análise da sua estrutura permite avaliar alguns efeitos decorrentes de alterações ambientais presente no lago.

A principal espécie (Figura 7) encontrada no lago são os aguapés (*Eichhornia crassipes* Solms) e seu surgimento pode estar ligado tanto a própria dinâmica do meio físico ou quanto ao aporte de nutrientes em razão da ocupação “desordenada” às margens do lago ou as duas atuando conjuntamente a qual pode estar indicando o

¹ A eutrofização é o crescimento excessivo das plantas aquáticas, tanto planctônicas quanto aderidas, a níveis tais que sejam considerados como causadores de interferências com os usos desejáveis do corpo d'água (Thomann e Mueller, 1987), sendo que o principal fator de estímulo é um nível excessivo de nutrientes no corpo d'água, principalmente nitrogênio e fósforo.

comprometimento da qualidade ambiental das águas utilizadas para o consumo e o abastecimento de Belém e grande parte da Região Metropolitana, pois o lago Água Preta, junto com o Bolonha, são as principais fontes de água potável da RMB (Santos et. al., 2005).

Além disso, esses processos de sedimentação resultantes principalmente do lançamento de efluentes sanitários despejados por residências localizadas próximas às margens de ambos os lagos, podem estar contribuindo para a proliferação desta vegetação, pois essas espécies são colonizadoras e buscam macronutrientes para os seus processos biológicos, como o fósforo (P) e o nitrogênio (N) presentes principalmente em composto orgânicos contidos nos esgotos sanitários e efluentes industriais. Acredita-se que a intensa proliferação de macrófitas está associada à absorção cada vez mais intensa desses macronutrientes presentes no sistema de lagos Bolonha e Água Preta (Esteves, 1998; Santos et. al., 2005; De Filippo, 2003; Pedralli, 2003).

Este cenário indica a ocorrência, nos lagos Bolonha e Água Preta, de um fenômeno conhecido como eutrofização artificial, responsável pelo “envelhecimento precoce” de ecossistemas lacustres (Esteves, 1998). Segundo Spindola (2007), o crescimento exponencial destes vegetais pode causar uma aceleração no processo de eutrofização, devido a elevada produção de biomassa, que induz o aumento do déficit de oxigênio e a formação de gás sulfídrico (H_2S), origem do forte odor pútrido em suas águas, e a diminuição do pH da água, com efeitos nocivos ao fitoplâncton, zooplâncton e à comunidade bentônica, representando importante fator para a proliferação de vetores de doenças de veiculação hídrica (Santos et.al. 2005).

Figura 7 - Macrófita da espécie *Eichhornia crassipes* Solms dominantemente presente no lago Bolonha e Água Preta.



Fonte: acervo pessoal

2.3 Causas dos impactos ambientais dos mananciais do Utinga

Os ecossistemas aquáticos são perturbados, e as fontes vivas de água doce estão ameaçadas em decorrência disso. Os problemas mais graves que afetam a qualidade da água de rios e de lagos decorrem, em ordem variável de importância, segundo as diferentes situações, tais como, esgotos domésticos tratados de forma inadequada, controles inadequados dos efluentes industriais, perda e destruição das bacias de captação, localização errônea de unidades industriais, desmatamento, agricultura migratória sem controle e práticas agrícolas deficientes (AGENDA 21).

O processo de expansão urbana das grandes metrópoles têm sido no mundo inteiro, uma das principais causas de ocupação e degradação das áreas de mananciais e vem ocorrendo com maior intensidade nas metrópoles localizadas nos países em desenvolvimento (Bordalo, 2006). A cidade de Belém/PA, principalmente no entorno de toda extensão do Parque do Utinga, não escapou desta onda de ocupações desordenadas em vários pontos.

Segundo Bahia, Fenzi e Morales (2008), no local onde se encontram as principais nascentes das bacias hidrográficas, lago Bolonha e água Preta, pode se observar a problemática existente em decorrência da urbanização crescente e

desordenada que se verifica nos municípios de Belém e Ananindeua, levando ao surgimento de bairros, conjuntos residenciais e às multiplicações de favelas ocasionando a degradação de áreas ao entorno dos lagos. O crescimento urbano não vem acompanhado de infraestrutura urbana, provocando o aparecimento de foco de poluição ambiental a partir do desmatamento, e hídrica através dos esgotos que vertem para as nascentes localizadas no interior da área.

Sabendo-se que as águas do lago Bolonha é a mistura das águas do rio Guamá e lago Água Preta, e o aumento da ocupação desordenada no entorno do PEUt, poderão as águas do lago Bolonha estarem sendo influenciadas pela ação direta da população que vive no entorno do manancial, especificamente aqueles situados nas proximidades do respectivo lago. Segundo Di Bernardo, Di Bernardo e Centurione Filho (2002), a poluição do meio aquático pode causar alterações nas características físicas (turbidez, cor, número e tamanho de partículas, temperatura, condutividade, viscosidade, tensão superficial etc), químicas (DBO, DQO, pH, toxicidade etc) ou biológicas (espécies de fitoplâncton e do zooplâncton).

O volume de poluição tende a ser maior por parte da ação antrópica dos moradores presentes nos bairros localizados às proximidades do parque, o esgoto sem tratamento produzido pela população que vive no entorno é lançado desembocando diretamente para os dois mananciais do Utinga, principalmente para o lago Bolonha. Dentro do parque foi possível encontrar boca de esgoto que vem de bairros distantes e corre direto para o Lago Bolonha, determinando alterações na qualidade de suas águas.

Esse despejo residuário sanitário gera e aumenta os constituintes orgânicos que contribui na alteração da qualidade das águas dos lagos Bolonha e Água Preta do parque do Utinga, principalmente para a diminuição de oxigênio na água em razão de seu consumo por bactérias aeróbias no processo da decomposição. O oxigênio é indispensável à sobrevivência dos organismos aeróbios, esse parâmetro de alteração de oxigênio dissolvido representa, entre vários, um dos principais fatores que acaba sendo o maior indicador da poluição gerada pela atividade antrópica.

Segundo Pereira e Mendes (2003) um dos principais inconvenientes do lançamento de esgoto bruto em corpos d'água, além da já mencionada redução do teor de oxigênio dissolvido pela decomposição bioquímica do material orgânico, é também o prejuízo do aspecto estético pela presença de materiais grosseiros e de sólidos suspensos. Os despejos sanitários que chegam ao manancial do Utinga,

principalmente ao lago Bolonha, contribuem para o fenômeno da ocorrência da eutrofização, que segundo Grassi (2001), representa um dos principais processos de degradação da qualidade das águas em ambientes lênticos.

Esse fenômeno é caracterizado pelo crescimento descontrolado de plantas aquáticas, principalmente o crescimento das macrófitas, visivelmente presentes e dominando quase toda a extensão do espelho d'água do lago Bolonha do parque do Utinga. Esteves (1988) atribui a proliferação das macrófitas a ambientes com altas concentrações de nutrientes como Fósforo e Nitrato. O nitrogênio, quando descarregado nas águas naturais, conjuntamente com o fósforo e outros nutrientes presentes nos despejos sanitários provoca enriquecimento do meio, e a proliferação especialmente dessa vegetação aquática.

Ferreira *et al* (2005), afirmam que o enriquecimento dos corpos d'água principalmente por Nitrogênio e Fósforo interfere nas características físicas e químicas da água e, conseqüentemente, determinam profundas modificações qualitativas e quantitativas nas comunidades aquáticas. Portanto dentro de todos esses contextos de ações antrópicas sofridas pelos mananciais, as ações educativas na preservação e conservação do mananciais Bolonha e água Preta do Parque do Utinga visam contribuir para um melhor conhecimento das problemáticas ambientais sofridas por esses mananciais e assim subsidiar novas medidas que possam preservar e conservar este recurso hídrico.

2.4 Preservação e conservação dos recursos hídricos

A água é considerada uma fonte de vida e de renda para muitas pessoas, a falta dela pode ocasionar problemas de saneamento básico e provocar alterações na vida de muita gente. A Lei nº 11.445 de 5 de Janeiro de 2007, estabelece as diretrizes nacionais para o saneamento básico e para a política federal de saneamento básico, e define em seu Art. 3º, o saneamento básico como: “conjunto de serviços públicos, infraestruturas e instalações operacionais de: abastecimento de água potável, esgotamento sanitário, limpeza urbana e manejo de resíduos sólidos, drenagem e manejo das águas pluviais urbanas, controle social, prestação regionalizada, entre outros” (Brasil, 2007).

Segundo Santos (2003), a água é classificada como um recurso natural de fluxo, podendo ter suas condições originais restauradas pela ação natural (ciclo

hidrológico) ou humana. Assim, o ciclo hidrológico, como também a sua preservação, manteria o “estoque” de água tão necessária ao planeta e às atividades humanas.

A solução do problema da contaminação e da poluição da água está na conscientização de que cada pessoa tem sua responsabilidade individual, devendo adotar atitudes de preservação e ações que minimizem os impactos coletivos sobre a água. É necessário que se crie uma consciência coletiva da necessidade de economizar e preservar esse precioso bem na escola, em casa, onde for possível. Não há como aguardar que outros tomem providências, é necessário que todos assumam este papel.

Acreditamos ser o Ensino das Ciências Ambientais, no âmbito da Educação Ambiental, o instrumento que fornecerá os subsídios para uma tomada de consciência, para a sistematização de um novo paradigma, calcado no ambientalismo e na fraternidade. A EA é descrita como uma construção de valores sociais, conhecimentos, atitudes e competências voltadas para a preservação ambiental, primordial para qualidade de vida das pessoas e sustentabilidade local (Piccoli, 2016).

Embora a água tenha um ciclo, seja o elemento de ligação nos ecossistemas e seja um recurso renovável, é também um recurso limitado, uma vez que a disponibilidade de água doce no mundo é muito pequena, e esta é a preocupação e a justificativa maior para a sua preservação.

A água é um recurso que faz parte da vida das pessoas, mas é caracterizado ainda como escasso, sendo possível identificar falhas no processo de iniciativas para o seu consumo consciente. As políticas públicas para este fim ainda são poucas e os impactos causados à sociedade são críticos.

Segundo a Resolução nº 20/1986 do CONAMA, a qualidade da água é fundamental, tanto para o uso consuntivo (abastecimento urbano, abastecimento industrial, abastecimento rural, irrigação e aquicultura) quanto para o não-consuntivo (geração de energia elétrica, navegação, recreação e harmonia paisagística, pesca e diluição, assimilação e transporte de esgotos e resíduos líquidos), pois neste caso, mesmo em se tratando de recreação, por exemplo, não se admitiria tal prática em águas contaminadas e/ou poluídas.

De acordo com o artigo 2º da Declaração Universal dos Direitos da Água, “A água é seiva do nosso Planeta. Ela é condição essencial de vida de todo vegetal, animal ou ser humano. Sem ela não poderíamos conceber como são a atmosfera, o clima, a vegetação, a cultura ou a agricultura...”. É de consenso que, em tendo que se

eleger o componente mais importante da natureza, este, sem dúvida seria a água, com todos os demais elementos dependendo, não só de sua existência como de sua disponibilidade e de sua qualidade.

Sendo assim, se faz necessário a seguinte indagação: por que a preocupação com a água é tão recorrente nos dias atuais? Dentre outros fatores, os mais evidentes são: a distribuição espacial e temporal desigual da precipitação, fazendo com que algumas áreas sofram permanentemente por falta d'água; e o mau uso que se faz da água captada.

Além do mais, conforme Santos (2003), estima-se que o crescimento da população nos próximos 25 anos requererá 17% de aumento na disponibilidade de água para irrigação e 70% para abastecimento urbano, o que associado aos demais usos, deverá representar um acréscimo de 40% na demanda total.

A insegurança hídrica e a energética são questões inseparáveis e interdependentes. O modelo pautado no crescimento da economia mundial demanda fortemente o consumo de água e acessos de fontes energéticas. Segundo os últimos relatórios da ONU, a água será o recurso mais escasso do planeta no século XXI, visto que, diferentemente do petróleo, ela não pode ser substituída.

A segurança hídrica constitui uma dimensão decisiva para a segurança humana, pois se trata de satisfação básica do ser humano. Pressões mercantis pelo domínio de espaços e de territorialidades, processo de degradação florestal e a conseqüente perda da biodiversidade, aliados ao esgotamento de recursos hídricos, assumem um caráter relevante no cenário das grandes preocupações mundiais.

A sociedade atual está diante de dramas civilizacionais: a água é o suporte essencial que sustenta a vida, mas sua escassez e desperdício já estão provocando conflitos e preocupações dos países. Não por acaso, a Assembleia Geral das Nações Unidas proclamou o ano de 2003 como *International Year for Freshwater* (Ano Internacional da Água Doce), e a Conferência Nacional dos Bispos do Brasil (CNBB) escolheu a água como tema da Campanha da Fraternidade de 2004. Mais recentemente, a ONU estabeleceu como marco simbólico a chamada "década da água".

No Brasil, estiagens prolongadas, falta de saneamento e de tratamento de esgoto, entre vários outros fatores já mencionados, estão gerando prejuízos com o desabastecimento de água, levando a diminuição progressiva dos mananciais que irrigam grandes cidades. Num cenário gritante de insegurança ambiental sem

precedentes (secas, enchentes, desmatamentos, queimadas, perda de biodiversidade, etc.), a problemática em torno de um recurso vital como a água coloca desafios inadiáveis aos movimentos de governança nos diferentes níveis de interação societária, como governos, empreendedores privados e as múltiplas iniciativas da sociedade civil.

Não há dúvida de que esses conflitos se intensifiquem no século XXI, porque muitos países já enfrentam perdas materiais e humanas, principalmente potências como os Estados Unidos e a China que, num período de duas décadas, terão grandes dificuldades em suprir suas populações e suas economias (Silva, 2015).

O Brasil convive com uma situação paradoxal em relação a água: abundância e escassez (Ribeiro, 2009). Somente a Amazônia, que tem 10% da população brasileira, concentra em torno de 70% desse recurso vital. Apesar da disponibilidade, em muitas regiões amazônicas o consumo de água é impróprio por conta da contaminação dos rios (sobretudo em áreas de garimpo), ou ausência de saneamento básico.

Contudo, o Brasil também dispõe de um grande potencial de águas subterrâneas, como os aquíferos Guarani e Alter do Chão, que poderiam constituir em alternativas para o suprimento de água no país, caso houvesse um planejamento integrado e estratégia política de colocar o desenvolvimento sustentável como base de desenvolvimento nacional.

Portanto, a Amazônia tem uma posição privilegiada no mapa da disponibilidade da água em termos globais, concentrando 15% do total de reservas de água doce no coração da maior bacia hidrográfica do planeta. Ao contrário do discurso da abundância, a utilização predatória e a falta de planejamento adequado já estão colocando em riscos grandes contingentes populacionais nas cidades.

O desflorestamento e a contaminação dos recursos hídricos são dois exemplos que muito interessam atualmente à discussão das problemáticas ambientais e nos discursos de busca por um futuro melhor, e despontam como medida urgente para o alcance de um desenvolvimento mais sustentável.

Os ciclos das águas e chuvas garantem uma incalculável massa de nutrientes e ventos. Conforme Silva (2015) as chuvas formadas a partir do processo evapotranspiratório na Amazônia afetam diretamente o clima e a produtividade agrícola e econômica de outras regiões, conformando uma cadeia de serviços imprescindíveis para o desenvolvimento regional e inter-regional sul-americano.

O bioma amazônico produz diariamente cerca de 20 bilhões de toneladas de vapor d'água (Silva, 2015), que empurram blocos de umidade, os quais contribuem de forma significativa para a formação de chuva para as regiões centro-oeste, sudeste e sul do Brasil, além de outras regiões da América do Sul, processo este designado de rios voadores. “[...] A floresta não somente mantém o ar úmido para si mesma, mas exporta rios aéreos de vapor que transportam a água para as chuvas fartas que irrigam regiões distantes [...] A engrenagem ecossistêmica da Amazônia funciona como uma poderosa máquina de regulação ambiental” (Nobre, 2014).

A água é um bem imprescindível à existência humana e do planeta. A falta de acesso à água potável afeta a vida de bilhões de pessoas, comprometendo sua saúde e bem-estar. Entre o primeiro Fórum mundial da Água, promovido em Marrakesh em 1977 e o segundo, realizado em Haia em 2000, aconteceram 13 outros fóruns ou conferências promovidos por órgãos das Nações Unidas, que elegeram a água como questão central.

Sabe-se que a sua escassez também pode afetar a biodiversidade, já que muitos ecossistemas dependem da disponibilidade adequada de água para sobreviver, além de impor restrições ao desenvolvimento e ser causa de graves conflitos. Todos esses fóruns indicaram que o comprometimento dos recursos hídricos está relacionado, fundamentalmente, a quatro fatores:

- 1) a escassez em diversas regiões, pois a água estaria concentrada privilegiadamente em poucos pontos do planeta;
- 2) o desperdício-produzido pelo mau gerenciamento (a agricultura seria a maior responsável pelo uso da água, ou seja, sua atividade requer o uso de muita água);
- 3) a poluição crescente, gerada pelo uso intensivo de agrotóxicos e metais pesados como nitrato, chumbo, mercúrio, e arsênio e também por resíduos domésticos
- 4) considerado um dos mais relevantes, o crescimento populacional, com contribuição especial da África, da Ásia e da América Latina (Petrella, 2002).

Além disso, Gonzalez-Zeas *et al.* (2020) mostram que a disponibilidade de água está sendo observada globalmente, o que representa um grande desafio para muitas comunidades. Diante desse cenário, a preservação da água na natureza torna-se ainda mais importante. É vital que sejam implementadas políticas públicas eficazes para a gestão e a conservação desse recurso, bem como práticas responsáveis em casa e no trabalho.

A implementação dessas políticas públicas deve estar voltadas à conservação e à proteção dos recursos hídricos brasileiros, regulamentando os seus usos e, ainda, de aumentar os investimentos em Ensino das Ciências Ambientais para que a própria população tenha o conhecimento do valor da água e dos recursos naturais e de suas consequências.

A falta de água potável pode levar a doenças e mortes por desidratação, além de comprometer a higiene e o saneamento básico. Portanto, as outras saídas ainda indicadas para enfrentar o problema é atribuir valor econômico para o uso da água, produzir o desenvolvimento sustentável nos países de terceiro mundo, combatendo a pobreza e buscar tecnologias que permitam a reutilização e a conservação da água.

Diante desses desafios, é essencial discutir e promover a preservação da água na natureza, e adotar práticas sustentáveis de gestão e uso da água em todas as áreas da sociedade. Dessa forma, é possível garantir a disponibilidade adequada e a qualidade da água para as gerações presentes e futuras.

2.5 Uso de recursos audiovisuais no Ensino das Ciências Ambientais

Os recursos audiovisuais possuem funções que vão desde a introdução a um determinado assunto até a motivação por novos temas (Arroio e Giordan, 2006), e que sejam capazes de auxiliar a transformação de atitudes e valores dos alunos diante do cotidiano e, portanto, serem uma excelente ferramenta de disseminação de assuntos no Ensino das Ciências Ambientais.

Moran *et al.* (2001) descrevem que o conhecimento se dá fundamentalmente no processo de interação, de comunicação, e a informação é o primeiro passo para o conhecimento. Segundo Franco (1997), os vídeos têm qualidades primordiais capazes de envolver o espectador em um processo de aprendizagem prazeroso no qual o conhecimento é trabalhado sem que o aluno se dê conta, funcionando como uma excelente ferramenta de disseminação do Ensino das Ciências Ambientais, no âmbito da EA.

Portanto, o uso dos vídeos são ferramentas importantes na sensibilização e na conscientização da proteção, da preservação e da conservação dos recursos hídricos e de toda a biodiversidade local, tornando os estudantes os disseminadores de uma EA, e assim enriquecendo o Ensino das Ciências Ambientais.

Nos anos iniciais e finais do ensino fundamental convém ao aluno desenvolver e amadurecer o raciocínio crítico, prospectivo e interpretativo das questões socioambientais bem como a cidadania ambiental, devendo a escola incentivar a atuação dos alunos não apenas para a melhoria da qualidade de vida, mas especialmente para a busca de justiça socioambiental.

Observa-se que o universo midiático nos dias atuais se apresenta como um dos principais meios de informação utilizado pela sociedade contemporânea. É uma janela pela qual a sociedade atual tenta compreender o mundo que a rodeia. O conjunto que constitui esse universo, como os conteúdos presentes em um vídeo educativo, contribui com os estímulos dos universos sensoriais, éticos e afetivos das diversas faixas etárias. Estes, por conseguinte, são levados ao ambiente escolar.

Portanto, sendo a escola o segundo local de maior tempo de permanência do aluno, é nela onde são canalizadas as diversas culturas que se formam a partir das horas diárias de exposição a tudo que é assistido no universo midiático (jornais, revistas, televisão, rádio e principalmente a internet).

A partir desse contexto, pode-se perceber porque a linguagem utilizada nos vídeos estabelecem comunicação significativa com um grande e variado quantitativo de pessoas: seu diálogo está intimamente atrelado ao cotidiano. Assim, o enfoque abordado por vídeos educativos pode proporcionar a constituição de um aprendizado através da interação dos alunos ao reconhecerem, neste, as situações do seu cotidiano ou que a eles tenham relevância (Paim, 2006).

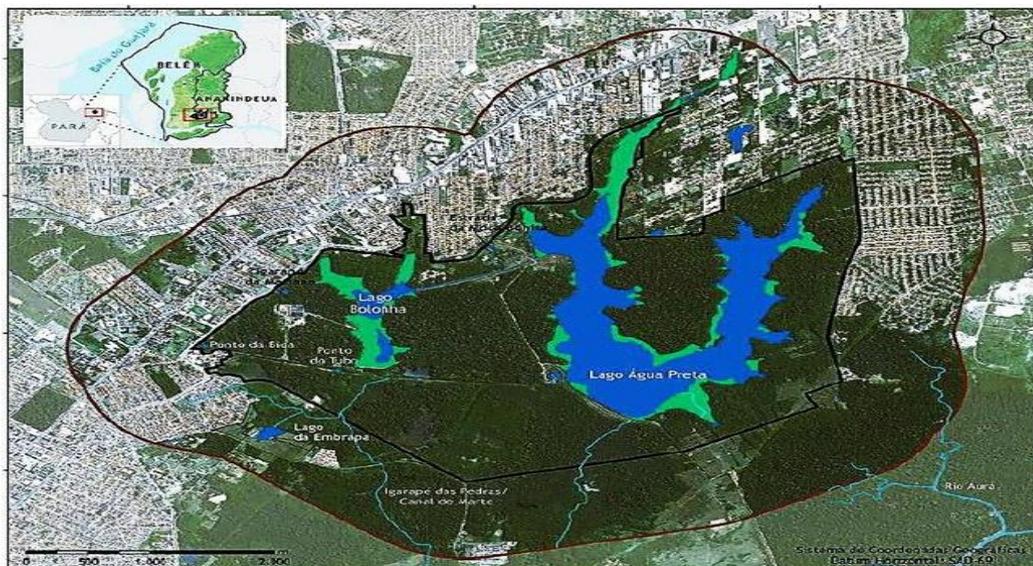
Moran *et al.* (2001) defendem o uso do vídeo na educação escolar e, portanto, como ferramenta no Ensino das Ciências Ambientais, no âmbito da EA, justificando que, para o aluno, vídeo significa “descanso” e não “aula”, o que por si só pode modificar as expectativas em relação ao seu uso, saindo do enfadonho do ensino tradicional. Assim, essa expectativa positiva pode ser aproveitada para atrair o aluno para os assuntos do planejamento pedagógico escolar, ou ainda para introduzir um novo assunto, despertando a curiosidade e a motivação para novos temas de caráter ambiental, atravessando, menos ou mais intensamente, todos os campos do saber.

3 METODOLOGIA

3.1 Área de estudo

Os limites do PEUt estão totalmente inseridos na Área de Proteção Ambiental da Região Metropolitana de Belém (Figura 8). Ao norte, faz limite com os bairros Guanabara e Castanheira; ao oeste com o bairro Souza; a leste com os bairros Aurá e Águas Lindas; e ao sul com o bairro Curió-Utinga. Possui perímetro de entrada na av. João Paulo II (Figura 9), em frente à rua Utinga, entre a passagem Cruzeiro e a passagem Santo Antônio.

Figura 8 – Localização do PEUt e dos lagos Bolonha e Água Preta.

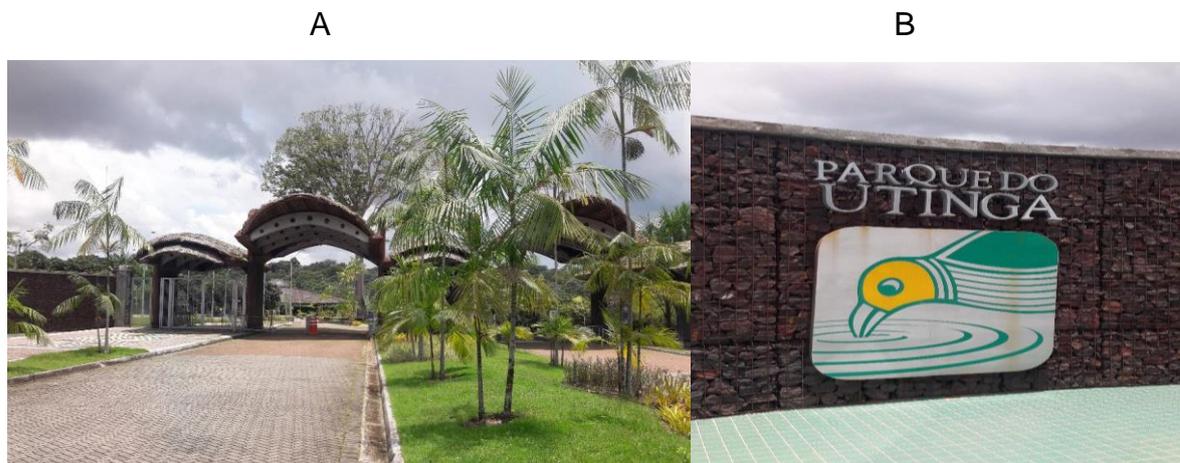


Fonte: SEMAS (2010)

A unidade gestora responsável pelo parque é o Ideflor-Bio, que toma conta de uma área total de 1.393,088 hectares abrangendo os municípios de Belém (99%) e Ananindeua (1%), apresentando muitos corredores ecológicos e representando refúgios de vida silvestre característicos e endêmicos do Bioma Amazônico.

O parque apresenta uma população residente em seu entorno de 131.253 habitantes que, em parte, contribui negativamente para algumas atividades conflitantes que ainda estão presentes em seu entorno que ameaçam os mananciais Bolonha e Água Preta (SEMAS, 2013).

Figura 9 - Vista Frontal da Entrada (A) e Lateral (B) do PEUt.



Fonte: acervo pessoal

3.2 Caracterização da pesquisa

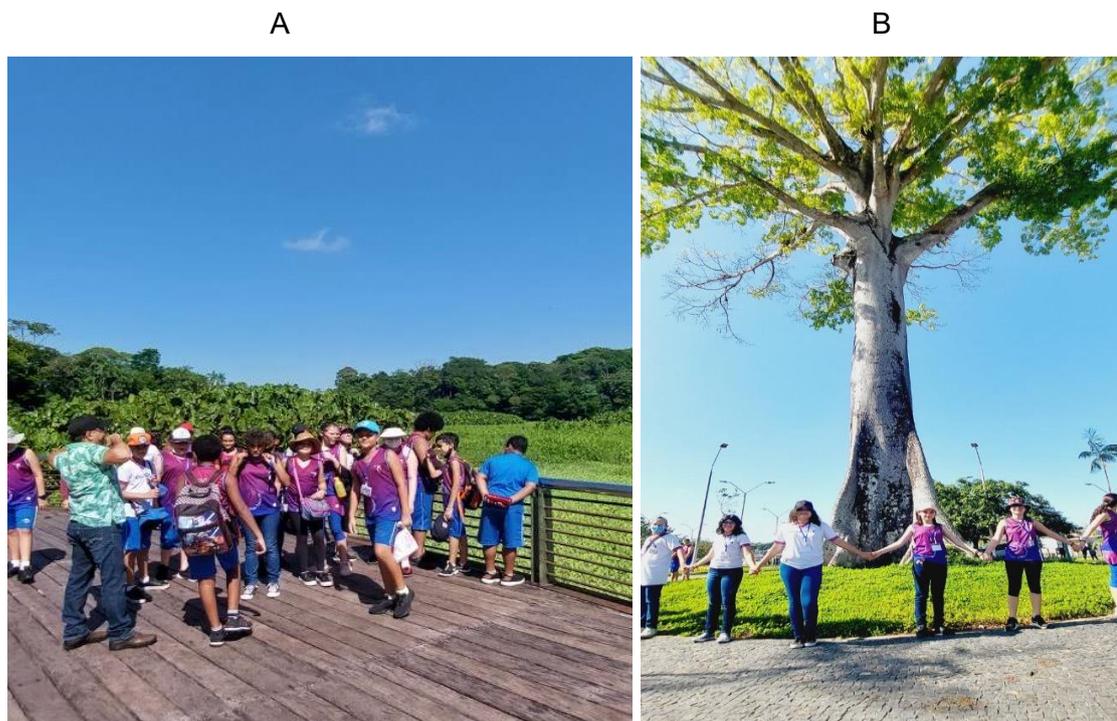
Em um primeiro momento, foi realizada uma pesquisa bibliográfica para o levantamento dos trabalhos já realizados na área do tema proposto na pesquisa. Neste processo, alguns trabalhos foram selecionados, em especial os que avaliem os aspectos da percepção ambiental em áreas naturais.

Também foram realizadas entrevistas, após a visita autorizada e monitorada ao parque, com dois grupos de alunos do ensino fundamental II (6º e 7º anos) a partir de um questionário semi-estruturado, a fim de levantar dados quanto a percepção que os alunos tiveram da parte representativa do bioma amazônico contemplado pelo parque, destacando a opinião deles a respeito da importância, principalmente na proteção e conservação dos corpos hídricos dos mananciais Bolonha e Água Preta, ou seja, do seu papel ambiental-ecológico, além do papel exercido pelo parque como uma UC de proteção integral.

A pesquisa resultou na criação de um vídeo de cunho informativo-educativo voltado para o Ensino das Ciências Ambientais, elaborado em consonância com a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), em especial as competências e habilidades sobre as problemáticas ambientais dentro de temas trabalhados com os alunos sobre contaminação e poluição da água e Bioma Amazônico (Figura 10), visando o alcance dos ODS em uma abordagem interdisciplinar. Situada nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), o Ensino das Ciências Ambientais, no âmbito da Educação Ambiental, é apresentada como um tema transversal para todo o currículo (Brasil,

1997) e, por isso, nenhuma das áreas do conhecimento deve abordá-la isoladamente, de forma que este tema deva estar presente em todas as áreas.

Figura 10 – Intervenções em ECA: alunos do 6º ano visitando o Lago Bolonha (A); alunos do 7º ano dando um abraço ecológico na Samaumeira (B).



Fonte: acervo pessoal

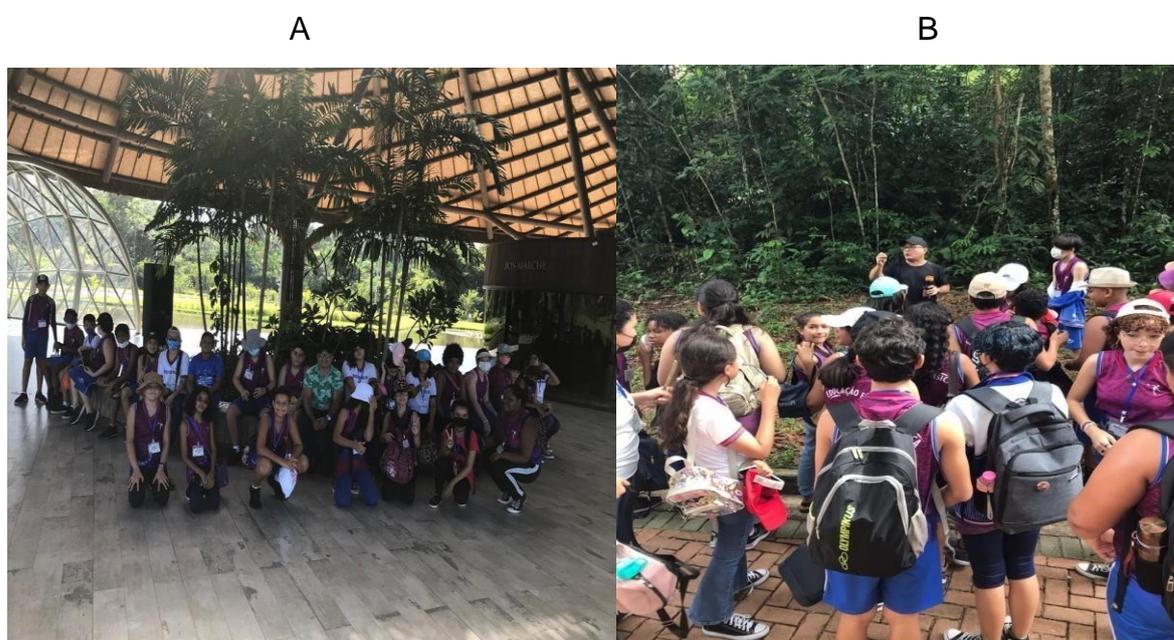
3.3 Ética da pesquisa

Conforme prevê a Resolução no 466/12 e 510/17, o levantamento dos dados desta pesquisa envolveu seres humanos, e, portanto, esta foi submetida à apreciação do Comitê de Ética da Universidade Federal do Pará (UFPA), tendo recebido o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética/CAAE, no 69653722.3.0000.0018 e que após análise expediu o parecer no 6.195.655. Os pais ou responsáveis dos alunos entrevistados foram informados do sigilo dos dados e assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), e os alunos, por sua vez, assinaram um Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE) conforme orientação do Comitê de Ética da UFPA para pesquisas com pessoas menores de idade.

3.4 Procedimento de levantamento de dados

Para o levantamento dos dados a partir da realização das entrevistas, utilizando a análise do eixo temático Vida e Ambiente de conteúdos propostos pelos Parâmetros Curriculares Nacionais como atividades de intervenção no Ensino das Ciências Ambientais, foram realizadas com os alunos visitas *in loco* ao parque (Figura 11), sempre com a devida autorização do órgão gestor, com os propósitos de sensibilizar e conscientizar esses alunos para os conflitos e impactos presentes no Bioma Amazônico e a importância da função do Parque Estadual do Utinga na proteção e conservação de seus mananciais Bolonha e Água Preta.

Figura 11 – Intervenções em ECA: visita ao Parque dos Alunos do 6º ano (A); visita ao Parque dos Alunos do 7ºano (B).



Fonte: acervo pessoal

Utilizou-se de um roteiro de entrevista semiestruturado contendo quatro questões com o objetivo de identificar a percepção dos alunos em relação ao PEUt e aos seus mananciais. A questão 01 foi redigida da seguinte forma: “O que você acha da recorrente discussão sobre a preservação da água na natureza? Justifique.” Com ela, objetivou-se investigar os conhecimentos prévios dos alunos sobre a importância da água.

A partir da questão 02: “Você acha que os mananciais Bolonha e Água Preta, presentes dentro do parque, encontram-se protegidos da contaminação levada pelo ser humano? Justifique” objetivou-se investigar qual a percepção do aluno quanto à

importância da criação do parque à conservação e à preservação de seus próprios recursos hídricos.

A questão 3: “Você acha o Parque Estadual do Utinga importante na proteção dos mananciais? Justifique” permitiu identificar a opinião dos alunos sobre o parque do Utinga e as razões e fatos que culminaram nessas opiniões.

A questão 04: “Você contribui para a preservação da água na natureza? De que maneira/com quais atitudes?” teve o intuito de verificar a coerência dos estudantes quanto ao que fora respondido na questão 01, confrontando as duas respostas.

3.5 Elaboração do produto educacional

A elaboração do vídeo educativo como produto pedagógico para Ensino das Ciências Ambientais teve início com o processo de roteirização, seguido pela escolha de imagens que foram usadas na construção do vídeo, com a finalização no processo de edição e na escolha do título “*Ações educativas à proteção e conservação dos mananciais Bolonha e Agua Preta do Parque do Utinga*” no intuito de contribuir com o desenvolvimento de atividades de intervenção no Ensino das Ciências Ambientais que possam gerar perspectivas positivas de transformação socioambiental mais efetiva..

Inicialmente, para a construção do roteiro, foram elencados itens prioritários para serem abordados e contextualizados em cada passagem identificadas em chamadas pelo vídeo, itens esses selecionados a partir dos conhecimentos prévios levantados pela pesquisa realizada dentro PEUt tais como: O PEUt como área de proteção integral; ensino das ciências ambientais em ambientes não formais como projeto de conscientização da sustentabilidade; O Parque Estadual do Utinga: conflitos e desafios para a integração com seus visitantes, e por último, a ocorrência da eutrofização dos corpos d’água Bolonha e Água Preta.

Esses itens foram escolhidos pensando no uso do vídeo como produto educacional no Ensino das Ciências Ambientais, no âmbito da EA, voltado para o ensino básico, com a utilização de uma linguagem simples e acessível como base na narração das falas.

No vídeo o item de chamada “Área de Proteção Integral”, foram elencados os tópicos da criação do PEUt como uma Unidade de Conservação de Proteção Integral e sua normatização pelo SNUC, que estabelece os objetivos de proteção e valorização de áreas verdes; diversidade animal, fragmentação e corredores

ecológicos, funcionando como espaços para o Ensino das Ciências Ambientais em ambientes não formais como projeto de conscientização da sustentabilidade.

No vídeo o item de chamada “O Parque Estadual do Utinga: conflitos e desafios para a integração com seus visitantes” é abordado o efeito negativo da presença do PEUt como uma UC localizada em uma área urbana, sofrendo as mais variadas ações antrópicas como as ocupações desordenadas em seu entorno, desmatamento, caça predatória e a contaminação por esgoto doméstico dos seus recursos hídricos, principalmente os mananciais Bolonha e Água Preta, responsáveis pelo abastecimento de água tratada da cidade de Belém e grande parte da região metropolitana.

Para melhor organização no momento da edição foi feito também um roteiro de imagens, onde todas as imagens utilizadas na confecção do vídeo foram obtidas de acervo pessoal do próprio pesquisador ou retiradas do plano de manejo do PEUt, sendo que a escolha das mesmas se deu pela representação das falas estruturadas no roteiro. Também foi elaborada uma licença de pedido de permissão para o uso por direitos de imagens dos alunos que participam dos depoimentos sobre o Parque do Utinga.

O áudio do vídeo consiste em uma música de abertura e narração do roteiro. A música de abertura foi escolhida, dentre os áudios presentes nos sites de uso livre, em específico o MixKit, pensando em passar um sentimento de animação já no início do vídeo, sendo assim selecionada a música “River Meditation” do Jason Shae. Esta foi editada para que começasse com uma ascendência do volume inicial, trazendo a sensação de início para o vídeo, e logo em seguida apresenta uma descendência do volume para dar início a narrativa.

A gravação de áudio foi feita pelo pesquisador envolvido no projeto com o uso do telefone celular, por meio de um aplicativo de gravação de voz e edição de áudio. Tendo em mãos as imagens/vídeos selecionados e áudio gravado foi possível estruturar em um único vídeo sincronizando esses elementos.

A edição do vídeo consistiu na sincronização dos elementos anteriores, ou seja, imagens e áudios (música e narração). Para isso foi utilizado um computador/notebook contendo o programa para edição de vídeo Fotos Microsoft, tendo em vista que este já vem instalado nos computadores com sistema operacional da Microsoft, e também por constituir um programa gratuito.

Os passos finais consistiram na montagem dos créditos e agradecimentos que foram usados no vídeo. Para isso foram utilizadas várias imagens das logomarcas como a do Ideflor-bio, que gerencia o Parque do Utinga, a logomarca da UFPa, do PROFCIAMB e da escola Berço de Belém que foram colocados lado a lado, seguido por imagens de fundo mostrando o interior do próprio parque com os devidos créditos. Cada quadro foi deixado por 5 segundos, totalizando aproximadamente 1 minuto de finalização e créditos.

Com a abertura, a edição de conteúdos, os agradecimentos e os créditos estruturados, a próxima etapa foi, com a indicação da banca avaliadora, a introdução de um intérprete de libras ao vídeo, tornando-o mais acessível na linha da pedagogia de inclusão. Ao fim de todos esses ajustes finais, com todos os detalhes em seu devido lugar, foi obtido o produto final: o vídeo como produto educacional alinhado ao ensino das ciências ambientais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

No dia 28 de outubro de 2022 foram entrevistados os alunos das duas turmas (Figura 12) a partir da entrega de um roteiro de entrevista para o levantamento dos dados do tipo questionário. Responderam ao questionário 52 estudantes, sendo 20 alunos do 6º ano (9 do sexo masculino e 11 sexo feminino) e 32 alunos do 7º ano (12 do sexo masculino e 20 sexo feminino).

Figura 12 -alunos do 6º ano respondendo ao questionário (A); alunos do 7º ano respondendo ao questionário (B).



Fonte: acervo pessoal

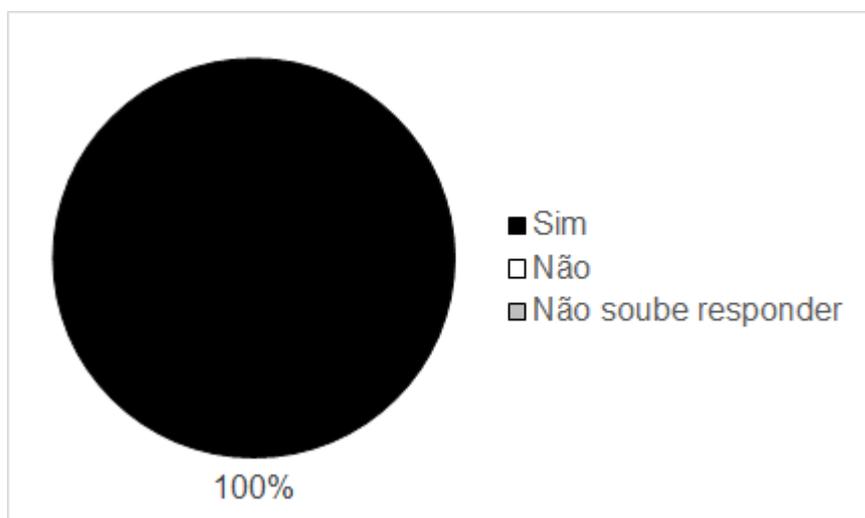
4.1 Importância da preservação e conservação da água na natureza

A partir desta seção, será empreendida a análise das respostas dos estudantes às perguntas do questionário. A questão 01 indaga aos alunos acerca da “Importância da Preservação e Conservação da Água na Natureza”. Dentro das perspectivas das ODS 3 (Saúde e bem estar), 6 (Água limpa e saneamento) e 15 (Vida sobre a terra), e após a leitura das respostas das entrevistas, foram criadas as seguintes unidades de contexto: “A água na natureza como um bem não infinito”, em que o estudante faz relações coerentes da importância da preservação e da conservação da água, por representar um elemento vital na manutenção da vida humana e que os elementos associados com a sua conservação necessitam também serem cuidados com “carinho e amor” como exemplo dado por um aluno de evitar o desmatamento e as queimadas; “A água na natureza como elemento importante para a manutenção da vida dentro dos ecossistemas”, em que a água é tida como importante para os seres humanos,

para a sua sobrevivência e para todos os seres vivos, mostrando uma visão sistêmica da importância da água por alguns dos alunos a partir de suas respostas; “A contaminação e/ou a poluição da água na natureza como veículo transmissor de doenças”, que demonstra que a água quando está contaminada é entendida pelos alunos como um dos principais elementos de contágio de várias doenças.

Para a maioria dos alunos entrevistados a não contaminação e/ou a não poluição da água evita principalmente a propagação de várias doenças, por isso, segundo os alunos, devemos conserva e preservá-la.

Figura 13 - Importância sobre a discussão da preservação da água na natureza



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Todos os 32 alunos do 7º ano e todos os 20 alunos do 6º ano concordam com a importância da preservação da água na natureza. É muito importante conscientizar desde cedo sobre a importância desse recurso para a vida e a necessidade de cuidar dele de forma responsável.

É encorajador ver que essa geração está ciente dos problemas ambientais e disposta a trabalhar em prol de um futuro sustentável para todos. Essa consciência precisa ser cada vez mais consolidada e transformada em ações e atitudes concretas mediante a preservação da água, assim como dos elementos que contribuem na sua conservação, como exemplos, o combate à contaminação e ao desmatamento localizados às proximidades das nascentes.

Quadro 1 - Categorização das respostas da questão 1 dos alunos entrevistados

Categorias	Exemplificação pelos discursos dos alunos	Nº de alunos respondentes
A Água na Natureza Como Elemento não Infinito.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pois muitas pessoas não ligam para esse assunto, mas mal sabem que se isso acabar provavelmente nossa vida estará em risco, pois dependemos dela.</i> (Juliana Rufino/7º ano) • <i>Pois há pouca água no mundo e se as pessoas não preservarem vai acabar.</i> (Ana Luiza Palheta/6º ano) • <i>Todos nós precisamos de água, então devemos saber como preservá-la.</i> (Clara Beatriz/7º ano) 	12
A Água na Natureza Como Elemento Importante Para a Manutenção da Vida nos Ecossistemas.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>A água é um elemento que nos mantém vivo.</i> (Catarina Santos/7º ano) • <i>Sim, devemos discutir sobre isso, pois a água exerce um papel indispensável à sobrevivência e ao desenvolvimento da vida, pois atende as necessidades básicas dos ecossistemas.</i> (Alícia Oliveira/7º ano) • <i>Pois assim a natureza não sobrevive.</i> (Rebeca Valadares/7º ano) 	27
A Contaminação e/ou a Poluição da Água na Natureza Como Veículo Transmissor de Doenças.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pois a água nos ajuda a sobreviver e se ela estiver poluída fará mal a nossa saúde.</i> (Adelina Nascimento/7º ano) • <i>Porque sem preservação e mais poluição, pode causar mais doenças.</i> (Mirela Silva/7º ano) • <i>Sim, porque a preservação da água faz com que se pegue menos doenças.</i> (Adalberto Pontes/6º ano) 	13

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

No levantamento das respostas dadas pelos alunos entrevistados, na análise das justificativas dadas pelos mesmos, foi identificado que a maioria não vê o homem como sendo o único elemento a ser beneficiado, demonstrando nas justificativas levantadas uma visão menos antropocêntrica e utilitarista desse recurso que cada vez mais está se tornando escasso em determinadas regiões, também, em consequência do aumento de sua poluição.

Falar de conservação do meio ambiente implica diretamente em conservar a água, e no quadro em que vivemos atualmente o uso sustentável deste bem tão precioso surge como um tema que chama bastante atenção, pois a quantidade de água potável a cada ano que passa vem diminuindo cada vez mais, fazendo com que as grandes cidades venham se tornando os maiores meios poluentes do ambiente em que vivemos, surgindo desta forma uma água poluída e de má qualidade para as pessoas (Moraes, 2013).

Para uma parcela dos alunos entrevistados a água é sinônimo de vida, justificando que sua poluição fará mal a saúde, causando o aparecimento de muitos males ao homem, sendo que os alunos entrevistados mostraram ter a total consciência da importância da água como veículo transmissor de doenças. Nesse contexto, o autor Silva (2011) diz que em nome de um desenvolvimento o homem atinge ainda mais a água com suas ações, sem ter consciência do que está causando.

Os alunos em suas respostas e justificativas mostraram saber que a água é um bem finito, caso não seja cuidada. Eles sabem que água é o principal recurso como elemento essencial à preservação da vida no Planeta, para tanto precisa ser preservada e protegida, para que as gerações futuras tenham a oportunidade de usufruir deste recurso com qualidade. A contaminação e poluição das águas, bem como a ocupação irregular de corpos d'água, o desperdício e a incorreta utilização da água são os principais causadores de sua escassez e de inúmeras doenças que podem ser transmitidas ou veiculadas através da mesma (Santana; Freitas, 2012).

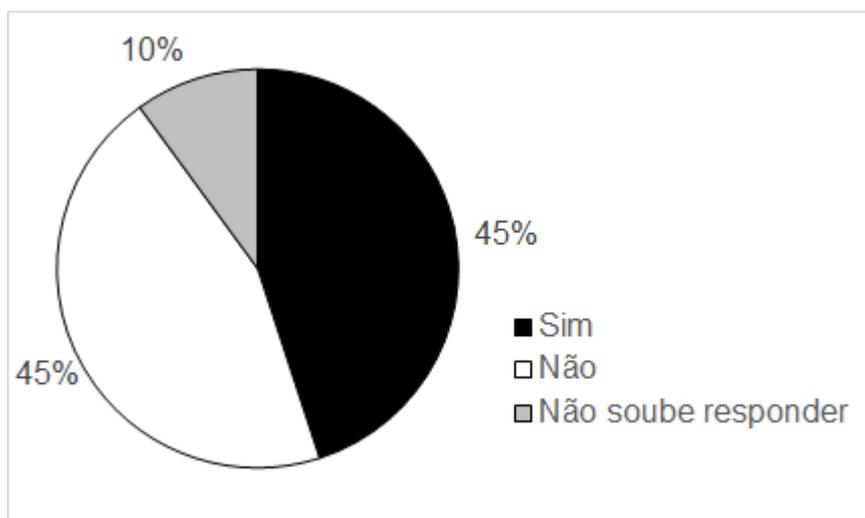
Depois de mais de uma década de debates sobre o tema água, a Assembleia Geral da ONU, declarou, em julho do ano de 2010, que o acesso à água potável bem como às instalações sanitárias deveria ser um direito humano, apresentando a seguinte redação: “o direito à água potável limpa e de qualidade e a instalações sanitárias é um direito humano, indispensável para gozar plenamente do direito à

vida", apesar desta declaração a água limpa e potável ainda é negada a muitos povos em todo o mundo (Scherer, 2015 p.10).

4.2 Proteção contra a contaminação por ações antrópicas dos mananciais Bolonha e Água Preta do Parque do Utinga

Seguindo a metodologia da análise de conteúdo e dentro das perspectivas das ODS 3 (Saúde e bem estar) e 6 (Água limpa e saneamento), após leitura das respostas da pergunta da questão dois, foram criadas as seguintes unidades de contexto: “Encontram-se protegidos da contaminação por ações antrópicas”, na qual o aluno concorda que os mananciais Bolonha e Água Preta encontram-se protegidos da contaminação e/ou poluição levada pelo ser humano; “Encontram-se desprotegidos da contaminação por ações antrópicas” em que o estudante entrevistado apresenta a percepção oposta à primeira; e “Não soube responder” quando a questão não foi respondida pelo fato do aluno não saber ou de este não ter a plena certeza dessa proteção.

Figura 14 - Proteção da contaminação dos mananciais por ações antrópicas



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Dos 52 alunos entrevistados, 23 deles concordam que os mananciais Bolonha e Água Preta, por estarem dentro de um parque ambiental encontram-se protegidos da contaminação levada pelo ser humano, mas 23 também acham que não há a devida proteção em função do parque ser aberto à visitação pública. Do total de

entrevistados, seis não souberam responder pelo fato de não ter a plena certeza dessa proteção.

Portanto, percebe-se que não há um consenso entre a maioria dos alunos a respeito da existência ou não da maior proteção dos mananciais Bolonha e Água Preta presentes dentro do parque. Há ainda, entre os alunos que responderam que “sim”, a ideia associada a existência dessa proteção ao fato do parque do Utinga ser vigiado pela presença de um batalhão da Polícia Ambiental presente nas dependências internas do próprio parque.

Quadro 2 - Categorização das respostas da questão 2 dos alunos entrevistados.

Categorias	Exemplificação pelos discursos dos alunos	Nº de alunos respondentes
Encontram-se protegidos da contaminação e/ou poluição por ações antrópicas.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pois o parque é vigiado e limpo fazendo com que a poluição não chegue naquela área.</i>(Clara Beatriz/7º ano) • <i>Pois o parque estadual do Utinga é protegido pelos guardas que não deixam as pessoas jogarem lixo no parque.”</i> (Anthony/7º ano) • <i>O parque está sim, cuidando bem do manancial, me sinto orgulhosa por ver essa preservação.</i>(Sofia Nahum/6º ano) 	23
Encontram-se desprotegidos da contaminação e/ou poluição por ações antrópicas.	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pois um dos lagos é preto de tanta poluição.</i> (Amanda Trindade/6º ano) • <i>Não, pois têm muitas pessoas que vão lá e jogam lixo no lago e também pessoas que moram lá.</i> (Sarah Morgado/6º ano) • <i>Não, pois os lagos que abastecem a região metropolitana de Belém, estão contaminados, se tornando prejudicial à saúde</i> (Alícia/7º ano) 	23
Não soube responder	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Mais ou menos, porque eu vi um lixo, mas não tem tanto.</i>(Maria Isabel/6º ano) 	6

	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Não sei, pois têm muita gente que anda por lá.</i> (Eloane Lopes/6º ano) • <i>Por mais que tenha guardas protegendo os rios (lagos), eles não estão sempre por perto.</i> (João Gabriel/7º ano) 	
--	---	--

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Por estar localizado no meio de um enclave urbano, os mananciais do parque do Utinga sofrem todas as consequências que resultam das atividades humanas presentes em seu entorno, principalmente dejetos de esgoto doméstico, além do despejo de resíduos sólidos em determinados pontos (Figura 15), ocasionando como efeito a sua contaminação microbiológica.

Em sua pesquisa, Carvalho *et al.* (2015) identificaram elevadas concentrações de coliformes fecais na água bruta do lago Bolonha, o que indica contaminação por esgoto doméstico atingindo o manancial. Foi encontrado principalmente a presença de coliformes totais e de *Escherichia coli*, aumentando os riscos do surgimento de doenças veiculadas pela água como gastroenterite, febre tifóide, hepatite, cólera, entre outras, e exigindo cada vez mais um maior cuidado nos mecanismos técnicos envolvidos no tratamento dessa água.

Figura 15 - Pressões antrópicas observadas no PEUt: Presença de lixo doméstico no entorno da mureta de proteção (A); Lixo na margem do lago Bolonha (B).



Fonte: acervo pessoal

Outro aspecto considerado é a liberação de uma série de compostos que afetam e alteram a qualidade de suas águas, aumentando de maneira insustentável a população de certas plantas aquáticas que ao morrerem são decompostas por micro-organismos, principalmente bactérias. Este processo consome o oxigênio dissolvido, geralmente levando ao aumento dos níveis de ocorrência do fenômeno conhecido como eutrofização, atingindo uma situação conhecida também como supersaturação (ANA, 2016; Alves, 2016).

Apesar dos dois lagos estarem situados em uma Área de Proteção Ambiental, há uma forte pressão de poluição decorrente principalmente da ocupação humana em seu entorno. Parte do bairro do Curió-Utinga, que margeia uma boa parte da extensão do parque, foi ocupada de forma desordenada, muitos terrenos de várzea foram aterrados, sendo subdivididos em lotes de tamanhos variados, associado a ocupação irregular das vertentes, e ocupação integral da planície de inundação, o que culminou na transformação dos igarapés em canais para lançamento de esgoto, não possuindo assistência adequada do estado (Estado do Pará, 2013).

A grande quantidade de matéria orgânica presente nas águas dos mananciais Bolonha e Água Preta se faz necessária para a sustentação dos seres presentes nesse ecossistema, entretanto, quando está presente em grande quantidade, esta pode causar alguns problemas na cor, odor, turbidez e, principalmente, no consumo de oxigênio dissolvido (Teixeira, 2003).

Conforme o estudo de Santos *et al.* (2015), concentrações altas da Demanda Bioquímica de Oxigênio (DBO) em um corpo hídrico são ocasionadas pelo lançamento de cargas orgânicas, principalmente por esgotos domésticos. Dessa forma, a DBO descreve diretamente o teor de matéria orgânica nos corpos d'água sendo uma indicação do potencial do consumo de oxigênio dissolvido. Essa influência está ligada à decomposição anaeróbia da matéria orgânica presente, sendo os produtos mais comuns dessa degradação o gás carbônico, o metano, a amônia, os ácidos graxos, as mercaptanas, os fenóis e os aminoácidos (Alves, 2016) que resultam nos odores fétidos sentidos ao se aproximar das águas dos mananciais, principalmente o do lago Bolonha que é o mais comprometido pela contaminação do esgoto doméstico.

Outro ponto de destaque é a presença de um tipo de vegetação que tem dominado toda a extensão do espelho d'água do Bolonha. Esta vegetação recebe o nome de macrófita, e a espécie encontrada no lago é predominantemente de aguapés (*Eichhornia crassipes* Solms), cujo surgimento pode estar ligado tanto a própria

dinâmica do meio físico quanto ao suporte de nutrientes orgânicos trazidos pelas águas das chuvas, podendo também ser uma consequência do lançamento de esgoto doméstico no lago, o que indicaria a presença de níveis anormais de nutrientes e poluentes. Este cenário pode estar comprometendo a qualidade ambiental das águas que servem para abastecimento de toda a RMB (Araújo Jr., 2015).

Na tentativa de frear a degradação ambiental sofrida pelos lagos, atualmente está sendo feita a limpeza dos reservatórios Bolonha e Água Preta por uma empresa que trata de resíduos sólidos, e é possível verificar a retirada dessa vegetação (Figura 16), principalmente do lago Bolonha, o mais comprometido pelo domínio dos aguapés.

Figura 16 - Pressões antrópicas observadas no PEUt: Homens trabalhando na retirada das macrófitas do lago Bolonha.



Fonte: acervo pessoal

O elevado crescimento urbano desordenado ao longo de várias décadas que aconteceram as margens do parque (Figura 17), sem um crescimento correspondente das ações de caráter urbanístico e sanitário, como a implantação de rede de coleta e tratamento de esgotos sanitários, rede de drenagem pluvial e a preservação da mata ciliar, só tem agravado os impactos produzidos nos mananciais do Utinga.

Na RMB, grande parte da população ainda não possui serviços de coleta e tratamento de esgoto sanitário e estes são despejados *in natura* na baía do Guajará e no Rio Guamá, que, por sua vez, têm suas águas no período da preamar (enchente)

sob regime de refluxo, deslocadas em direção da margem sul (ou guamaense) da cidade, onde justamente está localizada a estação de captação que alimenta por adutoras os mananciais Bolonha e Água Preta.

Os dois lagos, o Bolonha e o Água Preta, têm suas reservas hídricas complementadas a partir da captação de água do rio Guamá, feito pela COSANPA. A água é captada e bombeada através de duto para o lago Água Preta, depois transferida para o lago Bolonha através de um canal de interligação, para que depois seja captada do lago Bolonha para a Estação de Tratamento de Água (ETA) do Bolonha, armazenada em reservatório e posteriormente fornecida para os consumidores através de dutos e suas canalizações.

Figura 17 - Pressões antrópicas observadas no PEUt: Crescimento urbano desordenado as margens do parque (A). Garrafa Pet presente dentro do lago Bolonha (B).



Fonte: acervo pessoal

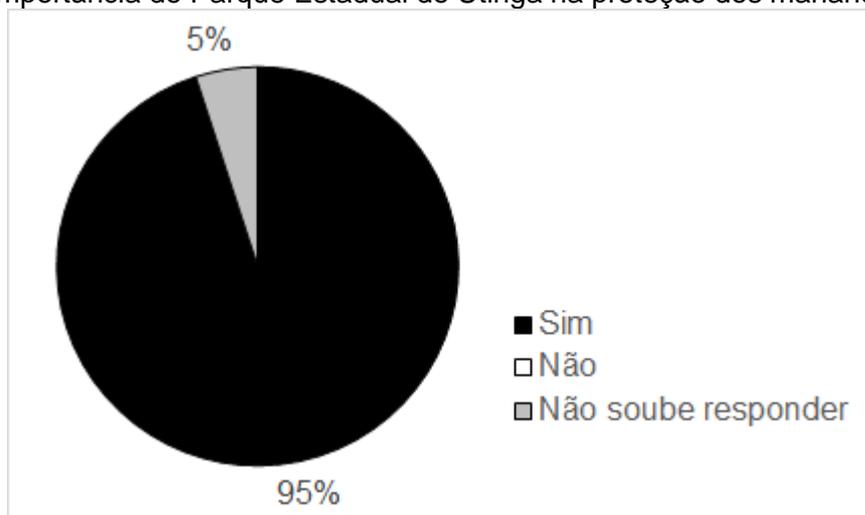
Portanto, se faz necessário cada vez mais uma maior visibilidade para esta necessidade de se construir um novo olhar voltado à preservação e à conservação dos recursos hídricos presentes no interior do Parque Ambiental do Utinga. Com a recente abertura pós pandemia do PEUt para a visitação pública, muita informação será desmitificada, e uma aproximação mais efetiva com o meio natural contribuirá substancialmente com a redução de percepções distorcidas e negativas. O resgate da essência do ser humano, enquanto ser pertencente à natureza, parte do todo, das

relações ecológicas, será imensamente facilitado com esta aproximação, como aponta Gadotti (2005).

4.3 Importância do Parque Ambiental do Utinga na proteção dos lagos Bolonha e Água Preta

Seguindo a metodologia da análise de conteúdo e dentro das perspectivas das ODS 13 (Combate as alterações climáticas) e 15 (Vida sobre a terra), após leitura das respostas da pergunta da questão 03, foram criadas as seguintes unidades de contexto: “Importante para a proteção dos mananciais”, na qual o aluno menciona a importância do Parque do Utinga para a proteção dos mananciais contra a ação de contaminação e/ou poluição levada pelo ser humano, para que eles estejam sempre limpos para o abastecimento de água da região metropolitana de Belém; “Função ambiental”, em que o aluno reconhece a função preservacionista exercida pelo Parque do Utinga, enquanto reserva ambiental que irá conservar a mata nativa contra o desmatamento e a fauna da região; e “Não soube responder”: em que a questão não foi respondida pelo fato do aluno afirmar que não sabe responder.

Figura 18 - Importância do Parque Estadual do Utinga na proteção dos mananciais



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Quadro 3 - Categorização das respostas da questão 3 dos alunos entrevistados.

Categorias	Exemplificação pelos discursos dos alunos	Nº de alunos respondentes
Importante para a proteção dos mananciais	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Sim, eu acho. Os mananciais são os únicos locais em que a sociedade pode conseguir água para as suas principais atividades e para a sobrevivência (Alícia Oliveira/7º ano)</i> • <i>Pois o parque protege esses mananciais, evitando poluição que os homens fazem. (Clara Beatriz/7º ano)</i> • <i>Sim, porque a gente vê que lá é bem protegido, têm até policia ambiental. (Pedro Costa/7º ano)</i> 	42
Função ambiental	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Pois os visitantes têm a oportunidade de enxergar o quanto aquilo contribui para o mundo (Catarina Santos/7º ano)</i> • <i>Pois ele cuida e preserva as espécies de plantas e animais. (Gabriela Silva/7º ano)</i> • <i>Pois precisa ficar preservado pelo bem da natureza e para todos nós (Clara Corrêa/7º ano).</i> 	7

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

A maioria dos alunos entrevistados reconheceu a importante função do PEUt na proteção das águas dos mananciais Bolonha e Água Preta. Portanto, os mananciais urbanos, como exemplos os mananciais do PEUt, representam parte desse sistema de fonte de disponibilização de água na qual a população pode ser abastecida em suas necessidades.

Com o crescimento urbano desenfreado em Belém e região metropolitana, multiplicaram as ocupações desordenadas em toda a extensão da localização do parque e com isso o aparecimento dos conflitos de natureza socioambiental. Rodrigues (2000) exemplifica essa pressão das atividades antrópicas no processo de

urbanização da Amazônia, que, nas últimas três décadas, exerceu grande impacto na Região Metropolitana de Belém, principalmente nas baixadas, ou seja, nas áreas de várzeas das microbacias hidrográficas que irrigam a cidade.

Para Goulart (2003), o crescimento das cidades nas últimas décadas tem sido responsável pelo aumento da pressão das atividades do homem sobre os recursos naturais. Tucci (2006) argumenta que, na medida em que o desenvolvimento urbano aumenta, uma contradição emerge: há um crescimento da demanda de água com qualidade ao mesmo tempo em que também aumenta a degradação de mananciais por contaminação de resíduos urbanos e industriais. Para o mesmo autor, a tendência do desenvolvimento urbano é o de contaminar a rede de escoamento superficial com despejos de esgotos cloacais e pluviais, inviabilizando o manancial e exigindo novos projetos de captação de áreas mais distantes, não contaminadas, ou o uso de tratamento de água e esgoto mais intensivo, o que envolve custos maiores.

Tucci (2000) descreve a contaminação de mananciais por toxinas e explica que, devido o reservatório se encontrar próximo da cidade, há uma grande pressão de ocupação urbana da bacia hidrográfica a montante do reservatório. Em adição, a pouca capacidade de fiscalização dos municípios permite que loteamentos irregulares ou clandestinos se desenvolvam e se estabeleçam nessas áreas.

O manancial do Utinga é o principal e único reservatório de água superficial que abastece o município de Belém. Vários estudos apontam que este corpo hídrico encontra-se sob forte ameaça de contaminação, sobretudo por estar localizado a aproximadamente 1400 metros do aterro sanitário do Aurá, e por estar cercado de invasões urbanas.

Bordalo (1998), ao estudar as microbacias formadoras do manancial do Utinga observou que este manancial vem sofrendo forte pressão urbana desde o início da década de 1990, identificando várias situações potencialmente poluidoras, como assentamentos urbanos, cemitérios, desmatamentos (Figura 19), extrativismo mineral, lixão abandonado, além de focos de poluição hídrica nas cabeceiras dos lagos (grande concentração de vegetação aquática, coloração e odor na água).

Figura 19 - Pressões antrópicas observadas no PEUt: Desmatamento verificado às margens do lago Água Preta



Fonte: acervo pessoal

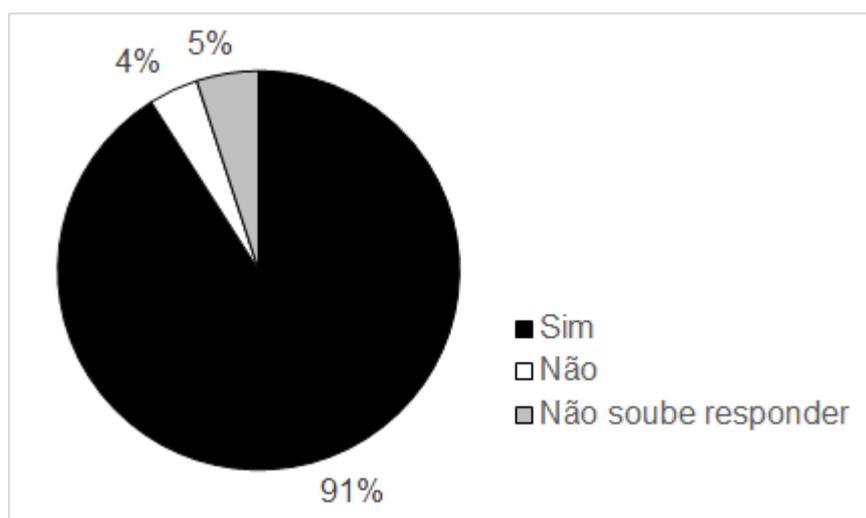
4.4 Contribuição para a preservação da água na natureza

Quando questionados se contribuem para a preservação da água na natureza, de que maneira e com quais atitudes, um total de 47 dos 52 alunos afirmaram que sim, fazem sua parte. Entre esses que responderam afirmativamente, somente um deles mencionou que “nenhuma maneira ou atitude toma para a preservação da água na natureza”. Somente dois alunos responderam que não contribuem para a preservação da água e o restante, ou seja, três alunos responderam que “não sabe o que significa”.

Após ler as respostas dos alunos que afirmaram que “sim”, mencionando as atitudes ou maneiras de preservação da água da questão 04 do questionário de entrevista e seguindo as perspectivas das ODS 3 (Saúde e bem estar) e 6 (Água limpa e saneamento), elaborou-se as seguintes unidades de contexto: “Não jogando lixo”, em que uma das maneiras adotadas para a preservação da água é evitar a sua poluição ou contaminação pelo lixo; “Não desperdiçando”, prática de evitar o

desperdício de água durante o seu uso doméstico ou de higiene pessoal; “Não jogando lixo/ Não desperdiçando”: uma visão mista que defende que, para a preservação da água, é preciso evitar a sua poluição ou contaminação pelo lixo e ao mesmo tempo também não desperdiçá-la.

Figura 20- Contribuição para a preservação da água na natureza.



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Quadro 4 - Categorização das respostas da questão 4 dos alunos entrevistados.

Categorias	Exemplificação pelos discursos dos alunos	Nº de alunos respondentes
Não jogando lixo	<p>“Não jogando lixo nos rios.” (Kauanny Sofia/7º ano)</p> <p>“Não jogar lixo nos lagos e nem no mato, sempre jogar lixo na lixeira e jogar no lugar certo.” (Sarah Morgado/6º ano)</p> <p>“Sim, eu contribuo. Uma das formas que ajudo é tirando o lixo da praia.” (Alícia Oliveira/7º ano)</p>	20
Não desperdiçando	<p>“Eu evito de demorar no banho, não deixo a torneira aberta quando lavo a louça, apenas na hora de tirar o sabão.” (Agnes Oliveira/6º ano)</p> <p>“Desligando a torneira enquanto escovo os dentes, fechar o chuveiro enquanto uso o sabão.” (Eloane Lopes/6º ano)</p>	13

	“Não gastar água, desligar a torneira quando escovar os dentes.” (Henzo Reis/6º ano)	
Não jogando lixo/ Não desperdiçando	<p>“Não jogando lixo nos rios e mares, e não deixando a água da torneira ligada.” (Leonardo Laurinho/6º ano)</p> <p>“Não deixar a torneira aberta, não demorar no banho e não jogar lixo nos rios.” (Catarina Santos/7º ano)</p> <p>“Não jogando lixo nos rios e igarapés e tendo um consumo consciente de água.” (Ivy Afonso/7º ano)</p>	14

Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

A maior parte dos alunos entrevistados respondeu que a sua principal atitude de preservar a água é tendo cuidados com o destino final dado ao lixo produzido, admitindo que tal atitude evita a poluição ou ainda a contaminação das fontes de água e a transmissão de doenças. A poluição e/ou contaminação da água são alterações da sua condição natural e, por via de regra, a poluição se dá por substâncias tóxicas e por lixo urbano e/ou industrial. Já a contaminação ocorre por bactérias, vermes, protozoários, ovos e larvas de seres vivos causadores de doenças.

Embora a água seja um elemento que pode ser reutilizada, sua disponibilidade é limitada, e essa possibilidade está relacionada com a qualidade dessa substância na natureza. Para Mancuso e Santos (2003, p.405), a crescente deterioração dos recursos ambientais só vem a agravar o problema da escassez de água na natureza, fazendo com que as técnicas de reuso, ainda pouco utilizada no Brasil, torne-se em um curto prazo uma prioridade. A demanda por água só faz aumentar cada vez mais e contribui para o rápido esgotamento desse recurso.

De acordo com o Cheida (2003, p.455), a escassez da água está intimamente ligada às ações do homem com a má administração desse recurso, como o crescimento da população e dos grandes centros urbanos, a super exploração dos rios, água subterrâneas e, com a liberação de esgotos, dejetos domésticos e industriais. A falta de tratamento adequado dos resíduos sólidos e líquidos, liberados diretamente nos rios, terminam poluindo e aumentando o problema e a degradação ambiental.

A relação da sociedade humana com o meio ambiente, baseada nas ideias de que a água é um bem inesgotável e com isso resultando no uso irresponsável desse bem, poderá consumir as previsões mais catastróficas quanto a escassez dos recursos naturais, sobretudo da água. É importante que ocorra a substituição das ideias passadas, por uma visão fundamentada nos princípios da sustentabilidade, racionalização e responsabilidade, dentro da qual somos parte integralmente do mesmo ambiente e responsáveis pela proteção e elevação da qualidade de vida no planeta.

Segundo Viegas (2007, p.25), a partir da análise e reflexão sobre o multiuso da água, permite afirmar que de modo geral: a água é tratada como se fosse um recurso abundante e infinito, quando na verdade trata-se de um produto esgotável, frágil e, em alguns casos, já se apresentando como escasso. A indisponibilidade dos recursos hídricos aliados a degradação do meio ambiente deixaram de ser fatos e se tornaram evidências verdadeiras. Em vários locais percebe-se a redução na disponibilidade dos recursos hídricos e o aumento no seu consumo, tornando-se um problema que, futuramente, poderá afetar a todos. É preciso a formação de uma consciência sobre a preservação da água, transformando-se no objetivo de todos, necessita-se da atuação mais efetiva na redução do desperdício e da contaminação com a identificação das principais fontes causadoras dos mesmos.

Para Cheida (2003, p.454), o desperdício da água depende do procedimento de como utilizar melhor esse recurso natural, sem esgotar e nem poluir o ambiente, proporcionando um mundo melhor. As mudanças de atitudes aliadas com o Ensino das Ciências Ambientais, principalmente no âmbito da EA, nos níveis escolares pode ser uma ferramenta importante para o desenvolvimento de uma sociedade sustentável.

As abordagens educativas sobre o Ensino das Ciências Ambientais, principalmente no âmbito da EA, o uso racional da água e o desenvolvimento sustentável, permitem resgatar a consciência crítica, política e cidadã da população sobre tais assuntos, fornecem possibilidades aos alunos de se tornarem agentes multiplicadores com os conhecimentos adquiridos no ambiente escolar sobre estas temáticas, visto que as mesmas podem ser levadas para as suas casas, bem como para as comunidades em que residem.

Conforme Reigota (1998, p. 48), por mais simples que sejam as causas e as consequências da escassez da água, todas as questões estão relacionadas

diretamente com a educação ambiental do homem, da mesma forma que seu enfrentamento depende principalmente das mudanças da percepção e de atitudes com relação a esse recurso natural tão explorado.

Portanto, precisa-se também de educadores atuantes nos processos de construção de conhecimentos, pesquisas e atuação cidadã nas comunidades escolares, com bases em valores voltados ao uso sustentável da água, com idéias voltadas para a sua proteção e melhoria do meio ambiente. É preciso mudar as atitudes para construir uma consciência ambiental, e, assim, garantir que as novas gerações passem a lutar por um mundo mais sustentável.

5 PRODUTO EDUCACIONAL

5.1 Vídeo informativo como ferramenta sensibilizadora de educação no Ensino das Ciências Ambientais

O produto educacional associado a esta dissertação trata-se de um vídeo educativo concebido como uma aula introdutória no Ensino das Ciências Ambientais, no âmbito da Educação Ambiental, que pode ser utilizado como instrumento pedagógico e cujo objetivo é educar para a sensibilização e a conscientização da importância do PEUt no seu papel de proteção e conservação dos mananciais Bolonha e Água Preta, tão ameaçados no passado e ainda nos dias atuais por ações antrópicas.

A partir deste vídeo educativo informativo, espera-se disponibilizar mais conhecimentos sobre um tema tão específico presente na base curricular e ao mesmo tempo desenvolver novas competências aos alunos do ensino básico (6º e 7º anos do Ensino Fundamental), sendo uma fonte ampla de informações que possam contribuir para o reconhecimento e a importância do PEUt como uma UC, além de seu papel na proteção e preservação dos mananciais Bolonha e Água Preta.

A utilização de vídeos como uma ferramenta didática de sensibilização ambiental pode ser considerada importante nos dias atuais, sendo esta uma oportunidade de se realizar uma proposta que vise ainda o cuidado e a preservação do meio ambiente, promovendo a integração e aproximação entre a comunidade escolar e o PEUt.

Ressalta-se que a inclusão da temática ambiental nos currículos escolares deve acontecer a partir de atividades diferenciadas, as quais possam conduzir os alunos a serem agentes ativos no processo de formação de conceitos. O Ensino das Ciências ambientais, no âmbito da EA, neste contexto, ressalta a interdisciplinaridade do processo educativo, a participação do aluno e sua determinação para a ação e solução dos problemas ambientais e a integração com a comunidade (Seara Filho, 1987).

Neste sentido, a motivação promovida pelo vídeo pode auxiliar na problematização das questões ambientais gerando discussões necessárias à completa compreensão dos problemas relacionados que dificilmente podem ser contemplados apenas pelo livro didático. Ressalta-se que este tipo de atividade seja

capaz de despertar o interesse e a consciência dos alunos sobre a preservação do meio ambiente e que o local onde estamos inseridos é importante para o bem estar da população.

5.2 Validação do produto educacional

No dia 28 de agosto de 2023, na sala de informática da Escola “Berço de Belém”, onde deu-se a primeira etapa de levantamento dos dados da pesquisa com os alunos, ocorreu a avaliação e validação do produto educacional pedagógico. O vídeo educativo foi avaliado interdisciplinarmente por cinco educadores da instituição atuantes do ensino fundamental de componentes curriculares diversos: português, história, pedagogia, informática e Atendimento Educacional Especializado.

Os docentes receberam uma ficha avaliativa intitulada “Ficha de validação do produto educacional” constituídas por perguntas, com escalas de conceitos atribuídos: E (Excelente), MB (Muito bom), B (Bom), R (Regular) e I (Insuficiente).

As perguntas foram feitas abordando os seguintes aspectos identificados no vídeo: 1) Escolha do tema; 2) Informações mostradas no vídeo sobre a importância do Parque do Utinga na proteção e conservação dos mananciais Bolonha e Água Preta; 3) Avaliação acerca da abordagem dos indicadores da contaminação dos lagos Bolonha e Água Preta; 4) Desenvolvimento do vídeo informativo como produto educacional a ser usado como instrumento no Ensino de Ciências Ambientais; 5) Se o produto é favorável como introdução temática para estimular o processo de ensino e aprendizagem na educação básica; e, por último, 6) Adequação em relação ao público destinado (6º e 7º anos do Ensino Fundamental).

O vídeo apresenta uma duração de aproximadamente 12 minutos foi atentamente assistido pelos docentes avaliadores, que logo em seguida ao seu término, abriram uma roda de discussão (Figura 21) com algumas sugestões e comentários que foram transcritos na ficha de avaliação. A exemplo da professora Jackeline Oliveira de língua portuguesa, que na avaliação sobre o uso do vídeo como um elemento de introdução temática para estimular o processo de ensino e aprendizagem, ponderou em um dos seus comentários, que “No mundo tecnológico que vivemos os vídeos são elementos do cotidiano do aluno, o que prende muito a atenção dos educandos”.

Figura 21 - Professores avaliadores assistindo o vídeo de ECA (A.); Roda de discussão sobre os aspectos abordado no vídeo de ECA (B).



Fonte: acervo pessoal

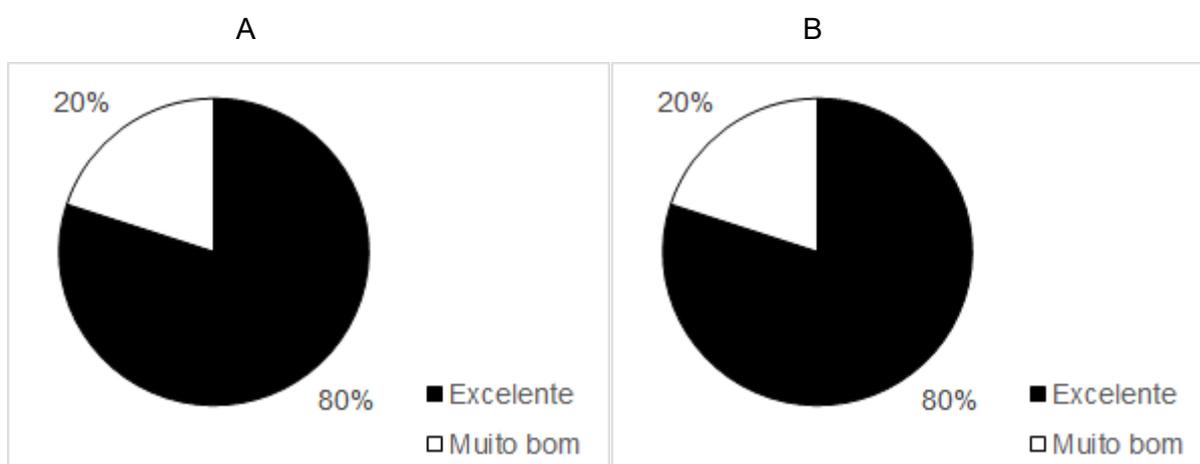
A pedagoga e coordenadora Terezinha Ferreira, na sua avaliação do produto educacional ao público destinado, coloca como sugestão para que, além desse público, o vídeo seja apresentado às demais séries da educação básica, pois o material traz uma abordagem de fácil entendimento para o aluno e apresenta o espaço do PEUT com destaque das características quanto a sua fauna e flora.

Ainda com referência à sua avaliação, a coordenadora acrescenta que o vídeo educativo pode ir além do espaço escolar, podendo ser levado à comunidade, afirmando que o Ensino das Ciências Ambientais precisa ser para além do muro da escola. A avaliadora, juntamente com os outros docentes, finalizou com a sugestão de acrescentar no vídeo legendas e tradução simultânea em LIBRAS, a fim de que o produto educacional fosse mais acessível e inclusivo aos alunos com deficiência. Em consonância com o ODS 4 (Educação de qualidade: assegurar uma educação inclusiva, equitativa de qualidade e promover oportunidade de aprendizagem ao longo da vida para todos), a sugestão dada pela maioria dos docentes avaliadores foi acatada e providenciada à versão final do vídeo, que conta com tradução simultânea em Língua Brasileira de Sinais.

5.3 Análise do produto educacional

Acerca do aspecto “Ações educativas à proteção e conservação dos mananciais Bolonha e Água Preta do Parque do Utinga”, tema abordado no vídeo, a maioria dos docentes avaliadores atribuíram conceito Excelente, assim como a abordagem feita no vídeo sobre o objetivo da importância da criação do PEUt na proteção e conservação de seus próprios mananciais (Figura 22).

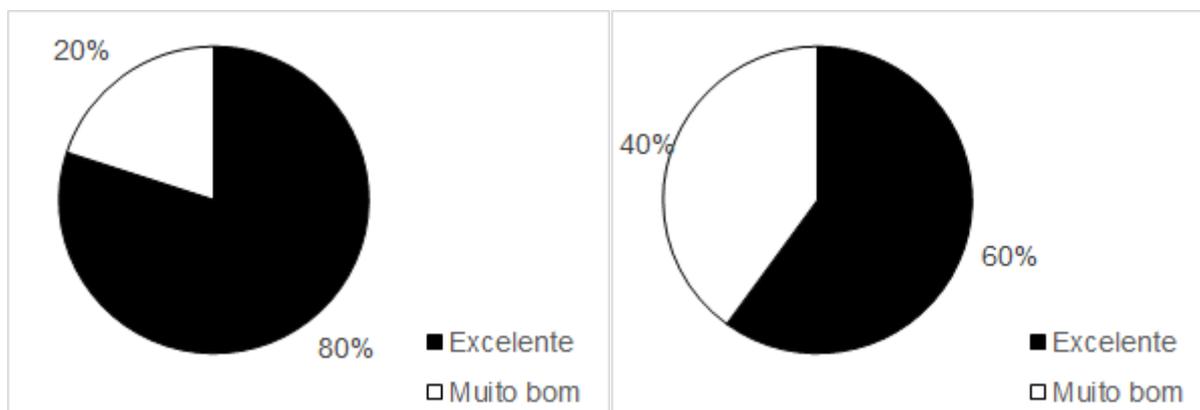
Figura 22 - Avaliação sobre o tema abordado no vídeo (A); Avaliação sobre a abordagem quanto à importância da criação do PEUt para a proteção e a conservação dos mananciais Bolonha e Água Preta (B).



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

No que concerne ao aspecto da presença das plantas aquáticas, conhecidas como macrófitas, presente nos dois lagos, cuja problemática também fora desenvolvida no vídeo, a maioria dos docentes avaliadores atribuiu conceito “Excelente” à discussão proposta, por compreendê-la como uma ferramenta didática a ser usada nas intervenções de Ensino das Ciências Ambientais (Figura 23).

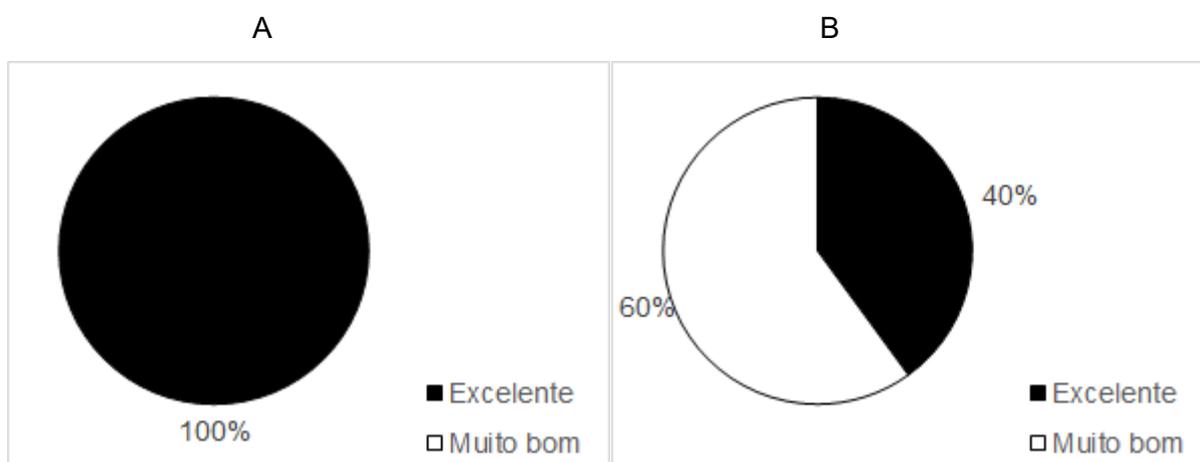
Figura 23 - Avaliação sobre abordagem da problemática das macrófitas presentes em abundância nos mananciais Bolonha e Água Preta (A); Avaliação do vídeo como produto no ECA (B).



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Ao fim da avaliação quanto à abordagem do uso do vídeo como instrumento pedagógico na introdução de temas de Ensino das Ciências Ambientais para estimular o processo de ensino e aprendizagem na educação básica e o público-alvo do material, a maioria dos docentes avaliadores atribuiu conceitos “Excelente” e “Muito bom”, sugerindo que o vídeo, por sua forma didática, possa ser utilizado com outras séries do ensino fundamental II e até mesmo podendo ser indicado para o ensino médio.

Figura 24 - Avaliação do vídeo como instrumento pedagógico de ECA (A); Avaliação do vídeo em relação ao público-alvo (B).



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

5.4 Percepção ambiental dos alunos com a intervenção do vídeo como produto educacional no ensino das Ciências Ambientais

No dia 01 de setembro de 2023, os alunos do 6º e 7º anos da Escola “Berço de Belém” participaram da exibição do vídeo “Ações Educativas à Proteção e Conservação dos Mananciais Bolonha e Água Preta do Parque do Utinga” (Figura 25), produto educacional do campo do ensino das ciências ambientais, cuja elaboração resultou da análise dos dados levantados junto aos próprios estudantes por meio de uma entrevista estruturada conduzida após visita monitorada ao PEUt (conforme seção 4 e subseções).

Figura 25 - Alunos do 6º assistindo ao vídeo de intervenção de ECA (A); Alunos do 7º assistindo ao vídeo de intervenção de ECA (B).



Fonte: acervo pessoal

Após assistirem ao vídeo, os alunos do 6º e 7º anos foram novamente entrevistados a partir da entrega de um segundo questionário, agora, com perguntas fechadas, para o levantamento de novos dados com objetivos de produzir uma análise comparativa acerca das mudanças da percepção ambiental dos alunos quanto ao PEUt e seus mananciais Bolonha e Água Preta.

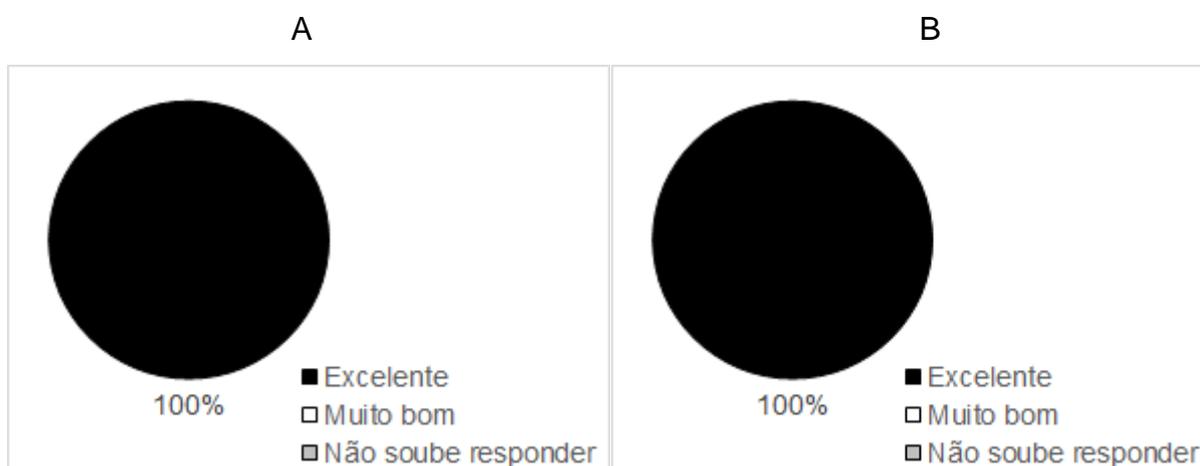
Figura 26 – Realização da segunda entrevista fechada com os estudantes do 6º ano da Escola Berço de Belém após assistirem ao Vídeo de ECA.



Fonte: acervo pessoal

Para a questão um, quanto à análise dos dados pela metodologia da análise de conteúdo, foram lidas as unidades de contexto da primeira entrevista e comparadas com as informações obtidas na segunda entrevista, não constatando nenhuma alteração na computação do levantamento dos dados. Isto é, todos os alunos ainda continuam achando muito importante a discussão sobre a preservação da água na natureza.

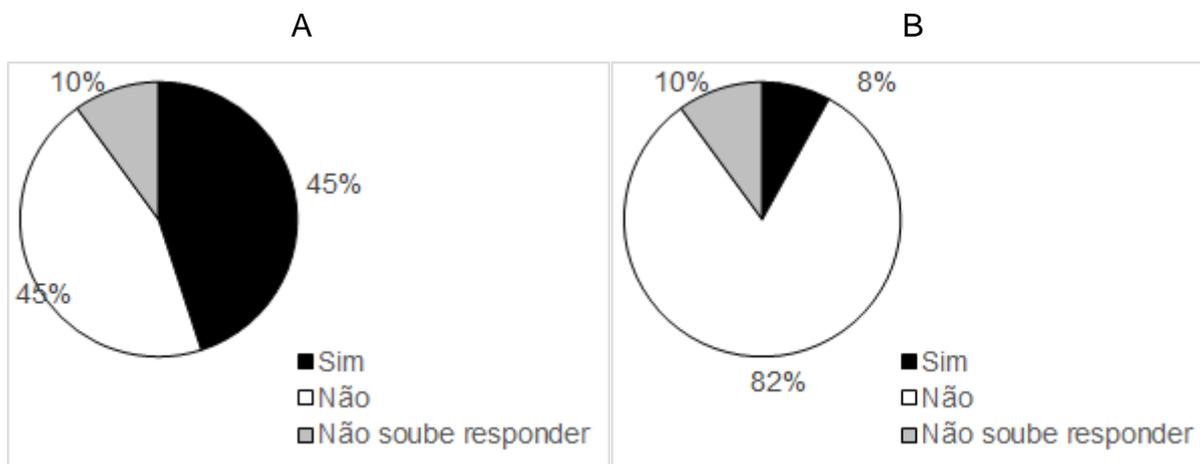
Figura 27 - Comparação dos dados levantados da 1ª (A) e da 2ª (B) entrevistas com os alunos sobre a importância da preservação e conservação da água na natureza.



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Para a questão 02, seguiu-se o mesmo parâmetro da questão anterior, e foi perguntado novamente aos alunos se os mananciais Bolonha e Água Preta encontravam-se protegidos da contaminação levada pelo homem. Referente a este aspecto, mudanças nas percepções foram perceptíveis (figura 28), demonstrando um novo entendimento pelos alunos da essência das discussões e da intervenção de Ensino das Ciências Ambientais, a partir da temática abordada no vídeo, desmistificando a ideia por uma boa parte dos alunos que os mananciais encontram-se protegidos da contaminação levada pelo homem, simplesmente pelo fato de estarem presentes em uma Área de Proteção Ambiental.

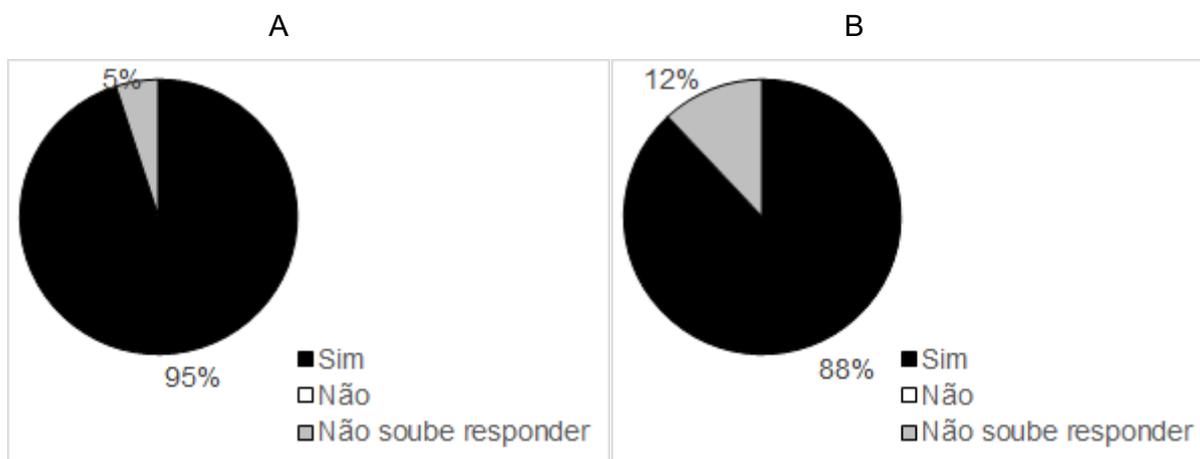
Figura 28 - Comparação dos dados levantados da 1ª (A) e da 2ª (B) entrevistas com os alunos sobre a proteção dos mananciais contra as ações antrópicas.



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Quanto às respostas da questão 03, novamente seguiu-se o padrão da questão anterior, quando foi perguntado novamente aos alunos se a criação do PEUt foi importante para a proteção dos mananciais Bolonha e Água Preta. Notou-se uma sutil mudança de percepções nos novos dados levantados, demonstrando que uma permanência da compreensão pelos alunos da essência das discussões e da intervenção de Ensino das Ciências Ambientais, a partir da temática abordada e mostrada no vídeo.

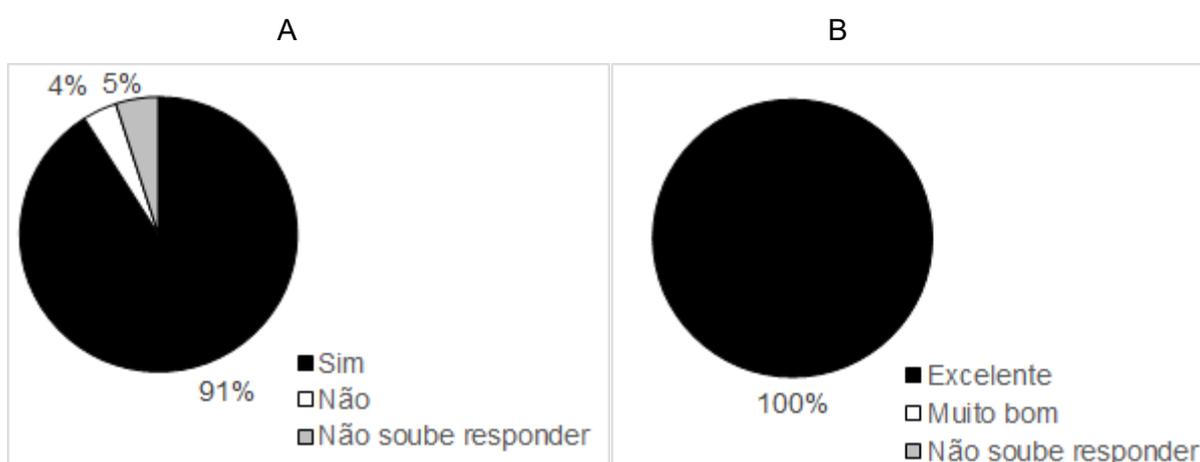
Figura 29 - Comparação dos dados levantados da 1ª (A) e da 2ª (B) entrevistas com os alunos sobre a importância da criação do parque para a proteção dos mananciais.



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

Para a questão 04, foi perguntado aos alunos se o vídeo contribuirá com novas maneiras ou atitudes para a preservação da água na natureza. Algumas mudanças de percepções nos novos dados levantados também foram evidenciadas, demonstrando um novo entendimento pelos alunos da essência das discussões e da intervenção de Ensino das Ciências Ambientais, a partir da temática abordada e mostrada no vídeo.

Figura 30 - Comparação dos dados levantados da 1ª (A) e da 2ª (B) entrevista com os alunos sobre a sua contribuição com novas atitudes para a preservação da água na natureza.



Fonte: elaboração própria a partir dos dados da pesquisa

6 CONCLUSÃO

Dentro dos mais relevantes desafios do século XXI, um deles diz respeito à utilização sustentável dos recursos hídricos. As questões relacionadas com a conservação e com a proteção dos mananciais, responsáveis pelo abastecimento de água potável à população, e que estão localizados em unidades de conservação presentes dentro de áreas urbanas.

São questões fundamentais de nosso tempo que devem ser enfrentadas e debatidas em sala de aula com os alunos, por tratar-se de uma condição de sobrevivência que nos permitirá rever a relação homem e natureza e valorizar a vivência, com aprendizado na prática, aproximando a comunidade escolar da importância exercida das áreas protegidas.

O Parque Estadual do Utinga, em face de sua abundância hídrica representada por uma portentosa malha de drenagem composta por nascentes, rios, igarapés e lagos, ocupa um papel de peculiar importância como uma Unidade de Conservação na proteção de seus recursos hídricos, portanto, espaço para incentivar uma conscientização ecológica de conservação e proteção de ecossistemas aquáticos, fortalecendo a prática do Ensino das Ciências Ambientais

A partir deste estudo, foi avaliada a percepção ambiental de um grupo de alunos do ensino fundamental (6º e 7º anos) em relação à natureza do nosso rico bioma amazônico, contemplado em parte pela biodiversidade presente no PEUt, além de sua importância na proteção e conservação de seus mananciais Bolonha e Água Preta. Através desta avaliação, notamos significativa presença da percepção antropocêntrica e utilitarista por uma expressiva parcela dos estudantes em relação aos recursos hídricos, confirmando nossa expectativa acerca da necessidade de uma intervenção no Ensino das Ciências Ambientais para catalisar mudanças de paradigmas.

Observa-se também uma grande potencialidade de ampliação de visões de mundo nos alunos durante a realização da visita ao parque. O contato direto com o meio natural mostrou, em alguns momentos da pesquisa, ter potencial de encantar e despertar boas sensações nos alunos, sendo fundamental a inclusão dessa estratégia em intervenções no Ensino das Ciências Ambientais.

A partir da introdução da discussão a respeito do papel exercido pelo PEUt em visita feita ao local, as chances de aproximação e desmistificação de algumas ideias

adversas levantadas pela pesquisa sobre o parque são grandes como, por exemplo, a percepção de alguns sobre o atual estado de proteção do parque, estando a unidade “livre” das ações antrópicas simplesmente por ser vigiada por um batalhão de polícia militar ambiental presente dentro do parque.

Os resultados obtidos em nossa pesquisa reforçaram as nossas hipóteses iniciais de que boa parte dos alunos têm uma consciência ambiental quanto à importância do PEUt na proteção e conservação dos mananciais Bolonha e água Preta. Ainda quanto às percepções em relação ao PEUt, outra parcela dos alunos apresentou desconhecimento em relação ao local, embora um número equivalente desses alunos reconheça a função ambiental exercida pelo parque, considerando-o importante para a preservação da natureza.

Os dados das respostas dos alunos (6º e 7º anos) levantados na primeira entrevista mostrou uma tendência de uma percepção menos sistêmica em relação ao papel exercido pelo parque na proteção de seus recursos hídricos. Para determinados autores, entender a compreensão da paisagem para um indivíduo ou grupo através do estudo da percepção contribui no sentido compreender o sentimento e atitudes em relação aos lugares e fornece importantes elementos para a identificação dos graus de valorização do meio ambiente, podendo auxiliar em uma intervenção que melhore, quando necessário, a relação do grupo com a paisagem abordada.

Para tanto, a presente proposta de pesquisa resultou na elaboração de um vídeo informativo e educativo sobre os indicadores da contaminação dos lagos Bolonha e Água Preta do Parque do Utinga, com potencialidade de servir como mais uma fonte de divulgação de informações em futuras intervenções no Ensino das Ciências Ambientais no âmbito escolar. Espera-se que, por meio da construção deste instrumento, os próprios alunos tornem-se capazes de expressar de forma significativa, aquilo que foi aprendido, conhecido, reconhecido e socializado, proporcionando a todos envolvidos neste processo o exercício pleno dos seus direitos fundamentais e de sua cidadania nos âmbitos ambiental, sociocultural e político.

REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. *Índice de Qualidade das Águas (IQA)*. Portal Nacional de Qualidade das Águas. Disponível em: <http://pnqa.ana.gov.br/indicadores-indice-aguas.aspx>. Acesso em: 02 fev. 2022.

ALVES, L. S. *Desenvolvimento de Medidor de Qualidade da Água através da Condutividade Elétrica*. 2016. 60f. Monografia (Bacharelado em Engenharia Física) – Instituto de Física, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2016. Disponível em: <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/150061>. Acesso em: 19 jun. 2022.

ARAÚJO JR, A. C. R. Antropogeomorfologia da bacia hidrográfica do murutucu: abastecimento hídrico, uso e ocupação em Belém-PA. *Revista Ra'e Ga*. v.34, p.98-122, 2015. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/37539>. Acesso em: 27 out. 2022.

ARROIO, A.; GIORDAN, M. O vídeo educativo: Aspectos da organização do ensino. *Química Nova na Escola*, n.24, p.1-7, nov. 2006.

BRASIL. *Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000*. Regulamenta o art. 224, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 23 nov. 2021.

BRASIL. *Lei nº 11.445, de 05 de janeiro de 2007*. Estabelece diretrizes nacionais para o saneamento básico; altera as Leis nos 6.766, de 19 de dezembro de 1979, 8.036, de 11 de maio de 1990, 8.666, de 21 de junho de 1993, 8.987, de 13 de fevereiro de 1995; revoga a Lei no 6.528, de 11 de maio de 1978; e dá outras providências. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2007/lei/l11445htm. Acesso em: 23 nov. 2021.

BRASIL. *Decreto nº 8.141 de 20 de novembro de 2013*. Institui o Plano Nacional de Saneamento Básico e dá outras providências. Disponível em: https://www.gov.br/mdr/pt-br/assuntos/saneamento/plansab/Versao_Conselhos_Resoluo_Alta_Capa_Atualizada.pdf. Acesso em: 05 ago.2022.

BRASIL. *Lei Federal nº 9.795, de 27 de abril de 1999*. Institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/secad/arquivos/pdf/educacaoambiental/lei9795.pdf>. Acesso em: jan. 2017.

BRASIL, Ministério da Educação. *Guia de livros didáticos PNLD 2008: Ciências*. Brasília, DF: MEC, 2007.

BRASIL. Ministério da Educação e do Desporto. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Terceiro e Quarto ciclos do Ensino Fundamental, Pluralidade Cultural*. Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. CONAMA. *Resolução no 357, de 17 de Março de 2005*. Publicada no DOU nº 053, de 18/03/2005, p. 58-63. Disponível em: Acesso em: 19 jun. 2023

BAHIA, V.; FENZL, N.; MORALES, G.P. Caracterização da qualidade das águas subterrâneas da bacia hidrográfica do Utinga/Belém (Pa)- a partir de dados hidrogeológicos. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS, 15., 2008. *Anais[...]*. Disponível em: <https://aguassubterraneas.abas.org/asubterraneas/article/view/23413>. Acesso em: 21 jun. 2023.

BORDALO, C. A. L.; *O desafio das águas numa metrópole amazônica: uma reflexão das políticas de proteção dos mananciais da Região Metropolitana de Belém – Pa (1984-2004)*. 369f. 2006. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

BORDALO, C. A. L. Gestão em bacias hidrográficas: Um estudo dos casos dos mananciais do Utinga-PA (Bacias dos igarapés Murutucum e Água Preta). Grupo de trabalho 4. *Gestão urbana da água*. Resumos expandidos. 1998

CARVALHO, N. L.; KERSTING, C.; ROSA, G.; FRUET, L.; BARCELLOS, A. L. Desenvolvimento sustentável X desenvolvimento econômico. *Revista Monografias Ambientais*, v.14, n.3, p.109-117, 2015.

CARVALHO, I. C. M. *Educação Ambiental: a formação do sujeito ecológico*. São Paulo: Cortez, 2004.

CHEIDA, L. E. *Biologia integrada*. São Paulo: FTD, 2003. p. 454-456.

COMPANHIA DE SANEAMENTO DO PARÁ - COSANPA. *Diagnóstico do estudo urbanístico de proteção sanitária dos lagos Bolonha e Água Preta II: Estudo da qualidade de proteção das águas*. Belém, Consultoria – Engenharia / Companhia de Saneamento do Pará. 279p. 1983

CONFERÊNCIA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO – UNCED. *Agenda 21 Global*. Capítulo 18: “Proteção da qualidade e do abastecimento dos recursos hídricos: aplicação de critérios integrados no desenvolvimento, manejo e uso dos recursos hídricos”. 1992. Disponível em: <http://www.mma.gov.br/port/se/agen21/ag21global/>. Acesso em: 19 jun 2023.

CRUZ, E. *As águas de Belém: Sistemas de abastecimento usados na capital desde os tempos coloniais aos dias hodiernos*. 1. ed. Belém: Oficina da revista veterinária. 1944.

DE FILIPPO, R. Colonização e regressão da comunidade de macrófitas aquáticas no reservatório da UHE Serra da Mesa – Goiás. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. (orgs.) *Ecologia e manejo de macrófitas aquáticas*. Maringá: EDUEM, 2003. p. 281-297.

DIAS, S. F. *Estudo ambiental do Utinga: vida útil do sistema de abastecimento d`água de Belém*. Belém: IDESP, (Relatório de Pesquisa do IDESP; N.19). 1991.

DI BERNARDO, L.; DI BERNARDO, A.; CENTURIONE-FILHO, P. L. *Ensaio de tratabilidade de água e dos resíduos gerados em estações de tratamento de água*. São Carlos: RiMa, 2002.

ESTEVEES, F. A. *Fundamentos de Limnoquímica*. Rio de Janeiro, Interciência. 575p.1988.

ESTEVEES, F. A. *Fundamentos de limnologia*. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência/Finep, 1998. 602p.

LAYRARGUES, P. P.; LIMA, G. F. D. C. As macrotendências político-pedagógicas da educação ambiental brasileira. *Ambiente & Sociedade*, v. 17, n. 1, p. 23-40, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/asoc/a/8FP6nynhjdZ4hYdqVFdYRtx/>. Acesso em: 22 mar. 2022.

LEFF, E. *Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder*. Petrópolis: Vozes, 2001.

LEFF, E. *Racionalidade ambiental: a reapropriação social da natureza*. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, p. 77-81, 2006.

LIMA, A. A. *O uso do vídeo como instrumento didático e educativo: Um estudo de caso do CEFET-RN*. 2001. 140f. Dissertação (Mestrado em engenharia de produção) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2001.

LIMA, R. T. *Percepção ambiental e participação pública na gestão dos recursos hídricos: Perfil dos moradores da cidade de São Carlos, SP (Bacia hidrográfica do rio monjolinho)*. 2003. 94p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Ambiental) – Universidade de São Paulo, São Carlos, 2003.

LIMA, M. S. *A relevância do tratamento e distribuição da água para o abastecimento público da grande Belém a partir dos lagos Bolonha e Água Preta*. 2004. 47f. Monografia (Especialização em Gestão Ambiental) – Núcleo de Meio Ambiente, Universidade Federal do Pará, Belém, 2004.

LIMA, G. F. C. Educação ambiental crítica: Do socioambientalismo às sociedades sustentáveis. *Educação e pesquisa*, v. 35, n.1, p.145-163, 2009.

MANCUSO, P. C. S; SANTOS, H. F. *Reuso da água*. São Paulo, Manole Ltda, 2003. P. 403-431.

MERTEN, G. H., MINELLA, J. P. Qualidade da água em bacias hidrográficas rurais: um desafio atual para a sobrevivência futura. *Revista Agroecol. e Desenvol. Rur. Sustent.* Porto Alegre, v.3,n.4 out/dez. 2002.

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO – MEC. Secretaria de Educação Fundamental. *Parâmetros Curriculares Nacionais: Meio Ambiente e Saúde*. 3ª ed. v. 9. Brasília: MEC/SEF, 1997.

MORAES, D. *Degradação de recursos hídricos e seus efeitos sobre a saúde humana*. 1. ed. Corumbá: EDUFMS, Brasil, 2013.

MORAN, J. M.; MANSETO, M. T; BEHRENS, M. A. *Novas tecnologias e mediação pedagógica*. 3. ed. Campinas: papyrus, 2001.

MORIN, E. *Os sete saberes necessários à educação do futuro*. 3. ed. São Paulo: Cortez; Brasília: UNESCO, 2001.

MORIN, E. *O verdadeiro papel da educação*. Portal Fronteiras do Pensamento. 2016. Disponível em: <http://www.fronteiras.com/entrevistas/edgar-morin-o-verdadeiro-papel-da-educacao>. Acesso em 21 jun. 2022.

MENEGUZZO, I. S. Estudo comparativo das políticas ambientais aplicadas ao Parque Nacional dos Campos Gerais e Parque Estadual do Caxambu – PR. *Sociedade e Território*, v. 27, n. 1, p. 1-16, jan./jun. 2015.

NOBRE, A. D. *O Futuro Climático da Amazônia*. Relatório de Avaliação Científica. Patrocinado por ARA, CCST-INPE e INPA. São José dos Campos, 2014.

NOGUEIRA, B. G. S. ; PAJEWSKI, J. F. ; FLORES, G. R. O. ; MICALOSKI, M. M. ; BATISTA, R. M. B. *Introdução às unidades de conservação*. Curitiba: Universidade Federal do Paraná. Disponível em: <https://conservationufpr.br/> . Acesso em: 22 de Nov. de 2021.

NÚCLEO DE ALTOS ESTUDOS AMAZÔNICOS – NAEA. *Relatório do projeto MEGAM: Estudo das mudanças socioambientais no estuário amazônico*. 117p. Belém, 2004.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS – ONU. *Agenda 2030*. 2015. Disponível em: <https://nacoesunidas.org/pos2015/agenda2030/>. Acesso em: 03 ago. 2023.

PAIM, P. G. *A história da borracha na Amazônia e a química orgânica: produção de um vídeo didático-educativo para o ensino médio*. 2006. 128f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/9036>. Acesso em: 03 ago. 2023.

PEREIRA, J. A.; MENDES, F. Sistema de Esgotamento Sanitário. In: PEREIRA, J. A (org). *Saneamento Ambiental em Áreas Urbana: esgotamento sanitário na Região Metropolitana de Belém*. UFPA/NUMA. Belém, 2003.

PARÁ (PA). *Decreto nº 1.551 e nº 1.552, de 03 de maio de 1993*. Dispõe sobre a Implantação da Área de Proteção Ambiental dos Mananciais de Abastecimento de Água de Belém - APA Belém. Diário Oficial do Estado do Pará. 1993.

PEDRALLI, G. Macrófitas aquáticas como bioindicadoras da qualidade da água: alternativas para usos múltiplos de reservatórios. In: THOMAZ, S. M.; BINI, L. M. (orgs.). *Ecologia e Manejo de Macrófitas Aquáticas*. Maringá: EdUEM, 2003.

PETRELLA, R. *O manifesto da água: argumentos para um contrato mundial*. 1. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

PICCOLI, A. S. *et al.* A educação ambiental como estratégia de mobilização social para o enfrentamento da escassez de água. *Ciência e saúde coletiva*, Rio de Janeiro, v. 21, n. 3, p. 797-808, 2016.

FERREIRA, R. M., BARROS, N. O., DUQUE-ESTRADA, C. H., ROLAND, F. Caminhos do fósforo em ecossistemas aquáticos continentais. In: ROLAND, F (org.). *Lições de limnologia*. 1. ed. São Paulo: Rima Editora, 2005.

FRANCO, G. E. L. O Vídeo Educativo: Subsídios para a leitura crítica de documentários. *Revista Tecnologia Educacional*, n. 136-137, mai./ago. 1997.

FREIRE, P. *Pedagogia do oprimido*. 17.ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987. 107p.

FREIRE, P. *Pedagogia da autonomia: Saberes necessários à prática educativa*. 25 ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

GADOTTI, M. *A questão da educação formal/não formal*. Sion: Institut International desDroits de 1º Enfant, p. 1-11, 2005.

GADOTTI, M. Espaço da Educação Comunitária. *Carta de Educação Comunitária*. v.1, n.1, 1998, p.1-6.

GONZALES-ZEAS, D.; FOROUZMAND, A.; KALBAR, P.; YANG, Y. Disponibilidade, qualidade e sustentabilidade da água em um mundo em mudança: uma análise hidroeconômica global. *Nature Sustainability*, vol. 3, n. 3, p. 202-209.

GOHN, M. G. Educação não-formal, participação da sociedade civil e estruturas colegiadas nas escolas. *Ensaio: Avaliação e Políticas Públicas em Educação*, Rio de Janeiro, v. 14, n. 50, p. 11-25, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/%0D/ensaio/v14n50/30405.pdf>. Acesso em 19 jan. 2022.

GOULART, M.; CALLISTO, M. Bioindicadores de qualidade de água como ferramenta de estudos de impacto ambiental. *Revista da FAPAM*, ano 2, n. 1, 2003.

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

GUIMARÃES, M. Educação Ambiental Crítica. In: LAYARGUES, P. P. (org.) *Identities da educação ambiental brasileira*. Diretoria de Educação Ambiental. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2004.

GRASSI, M. T. As águas do planeta terra. *Química Nova na Escola*, n. 1, p. 31-40, 2001.

KOFF, E. D.; LIPOVETSKY, N. *Educação ambiental e o ensino das ciências: Alguns pontos*. Goiânia: Secretaria Municipal de Educação, 1996. p.16.

QUEIROZ, E. D.; GUIMARÃES, M. O trabalho de campo em unidades de conservação como ambiente educativo e estratégia pedagógica fundamental para a formação diferenciada em educação ambiental. *Revista de políticas públicas*, número especial, p.421-425, 2016 Disponível em: [HTTP://www.periodicoeletronicos.ufma.br/indez.php/rppublica/article/view/5994](http://www.periodicoeletronicos.ufma.br/indez.php/rppublica/article/view/5994) Acesso em 12 de jan. 2020

REIGOTA, M. Desafios à educação ambiental escolar. In: JACOBI, P. *et al* (orgs.). *Educação, meio ambiente e cidadania: reflexões e experiências*. São Paulo: SMA, 1998. p. 43-50.

REIGOTA, M. *O que é educação ambiental?* 1. ed. São Paulo: Brasiliense. 1994. p. 15-35.

REGO, N.; GIOVANNI, A.; KAERCHER, N. A. (orgs.). *Geografia: práticas pedagógicas para o ensino médio*. Porto Alegre: Artmed, 2007. 152 p.

RIBEIRO, W. C. Impasses da governança da água no Brasil. IN: RIBEIRO, W. C. (Org.) *Governança da água no Brasil*. São Paulo: Annablume; Fapesp; CNPQ. 2009.

RODRIGUES, E. *Os desafios da metrópole: reflexões para o desenvolvimento de Belém*. 1. ed. Belém: Labor Editorial, 2000, 152p.

SANTANA, A. C.; FREITAS, D. A. F. Educação ambiental para a conscientização quanto ao uso da água. *Revista eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental*. v. 28, janeiro a junho de 2012.

SANTOS, D. G. Qualidade ambiental urbana e ocupação periférica e percepção em área de proteção e recuperação de mananciais, zona sul de São Paulo. *Caminhos de Geografia*. v.9, n.26, 2008, p.17-30.

SANTOS, M. L. S.; PEREIRA, J. A. R.; RIBEIRO, L. S. C.; OLIVEIRA, M. M.; PEREIRA, J. A. R.; RIBEIRO, L. S. C. *et al*. Estudos preliminares das condições limnológicas no lago Água Preta (Belém/Pa). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE LIMNOLOGIA, 10., 2005, Ilhéus. *Resumos...* Ilhéus: SBL, 2005. 1 CD-ROM.

SANTOS, M. *Por uma outra globalização: do pensamento único à consciência universal*. 10. ed. Rio de Janeiro: Record, 2003. 174 p.

SANTOS, A. A. Parques Nacionais Brasileiros: relação entre planos de manejo e atividade ecoturística. *Revista Brasileira de Ecoturismo*, São Paulo, v.4, n.1, p. 141-162, 2011. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/ecoturismo/article/view/5912>. Acesso em 16 abr. 2021.

SANTOS, B. S.; MENESES, A. P.; NUNES, J. Conhecimento e transformação social: por uma ecologia de saberes. *Hiléia: Revista de Direito Ambiental na Amazônia*, n. 6., 2006. Disponível em: <https://pos.uea.edu.br/data/direitoambiental/hileia/2006/6.pdf>. Acesso em: 27 out. 2022.

SPINDOLA, L. de A. Macrófitas aquáticas em duas lagoas marginais do rio Taquari, Coxim, MS, Brasil. 2007. 135f. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal) – Departamento de Biologia, Universidade Federal do Mato Grosso do Sul, Corumbá, 2007.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE – SEMAS/PA. *Localização do Parque Estadual de Proteção Integral do Utinga (PEUt)*. Disponível em: <https://www.semas.pa.gov.br/diretorias/areas-protegidas/peut/localizacao>. Acesso em: 08 nov. 2021.

SECRETARIA DE ESTADO DE MEIO AMBIENTE E SUSTENTABILIDADE DO PARÁ – SEMAS/PA. *Plano de Manejo do Parque Estadual de Proteção Integral do Utinga*. Pará: Governo do Pará, 2013. 378p.

SEARA FILHO, G. Apontamentos de introdução à educação ambiental. *Revista Ambiental*, ano 1, v. 1, 1987.

SCHERER, F.; SCHERER, M. Meio ambiente: o acesso a água como direito fundamental. *3º Congresso Internacional de Direito e Contemporaneidade*. Santa Maria, RS, 2015.

SETTI, A. A. A necessidade do uso sustentável dos recursos hídricos. Brasília: IBAMA, 1996. 344p.

SILVA, A. T. *Amazônia na Agenda Ambiental Global*. Belém: NUMA/UFPA, 2015. p. 41-98.

SILVA, J. *Direito Ambiental Constitucional*. 9. ed. Atualizada. São Paulo, p. 129, 2011.

TEIXEIRA, L. C .G. M . *Análise de ciclo de vida aplicada ao gerenciamento de resíduos: o caso da ETA Bolonha – RMB*. 2003. 340f. Tese (Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido) – Núcleo de Altos Estudos Amazônicos, Universidade Federal do Pará, Belém. 2003.

TOZZO, R. A.; MARCHI, E. C. Unidades de Conservação no Brasil: uma visão conceitual, histórica e legislativa. *Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade*. vol. 6, n.3, p. 508-523. jul- dez. 2014.

TUCCI, C. E. M. *Gerenciamento da drenagem urbana*. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2000.

TUCCI, C. E.M. *Águas doces no Brasil: Água no meio urbano*. 3ª Ed. 2006.

TUNDISI, J.G.; MATSUMARA-TUNDISI, T. Eutrophication of lakes and reservoirs: acomparative analysis, case studies, perpectives. In: CORDEIRO-MARINO (ed.) *Algae and Environment: A general Approach* Brazilin Phycological Society, 1-33, 1992.

VIEIRA, P. F. *Meio ambiente desenvolvimento e cidadania*. São Paulo: Cortez; Florianópolis: UFSC, 1995. P.67-68.

VIEGAS, E. C. *Gestão de recursos hídricos: Uma análise a partir dos princípios ambientais*, Dissertação (Mestrado em Direito) – Universidade de Caxias do Sul, Caxias do Sul, RS. 2007. p. 25-36.

VIOLA, E.J.; LEIS, H. R.; SHERER-WARREN, I.; GUIVANT, J. S.; VIEIRA, P. F.; KRISHCKE, P.J. *Meio ambiente, desenvolvimento e cidadania: desafios para as ciências sociais*. São Paulo: Cortez Editora/Editora da UFSC, 1995.

VON SPERLING, M. *Introdução à qualidade das águas e ao tratamento de esgotos*. 1. ed. Belo Horizonte: DESA-UFMG.1996. v.1, 243p

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
PROFCIAMB



TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Prezado(a) pai/mãe ou responsável:

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada "**AÇÕES EDUCATIVAS À PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAIS BOLONHA E ÁGUA PRETA DO PARQUE DO UTINGA**", a ser realizada em Belém – Pa, com os alunos da Escola Particular de Ensino Fundamental Berço de Belém sob a responsabilidade do pesquisador: **Altamar Pereira dos Santos**.

Nesta pesquisa estou buscando entender a percepção dos alunos em relação ao meio ambiente e também se as atividades de educação ambiental que serão desenvolvidas com os dois grupos de alunos (6º e 7º anos do ensino Fundamental II) são importantes ou não para levar uma conscientização e reflexão sobre esse tema.

Após a visitação o aluno deverá responder alguns questionamentos levantados sobre o meio ambiente, especificamente sobre os mananciais Bolonha e Água Preta e ainda a sua opinião sobre o Parque Estadual do Utinga por meio da entrevista na forma de questionário. **IMPORTANTE:**

1. A participação é totalmente voluntária, podendo o (a) filho(a) recusar-se a participar, ou mesmo desistir a qualquer momento, sem que isto acarrete qualquer ônus ou prejuízo à sua pessoa;
2. Suas informações serão utilizadas somente para os fins desta pesquisa e serão tratadas com o mais absoluto sigilo e confidencialidade, de modo a preservar a sua identidade, onde todos os relatos e gravações ficarão arquivados com o pesquisador;
3. O risco desta pesquisa é mínimo, mas, caso ocorra algum desconforto, medo, aborrecimento, constrangimento ou alterações de comportamento o(a) aluno(a) será acolhido(a), ouvido(a), e, se necessário, será levado(a) pelo pesquisador a um lugar reservado para que possa expor o sentimento que o(a) aflige no momento, caso o desconforto persista, a equipe da coordenação pedagógica da Escola será acionada para que o responsável tome ciência do ocorrido e, assim, juntos (Pesquisador, escola e responsáveis), possamos garantir o bem estar do aluno(a) em todos os aspectos;
4. Ao participar desta pesquisa o(a) aluno(a) terá benefício direto, pois, poderá construir novos conhecimentos e desenvolver competências cognitivas e socioambientais em relação a proteção e conservação dos mananciais Bolonha e Água preta do parque do Utinga assim como do bioma amazônico.

Caso o(a) senhor(a) tenha dúvidas ou necessite de maiores esclarecimentos a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com o próprio pesquisador pelo telefone (91) 9923-37996 ou ainda pelo endereço do Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará (CEP - ICS/UFPA). Rua Augusto Corrêa, nº 01, Campus do Guamá. UFPA, Faculdade de Enfermagem do ICS, sala 13, 2º andar, CEP: 66.075-110, Belém-Pará. Tel: 3201-7735 E-mail: cepccs@ufpa.br

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Eu, _____, RG _____ após a leitura e compreensão do Termo de Consentimentos Livre e Esclarecido, autorizo a participação da(o) menor _____, na pesquisa intitulada "**AÇÕES EDUCATIVAS À PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAIS BOLONHA E ÁGUA PRETA DO PARQUE DO UTINGA**", por entender que ela(e), poderá sair a qualquer momento do estudo, sem prejuízo algum. Confirmando que recebi a cópia deste termo de consentimento, e assim, autorizo a participação dela(e) no trabalho de pesquisa, bem como a divulgação dos dados obtidos neste estudo.

Obs: Não assine esse termo se ainda tiver dúvida a respeito.

Telefone para contato: _____

Nome da (o) aluna (o): _____

Assinatura do Responsável: _____

Belém-Pa, ____/____/2022.

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará (CEP - ICS/UFPA). Rua Augusto Corrêa, nº 01, Campus do Guamá. UFPA, Faculdade de Enfermagem do ICS, sala 13, 2º andar, CEP: 66.075-110, Belém-Pará. Tel: 3201-7735 E-mail: cepccs@ufpa.br

APÊNDICE B – Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
PROFCIAmb



TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado a participar da pesquisa: “AÇÕES EDUCATIVAS À PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAIS BOLONHA E ÁGUA PRETA DO PARQUE DO UTINGA”, coordenado pelo pesquisador ALTEMAR PEREIRA DOS SANTOS. Seus pais permitiram que você participe desta pesquisa e queremos descobrir o que você sabe acerca do Parque do Utinga e dos seus mananciais Bolonha e Água Preta. Esclarecemos que é um direito seu participar ou não. Caso não queira, saiba que não terá nenhum problema. Se iniciar e quiser desistir também não terá problema algum. As crianças que irão participar desta pesquisa têm entre 10 e 12 anos de idade. A pesquisa será feita na Escola particular de ensino fundamental Berço de Belém, onde os educandos participarão de atividades planejadas dentro do eixo temático “Vida e Ambiente” contemplado pelo PCN (Parâmetro Curricular Nacional) no ensino de Ciências Naturais a partir de uma visita que será realizada ao Parque do Utinga, autorizada pelo órgão de gerenciamento do parque (IDEFLOR-Bio). Todas as atividades que serão realizadas na escola e durante a visita ao parque são consideradas seguras, mas, é possível ocorrer desconforto, medo, aborrecimento, constrangimento ou alterações de comportamento. Caso aconteça algo errado, o (a) educando (a) será acolhido (a), ouvido (a), e, se necessário, será levado (a) pelo pesquisador a um lugar reservado para que possa expor o sentimento que o (a) aflige, e, caso o desconforto persista, a equipe da coordenação pedagógica da escola será acionada para que o responsável tome ciência do ocorrido e, assim, juntos (Pesquisador, escola e responsáveis) possam tomar as medidas cabíveis visando garantir o bem estar da criança em todos os aspectos. Para tirar qualquer dúvida você poderá entrar em contato pelo telefone (91) 9923-37996. Nesta pesquisa, haverá abordagens temáticas interessantes e que podem trazer benefícios diretos, como construir novos conhecimentos e desenvolver novas competências cognitivas e sociais acerca da educação ambiental voltadas à proteção e conservação dos mananciais Bolonha e Água Preta, assim como ao próprio Parque do Utinga e a toda natureza. Ninguém saberá que você está participando da pesquisa; não falaremos a outras pessoas, nem daremos a estranhos as informações que você nos der. Os resultados da pesquisa vão ser publicados nos canais de comunicação da Universidade Federal do Pará e na biblioteca da sua escola que ficará com uma cópia para consulta da própria comunidade escolar, mas em nenhum momento será identificado o nome dos participantes desta pesquisa. Sendo assim, eu _____ aceito participar da pesquisa: “AÇÕES EDUCATIVAS À PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAIS BOLONHA E ÁGUA PRETA DO PARQUE DO UTINGA”, Confirmando que entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Compreendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir e que ninguém vai ficar com raiva de mim. O pesquisador explicou e tirou minhas dúvidas e conversou com os meus responsáveis. Receberei uma via (ou cópia) deste termo de assentimento, li e concordo em participar da pesquisa.

Pesquisador responsável

Participante da Pesquisa

Belém-Pa, ___/___/2022.

Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Pará (CEP - ICS/UFPA). Rua Augusto Corrêa, nº 01, Campus do Guamá. UFPA, Faculdade de Enfermagem do ICS, sala 13. 2º andar. CEP: 66.075-110. Belém-Pará. Tel: 3201-7735 E-mail: cepcs@ufpa.br

APÊNDICE C – Roteiro estruturado da primeira entrevista com estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II

Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
PROFCIAmb



**Questionário de entrevista com os alunos visitantes (6º e 7º anos) da escola da rede particular
“Berço de Belém” ao Parque Estadual do Utinga.**

1. Você acha importante a discussão sobre a preservação da água na natureza? Justifique.

() Sim () Não () Não sei responder

Justificativa:

2. Você acha que os mananciais Bolonha e Água Preta, presentes dentro do parque, encontram-se protegidos da contaminação levada pelo ser humano? Justifique.

() Sim () Não () Não sei responder

Justificativa:

3. Você acha o Parque Estadual do Utinga importante na proteção dos mananciais? Justifique.

() Sim () Não () Não sei responder

Justificativa:

4. Você contribui para a preservação da água na natureza? De que maneira/com quais atitudes?

() Sim () Não () Não sabe o que significa

Maneiras/Atitudes de preservação:

Pesquisador responsável

Participante da Pesquisa

Belém-Pa, ___/___/2022.

APÊNDICE D – Ficha de validação do produto técnico-didático

Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
PROFCIAmb



FICHA DE VALIDAÇÃO DO PRODUTO EDUCACIONAL

Título: AÇÕES EDUCATIVAS À PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAS BOLONHA E ÁGUA PRETA DO PARQUE DO UTINGA.

Mestrando: Altemar Pereira dos Santos.

Data da apresentação: ___/___/_____.

Prezado(a) avaliador(a),

Gostaria de solicitar a sua gentileza para avaliar e validar o produto educacional **AÇÕES EDUCATIVAS À PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAS BOLONHA E ÁGUA PRETA DO PARQUE DO UTINGA**. Sua contribuição é essencial. Desde já agradeço.

INSTRUÇÕES

- ♦ Os conceitos a serem atribuídos têm o seguinte valor: **E (excelente); MB (muito bom); B (bom); R (regular); ou I (insuficiente)**;
- ♦ Você só poderá assinalar um conceito dentro dessa escala;
- ♦ Caso tenha comentários ou sugestões para fazer, haverá um espaço para isso abaixo de cada questão.

ITENS AVALIATIVOS

01. Qual seu conceito acerca da temática (AÇÕES EDUCATIVAS À PROTEÇÃO E CONSERVAÇÃO DOS MANANCIAS BOLONHA E ÁGUA PRETA DO PARQUE DO UTINGA) abordado no vídeo?

- () A (excelente) () MB (muito bom) () B (bom)
() R (regular) () I (insuficiente)

02. Como você avalia as informações mostradas no vídeo sobre a importância do Parque do Utinga na proteção e conservação dos mananciais Bolonha e Água Preta?

- () A (excelente) () MB (muito bom) () B (bom)
() R (regular) () I (insuficiente)

Sugestões ou comentários:

Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
PROFCIamb



03. Qual a sua avaliação acerca da abordagem dos indicadores da contaminação dos lagos Bolonha e Água Preta abordado no vídeo?

- A (excelente) MB (muito bom) B (bom)
 R (regular) I (insuficiente)

Sugestões ou comentários:

04. Como você classifica o desenvolvimento do vídeo como produto educacional a ser usado como instrumento de ensino de educação ambiental?

- A (excelente) MB (muito bom) B (bom)
 R (regular) I (insuficiente)

Sugestões ou comentários:

05. Qual a sua opinião quanto ao uso do vídeo como introdução temática para estimular o processo de ensino e aprendizagem na educação básica?

- A (excelente) MB (muito bom) B (bom)
 R (regular) I (insuficiente)

Sugestões ou comentários:

06. Qual a sua opinião em relação ao público destinado (6º e 7º anos)?

- A (excelente) MB (muito bom) B (bom)
 R (regular) I (insuficiente)

Sugestões ou comentários:

APÊNDICE E – Roteiro estruturado da segunda entrevista com estudantes do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental II

Universidade Federal do Pará
Instituto de Geociências
PROFCIAMB



Questionário II de entrevista com os alunos visitantes (6º e 7º anos) da escola da rede particular “Berço de Belém” ao Parque do Utinga.

1. Após ter assistido ao vídeo Educativo sobre o Parque do Utinga e seus mananciais, você acha que é importante a discussão sobre a preservação e conservação da água na natureza?

- () Sim
() Não
() Não sei responder

2. Após ter assistido ao vídeo Educativo sobre o Parque do Utinga, você acha que os mananciais Bolonha e Água Preta, de fato, encontram-se protegidos da contaminação levada pelo ser humano?

- () Sim
() Não
() Não sei responder

3. Após ter assistido ao vídeo Educativo, você acha que a criação do Parque Estadual do Utinga foi importante na proteção de seus mananciais Bolonha e água Preta?

- () Sim
() Não
() Não sei responder

4. Após ter assistido ao vídeo Educativo, você contribuirá com novas maneiras ou atitudes para a preservação da água na natureza?

- () Sim
() Não
() Não sei responder

ANEXO A – Autorização do órgão gestor para acesso e registro de fotos no interior do PEUt



IDEFOR-Bio

Governo do Estado do Pará

Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará – IDEFLOR-Bio

AUTORIZAÇÃO DE ACESSO Nº 35/2021 Parque Estadual do Utinga “Camillo Vianna”

A Gerência da Região Administrativa de Belém autoriza:

Instituição	Universidade Federal do Pará - UFPA		
Responsável	Altamar Pereira dos Santos		
Participantes:	1		
Objetivo:	Realização de fotografias no interior do Parque e suas dependências, como requisito avaliativo de disciplina de mestrado.		
RG/CPF:	1677312 SSP/PA - 328.714.572-04		
Período:	17/11/21	Horário:	A partir das 08:00h até as 17:00h

Autorização emitida em	12/11/2021.
<ul style="list-style-type: none"> - É proibido o uso de equipamentos sonoros em qualquer volume; - A autorização deverá ser apresentada nos portões de acesso do IDEFLOR-Bio; - É proibida a retirada de material de qualquer natureza do interior da unidade de conservação; - É proibida a entrada em qualquer trilha sem a presença de um condutor habilitado por este IDEFLOR-Bio; - Qualquer ocorrência deverá ser imediatamente informada à Gerência da Região Administrativa de Belém; - Deverão ser respeitados todos os protocolos de distanciamento, uso de máscaras e álcool em gel. 	
 <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold; margin: 0;">IDEFOR-Bio</p> <p style="font-size: 0.8em; margin: 0;">Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará</p>	
 <p style="margin: 0;">Ivan José dos Santos Gerente GRB</p>	

ANEXO B – Autorização do órgão gestor para visitação escolar no PEUtGOVERNO DO
ESTADO DO PARÁ

Instituto de Desenvolvimento Florestal e da Biodiversidade do Estado do Pará – IDEFLOR-Bio

PARQUE ESTADUAL DO UTINGA “CAMILO VIANNA”
AUTORIZAÇÃO DE VISITA ESCOLAR
Nº 024/2022

A Gerência da Região Administrativa de Belém autoriza:

Escola	Escola Berço de Belém		
Responsável	Altemar Pereira dos Santos RG 1677312/ CPF 32871457204		
Equipe	1 Coordenador 1 Professor		
Nº de alunos	38 alunos (6º Ano do Ensino Fundamental)		
Objetivo	Atividade extraclasse: desenvolver atividades que promovam a educação e interpretação ambiental, possibilitando o contato direto com o meio ambiente como forma de buscar e promover o envolvimento cada vez maior entre o alunado e as unidades de conservação.		
Data	02/09/22 (sexta-feira)	Horário	9h às 12h
Veículo	GUR - 5195		

Autorização emitida em 24/08/2022.

- A entrada deverá ser feita pela entrada administrativa do IDEFLOR-Bio.
- A autorização deverá ser apresentada nas portarias do IDEFLOR-Bio e do Parque.
- Qualquer ocorrência deverá ser imediatamente informada à Gerência do Parque;
- As atividades deverão ser realizadas conforme as recomendações técnicas do IDEFLOR-Bio;
- Os resíduos sólidos devem ser recolhidos e descartados adequadamente pelos responsáveis pela atividade.
- O acesso as trilhas só é permitido mediante a presença de condutores ambientais habilitados pelo IDEFLOR-Bio.
- Está autorizada a entrada do veículo, no estacionamento do IDEFLOR-Bio, respeitando o limite de velocidade de 20km/h com o pisca alerta ligado.

Ivan Santos
Gerente da GRB

ANEXO C – Parecer consubstanciado CEP/UFPA

UFPA - INSTITUTO DE
CIÊNCIAS DA SAÚDE DA
UNIVERSIDADE FEDERAL DO
PARÁ



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: Ações Educativas à Proteção e Conservação dos Mananciais Bolonha e Água Preta do Parque do Utinga

Pesquisador: ALTEMAR PEREIRA DOS SANTOS

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 69653722.3.0000.0018

Instituição Proponente: Universidade Federal do Pará

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 6.195.655

Apresentação do Projeto:

Nas últimas décadas tem se presenciado alterações significativas no clima do planeta terra resultantes das intervenções humanas no ambiente natural que estão provocando consequências sérias no modo de vida de nossa humanidade e de toda a biodiversidade, exigindo de nós, cada vez mais, a busca de um saber ambiental dentro de uma pedagogia que implique na construção de estratégias que determine uma reapropriação do conhecimento dentro de uma educação ambiental de ação transversal e interdisciplinar, consolidando, dessa forma, novas perspectivas de diálogos e de saberes, pois o ambiente é um objeto complexo, onde se configuram entes híbridos, feitos de natureza, tecnologia e texto. Para isso, A criação de Unidades de Conservação através do Sistema Nacional de Unidades de Conservação representa mais uma dessas possibilidades de construção de uma educação ambiental conscientizadora, crítica e emancipatória a esse cenário de complexidade crescente, sendo que as Unidades de Conservação representam espaços facilitadores de interação entre o homem e a natureza, estabelecendo e favorecendo uma rica base de fatores

que facilitam o entendimento físico-químico e biológico dos processos vitais. Com a Rio-92, a maior conferência ambiental realizada pela Organização das Nações Unidas, que resultou na criação da agenda 21, reconhecendo que a Educação Ambiental para a sustentabilidade equitativa é um processo de aprendizagem permanentemente baseado no respeito a toda forma de vida,

Endereço: Rua Augusto Corrêa nº 01- Campus do Guamá, UFPA- Faculdade de Enfermagem do ICS - sala 13 - 2º and.			
Bairro: Guamá		CEP: 66.075-110	
UF: PA	Município: BELEM		
Telefone: (91)3201-7735	Fax: (91)3201-8028	E-mail: cepccs@ufpa.br	