



UNIVERSIDADE FEDERAL DO AMAZONAS
CENTRO DE CIÊNCIAS DO AMBIENTE
Programa de Mestrado Profissional em Rede Nacional para
Ensino das Ciências Ambientais (PROFCIAMB)



VALDECIR SANTOS NOGUEIRA

**REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA: Aplicação ao Ensino
Fundamental.**

LÁBREA-AMAZONAS

2022

VALDECIR SANTOS NOGUEIRA

REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA: Aplicação ao Ensino
Fundamental.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais - PROFCIAMB da Universidade Federal do Amazonas, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino das Ciências Ambientais.

Linha de atuação: Recursos Naturais e Tecnologia
Projeto Estruturante: Tecnologias e Mídias na Educação

Orientador (a): Profa. Dr^a. – Kátia Viana Cavalcante

LÁBREA-AMAZONAS

2022

Ficha Catalográfica

Ficha catalográfica elaborada automaticamente de acordo com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

N778r Nogueira, Valdecir Santos
Realidade virtual e aumentada : aplicação ao ensino fundamental.
/ Valdecir Santos Nogueira . 2022
108 f.: il. color; 31 cm.

Orientadora: Kátia Viana Cavalcante
Dissertação (Mestrado em Rede Nacional para Ensino de
Ciências Ambientais) - Universidade Federal do Amazonas.

1. Percepção ambiental. 2. Estudo do meio. 3. Áreas de
preservação permanente. 4. Objeto digital de aprendizagem. I.
Cavalcante, Kátia Viana. II. Universidade Federal do Amazonas III.
Título

DEDICATÓRIA

Este trabalho é dedicado aos meus pais João Nogueira de Brito (*in memoriam*) e Deusdina Gonçalves dos Santos, com todo amor e carinho, por tudo que fizeram por mim e meus irmãos ao longo de todas as nossas vidas. Espero poder ter sido, até aqui, merecedor de todo esforço dedicado por vocês, especialmente quanto a minha formação.

Dedico esse trabalho, com muito amor e carinho a minha família, minha esposa Rosy Anny Batista Nunes, e aos meus filhos Bárbara Vitória, Sofia e Joaquim, que sempre estiveram ao meu lado nos momentos em que precisei ausentar-me para cursar as disciplinas no município de Humaitá-AM e em todos os momentos.

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos ao Instituto Federal do Amazonas - IFAM e a Universidade Federal do Amazonas - UFAM pela oferta deste curso de Pós-graduação em nível de Mestrado o que possibilitou minha participação como servidor.

Agradeço a todos os docentes do programa PROFICIAMB, pela dedicação em todo nosso caminhar, guiando nosso navegar a uma construção conjunta, a consciência crítica e um conhecimento tecido junto.

A professora Kátia Viana Cavalcante, pela paciência e empenho na missão de orientar meus passos na construção de experiências conjuntas, agregando conhecimentos, criticando quando necessário o que nos fez enxergar as coisas de maneira diferente.

Agradeço ainda ao gestor da Escola Municipal Maria do Socorro Brito Lima, Sr. Inglin Carlos da Rocha da Silva e os professores (as) Antônia Hilário dos Santos, Antônio José Rodrigues Cordeiro, Kênia Ferreira de Oliveira, Marcos da Costa Frota, Maria Raimunda de Souza Silva, Maricé dos Santos de Oliveira, Rejane Mendes Ajuricaba, Rogério de Oliveira Leonel e Sebastiana Josefa Rocha de Oliveira, por terem aceitado fazer parte da pesquisa realizada na escola em que trabalham e pela contribuição para elaboração do Produto Educacional.

Ao Programa de Pós-Graduação para Ensino das Ciências Ambientais – PROFICIAMB, a Universidade Federal do Amazonas- UFAM, a CAPES e à Agência Nacional de Águas e Saneamento Básico – ANA, pelo fomento à pesquisa brasileira.

“A menos que modifiquemos à nossa maneira de pensar, não seremos capazes de resolver os problemas causados pela forma como nos acostumamos a ver o mundo”.

(Albert Einstein)

RESUMO

Os impactos ambientais causados pelas cheias na Amazônia afetam a qualidade de vida das populações que residem às margens dos rios, do Lago da Serraria e em Áreas de Preservação Permanente. Percebe-se ainda uma carência de equipamentos e ferramentas tecnológicas aplicadas ao Ensino Básico nas escolas municipais no Ensino Fundamental, como na Escola Municipal Maria do Socorro Brito, localizada no entorno do Lago. Diante disso, buscou-se descrever as contribuições do uso de ferramentas de Realidade Virtual e Aumentada no processo de ensino de temáticas socioambientais do Lago da serraria em Lábrea-Am no Ensino Fundamental, buscando, caracterizar o ambiente do entorno do Lago – território/espacial e impactos gerados pelo homem; Analisar as contribuições do uso imersivo de Realidade Virtual e Realidade Aumentada em atividades escolares; e desenvolver material educacional de modo a disseminar o uso de Objeto Digital de Aprendizagem abordando temáticas ambientais – história ambiental, água, resíduos. O caminho metodológico traçado a partir da abordagem da complexidade sistêmica adotou as técnicas de estudo do meio e pesquisa-ação com abordagem exploratória. Os resultados demonstraram que o Lago vem sofrendo perturbações ao longo dos anos, com acúmulo de moradias em locais de risco, despejo de resíduos sólidos, resíduo hospitalar, de madeira e combustíveis, mas que teve e ainda tem função importante na vida das pessoas, pois é o local onde vivem, plantam, trabalham e pertence as suas histórias de vida; Demonstaram ainda que atividades inter e transdisciplinares com uso das tecnologias digitais de Realidade Virtual e Aumentada, contribui para a motivação e produção do conhecimento de forma colaborativa, interativa contribuindo para o desenvolvimento do educando. O Produto desenvolvido possibilitará a integralização dos conhecimentos ambientais ressignificando a prática de ensino das Ciências Ambientais no Ensino Fundamental e assim, contribuir para o sentimento de pertencimento à região Amazônica, para a formação do imaginário de pertencimento à região e assim, serem atores mais ativos em sua defesa das questões socioambientais.

Palavras chaves: Percepção ambiental; Estudo do meio; Áreas de Preservação Permanente; Objeto Digital de Aprendizagem.

ABSTRACT

The environmental impacts caused by floods in the Amazon affect the quality of life of populations residing on the banks of rivers, Lake da Serraria and in Permanent Preservation Areas. There is also a lack of equipment and technological tools applied to Basic Education in municipal elementary schools, such as the Municipal School Maria do Socorro Brito, located around the lake. In view of this, we sought to describe the contributions of the use of Virtual and Augmented Reality tools in the teaching process of socio-environmental themes of Lago da serraria in Lábrea-Am in Elementary School, seeking to characterize the environment surrounding the Lake - territory/spatial - impacts generated by man; Analyze the contributions of the immersive use of Virtual Reality and Augmented Reality in school activities; and to develop educational material in order to disseminate the use of a Digital Learning Object addressing environmental themes – environmental history, water, waste. The methodological path traced from the systemic complexity approach, adopted the techniques of study of the environment and action research with an exploratory approach. The results showed that the Lake has been suffering disturbances over the years, with the accumulation of houses in risky places, dumping of solid waste, hospital waste, wood and fuel, but that it had and still has an important role in people's lives, because it is the place where they live, plant, work and where their life stories belong; They also demonstrate that inter and transdisciplinary activities with the use of digital technologies of Virtual and Augmented Reality, contribute to the motivation and production of knowledge in a collaborative, interactive way, contributing to the development of the student. The Product developed will enable the integration of environmental knowledge, reinforcing the practice of teaching Environmental Sciences in Elementary School and thus contribute to the feeling of belonging to the Amazon region, to the formation of the imaginary of belonging to the region and thus, to be more active actors in his advocacy of socio-environmental issues..

Keywords: Environmental perception; Middle study; Permanent Preservation Areas; Digital Learning Object.

LISTA DE ABREVIATURAS

AM	Amazonas
ANA	Agência Nacional de Águas
APA	Área de Proteção Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEAM	Companhia Energética do Amazonas
CEP	Comitê de Ética em Pesquisa
COSAMA	Companhia de Saneamento do Amazonas
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
HRL	Hospital Regional de Lábrea
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IFAM	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
IPAAM	Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas
MIT	Massachusetts Institute of Technology Instituto de Tecnologia de Massachusetts
ODA	Objetos Digitais de Aprendizagem
PROFCIAMB	Programa de Pós-Graduação em Rede Nacional para Ensino das Ciências Ambientais
RA	Realidade Virtual
RV	Realidade Aumentada
RVA	Realidade Virtual e Aumentada
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais da Informação e da Comunicação
UEA	Universidade do Estado do Amazonas
UFAM	Universidade Federal do Amazonas
UML	Unidade Mista de Lábrea

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Localização geográfica do Lago da Serraria na cidade de Lábrea-Am.....	19
Figura 2 Folder de divulgação da Oficina de Realidade Virtual e Aumentada – Lábrea-Am	23
Figura 3 – Etapas de desenvolvimento do Objeto Digital de Aprendizagem.....	24
Figura 4 - Fatores socioambientais agravantes e suas consequências	29
Figura 5 - Localização geográfica do Lago da Serraria na cidade de Lábrea-Am com separação por quadrante.	36
Figura 6 - Perfil de elevação do Lago da Serraria, cidade de Lábrea-Am.	36
Figura 7 - Relevo da sede do município de Lábrea-Am.....	37
Figura 8 - Mapa de zoneamento urbano da cidade Lábrea-Am, Elaborado em 1981.	40
Figura 9 - Riscos que os moradores estão submetidos em função dos locais onde residem no Lago da Serraria. Lábrea-Am.	41
Figura 10 – Ocupação do Lago da serraria de 2009 a 2022.....	42
Figura 11 - Trajeto percorrido nas visitas de campo no entorno do Lago da serraria. Lábrea-Am	43
Figura 12 - Despejo de resíduo sanitário diretamente no Lago da serraria e aspectos da contaminação da água. Lábrea-Am.	46
Figura 13 - Estilo das moradias, hábitos de pesca dos moradores e ocorrência de pouca vegetação no entorno do Lago, próximo à área da construção da serraria. Lábrea-Am.	49
Figura 14 - Fotos da entrevistada QAE1 com seu filho e um amigo da família, com vista para o Lago. Lábrea-Am.	50
Figura 15 - Ocorrência de aves encontrados no Lago quando veio morar no local. Lábrea-Am	52
Figura 16 - Ocorrência da denominação comum da ictiofauna encontrados no Lago Serraria. Lábrea-Am.....	53

Figura 17 - Lago da serraria no período de cheia (Mês de fevereiro a maio) tomado por Canarana e outras espécies de plantas aquáticas. Lábrea-Am.....	56
Figura 18 - Retirada de todas de madeira do Lago, processamento da madeira e o Lago como depósito de resíduos. Lábrea-Am.....	58
Figura 19 - Plantio de roças às margens do Lago da serraria. Acesso ao rio Purus. Lábrea-Am.....	63
Figura 20 - Construção e funcionamento da serraria do Sr. Alfredo Lote (Quadrante D). Lábrea-Am.	69
Figura 21 – Oficina mediada: conceitos e aplicações de ferramentas digitais de Realidade Virtual e Aumentada. Plataforma <i>teams</i> . Lábrea-Am.....	80
Figura 22 – Oficina de criação dos óculos (<i>cardboard glass</i>) para visualização de ambiente em Realidade Virtual de modo imersivo. Lábrea-Am.	81
Figura 23 – Uso imersivo de RV com os óculos confeccionados pelos professores participantes. Lábrea-Am.	82
Figura 24 – <i>Tour</i> sobre o Lago da serraria trabalhado com os professores durante a oficina. Lábrea-Am.....	82
Figura 25 – Praticando o uso de realidade aumentada na Oficina. Lábrea-Am.....	83
Figura 26 – Criando um <i>tour</i> utilizando materiais coletados a partir do entorno do Lago da serraria. Lábrea-Am.	85
Figura 27 - Organização de modelo de atividade proposta para o produto educacional. Lábrea-Am.	92
Figura 28 - Organização de modelo de atividade proposta para o produto educacional segunda parte. Lábrea-Am.....	93
Figura 29 - Organização de modelo de atividade proposta para o produto educacional terceira parte. Lábrea-Am.	94
Figura 30 - Aplicação do produto educacional com uso de Realidade Virtual e Aumentada. Lábrea-Am.	95

LISTA DE QUADROS E TABELA

Quadro 1 - Pontos identificados e georreferenciados no entorno do Lago da Serraria – Lábrea-Am.	37
Quadro 2 - Principais causas apontadas pelos moradores que podem ter contribuído para a degradação do Lago	57
Quadro 3 - Cheias históricas ocorridas no rio Purus, que afetam os moradores devido ao regime das águas do Lago da serraria. Lábrea-Am.	61
Quadro 4 – Feedback dos professores quanto a oferta da oficina e possibilidade de uso pedagógico em suas aulas. Lábrea-Am.	86
Quadro 5 – Percepção dos professores quanto ao uso do produto educacional. Lábrea-Am.	96
Tabela 1 - Idade e tempo de moradia dos informantes entrevistados no entorno do Lago da Serraria. Lábrea-Am.....	44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Fonte de consumo de água por parte dos entrevistados. Lábrea-Am.....	45
Gráfico 2 – Relato da existência da fauna e flora no Lago da Serraria. Lábrea-Am.	51
Gráfico 3 - Atividades descritas de uso do Lago da serraria. Lábrea-Am.	65
Gráfico 4 – Turmas em que os professores desempenham atividades pedagógicas na EM Maria do Socorro Brito Lima, 2022. Lábrea-Am.	73
Gráfico 5 – Ferramentas tecnológicas disponíveis na EM Maria do Socorro Brito Lima no primeiro semestre de 2022. Lábrea-Am.....	74
Gráfico 6 – Nível de conhecimento dos entrevistados com relação as TDIC's (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação). Lábrea-Am.	75
Gráfico 7 – Como você ver o uso de ferramentas de TDIC's no processo de ensino e aprendizagem?	76
Gráfico 8 – Preocupação com as temáticas ambientais atuais. Lábrea-Am.	77
Gráfico 9 – Formato em que trabalham os temas ambientais EM Maria do Socorro Brito Lima. Lábrea-Am.	78

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1 CAMINHO METODOLÓGICO.....	17
1.3 LOCAL DE ESTUDO	18
1.4 LOCAL DE DESENVOLVIMENTO	19
1.5 SUJEITOS DA PESQUISA	20
1.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO	20
1.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS.....	20
1.8 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E DAS TÉCNICAS UTILIZADAS	21
1.9 ANÁLISE E TRATAMENTOS DOS DADOS.....	25
ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO.....	25
2. BASES CONCEITUAIS DE APOIO TEÓRICO.....	26
2.1 ÁREAS ANTROPIZADAS NO ENTORNO DE LAGOS/LAGOAS URBANAS ..	26
2.1.1 Histórico sobre a Legislação.....	27
2.1.2 Áreas de Preservação Permanente Urbanas.....	28
2.2 OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM - ODA.....	30
2.2.1 Realidade Virtual e Realidade Aumentada	33
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
3.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE E ENTORNO DO LAGO DA SERRARIA .	35
3.1.1 Transformações do ambiente na visão dos moradores	39
3.1.2 História ambiental do lugar e a história vivenciada.....	47
3.1.3 Problemas ambientais vivenciados por moradores	60
3.1.4 Relação homem natureza	64
3.2 CONTRIBUIÇÕES DO USO IMERSIVO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS	72
3.2.1 Oficina imersiva no uso de Tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada aplicada e suas contribuições na sala de aula	79
3.3 O PRODUTO EDUCACIONAL.....	91
3.3.1 Desenvolvimento do Objeto Digital de Aprendizagem	91
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	97
REFERÊNCIAS	100
APÊNDICE A – Termo de anuência da escola.....	104
APÊNDICE B – Roteiro de entrevista moradores.....	105
APÊNDICE C – Roteiro de entrevista com os professores	108

1. INTRODUÇÃO

Com as iminentes mudanças climáticas e as crescentes demandas por recursos naturais, torna-se cada vez mais necessário voltarmos nossas atenções ao uso racional desses recursos, buscando analisar a complexidade que envolve a relação homem-natureza e quais os reflexos dessa relação na crise ambiental do século XXI. Leff (2010, p. 23) alerta sobre a necessidade da “transformação do conhecimento e das práticas educativas para construir um novo saber e uma nova racionalidade que orientem a construção de um mundo de sustentabilidade, de equidade, de democracia”.

Dentre os recursos, os hídricos são os mais demandados, seja pelo aumento do consumo devido ao aumento populacional, seja pelos impactos ambientais gerados pelo desequilíbrio dessa relação homem-natureza que afetam o ciclo hidrológico, aumentam os níveis de contaminação do solo e ar e conseqüentemente os seres vivos que dependem desses recursos para sua existência. A forma como vivemos afeta o planeta, pois “vivemos no mundo e por isso fazemos parte dele” [...] “se vivemos e nos comportamos de um modo que torna insatisfatória a nossa qualidade de vida, a responsabilidade cabe a nós”. (MATURANA; VARELA, 2001, p.10).

A sazonalidade dos rios amazônicos com sua diversidade de usos, como meio de transporte, local de onde se retira o alimento, fonte de água para consumo ou para escoamento de produção, ditam o viver do morador das margens dos rios, Lagos, Lagoas e das cidades, atrelado a esses fatores o imenso volume de águas, suas fortes correntezas, vão alterando a paisagem por onde passam, restando ao homem amazônida adaptar-se ao ciclo das águas (FERRARINI, 1981).

Contudo, esse cenário vem sendo alterado ao longo dos anos e tem sido agravado com cheias excepcionais e/ou eventos extremos, cada vez maiores, que ocorrem em toda região Amazônica. Esses temas têm sido abordados com diferentes compreensões, Christofolletti (1980) denominava de “leito maior excepcional”, as áreas inundadas pelas enchentes irregulares e excepcionais, todavia, Fernandes (2016) argumenta que “cheia excepcional” é quando o nível da água do rio atinge uma cota de 29m ou mais.

Assim sendo, estas cheias em volumes cada vez mais irregulares afetam a dinâmica dos habitantes das margens dos rios, como também os que habitam as áreas urbanas próximas aos cursos d'água nos municípios amazônicos, acarretando problemas socioambientais para essas populações.

Deste modo o período de cheia da bacia do Purus tem afetado não só os habitantes de áreas rurais, como tem gerado a cada ano, transtornos para os habitantes das margens do rio, Lagos e Lagoas, que constroem suas casas em forma de palafitas, em função da sazonalidade do rio, e ainda assim, ficam vulneráveis às variações no período de cheias. Essas moradias construídas em locais inapropriados, como áreas de risco, de proteção ambiental - APA ou área de preservação permanente - APP, trazem grande risco não só para biodiversidade, fauna e flora, proteção do solo, mas principalmente para as vidas humanas. E os impactos ambientais causados por moradias irregulares trazem consigo a poluição do solo, da água, do ar, crescimento de favelas nas periferias, edificação de moradias em locais inapropriados às margens de rios, e precisam ser repensados, estimulando novos hábitos (MUCELIN; BELLIN, 2008).

As ocupações realizadas ao longo da margem do rio Purus, Igarapés e às margens do Lago da Serraria, que representam APP, além de estarem em desacordo com a legislação vigente, estão sujeitos à erosão, deslizamentos, inundações, transmissão de doenças. Consequentemente os impactos ambientais causados pela ação humana no espaço natural (território do entorno), como, a redução da biodiversidade (ictiofauna; mata ciliar e avifauna), mudanças na subida e descida das águas (interferência humana) causadas por aterramento de trecho do Lago para construção de ruas, assim como a produção de lixo e esgoto (descartes de resíduos e efluentes) por populares do local.

Esse processo de ocupação dos trechos aterrados, para interligação de ruas, atravessando o Lago ocorreu principalmente a partir de 2009 e o poder público não acompanhou nem coibiu os populares de realizarem suas morais naqueles locais, colocando suas vidas e seus familiares em risco.

Outro fator que causa inquietação, percebido nos 10 anos enquanto estivemos na esfera municipal, foi a carência de ferramentas tecnológicas aplicadas ao ensino básico nas escolas municipais de Lábrea-Am, uma vez que, as escolas da rede pública possuem pouco ou nenhum investimento em

equipamentos tecnológicos ou ferramentas que proporcionem o uso exponencial pelos professores para o ensino dentro e fora da sala de aula.

A inexistência de ferramentas voltadas para ensino fundamental, mais especificamente nos anos finais na Escola Municipal Maria do Socorro Brito Lima, localizada no entorno do Lago da serraria, vai de encontro ao que preconiza a Base Nacional Comum Curricular – BNCC quanto a estimular a reflexão e análise crítica do uso democrático de ferramentas tecnológicas na educação.

Busca-se com a pesquisa, responder o questionamento de como o uso das ferramentas de Realidade Virtual e Realidade Aumentada podem contribuir enquanto ferramenta de auxílio ao processo de ensino e aprendizagem das condições socioambientais a partir da virtualização do Lago da serraria em Lábrea-Am?

Diante disso, na tentativa de responder o problema de pesquisa, estabeleceu-se como objetivo geral, descrever as contribuições do uso de ferramentas de Realidade Virtual e Realidade Aumentada no processo de ensino e aprendizagem de temáticas socioambientais sobre o Lago da serraria em Lábrea-Am, no Ensino Fundamental, traçando estratégias que levaram a caracterizar o ambiente do entorno do Lago da serraria (Lábrea) – território/espacial - e os impactos gerados pelo homem; analisar as contribuições do uso imersivo de Realidade Virtual e Aumentada em atividades escolares; e desenvolver material educacional de modo a disseminar o uso de Objetos Digitais de Aprendizagem abordando os temas geradores: história ambiental, água e resíduos.

1.1 CAMINHO METODOLÓGICO

A partir da abordagem da complexidade sistêmica de compreender fenômenos socioambientais complexos, englobando condições contextuais com limites não muito definidos entre fenômeno e contexto adotar-se-á o método Estudo de Caso, o qual visa proporcionar a observação direta do objeto de estudo, permitindo maior esclarecimento da relação entre o fenômeno e o contexto contemporâneo a ser estudado.

A complexidade de Morin (2003) traz engajamento a questões aparentemente separadas, a fim de que partes e todo sejam entendidos como um

mesmo objeto, que em si mesmo é complexo e contraditório, duro e utópico: condicionantes sociais, realidade a ser (re) construída, possibilitam encontros dialógicos e possibilidades de produção e (re) significação de sentido “saberes” sobre as experiências dos participantes.

O Estudo de Caso adotado é o Exploratório, que tem por finalidade compreender o fenômeno/objeto estudado, (YIN, 2010, p. 128), mediante a apresentação do Lago da Serraria como objeto de estudo e pano de fundo para construção do produto educacional para se trabalhar as questões socioambientais no Ensino Fundamental.

O Estudo do Meio foi outro método adotado como práticas de ensino interdisciplinar contribuindo para a aprendizagem significativa, dos alunos do Ensino Fundamental da escola Municipal Maria do Socorro Brito Lima, localizada nas proximidades do Lago da serraria.

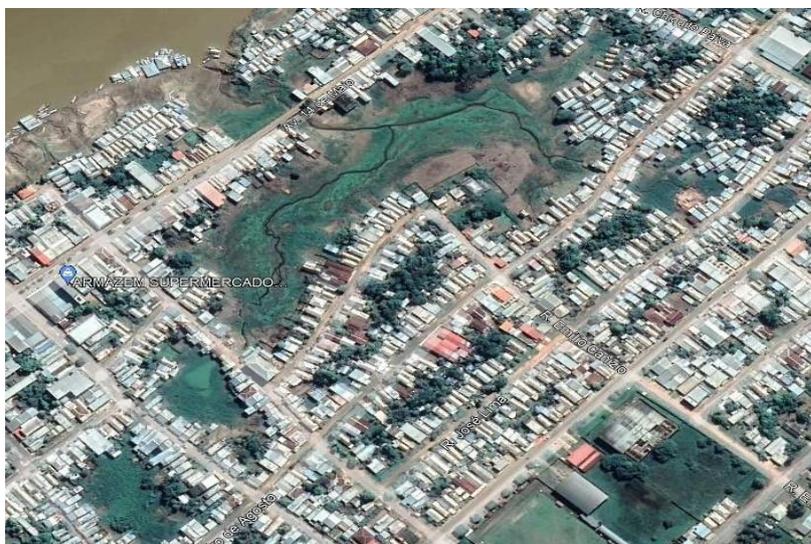
Utilizou-se ainda o método de pesquisa-ação com abordagem exploratória e cunho qualitativo que possibilita um universo de significados. Na visão de Gil (2008, p.31) “tanto a pesquisa-ação quanto a pesquisa participante se caracterizam pelo envolvimento dos pesquisadores e dos pesquisados no processo de pesquisa”.

1.3 LOCAL DE ESTUDO

O município de Lábrea, Estado do Amazonas, pertence a Mesorregião do Sul Amazonense e Microrregião do Purus, fica a 701,82 km de distância de Manaus, capital do estado.

O Lago da serraria (Figura 1) está localizado na parte central da cidade de Lábrea e tem sua área inundada nos períodos de cheia agravando ainda mais os problemas socioambientais existentes. Este Lago abrange um perímetro de 3.518 m e uma área de aproximadamente 106.860 m². A área de drenagem correspondente envolve cinco bairros, dos quais quatro estão diretamente inseridos ao seu entorno.

Figura 1 - Localização geográfica do Lago da Serraria na cidade de Lábrea-Am



Fonte: Google-Earth, (2021)

1.4 LOCAL DE DESENVOLVIMENTO

A Escola Municipal Maria do Socorro Brito Lima criada em 1989, pela Lei nº. 208/89, autorização de funcionamento dada pela Resolução CEE nº 023 de 16/02/1998, reconhecida pela Resolução CEE/CEB Nº. 83 de 06/02/2009, renovada pela Resolução CME Nº. 03 de 16/04/2013 atende 736 crianças numa faixa etária de 4 a 14 anos nos turnos matutino e vespertino, atendendo ainda 130 discentes no turno noturno na modalidade Jovens e Adultos- EJA. Totalizando 866 discentes de acordo com os dados do Censo Escolar, distribuídos em Ensino Fundamental I (1º a 5º ano) e Ensino Fundamental II (6º a 9º ano).

No quadro de gestão de pessoas, conta com uma equipe multidisciplinar com 21 servidores e corpo docente com 52 profissionais distribuídos nos três turnos. A escola possui uma infraestrutura com 01 (uma) cozinha conjugada com o refeitório; 01 (uma) secretaria; 01 (uma) diretoria; 01 (uma) sala de professores; 13 (doze) salas de aula; 18 aparelhos de ar condicionados; 01 sala de almoxarifado; 01 (uma) sala merenda escolar; 01(um) banheiro para funcionários; 01(um) banheiro para professores; 02 (dois) banheiros para alunos (um masculino e um feminino); 01 (uma) Sala para laboratório de informática (LÁBREA, 2019).

1.5 SUJEITOS DA PESQUISA

Os sujeitos pesquisados foram divididos em duas categorias de acordo com o projeto de atuação:

- a) Moradores residentes no entorno do Lago da serraria 12;
- b) Professores do Ensino Fundamental II, da escola municipal Maria do Socorro Brito Lima, totalizando 10;

1.6 CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

- a) Para os moradores do entorno do Lago da serraria:
 - Morar no local há mais de dez anos o que possibilitará o levantamento de um recorte histórico ambiental do Lago;
 - Assinar o TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido), demonstrando ter ciência da pesquisa e disponibilidade em participar espontaneamente da mesma.
- b) Para os Professores:
 - Desempem suas atividades, preferencialmente, nas turmas dos 8º e 9º anos do Ensino Fundamental da escola municipal Maria do Socorro Brito Lima;
 - Esteja atuando em sala de aula, preferencialmente ministrando disciplinas como: Geografia, História, Matemática, Ciências, Educação Ambiental;
 - Assinar o TCLE (Termo de Consentimento Livre Esclarecido), demonstrando ter ciência da pesquisa e disponibilidade em participar espontaneamente da mesma.

1.7 PROCEDIMENTOS ÉTICOS

Após a anuência da escola em fevereiro de 2022, o projeto foi submetido ao CEP/UFAM por meio da Plataforma Brasil, CAAE nº 56791622.9.0000.5020 e aprovado em 10 de maio de 2022, sob o Parecer nº 5.400.614. Após a aprovação iniciou-se as visitas de campo aos moradores do entorno do Lago para realização de

entrevistas, sendo solicitada a assinatura no TCLE de todos aqueles que se dispuseram a participar da pesquisa e que atendiam os critérios de inclusão da pesquisa.

1.8 DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA E DAS TÉCNICAS UTILIZADAS

Os procedimentos adotados para alcançar os objetivos traçados foram estruturados em quatro etapas de modo a proporcionar um suporte às análises e às experiências vivenciadas ao longo da pesquisa.

A primeira etapa foi realizada no período de 12 a 30 de maio de 2022 com levantamento, organização e sistematização do banco de dados (levantamento de dados históricos e documentais, imagens, e observação de campo, visitas *in loco*, geração de reconhecimento de campo mediante técnica de imageamento de veículo aéreo não tripulado (drone) na área do Lago), recorte e organização de dados públicos das bases do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais - INPE e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA de modo a fortalecer o banco de dados.

Para a construção da caracterização as atividades foram divididas em duas fases: a primeira a fase física e a segunda a fase de contato social.

Desse modo, realizaram-se dezoito (18) idas à área do Lago para entender a dinâmica do ambiente e a ação humana. No período de 22.04 a 01.06.2022 foram feitos 14 percursos terrestres sendo 7 no sentido Sul/Oeste/Norte e 7 no sentido Sul/Leste/Norte. Também foi realizado 4 percursos fluvial no trecho navegável em dois horários diferentes compreendidos entre 7h30 às 8h30 e 16h30 às 18h, de modo a anotar a presença de aves silvestres, pontos de erosão, o que restou da mata ciliar e árvores dos quintais, existência de indústria e comércio (borracharia/lava jato, marcenaria) além de coletar os pontos geográficos para o mapeamento do trecho percorrido todo o percurso foi registrado por registrado por meio de fotografias e filmagens em 360°.

Nas observações de campo, os registros fotográficos foram utilizados durante as entrevistas e visitas com anotações complementares que foram analisadas e tratadas dando mais segurança e robustez nas informações levantadas.

A segunda etapa foi realizada no período de 01 a 30 de junho de 2022 a partir de entrevistas com os moradores residentes no entorno do Lago. Nas entrevistas, foram ouvidos 12 moradores aleatoriamente, três de cada quadrante anteriormente predefinidos, e dentre os sujeitos pesquisados ouvimos 7 homens e 5 mulheres, dentre os quais 6 eram casados, 5 vivendo com companheiros e 1 viúvo, com núcleo familiar entre 2 e 6 pessoas e renda familiar entre 1 e 3 salários mínimos. Um fato constatado que chamou a atenção foi que das 12 famílias entrevistadas, apenas 4 delas possuem filhos em idade escolar, embora possa estar relacionado a faixa etária dos entrevistados, 42 a 94 anos de idade.

Nas entrevistas foram realizadas seguindo o roteiro: Dados pessoais; Estrutura familiar; Aspectos sociais, Dados da Propriedade; além dessas informações foram acrescentadas questões sobre: Problemas ambientais; Aspectos climáticos; Mudanças no ambiente e a Relação homem natureza. Nesta fase as medidas de biossegurança foram reforçadas, devido as condições da pandemia (APÊNDICE B).

A terceira etapa foi realizada 01 de julho a 30 agosto de 2022, partindo da apresentação da proposta de atuação à gestão e coordenação pedagógica, ao corpo docente, reuniões presenciais, oportunizando-os a conhecer sobre uso da Realidade Virtual e Realidade Aumentada como ferramentas auxiliares no processo de ensino em aprendizagem, tendo o Lago como objeto de estudo, além de abordar sobre mecanismos de inserção da prática pedagógica do Estudo do Meio.

Roda de Conversas realizadas com os professores e membros da coordenação pedagógica da escola visando identificar ferramentas instrumentais que possibilitem ensino de conteúdos socioambientais, utilizando-se da metodologia do estudo meio, no caso específico, o Lago da serraria. Trazendo para as discussões a realidade do educando e o meio em que está inserido, o reconhecimento da realidade propiciando reflexões, conhecimentos e ações de melhoria na qualidade de vida dessas pessoas (LESTINGE; SORRENTINO, 2008).

A consulta sobre o letramento digital docente foi realizada a partir de formulário elaborado no *google forms*, de modo a coletar informações sobre dados pessoais, de formação, às realidades de trabalho e conhecimento pessoal em tecnologia e temáticas relacionadas ao meio ambiente (APÊNDICE C).

De posse das informações sobre o processo formativo dos docentes e suas habilidades quanto ao letramento digital, foi realizado o processo imersivo sob a lógica da Formação de professores com uso das TDIC's, utilizando as informações levantadas previamente na primeira etapa da pesquisa, por meio de uma oficina de imersão (Figura 2) com uso das tecnologias de RVA.

Figura 2 Folder de divulgação da Oficina de Realidade Virtual e Aumentada – Lábrea-Am

OBJETIVOS DE APRENDIZAGEM

Ao concluir a Oficina os participantes serão capazes de:

- Identificar a aplicação de ferramentas Digitais de Realidade Virtual e Aumentada;
- Estabelecer a inserção de Realidade Virtual e Aumentada na sala de aula;
- Aplicar Técnicas de estudo do meio (Toga) para potencializar as aprendizagens;
- Trabalhar a Realidade Virtual mais de perto e App;
- Trabalhar a Realidade Aumentada por meio de smartphones e computadores por o uso de apontadores (OReode);
- Dar e receber feedback construtivo.

EMENTA

- Conceitos e aplicação de ferramentas Digitais de Realidade Virtual e Aumentada.
- Noções básicas para criação de Realidade Virtual e Aumentada.
- Inserção da Realidade Virtual e Aumentada no sala de aula.

OBJETIVOS DA OFICINA

Há dois propósitos principais para esta oficina:

- Preparar os participantes para se tornarem capacitados em aplicações de uso de Realidade Virtual e Aumentada, acrescentando suas habilidades de facilitação nos processos de ensino e aprendizagem.
- Confeccionar óculos (VR) de Realidade Virtual (Cardboard) com uso de refugos de papelão.

"Não existem pessoas sem conhecimento. Elas não chegam vastas. Chegam cheias de coisas. Na maioria das vezes trazem justas consigo opiniões sobre o mundo, sobre a vida". (Paulo Freire).

OFICINA REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

RESPONSÁVEIS:

Valdaci Santos Regenero - Alencastro PROFCIAMB
Elize Viana Cavalcante - Orestiana PROFCIAMB

CONTEUDO E ATIVIDADES

- Noções básicas para criação de Realidade Virtual;
- Realidade Virtual: conceito, exemplos e usos no cotidiano;
- Ferramentas de Realidade Virtual: aprender na prática como utilizar;
- Como de como utilizar a Realidade Virtual na sala de aula;
- Realidade Aumentada: conceito, exemplos e usos no cotidiano;
- Ferramentas de Realidade Aumentada: aprender na prática como utilizar;
- Noções básicas para criação de Realidade Aumentada;
- Como de como utilizar a Realidade Aumentada na sala de aula;
- Cases sobre o uso de Realidade Aumentada e Virtual no cotidiano.

ATIVIDADES:

- Atividade de aquecimento - diálogo entre os participantes
- Atividades participativas:
 - Presencial com atividades práticas;
 - Uso do computador, smartphone ou tablet, de forma individual e colaborativa;
 - Atividade de encerramento.

Atividades online mediadas por plataformas

PÚBLICO-ALVO

- Professores da rede básica de ensino da escola municipal Maria do Socorro Brito Lima, que atuam no Ensino Fundamental I preferencialmente no 8º e 9º anos.

NÚMERO DE VAGAS: 20

CARGA HORÁRIA: 20, distribuídas em 1 (um) encontro online (20 de aulas online presenciais), e 10 de atividades presenciais.

PERÍODO DO CURSO: 10/07 a 25/07/2022

HORÁRIO: 08h00 as 09h00

LOCAL: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Amazonas - IFAM / campus Lábrea

ENDEREÇO: Rua 23 de Outubro, nº 3895 - Vila Fátima

ESTRUTURA DA OFICINA

TRÊS COMPONENTES:

- APRESENTAÇÃO DO TÓPICO**
Três palestras e conversas-chaves relacionadas ao tópico.
- ATIVIDADES ESTRUTURADAS DE APRENDIZAGEM**
Reflexão das experiências vividas mediante atividades aplicadas de aprendizagem.
- FEEDBACK E AVALIAÇÃO DO APRENDIZADO**
 - Compartilhamento de experiências, discussões e imagens relacionadas as atividades de aprendizagem;
 - Avaliação do progresso obtido em relação ao compartilhamento de experiências e aprendizagens significativas.

Fonte: Desenvolvido pelos autores, (2022).

Abordou-se ainda a confecção de óculos tridimensional (VR) de Realidade Virtual (*Cardboard Glasses*) com uso de refugos de papelão, lentes biconvexas, velcro, molde do *Google*, tesoura, estilete e pincel.

O processo imersivo de uso de Realidade Virtual foi aplicado com auxílio dos *Apps Google Cardboard* e *sites in VR*, *smartphones* e *notebooks* para apresentar aos professores os ambientes virtuais e como eles podem ser catalogados em sua comunidade (Lago), usando métodos de estudo do meio.

Para aplicação da RA foi utilizado o *App ARLOOPA* com auxílio de *smartphones*, *notebooks*, projetor e o *App ApowerMirror*, este último para espelhamento de tela do celular.

A quarta etapa consistiu no desenvolvimento de um Objeto Digital de Aprendizagem – ODA, Caderno de atividades multidisciplinares em formato digital para ensino das temáticas ambientais. O desenvolvimento do ODA se deu apoiado em todo lastro de materiais e informações levantados nas etapas anteriores e contou a participação e colaboração dos professores e equipe pedagógica, baseado no

recorte espacial do local pesquisado, desenvolvendo um produto educacional tecido a muitas mãos.

A partir do recorte espacial, da contribuição dos professores, buscou-se uma linguagem a ser trabalhada para aproximar os discentes da sua vivência, tentando trazer para o diálogo, o ambiente “Lago da serraria” para as discussões dentro e fora da escola, conforme descrito na (Figura 3) a seguir.

Figura 3 – Etapas de desenvolvimento do Objeto Digital de Aprendizagem



Fonte: Desenvolvido pelos autores, (2022)

Vale mensurar que este recurso deverá evidenciar algumas das dúvidas e curiosidades dos professores com relação às temáticas ambientais, bem como sugerir algumas alternativas para conservação do Lago da serraria, levantadas a partir da visita *in loco*.

De posse das contribuições, foi desenvolvido o Objeto Digital de Aprendizagem – ODA (caderno) com atividades multidisciplinares sob a abordagem das temáticas socioambientais do Lago da serraria, trabalhando as vivências e experiências de cada ator para que se tornem também autores do processo e assim, os professores das diversas disciplinas poderão utilizar ampliar e/ou desenvolver suas próprias versões e melhorias do produto sugerido.

O Objeto Digital de Aprendizagem foi disponibilizado aos professores para que aplicassem junto aos discentes e assim verificar a aceitação, facilidade de uso e principalmente a apreensão de aprendizagem por meio do ODA.

Quanto à forma de divulgação e reprodução deste recurso, foi disponibilizado em formato digital como forma mitigar o uso de recursos naturais e para que possa ser visualizado de forma digital, até pelo celular.

1.9 ANÁLISE E TRATAMENTOS DOS DADOS

A análise e tratamento dos dados foram realizados por meio da análise de discurso, interrogando as formas de produção verbais e intercruzamentos textuais e imagem e ainda por meio de planilhas eletrônicas o que possibilitou a construção do banco de dados com capacidade de gerar tabelas, gráficos e trechos de narrativas no contexto da pesquisa, levando em consideração as percepções dos indivíduos pesquisados.

De posse dos materiais e dados obtidos por meio das entrevistas, das visitas de campos, da oficina imersiva sobre o uso das tecnologias de RVA e as contribuições da equipe pedagógica, os dados foram tratados utilizando as seguintes ferramentas e etapas:

Na etapa inicial para elaboração do banco de dados de informações foi utilizado o *Microsoft Excel* para armazenar e tabular os dados; o *Google Earth Pro* e *GeoTraker* para delimitações de perímetro por imagens, perfil de elevação do local e georreferenciar o local da pesquisa; o utilitário *Paint* do *Windows* para editar algumas imagens e aparelho celular para fotografar a paisagem, as aves, as moradias e fauna presente nos locais visitados.

Posteriormente a realização das entrevistas juntos aos moradores do entorno do Lago, os dados obtidos foram organizados por meio *Microsoft Excel*, possibilitando a produção de gráficos e tabelas. Utilizou-se ainda a uma extensão do *Google docs* para gerar nuvens de palavras para representar a ocorrência de informações mais citadas pelos entrevistados.

Os dados da etapa seguinte, obtidos por meio da realização oficina e consulta sobre letramento digital, foram tratados por meio da ferramenta *google forms* e as imagens utilizando o *Paint* do *Windows* e caixa *box* para destacar trecho de falas dos participantes.

ESTRUTURA DA DISSERTAÇÃO

Para guiar o leitor, o presente trabalho está dividido em 06 (seis) tópicos além da introdução e o caminho metodológico adotado para o desenvolvimento do projeto de atuação, com a descrição de seus principais passos para atingir os resultados esperados. O Capítulo I é composto das bases conceituais que fundamentaram o trabalho realizado. No Capítulo II são apresentados os resultados da caracterização do ambiente do entorno do Lago da serraria (Lábrea) – território/espacial - e os impactos gerados pelo homem; as contribuições do uso imersivo de Realidade Virtual e Aumentada em atividades escolares e as fases do desenvolvimento do produto educacional ODA – Caderno de atividades multidisciplinares abordando os temas geradores: história ambiental, água e resíduos e as considerações finais.

2. BASES CONCEITUAIS DE APOIO TEÓRICO

Esta seção descreve o arcabouço teórico que será utilizado ao longo da pesquisa e as bases conceituais que fundamentaram as categorias e análise de áreas de entorno de Lagos e Lagoas naturais urbanas abordando a problemática das ocupações urbanas em áreas de APPs e os problemas ambientais resultantes dessas ocupações. Serão abordados ainda os Objetos Digitais de Aprendizagem – ODA trazendo uma abordagem sobre as tecnologias de Realidade Virtual e Realidade Aumentada no contexto educacional aplicadas no Ensino Fundamental.

2.1 ÁREAS ANTROPIZADAS NO ENTORNO DE LAGOS/LAGOAS URBANAS

Nesta categoria de análise trazemos para discussão a legislação vigente e suas alterações sobre as Áreas de Proteção Permanentes, suas delimitações, ocupações em meio urbano e as consequências dessas ocupações irregulares. Nesse sentido serão analisadas as seguintes legislações: Código Florestal Lei 4.771/1965, Política Nacional de Meio Ambiente Lei 6.938/1981, a Constituição Federal de 1988, a Política Nacional de Recursos Hídricos Lei 9.433/1997 e a Lei Federal 12.651/2012.

Com isso, esperamos promover uma reflexão quanto aos problemas ambientais, questões sociais, culturais, econômicas e históricas, que permeiam esse problema da sociedade que estão em constante transformação e movimento. Se faz

necessário um bom planejamento urbano, para que homem e natureza coexistam em harmonia, tornando “as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis” (ODS 11).

2.1.1 Histórico sobre a Legislação

No Brasil, o que se vê ao longo dos anos é um crescimento populacional exponencial nas cidades, o que demanda cada vez mais o consumo de recursos naturais o que exige sobremaneira a necessidade de aliar políticas de proteção ambiental com planejamento urbano.

Neste aspecto, destaca-se a necessidade de coexistência e cumprimento dos dispositivos constitucionais de preservação ambiental não só para as gerações futuras, mas também para as gerações atuais (art. 225, CF/88) e o planejamento e ordenamento urbano (art. 216 – CF/88). Ademais, o atual Código Florestal quando da sua criação por meio da Lei Federal nº. 12.651/2012 – Estabeleceu que as Áreas de Preservação Permanente – APPs – devem ser respeitadas tanto “em zonas rurais ou urbanas”, preenchendo uma lacuna deixada pelo Código Florestal anterior, à Lei Federal nº. 4.771/65, que não fazia referência de APPs em meio urbano.

No entanto, esse movimento de preservação vem ocorrendo desde o primeiro evento internacional que visava estabelecer metas e normas para o controle da poluição e preservação ambiental na década de 1970, na Conferência de Estocolmo. Foi a partir de então que a Organização das Nações Unidas - ONU, por meio de seus países membros, percebeu que os problemas ambientais locais afetariam todo o globo e não apenas quem o provoca.

Outras Conferências foram realizadas posteriormente como a Conferência ECO 92 (Rio-92), a Conferência das partes (Kyoto 1997), a Conferência Rio +10 (2002), a Rio + 20 (2012), o Acordo de Paris (2015) e mais recentemente, em 2021, foi realizada a COP26 em Glasgow que objetivava estimular as nações a zerar as emissões de carbono até 2050.

O Brasil, seguindo a tendência mundial, criou um dos melhores repertórios de leis ambientais do mundo, com a criação do Código Florestal Lei 4.771/1965, a Política Nacional de Meio Ambiente Lei 6.938/1981, a CF/1988 em seu art. 255, assegurando que “todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao

poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”, a Política Nacional de Recursos Hídricos Lei 9.433/1997 e recentemente a Lei Federal 12.651/2012 trazendo o conceito de Áreas de Preservação Permanente.

Por definição, segundo o art. 3º da referida Lei Federal 12.651/2012, APP é toda “área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas” (BRASIL, 2012). No entanto, um dos pontos polêmicos da lei é quanto à definição da delimitação das áreas dessas APPs, que trouxe em seu art. 4º inciso II, alínea b que são “as áreas no entorno dos Lagos e Lagoas naturais, em faixa com largura mínima de 30 (trinta) metros, em zona urbana”.

Percebe-se que a preocupação com as questões ambientais não surgiu agora, mas o que se vê de fato é que, mesmo com um repertório vasto de legislação ambiental, o país continua com diversos problemas de ocupação irregular em APPs em todas as suas regiões num processo de favelização, causando sérios riscos a biodiversidade e trazendo consigo graves problemas ambientais.

2.1.2 Áreas de Preservação Permanente Urbanas

As APPs foram instituídas pelo Código Florestal (Lei nº 12.651/2012) e consistem em espaços territoriais legalmente protegidos, ambientalmente frágeis e vulneráveis, podendo ser públicas ou privadas, urbanas ou rurais, cobertas ou não por vegetação nativa (BRASIL, 2021).

Ao voltarmos atenção para as Áreas de Preservação Permanente Urbanas, não se pode ignorar a realidade das cidades brasileiras, em especial na região amazônica. As intensas ocupações urbanas ocorridas nas últimas décadas vêm contribuindo para o aumento da poluição, a aceleração da degradação do meio ambiente e para fomentar o caráter social excludente desse tipo de ocupação.

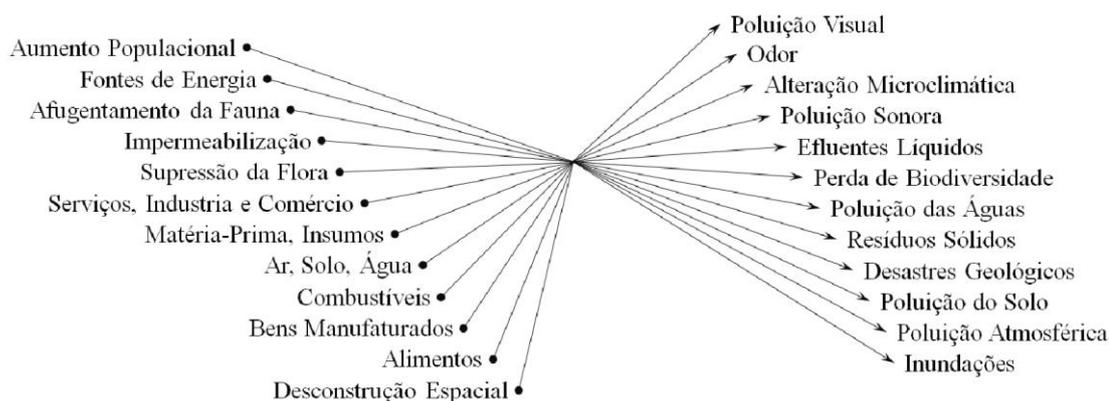
Esse tipo de ocupação na Amazônia, que Becker (2004) denominou de floresta urbanizada, leva em consideração as formas de apropriações do espaço, materializadas no aparecimento e expansão das cidades. Por outro lado, Vicentini

(2004) enxerga a Amazônia como fronteira urbana da diversidade das cidades às políticas de ocupação, mas também a manifestação da expressão cultural de produção do espaço urbano.

Assim, o direito a um ambiente equilibrado deve se entrelaçar a outros direitos como a moradia, destacado pelo relatório da Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento das Nações Unidas, de 1987, indicando que a proteção ambiental deve se aliar aos pilares do crescimento econômico e a equidade social para possibilitar o desenvolvimento sustentável (GONÇALVES; SOUZA, 2012).

Grande parte das ocupações são resultados do êxodo da população rural para as cidades, que acabam crescendo de forma desordenada, inclusive em APP, determinado em alguns casos pela necessidade de moradia, por questões sociais ou até mesmo socioculturais. Essas moradias quando construídas em locais inapropriados, sem o devido planejamento urbano, como áreas de risco, de Proteção Ambiental ou de Preservação Permanente, trazem impacto para biodiversidade, fauna e flora, proteção do solo, mas principalmente para as vidas humanas. E as causas e consequências são as mais diversas, como veremos na (Figura 4).

Figura 4 - Fatores socioambientais agravantes e suas consequências



Fonte: Bressane *et al*, (2010).

Os impactos ambientais causados pelo uso e ocupações em áreas irregulares e suas consequências como a poluição do solo, da água e do ar, crescimento de favelas nas periferias em APP, já foram objeto de estudo de Mucelin; Belline (2008), Lucon *et. al*. (2011) e Porto (2018), e que precisam ser repensados, estimulando novos hábitos de gestão e comunitários.

Na cidade de Lábrea é possível encontrar ocupações irregulares realizadas ao longo da margem do rio Purus, igarapés e às margens do Lago da serraria, e essas ocupações estão sujeitas à erosão, deslizamentos, inundações, transmissão de doenças e conseqüentemente impactos ambientais causados pela ação humana no espaço natural.

Esse crescimento urbano não planejado, apresenta diversos efeitos paradoxais, ao mesmo tempo em que produz economias e externalidades resultantes em benefícios ilimitados para a sociedade, produz custos ambientais e sociais ocultos (BUSNELO; PONTES, 2019)

O Lago da serraria, APP localizada na parte central da sede do Município, tem sua área inundada todos os anos nos períodos de cheia, deixando mais visíveis os problemas socioambientais causados pelas moradias que despejam resíduos e efluentes, o que podem vir a tornar-se causa de doenças de veiculação hídrica e contaminação do solo e da água e riscos aos moradores desses espaços.

As APPs em meio urbano desempenham diversas funções ou serviços ambientais como, a proteção do solo; dos corpos d'água, evitando enchentes, poluição das águas, do solo e assoreamento dos rios; a facilitação da permeabilidade do solo e do regime hídrico, o que contribui para evitar inundações e enxurradas e ainda a importante função ecológica de refúgio para a fauna e de corredores ecológicos, a atenuação de desequilíbrios climáticos intra-urbanos, equilibrando a aridez, o desconforto térmico e ambiental e o efeito "ilha de calor" (BRASIL, 2021).

E com essa abordagem complexa, busca-se a integralização dos pesquisados com os conhecimentos ambientais que eles têm com o local, subsidiando professores com material para Ensino das Ciências Ambientais no Ensino Fundamental na escola Socorro Brito por meio de Objetos Digitais de Aprendizagem, que será abordado na seção seguinte.

2.2 OBJETOS DIGITAIS DE APRENDIZAGEM - ODA

Nesta categoria de análise, trazemos para discussão o debate acerca dos Objetos Digitais de Aprendizagem – ODA que na visão de Antônio Júnior e Barros, (2005, p. 4) são “[...] recursos digitais, que são usados, reutilizados e combinados

com outros objetos para formar um ambiente de aprendizado rico e flexível”. Busca-se ainda apresentar uma abordagem do uso de Realidade Virtual e Realidade Aumentada e sua aplicação do Ensino Fundamental, apoiando-se nas discussões apresentadas por autores como Freire (1996); Tarouco et. al (2004); Santos; Alves (2006); Silveira (2007); Blikstein (2009); Tajra (2012); Voss et al. (2012); Joseph Psocka (2013); Dantas (2014); Barreto (2014); Zednik (2015); Dias (2016); Piza e Terán (2016) e Fialho (2018).

É importante frisar que as tecnologias digitais da informação e comunicação TDIC estão presentes na vida de um número expressivo da população mundial, em ambientes domésticos, no trabalho, nas escolas, seja pelo uso de *smartphones*, *tablets*, *notebooks* e computadores pessoais, seja pelo acesso à internet e outras tecnologias digitais, essas pessoas têm uma infinidade de conteúdos com facilidade e rapidez. E dentre eles destacam-se os ODA's, que são recursos educacionais para determinado conteúdo escolar, e por natureza, são didáticos, interativos e multimídia.

Essas tecnologias têm contribuído para a divulgação do conhecimento e com a formação profissional no contexto educacional, por meio do uso de ferramentas computacionais auxiliares ao processo de ensino e aprendizagem. Essas tecnologias surgem como ferramentas auxiliares no desenvolvimento educacional da sociedade onde o sistema educacional atual não consegue desenvolver as múltiplas ações que a cidadania e a sociedade requerem (SILVEIRA, 2007).

Blikstein (2009) por outro lado nos alerta no sentido que o computador não deve ser um “professor eletrônico”, mas possamos entender as tecnologias digitais como uma das mais poderosas ferramentas de expressão intelectual e artística, e ferramentas fundamentais para o processo de libertação das formas monolíticas de expressão aceitas na escola, o que corrobora com o entendimento de Morin (2007) quando destacou a necessidade de substituir um pensamento que está separado por outro que esteja ligado, para que o problema contextualizado faça sentido.

Corroborando com este entendimento, Voss et al. (2012) acredita que: as diferentes tecnologias permitem a criação de novas formas de ensinar, de comunicar e de representar conhecimento, beneficiando-se das vantagens que estes recursos tecnológicos têm a oferecer nessa área da pedagogia. Barreto

(2014), porém, alerta para o fato de ainda se utilizar poucos recursos digitais em sala de aula nos remete a ideia de termos educandos vivendo no século XXI em meio ao mundo digital, com professores no século XX e uma escola no século XIX, que não acompanhou o processo de transformação tecnológico.

As novas ou atuais gerações de educandos necessitam de escolas que acompanhem toda essa transformação tecnológica, que apresentem atividades alternativas, com recursos digitais como auxílio à aprendizagem contribuindo para o envolvimento entre educando, educador e escola (SANTOS; ALVES, 2006).

Zednik, por sua vez, destaca a importância em expandir as práticas educativas explorando as novas tecnologias, não como mais um recurso, mas tratando-as como uma ferramenta pedagógica auxiliar.

[...] a ideia é que as escolas superem a fase de uso da tecnologia para modernização das práticas tradicionais e passem a potencializar as TIC nas atividades educacionais, ultrapassando a visão relativista de um recurso a mais, para explorar pedagogicamente o grande poder de interação, comunicação e colaboração que as Tecnologias Digitais e seus usuários podem desenvolver (ZEDNIK, 2015, p. 160).

A escola precisa de professores que auxiliem os educandos a buscarem o conhecimento, isto é, que aproxime a sala de aula do cotidiano dos estudantes com o meio digital, apresentando-lhes e fazendo uso de ferramentas digitais educacionais que auxiliem no aprendizado dos conteúdos por parte dos educandos (TAJRA, 2012). Através de ferramentas que auxiliem as práticas educativas o educador pode combinar entretenimento e educação, com uso de ambiente de ensino atrativo, interativo e agradável para o educando, possibilitando aulas mais dinâmicas (TAROUCO et al., 2004).

O educador deve ainda tomar como premissa norteadora a “inconclusão do ser humano”, que o torna um contínuo aprendente que deve possuir engajamento político e o compromisso ético com o ensino, o que Freire (1996, p.14) apresentou como “prática educativo-progressista em favor da autonomia do ser educando”. Mas tal prática pedagógica, só se concretiza por meio de uma formação docente que seja coerente com seus pressupostos do aprendizado, pois o exercício da docência exige, sobretudo:

Rigorosidade metódica, pesquisa, respeito aos saberes dos professores, criticidade, ética e estética, corporificar as palavras pelo exemplo, assumir

riscos, aceitar o novo, rejeitar qualquer forma de discriminação, reflexão crítica sobre a prática, reconhecimento e assunção da identidade cultural, ter consciência do inacabamento, reconhecer-se como um ser condicionado, respeitar a autonomia do ser educando, bom senso, humildade, tolerância, convicção de que mudar é possível, curiosidade, competência profissional (FREIRE, 1996 p. 14).

Por essa razão, buscam-se continuamente métodos que possam auxiliar o professor nesse processo de ensino e aprendizagem do educando, e vemos na tecnologia infinitas possibilidades de aplicação. Conforme os ensinamentos de Dias (2016), ao fazer referência a obra de *Seymour Papert*, é por meio das tecnologias disponíveis, que é possível inovar métodos e técnicas do professor, ampliando assim, as possibilidades de aprendizagem.

O cenário amazônico requer sempre um aprofundamento do olhar da comunidade escolar para as problemáticas ambientais no seu entorno. E aqui se destaca a importância em buscar outras fontes de informação para temáticas envolvendo a comunidade escolar, considerando que os livros didáticos trazem conteúdos gerais, superficiais e até restrito sobre temáticas ambientais como água, por exemplo, nos contextos locais ou regionais (PIZA; TERÁN, 2016).

Neste contexto, os Objetos Digitais de Aprendizagem - ODA se apresentam como ferramenta auxiliar no processo de ensino e aprendizagem e por meio da Realidade Virtual e Realidade Aumentada é possível realizar atividades pedagógicas mais interativas e atrativas.

2.2.1 Realidade Virtual e Realidade Aumentada

Tão importante quanto aprender as disciplinas da Base Nacional Comum Curricular, quanto ao saber ler e escrever, principalmente, é conhecer e compreender o funcionamento dos sistemas computacionais. E nessa conjuntura, autores como: Kirner (2004), Joseph Psocka (2013), Dantas (2014), Fialho (2018) já destacavam a força transformadora que as tecnologias da Realidade Virtual RV e Realidade Aumentada RA têm no contexto da visualização científica no contexto educacional aplicada na confecção de ODA's. Nesta mesma linha, Psocka já fazia previsões, baseado na obra de Seymour Papert, afirmando que para que a

tecnologia tivesse impacto significativo na educação, esta deveria sofrer mudanças fundamentais.

As tecnologias apresentadas, apesar dos nomes parecidos, possuem características e objetivos diferentes. A RV leva o usuário ao imaginário por meio de simulação artificial em ambiente criado por computador, e que possibilita ao usuário uma experiência mais próxima da realidade. Para Fialho (2018) a RV é baseada na formação de ambientes virtuais interativos, criados no intuito dos usuários não conseguirem diferenciar o real do virtual.

A RA introduz projeções de conteúdos e informações animadas ou não no mundo real por meio de tecnologias, criando uma camada invisível criada por software, sobre superfície ou objeto do mundo real, criando uma sobreposição de informações. Insere os elementos virtuais na realidade do cotidiano ou no mundo real e o uso das duas formas juntas chamamos simplesmente de Realidade Virtual e Aumentada (FIALHO, 2018).

O uso dessas ferramentas poderá proporcionar ao professor uma nova forma de ensinar, e para o discente, uma nova forma de observar o ambiente que o cerca, podendo assim adaptar sua utilização, corroborando com Dantas (2014, p. 11), quando afirma que “[...] estas tecnologias têm proporcionado a propagação de conhecimento, entretenimento, encontros, descobertas, enfim, revelando o mundo”.

O processo pedagógico deve possibilitar aos educandos, a abstração, a compreensão dos conteúdos estudados, para que estabeleçam as ligações dos conteúdos com a realidade global, com a totalidade social, histórica e ambiental. O caminhar dos educandos perpassa o conhecimento empírico ao conhecimento teórico-científico, desvelando elementos essenciais da prática pedagógica e do conteúdo e situando-o no contexto da totalidade social (GASPARIN, 2015).

Assim, é preciso despertar no professor um processo de criação e aprendizado personalizado com o uso de ODA, motivando-o, estimulando, instigando a perseguir sempre de forma desafiadora os resultados, tornando-o autor e ator do processo, versátil, num processo de ensino e aprendizagem cada vez mais eficiente e eficaz e que faça sentido para o educando.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE E ENTORNO DO LAGO DA SERRARIA

Visando atender ao primeiro objetivo específico, a caracterização do ambiente do entorno do Lago da serraria território/espacial e os impactos gerados pelo homem, que servirá de cenário para responder à questão norteadora da pesquisa: **Como o uso das ferramentas de Realidade Virtual e Realidade Aumentada podem contribuir enquanto ferramenta de auxílio ao processo de ensino e aprendizagem das condições socioambientais a partir da virtualização do Lago da Serraria em Lábrea-Am?**

A pesquisa foi realizada a partir da análise de uso e ocupação do solo e os impactos causados pelo homem no entorno Lago da Serraria. A pesquisa foi realizada usando imagens de satélite em período de 12 anos compreendido entre 2010 a 2022. Analisou-se a evolução das áreas ocupadas e conseqüentemente a supressão da mata ciliar. Utilizando as visitas de campos também foram verificados registros da presença de avifauna e ictiofauna e quais os impactos causados nessa relação homem-natureza.

Fase 1

A partir das análises das imagens de Satélite da área do Lago da Serraria foram delimitados quatro quadrantes de análise, a saber: **A** – Predominância do Centro da cidade; **B** – Predominância do Bairro N. S. de Fátima; **C** – Predominância do bairro São José; **D** – Abrangência dos bairros da Barra Limpa e N. S. de Fátima (Figura 5).

Figura 5 - Localização geográfica do Lago da Serraria na cidade de Lábrea-Am com separação por quadrante.



Fonte: Google-Earth, (obtida em 17.12.2021).

Também foi determinado o perfil de elevação em relação ao nível do mar (Figura 6). O ponto mais alto está localizado no quadrante B, a noroeste, com 59m de elevação e o ponto mais baixo com 55m de profundidade localiza-se a nordeste, no quadrante D.

Figura 6 - Perfil de elevação do Lago da Serraria, cidade de Lábrea-Am.



Fonte: Ferramenta disponível no Google-Earth (25.06.2021) obtida 30.05.2022.

Analisando a imagem de satélite sobre a área da sede do município, é possível verificar que os pontos em azul escuro são as áreas mais baixas da região e dentre elas está a área do Lago objeto da pesquisa (Figura 7).

Figura 7 - Relevo da sede do município de Lábrea-Am.



Fonte: INPE, (TOPODATA, 20.04.2022).

Fundamentado nas imagens e nos percursos realizados no entorno do Lago buscando entender a dinâmica do ambiente, foram identificados e georreferenciados 68 pontos comerciais de diferentes tipologias (Quadro 1).

Quadro 1 - Pontos identificados e georreferenciados no entorno do Lago da Serraria – Lábrea-Am.

nº	Quadrante	Ponto Comercial	Coordenadas geográficas
1	A	Atacadão	7°15'31"S, 64°47'43"W
2	A	Autoescola	7°15'32"S, 64°47'44.3"W
3	A	Autopeças hidráulica	7°15'31.7"S, 64°47'43.9"W
4	A	Bazar Yana	7°15'31.9"S, 64°47'44.2"W
5	A	Casa Rabelo - Artigo Pesca	7°15'41.2"S, 64°47'46.6"W
6	A	Distribuidora de bebidas Zero97	7°15'37.4"S, 64°47'44.8"W
7	A	Drogazil	7°15'32.4"S, 64°47'44.6"W
8	A	Elane Modas	7°15'31.4"S, 64°47'43.2"W
9	A	Lava Jato Playboy	7°15'33.8"S, 64°47'44.4"W
10	A	Marcenaria do Evangelino	7°15'30.4"S, 64°47'41.2"W
11	A	Marcenarias dos Rafael	7°15'34.7"S, 64°47'39"W
12	A	Marte Modas	7°15'32.8"S, 64°47'45"W
13	A	Menina de Luxo	7°15'33"S, 64°47'45.2"W
14	A	Mercearia Santa Rita	7°15'37.2"S, 64°47'44.4"W
15	A	Norte Pesca	7°15'33.2"S, 64°47'45.4"W
16	A	Oficina do Sortem	7°15'32.6"S, 64°47'43.6"W
17	A	Oficina Santa Rita	7°15'35.1"S, 64°47'43.5"W
18	A	Oficina e bicicletaria	7°15'36.8"S, 64°47'42.9"W
19	A	Panificadora	7°15'36"S, 64°47'42.7"W
20	A	Ponto da Moda	7°15'31.6"S, 64°47'43.5"W
21	A	Ponto do Esmalte	7°15'31.3"S, 64°47'43.4"W
22	A	Purus Motores	7°15'32.5"S, 64°47'44.7"W

23	B	Bar dos amigos	7°15'25"S, 64°47'27.2"W
24	B	Bar e Residência	7°15'27.2"S, 64°47'39"W
25	B	Casa de Eventos	7°15'27.2"S, 64°47'39.3"W
26	B	Chik sempre - roupas	7°15'26.9"S, 64°47'38.6"W
27	B	Magnos variedades - Tec	7°15'26.6"S, 64°47'38.6"W
28	B	Make love - Variedade	7°15'26.3"S, 64°47'38.4"W
29	B	Marcenaria Ponte de Ferro	7°15'27"S, 64°47'40"W
30	B	Mercearia	7°15'29.2"S, 64°47'41.1"W
31	B	Movelaria	7°15'23.7"S, 64°47'34.4"W
32	B	Salão Orlando	7°15'26.2"S, 64°47'38.3"W
33	B	Variedade Fênix	7°15'26.8"S, 64°47'38.9"W
34	C	Bar do Dinelo	7°15'38.9"S, 64°47'41"W
35	C	Bar do Luiz	7°15'46.7"S, 64°47'39"W
36	C	Bazar	7°15'42.1"S, 64°47'41.7"W
37	C	Borracharia e Lava Jato S. José	7°15'46.7"S, 64°47'40.5"W
38	C	Marcenaria	7°15'40.9"S, 64°47'43.5"W
39	C	Mercado Teixeira	7°15'37.9"S, 64°47'40.9"W
40	C	Mercearia	7°15'40.2"S, 64°47'43"W
41	C	Mercearia	7°15'45"S, 64°47'44.2"W
42	C	Oficina São José	7°15'45.7"S, 64°47'41.9"W
43	C	Peixaria do dia	7°15'44.2"S, 64°47'39.4"W
44	C	Peixaria e Residência	7°15'36.5"S, 64°47'42.1"W
45	C	Peixaria e Residência	7°15'39.2"S, 64°47'39.9"W
46	C	Serralheria do Macário	7°15'43.3"S, 64°47'40.5"W
47	C	Casa de farinha	7°15'34.7"S, 64°47'39"W
48	D	Depósito de serragem	7°15'31.5"S, 64°47'28.7"W
49	D	Escola Socorro Brito Lima	7°15'25.4"S, 64°47'25.6"W
50	D	Marcenaria	7°15'31.8"S, 64°47'28.2"W
51	D	Marcenaria Brito Lima	7°15'30.9"S, 64°47'35.1"W
52	D	Mercadinho	7°15'27.6"S, 64°47'24.9"W
53	D	Mercadinho Extra	7°15'25.9"S, 64°47'27.1"W
54	D	Mercado JF	7°15'25.6"S, 64°47'27.6"W
55	D	Mercearia	7°15'31.9"S, 64°47'28.3"W
56	D	Mercearia Amor e Paz	7°15'33.2"S, 64°47'34.9"W
57	D	Oficina e borracharia	7°15'31.8"S, 64°47'25.4"W
58	D	Casa de Farinha	7°15'26"S, 64°47'31.4"W
59	D	Casa de Farinha	7°15'26"S, 64°47'31"W
61	D	Casa de Farinha	7°15'25.7"S, 64°47'31"W
62	D	Casa de Farinha	7°15'25.5"S, 64°47'31"W
63	D	Casa de Farinha	7°15'25.1"S, 64°47'30.8"W
64	D	Casa de Farinha	7°15'25.5"S, 64°47'30.3"W
65	D	Casa de Farinha	7°15'25.8"S, 64°47'30.1"W
66	D	Casa de Farinha	7°15'25.9"S, 64°47'29.5"W
67	D	Casa de Farinha	7°15'26.2"S, 64°47'29.7"W
68	D	Casa de Farinha	7°15'26.4"S, 64°47'30"W

Fonte: Dados da Pesquisa. Instrumento utilizado *App Geo Tracker* (2022).

Nos pontos identificados no quadrante **A**, há uma diversidade de casas comerciais, uma vez que uma das principais avenidas comerciais da cidade, a 14 de maio, está nessa zona de delimitação do centro. Essa Avenida é uma das mais antigas da cidade e o local de grande concentração comercial e poucas residências.

O quadrante **B** apresenta uma concentração de residências localizadas no entorno do Lago¹. Esse trecho do Lago concentra grande quantidade de casas de farinha, com identificação de dez unidades em forma de conglomerado (todas próximas).

O quadrante **C** é uma região que apresenta um dos pontos do Lago que foi aterrado para interligar ruas na cidade e apresenta um maior número de residências que avançam no Lago, deixando seus moradores em situação de risco.

No quadrante **D**, onde está localizada a escola Municipal Maria do Socorro Brito, local de desenvolvimento da segunda fase da pesquisa junto aos professores, estão dois trechos do Lago que também concentra um maior número de moradias instaladas em local impróprio e perigoso.

Após o levantamento dos tipos de comércio, de outras atividades e moradias que se encontram na região de entorno do lago, a pesquisa seguiu com a fase de entrevistas com os moradores que residem no local a pelo menos 10 anos, na tentativa de construir a história ambiental do Lago e o que pode ter ocorrido para que chegasse a atual condição de antropização.

Na subseção seguinte, será feita uma breve discussão sobre os sujeitos pesquisados, com relação a estrutura familiar e suas moradias, os problemas ambientais vivenciados diariamente, mas principalmente nos picos de cheias e os múltiplos usos da água, as mudanças no ambiente ocorridas ao longo dos anos na visão dos moradores e da sua relação com a natureza.

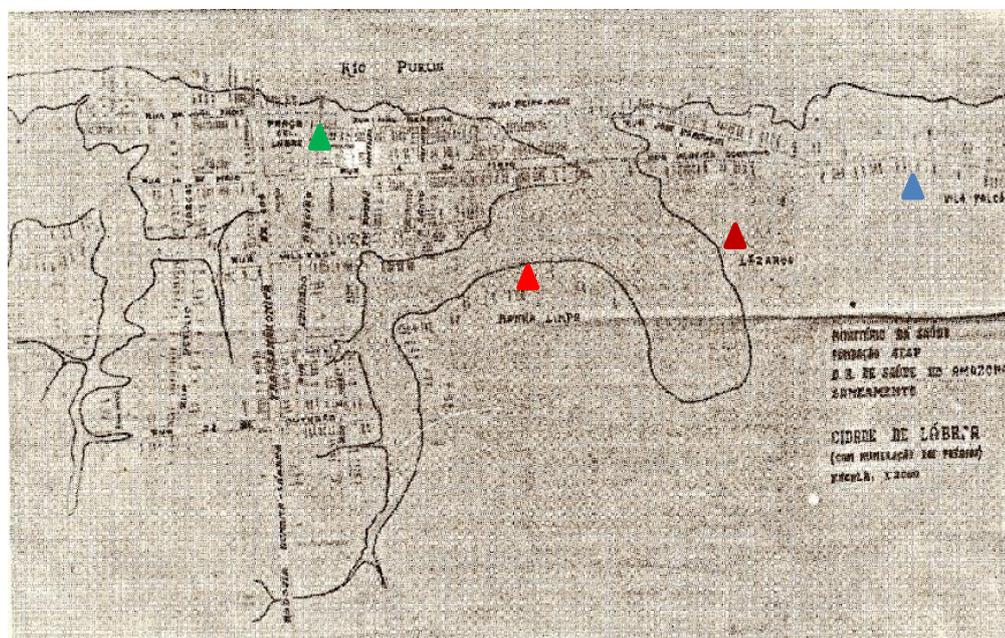
3.1.1 Transformações do ambiente na visão dos moradores

No entorno do Lago da Serraria temos a disposição das moradias de forma heterogênea. Os bairros da Barra Limpa e Vila Falcão apresentam poucas residências e no Bairro Lázaro quase não se identificam residências. De outra forma, a parte central do município é onde se encontra a maior concentração de residências, tendo a área da Av. 14 de Maio, que corta todo o centro da cidade, a área onde se concentrava as residências e que ao longo dos anos com o

¹ ATTZ - Zonas de Transição Aquático-Terrestre
Exemplo de aplicação do termo: <https://mgbiota.ief.mg.gov.br/index.php/MB/article/view/149>.

crescimento da cidade as residências foram avançando em direção ao Lago (Figura 8).

Figura 8 - Mapa de zoneamento urbano da cidade Lábrea-Am, Elaborado em 1981.



Indicação do triângulo vermelho = Barra Limpa; triângulo azul = Vila Falcão; triângulo vermelho escuro = São Lázaro; triângulo verde = Centro;

Fonte: Ferrarini (1981)

As cheias da bacia do Purus têm afetado não só os habitantes de áreas rurais, como tem gerado a cada ano, transtornos para os habitantes das margens dos rios, Lagos e Lagoas, que constroem suas casas em forma de palafitas, em função da sazonalidade do rio, e ainda assim, ficam vulneráveis às variações no período de águas baixas (secas) devido ao processo de erosão, mas principalmente nos períodos de águas altas (cheias) com o transbordamento do rio Purus o que acaba causando alagamentos por toda cidade e conseqüentemente invadindo suas moradias, como é possível observar na (Figura 9) abaixo.

Figura 9 - Riscos que os moradores estão submetidos em função dos locais onde residem no Lago da Serraria. Lábrea-Am.



A: Moradias construídas em áreas de riscos (Quadrante B) agravado com a descida das águas no período vazante; **B:** Residências em áreas de riscos constante pelas cheias e processo de erosão (Quadrante B); **C:** Rua do entorno do Lago (Quadrante C) da última cheia extrema (2021); **D:** Moradia do entorno do Lago rodeada de aguapés (Quadrante D), na iminência de alagamento na cheia extrema (2021);

Fonte: Dados da pesquisa, (2022)

Em se tratando do Lago, os alagamentos vêm se tornando uma constante nos períodos de cheias, principalmente após o aterramento de alguns trechos para construção e interligação de ruas. Observa-se que em 2009 ainda não existiam moradias nos locais aterrados, o que veio ocorrer entre 2011 e 2015, após o processo de pavimentação asfáltica das vias e ausência de controle de construções por parte do poder público (Figura 10).

Figura 10 – Ocupação do Lago da serraria de 2009 a 2022.



Fonte: Google Earth, (obtida em 17.12.2021)

Os problemas ambientais observados nessa área apresentam riscos ambientais os quais procedem da associação daqueles de origens naturais com os decorrentes da atividade humana e pela ocupação do território que ocorreu ao longo dos anos.

Na fala do responsável pelo setor de terras na municipalidade de Lábrea, as moradias construídas às margens do lago da serraria encontram-se irregulares, principalmente aquelas construídas nas áreas aterradas do lago (2009), que por falta de fiscalização, acabaram permanecendo do local criando problemas ainda maiores, tanto para o poder público, como para os próprios moradores, uma vez que, muitas dessas moradias sequer possuem água encanada e esgotamento sanitário. (PM LÁBREA, 2019).

As visitas de campo ensejam as entrevistas com os moradores do local, propiciando o entendimento do processo de ocupação e como estes moradores vêm a atual situação do Lago. Estes dados coletados mediante a pesquisa em bases de dados geográficos, entrevistas e as observações de campo, proporcionaram evidenciar os impactos socioambientais no Lago da serraria e na vida dos moradores do entorno do Lago.

Para facilitar a localização espacial, no trajeto percorrido nas visitas de campo no entorno do lago, os locais das entrevistas dos sujeitos entrevistados foram georreferenciados, o que facilita a localização espacial de cada ponto observado (Figura 11).

Figura 11 - Trajeto percorrido nas visitas de campo no entorno do Lago da serraria. Lábrea-Am



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

As entrevistas, que compõem esta parte da pesquisa, foram realizadas com o público alvo e os resultados mostram que, dentre os entrevistados, 7 eram homens e 5 mulheres. 50% dos entrevistados disseram ser casados, 41,6% disseram viver com companheiros e 1,2% respondeu ser viúvo.

Os entrevistados possuem núcleo familiar entre 2 e 6 pessoas morando nessas residências e renda familiar entre 1 e 3 salários mínimos. Um fato constatado que chamou a atenção foi que das 12 famílias entrevistadas, apenas 4 delas possuem filhos em idade escolar, embora possa estar relacionado a faixa etária dos entrevistados, 42 a 94 anos de idade.

O entrevistado que mora a mais tempo no local, veio para sede do município em 1961, residindo no mesmo local nesses sessenta e um anos (QAE1). O informante com menos tempo de moradia, reside há 14 anos no local, desde 2008, (QDE1) e o morador entrevistado com maior idade possui 94 anos (QBE2), (Tabela 1).

Tabela 1 - Idade e tempo de moradia dos informantes entrevistados no entorno do Lago da Serraria. Lábrea-Am

ID	Idade	Tempo/moradia
QAE1	80	61
QAE2	45	45
QAE3	42	28
QBE1	64	36
QBE2	94	46
QBE3	80	45
QCE1	63	42
QCE2	62	14
QCE3	46	30
QDE1	43	14
QDE2	70	30
QDE3	57	18

A composição do ID de cada entrevistado, foi formado da seguinte forma: Q = Quadrante; ABCD = Indica a letra que representa cada Quadrante; E = Entrevistado; e, 1, 2 e 3 = identificação do entrevistado de cada Quadrante.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Os sujeitos pesquisados foram então indagados, do por que vieram morar às margens do Lago, e os motivos são os mais diversos, desde a *“busca por um lugar mais tranquilo para morar”* até movimento migratório das comunidades ribeirinhas mais próximas da cidade em busca da casa própria, como se observa nos trechos abaixo.

“Casei e não queria morar com o irmão” (QAE1);

Nossa família veio da comunidade Saituba, posteriormente minha mãe casou com meu pai, mas permaneceu aqui. (QAE2);

“Minha família veio para cá, vindo da zona rural do município” (QAE3);

“Minha família veio da Praia do Buraco para Lábrea e aqui era fácil para acessar o rio Purus” (QBE1);

“Minha família mudou-se da Praia do Buraco para Lábrea e vim morar aqui com um tio meu”(QBE2);

“Vimos morar aqui depois que nossa família veio da praia da Lábrea para cá” (QBE3);

“Vim por que os meus pais vieram da praia de Lábrea” (QCE1);

“Casei e vim morar com a minha esposa - morava no Bairro da Fonte”(QCE2);

“Por que a oportunidade que meus pais tiveram na época de comprar a casa própria” (QCE3);

“Morava na rua Emílio Canízio mas como o local era muito apertado procuramos um lugar onde tivéssemos mais espaço e facilidade de acesso ao Rio”(QDE1);

“Vimos da Zona rural, comunidade Sepatinin Velho - Rio Purus”(QDE2);

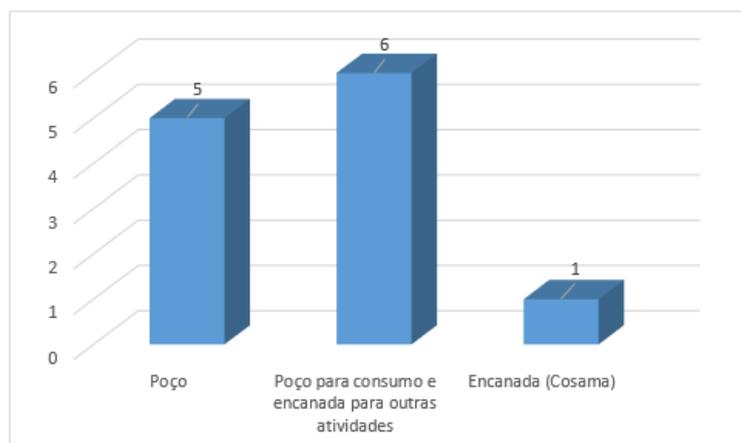
“Vimos de outras áreas da cidade porque aqui era mais tranquilo para morar, mas hoje tá muito complicado”(QDE3).

Todos os moradores entrevistados possuem casa própria. Dentre as quais sete (07) são construídas de madeira em forma de palafitas², três (03) são construídas com o piso de alvenaria e o restante em madeira e somente duas (02) em alvenaria com portas e janelas em madeira. Os entrevistados afirmam que suas residências possuem banheiro, contudo, apenas um (01) deles afirmou que possui banheiro com fossa. Todavia esses banheiros são canalizados diretamente para o lago.

Vale destacar que a água consumida por esses moradores é oriunda principalmente de poços individuais ou comunitários o que representou respostas de 11 dos pesquisados e apenas 1 dos entrevistados disse que usa água encanada da Companhia de Saneamento do Amazonas - COSAMA, (Gráfico 1). Os moradores relataram que a água oriunda da COSAMA não serve para o consumo e que a utilizam apenas para outras atividades domésticas.

Gráfico 1 - Fonte de consumo de água por parte dos entrevistados. Lábrea-Am

² Palafita: É um tipo de habitação humana construído sobre um conjunto de estacas de madeira em áreas lacustres ou alagadiças. “As palafitas *Circum-Alpinas* receberam o título de Patrimônio da Humanidade em junho de 2011” (Navarro, 2022).



Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Observa-se então que a principal fonte de consumo de água dos residentes do entorno do lago é oriunda de poço, o que devido ao despejo dos resíduos domiciliares e sanitários as frequentes cheias, essas fontes de abastecimento estão sujeitos à contaminação, como se observa na (Figura 12) a seguir

Figura 12 - Despejo de resíduo sanitário diretamente no Lago da serraria e aspectos da contaminação da água. Lábrea-Am.



A (Quadrante A) – Tubulação sanitária finalizando diretamente do Lago no período de águas baixas; **B** (Quadrante D) – Período de águas altas chegando ao nível do poço, contaminando-o;

Fonte: Dados da pesquisa, (2022)

Buscou-se saber ainda junto aos moradores, quais os cuidados que cada um tem na hora de descartar seus resíduos domiciliares, e segundo os entrevistados, todos possuem lixeira própria de onde a coleta regular retira e leva para o lixão da

cidade, e que no período de verão costuma também enterrar no quintal ou queimarem esse resíduo.

Os moradores ao serem questionados se no local onde moram existe coleta regular por parte do poder público municipal e qual a regularidade dessa coleta, todos os moradores entrevistados responderam que existe coleta, e quanto a frequência da coleta, 80% dos entrevistados afirmam haver coleta todos os dias da semana e 20% deles, disseram haver coleta nas segundas, quartas e sextas feiras. Como se vê, a coleta é realizada com frequência e vai de encontro a realidade encontrada nas visitas de campo, onde se observa uma grande quantidade de resíduos dispostos em todas as partes do Lago.

3.1.2 História ambiental do lugar e a história vivenciada

Embora a avaliação da variabilidade temporal (território/espacial) e os impactos gerados pelo homem na ocupação do Lago da Serraria tenha sido no período de 2010 a 2021, buscou-se ainda fatos históricos ocorridos fora deste período que possam ter contribuído com o processo de antropização do Lago. Destaca-se que Lagos de água doce, os rios e áreas úmidas fornecem serviços ecológicos e econômicos importantes, mas que estão sendo esgotados pela atividade humana (MILLER E SPOOLMAN, 2015).

Nesse contexto, buscou-se descobrir como era o Lago quando os moradores que residem no seu entorno chegaram ao local, principalmente em relação a quantidade de moradias, a mudança do espaço natural, a riqueza da fauna, flora, ictiofauna e os fatores que produziram a degradação do Lago.

Quando indagados se existia muitas moradias no entorno do Lago, apenas 8% dos entrevistados, respondeu que *“aqui onde moro já existiam bastante casas, mas essas da rua 24 de agosto, estas só vieram depois que aterraram”*. Outros 92% dos entrevistados, responderam que não havia muitas habitações do local e foram solicitados a descrever como era o local quando das suas chegadas.

Havia apenas três casas, a minha e mais duas casas de índios e grande parte das áreas era coberta por árvores grandes (mari-mari) e marajá. (QAE1);

Praticamente não existia rua. A rua que tinha era de pedra. As margens do Lago eram serrado, mas dentro era limpo. Saíamos sempre de canoa para

(passarinhar) com baladeira (estilingue). Quando tinha 16 anos, acordava e já ia pegar tamuatá no Lago (QAE2);

As ruas eram apenas caminhos, cheios de mato, com alguns pedaços de madeira para passar por cima. As poucas casas que existiam eram todas em madeira (QAE3);

Quando vim morar aqui, desse lado da Lagoa já tinham algumas casas, mas do outro lado do Lago, quase não tinha casas (QBE1);

Quando vim morar aqui, deste lado do Lago até o colégio das irmãs (Santa Rita) existiam apenas 3 casas além da minha e essa rua era apenas um caminho sobre pedaços de madeira (QBE2);

Só tinha casas nas partes mais altas do Lago. Onde tinha mais moradores era para a parte do Centro e a parte alta do São Lázaro. O Lago era limpo, não tinha tanta Canarana (QBE3);

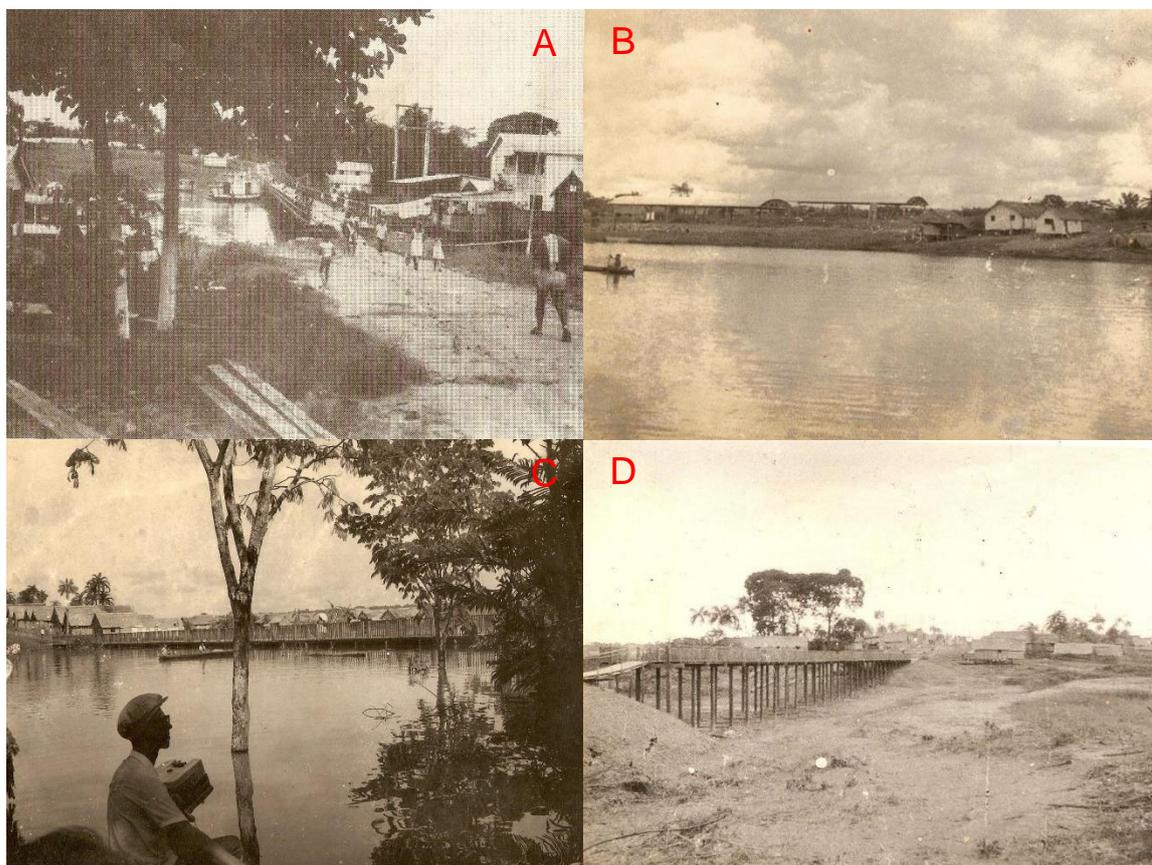
Lembro que haviam poucas casas, não existia rua, era apenas um caminho de mato baixo, sem asfalto. (QCE3);

Tivemos que realizar aterro para poder acessar a casa e retirar os trapiches. Só tinha casa até onde moro hoje, as demais vieram com o aterro (QDE1); Quando chegamos aqui, tinha muito marajá e mato. Tinha apenas algumas casas mais para a parte de cima, mas aqui próximo, só tinha duas ou três além da nossa e muita Canarana (QDE2);

Quando cheguei era tudo mais limpo, a água principalmente e é por isso que quero sair por essas situações de alagamentos, muito lixo, e quando chove forte que entope os bueiros, alaga as casas, vem muita sujeira e acaba danificando a Rua (QDE3).

Os relatos feitos pelos entrevistados coincidem com as fotos da época obtidas durante a investigação de campo. Nas fotos, (Figura 13), é possível observar que nas proximidades do bairro da Barra Limpa e Av. 14 de Maio a existência de poucas moradias, os hábitos de pesca por parte dos moradores e vegetação rasteira das margens do Lago.

Figura 13 - Estilo das moradias, hábitos de pesca dos moradores e ocorrência de pouca vegetação no entorno do Lago, próximo à área da construção da serraria. Lábrea-Am.



A (Quadrante B) Antiga ponte em madeira da Av. 14 de Maio (período de cheia) que interliga os Bairros do Centro e Nossa Senhora de Fátima; **B (Quadrante D)** Primeiros galpões de serrarias e presença de poucas residências; **C (Quadrante B)** Hábitos de pesca dos residentes do local **D (Quadrante B)** Primeira ponte da Av.14.

Fonte: Dados da pesquisa (2022)

Vale destacar que apenas um dos moradores entrevistados apresentou duas fotografias, de quando não existia trecho do Lago aterrado e que para os moradores atravessarem dos bairros da Barra Limpa e do bairro São José em direção ao Centro, o faziam usando a ponte construída em madeira, na Travessa Passiá, (Figura 14).

Figura 14 - Fotos da entrevistada QAE1 com seu filho e um amigo da família, com vista para o Lago. Lábrea-Am.



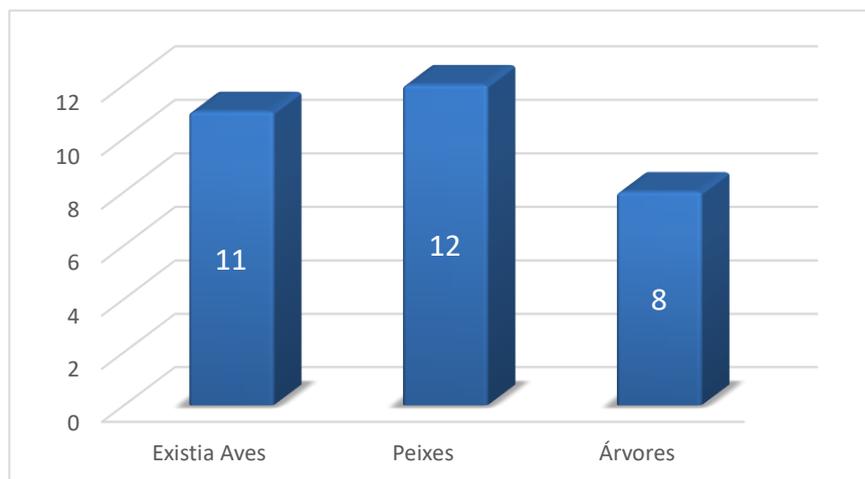
A (Quadrante A) Moradora que reside a mais tempo no entorno do Lago, acompanhada de seu filho;

B (Quadrante A) Antiga ponte que interligava os bairros do Centro e Barra Limpa;

Fonte: Dados da pesquisa, cedida pela entrevistada (QAE1, 2022).

Os moradores foram perguntados sobre a existência de aves, peixes e árvores no Lago e se poderiam descrever como era o ambiente natural, e 96% dos entrevistados disseram existir aves, peixes e árvores no Lago quando vieram morar no local, 36% disseram existir aves e peixes e 12% disseram existir peixes quando vieram morar no local. Os percentuais ultrapassam 100% porque os entrevistados podiam escolher mais de uma opção.

Gráfico 2 – Relato da existência da fauna e flora no Lago da Serraria. Lábrea-Am.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Dando sequência a entrevista com os moradores, pediu-se então que além dos apontamentos sobre a existência de aves, de peixes e árvores encontradas no local, que descrevessem mais informações sobre o tema e a seguir são reproduzidos alguns trechos dessas narrativas.

A água do Lago era preta igual à da corredeira. Existiam poucas casas e muitas árvores grandes, tiririca, rabo de camaleão, marajá (QAE1);

Até pato do mato o pessoal matava aqui. A beira (margens) do Lago tinha muitos pés de cajarana, fruta pão e marajá (QAE2)

Toda essa área do Lago costumava ser limpa, com água escura (preta) no inverno e no verão formava pequenos Lagotes onde costuma-se pescar e tomar banho. (QAE3)

A água desse Lago era limpa. Não tinha essa Canarana nem essa quantidade de lixo. (QBE1)

A água desse Lago era bem limpinha. Um preto claro, limpo. Ai vieram os Maristas e fizeram a "derrubadas" e tocaram fogo nos marajás e Joaris, ai ficou nascendo esses matos que não tinham. Essa Canarana não tinha. Aqui nesse tempo tinha 40 Castanheiras que foi plantada pelo antigo dono que era um Coronel. (QBE2)

Tinha algumas piranhas, faveiras, muitos marajás, araçás e a água era escura/preta. Com o tempo, a uns 30 anos, as pessoas invadiram as beiras do Lago e estragaram o Lago. (QBE3)

A água era bastante limpa e as pessoas costumavam fazer cacimbas de onde retiravam água para beber e usar nas tarefas de casa. (QCE1)

A água da Lagoa era limpa, utilizávamos para tomar banho, lavar roupa, louça e limpeza da casa. (QCE3)

As árvores não eram grandes, eram árvores baixas de beira de Lago. Tinha muito marajá, depois que começaram a roçar que tiraram. (QDE1)

Pegava tracajá e Zé Prego (Quelônios) de flecha. As poucas árvores que tinham eram baixas, mas a água era muito limpa, mas veio o Hospital e a CEAM e começaram a despejar esgoto e óleo e nada mais prestou. Tinha muito capim e Canarana. (QDE2)

Existiam algumas árvores baixas, mas o que tinha muito mesmo era marajá e araçá. (QDE3)

Diante da afirmação de que existiam aves no local, os respondentes foram perguntados: quais eram as aves que existiam nessa região do entorno do Lago quando eles chegaram ao local, e as aves que tiveram maior indicação nas respostas (Figura 15) foram as Garças, Jaçanãs e Socós com nove (09) referências, seguidas de Gaivotas e Gaviões com cinco (05) citações, Arirambas, Carão, Marrecas, papagaios e periquitos tiveram três (03) indicações cada, seguidas por galinhas d'água com duas (02) indicações e com apenas uma (01) indicação responderam Alencó, Bem-te-vi, Coruja, Pato e Tamatião.

Figura 15 - Ocorrência de aves encontrada no Lago quando veio morar no local. Lábrea-Am



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Na tentativa de levantar junto aos entrevistados sobre a pesca no local buscou-se saber se costumavam pescar no local, se existia abundância de peixes, quando essa atividade foi interrompida e quais variedades de peixes existiam no

Lago. Todos os entrevistados responderam que não só eles mais muitos moradores do entorno costumavam pescar no local, principalmente nos períodos de inverno (cheia) e que havia uma variabilidade de peixes grande no ambiente aquático do Lago da serraria.

Os moradores apontaram em oito (08) ocasiões o Tamuatá como peixe que ocorria com frequência, pacu e jaraqui indicada por seis (06) pesquisados, Tambaqui e Sardinha apontados cinco (05) moradores, Mandi mencionado quatro (04) vezes, traíra, Cará e Piau também foram mencionados três (03) vezes, Tucunaré e Cari foram mencionados duas (02), Jacundá, Surubim, Pirarucu, Branquinha, Aruanã e Dourado tiveram uma (01) menção.

Dois moradores fizeram indicação da existência de quelônios, “Zé Prego” e “Bicho de casco”, iaçá, no Lago e que nos períodos mais quentes do dia, eles costumavam ficar tomando sol sobre as toras de madeira que ficam boiadas no Lago, (Figura 15).

Figura 16 - Ocorrência da denominação comum da ictiofauna encontrados no Lago Serraria. Lábrea-Am.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022)

Como é possível perceber, o Lago era um ecossistema equilibrado, com a presença de peixes, de aves, mata ciliar e que veio sendo degradado ao longo dos anos, e os motivos apontados pelos moradores vão desde a quantidade de resíduo (lixo) que ele recebe diariamente até o derramamento de esgoto doméstico e hospitalar, como reportaram alguns moradores.

Seguiu-se na busca por mais informações juntos aos entrevistados visando saber se eles percebem nos dias atuais a existência de peixes no Lago. Os moradores fizeram relatos de que ainda é possível perceber a existência de peixes boiando em meio à canaranas (*Hymenachne amplexicaulis*), na maioria tamuatás que são pescados para serem levados para viveiros em outras partes da cidade.

Ainda segundo os pesquisados, esses foram os principais motivos que os levaram a deixar de pescar, e conseqüentemente se alimentar dos peixes do Lago, motivos esses relacionados a questão do resíduo hospitalar, a quantidade de resíduo domiciliar e a quantidade de plantas aquáticas dispostas no Lago.

[...] pararam a atividade por que diziam que despejavam lixo hospitalar no Lago (QAE1);

Já tem uns 20/25 anos que não se pesca mais como antes (QAE2);

De os 20 anos pra cá, não vejo mais as pessoas pescando para se alimentar como faziam antes (QBE2);

Foi invadido de casa e não prestou mais a água com tanto esgoto. Mas as pessoas pararam de pescar mais e comer o peixe daqui quando fizeram o Hospital ali onde fica a (UEA) que jogava o lixo no Lago, e pra cá - lado da escola - por que fizeram o Aleixo - Colônia (QBE3)

De uns 10 anos ou mais para cá, aumentou muito a quantidade de Canarana no Lago e também o lixo, aí não dá mais para pescar e até para passar com a canoa fica difícil (QDE3)

Vale destacar que os problemas relacionados com instalação do Hospital, o Estado passava por momento de expansão e atendimento à saúde, de extrema importância social para o interior do estado. Além disso, não existia uma preocupação com as questões ambientais como existe hoje. Era outra realidade.

Seguiu-se com a entrevista aos moradores, indagando-os como os entrevistados veem a situação do Lago nos dias atuais, e segundos os relatos transcritos abaixo, os moradores apontaram água suja, mau cheiro, quantidade de lixo e esgoto, atribuindo a situação atual do Lago como bem pior do que antes com a mudança da paisagem e que não teriam mais coragem de pescar para comer ou tomar banho com a água do Lago.

Muito diferente, muito suja. Joga-se de tudo na Lagoa. Quando está no período de cheia o mal cheiro da água é muito forte (QAE1);

Hoje está muito poluído. As pessoas desmataram para plantar roça, macaxeira. Hoje não tenho coragem de tomar banho ou comer peixe do Lago.

Como disse, existe uma grande quantidade de lixo, esgoto, capim Canarana tão grande que fica difícil até de passar com canoa. Imagina pescar hoje em dia (QAE2);

Como disse, existe uma grande quantidade de lixo, esgoto, capim Canarana tão grande que fica difícil até de passar com canoa. Imagina pescar hoje em dia (QAE3)

Hoje a situação está pior. A água está podre, com um mal cheiro terrível. Muita sujeira de todo tipo (QBE1);

Hoje, quem vê, não acredita como era limpo e bonito isso aqui. Hoje só se vê Canarana. Até para ver casas do outro lado é ruim. Vemos também muito lixo que não víamos antes (QBE2);

Ainda hoje tem peixes e pássaros, mas com a sujeira que está, não tem como comer nada que sai daí. Mas ainda se vê alguns peixes e bichos, mesmo com a sujeira. Tem gente que ainda pesca (QBE3);

Muita sujeira (lixo), muito mato, muita Canarana, bem diferente do que era (QCE1);

Muito suja, com muito lixo, muitos tubos de fossa jogando na Lagoa (QCE2);

Atualmente a Lagoa é muito poluída por conta dos esgotos, causada pelos moradores do seu entorno (QCE3);

Vemos que agora a poluição tá maior. Vemos pessoas que vieram morar aqui mais recentemente que não têm a consciência de pegar garrafas pets, de água sanitária e outros lixos para botar em sacos para levar para o lixo. Eles jogam tudo dentro da Lagoa. Não jogam apenas o orgânico. Não existia essa grande quantidade de Canarana. Não sei se isso tem a ver com a poluição (QDE1);

Hoje não tem mais como pescar, tomar banho ou fazer qualquer outra coisa no inverno. No verão ainda para plantar (QDE2);

Vejo bem pior do que quando viemos morar aqui. Quando cheguei existia essa pasta (aguapé) e outros matos (vegetação aquática) mas nem atrapalhava a gente de passar. Hoje com a quantidade de lixo que tem atrapalha até para passar com a canoa, pois as vezes enrola na palheta do motor, fica fedor terrível (QDE3).

Observa-se que os entrevistados fazem comparação de quando vieram morar no entorno do Lago e como ele está agora e que devido a quantidade de lixo, esgoto e a vegetação aquática, não é mais possível pescar, tomar banho ou realizar qualquer atividade usando água do Lago. Um dos entrevistados relata inclusive a dificuldade que se tem em trafegar pelo Lago devido a quantidade e densidade da vegetação aquática, o que foi possível comprovar nas visitas ao Lago (Figura 17).

Figura 17 - Lago da serraria no período de cheia (Mês de fevereiro a maio) tomado por Canarana e outras espécies de plantas aquáticas. Lábrea-Am.



A - Quadrante B; B - Quadrante D; C - Quadrante B; D - Quadrante A

Fonte – Dados da pesquisa, (2022)

Perguntamos se conseguiam identificar qual fator ou fatores produziram a degradação/deterioração do Lago, os entrevistados confirmaram a existência de derramamento de diesel e óleo queimado que foram descartados pela Companhia Energética do Amazonas – CEAM e resíduo da Unidade Mista de Lábrea – UML quando vieram morar no local, descrito no (Quadro 2).

Quadro 2 - Principais causas apontadas pelos moradores que podem ter contribuído para a degradação do Lago

ID	Período	Relato dos entrevistados
QAE1	1972	<i>Acho que a quantidade de sujeira que as pessoas jogam todos os dias, inclusive de seus banheiros.</i>
QAE2	1997	<i>Vejo a quantidade de moradias que se instalou na beira no Lago, que depois foram desmatando, botando esgoto. A CEAM fez esgoto que despejava dentro do Lago, além de óleo diesel e queimado das lavagens dos tanques.</i>
QAE3	2003	<i>Além disso, durante muitos anos as serrarias jogavam todo resto de madeira (serragem) dentro do Lago e isso aconteceu durante muitos anos e acho que ajudou a piorar a água do Lago.</i>
QBE1	2004	<i>Acredito que a grande quantidade de lixo e esgoto que são despejados todos os dias dentro dela.</i>
QBE2	2002	<i>Depois que encheram de casas na beira da Lagoa foi que começou a ficar assim, sujo, a mais ou menos uns 20 anos pra cá.</i>
QBE3	1972	<i>O Hospital. Quando o hospital era ali onde hoje é a UEA, todo lixo e esgoto de lá vinha para cá (lixo hospitalar) algumas pessoas diziam nesses períodos, que quando cozinhavam os peixes que pescavam aqui, tinha cheiro de remédio.</i>
QCE1	Não lembra	<i>Acredito que a grande quantidade de lixo das casas, das serrarias (pó de serragem).</i>
QCE2	Não lembra	<i>A grande quantidade de lixo, fossa e pó de serragem, que até hoje ainda se vê no Lago, além da grande quantidade de Canarana.</i>
QCE3	2002	<i>Principalmente o lixo e fossas.</i>
QDE1	Não lembra	<i>Percebemos que ao longo dos anos, quanto mais suja a Lagoa ficava, mais Canarana foi criando no Lago. Botavam muitas toras de madeira e não tinha essa quantidade, somente pasta "aguapé".</i>
QDE2	2007	<i>A grande quantidade de esgoto do Hospital e a grande quantidade de óleo da CEAM.</i>
QDE3	Antes de 2007	<i>Vejo que com o passar do tempo o Lago está cada vez mais difícil de passar por dentro e acredito que o que tem prejudicado é a grande quantidade de lixo e esgoto que é jogado todos os dias dentro dele.</i>

Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Nota-se nas respostas dos entrevistados que os principais fatores que contribuíram para a degradação do Lago estão relacionados ao derramamento de resíduo combustível (diesel e óleo) oriundos da antiga CEAM (atualmente no Km 2,5 da BR-230) e dos resíduos hospitalares da UML inaugurada em 1972, transferida da Av. Cel Luiz Gomes – Centro para a Estrada do Aeroporto – Pantanal em 2004, passando a se chamar Hospital Regional de Lábrea (HRL).

Destaque-se nesse período de ordenamento territorial pelo Estado, não havia uma preocupação ambiental, o que pode ter contribuído para o processo de antropização do Lago, evoluindo ao longo do tempo levando ao IPAAM proibir as ações de degradação. A sociedade precisar equilibrar sua forma de viver buscando

o equilíbrio entre os sistemas de suporte à vida e a saúde dos seres humanos e da natureza.

Os moradores também atribuíram o estado atual do Lago ao aumento da quantidade de moradias no entorno, a quantidade de lixo e esgoto sanitário das residências, os resíduos de madeira, oriundo das diversas serrarias e marcenarias instaladas no entorno que usaram o Lago como depósito desses resíduos, como causas da degradação. Destaca-se que foi possível identificar nove (09) marcenarias durante as visitas de campo no entorno do Lago.

Figura 18 - Retirada de todas de madeira do Lago, processamento da madeira e o Lago como depósito de resíduos. Lábrea-Am.



A - Quadrante D - retirada de toras de madeiras para serem usadas na serraria; **B** - Quadrante D – Processo de serragem das toras retiradas do Lago; **C e D** - Quadrante A – Lago sendo usado como depósito de resíduos de madeira.

Fonte: Dados da pesquisa, (2022)

Observa-se, tanto na fala dos entrevistados como nas imagens, o ambiente do Lago sempre foi um depósito de resíduos de madeira oriundos das serrarias e

posteriormente das marcenarias instaladas no seu entorno. Essa atividade foi proibida pelo IPAAM - Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas em 2010.

Perguntou-se a cada entrevistado se na visão deles, existem problemas ambientais no Lago que poderiam ser resolvidos ou diminuídos com a contribuição deles, e 25% dos entrevistados disseram ter muita idade para conseguir fazer algo que ajude, mas que mantêm seus quintais limpos, e 75% afirmaram que sim e expuseram de que maneira poderiam contribuir com a diminuição dos problemas apontados na pesquisa.

Teríamos que entrar em consenso, tirar todo o esgoto, fazer aterro nos quintais e fazer um parque ou uma praça para a população (QAE2)

Não jogando lixo no Lago (QAE3)

Eu trabalho com madeira, mas toda a sobra damos destino adequado. Não jogamos no Lago. Temos parceiros que recebem a serragem e outros recolhem as sobras para diversos fins (QBE1)

Durante muitos anos eu e meus filhos fazíamos a limpeza do Lago. E isso poderia continuar (QBE2)

Deixando de despejar os produtos do banheiro e da privada (QCE1)

Poderíamos tirar esse mato no verão, fazer uma limpeza, eu ajudaria (QCE2)

Não contribuindo com a poluição (QCE3)

Deixando de jogar lixo e esgoto na Lagoa (QDE1)

Acredito que se deixarmos de jogar lixo e esgoto na Lagoa e realizar uma limpeza dos períodos de verão, quando a água subir creio que vai estar bem melhor e com tempo, acho que volta a ser próximo do que era antes (QDE3)

Nota-se que existe uma necessidade de mudança de comportamento, de adoção de um saber ambiental (LEFF, 2010), de uma ecologia dos saberes (SANTOS; ALVES, 2006) numa ideia de conhecimento inter-relacionado, que possibilite uma intervenção de mundo, de relações concretas na sociedade e na natureza, que equilibre o processo de urbanização intenso e de consumo excessivo que tem ocorrido no século XX, resultando no aumento de resíduos (CARDOSO FILHO, 2014) onde seja possível a realização de mudança de comportamento socioambiental.

3.1.3 Problemas ambientais vivenciados por moradores

Os problemas ambientais vivenciados pelos moradores do entorno do Lago da Serraria são os mais diversos, como já apontamos, no entanto, nos períodos de águas altas (cheias) esses problemas são potencializados. A sazonalidade e amplitude do rio Purus atinge seu pico de cheia de janeiro a maio, seguido de uma baixa rápida das águas, e nesse período as pessoas se preparam para voltar a cuidar de suas plantações e animais.

Durante o pico de cheia, realizamos algumas visitas para compreender a dinâmica do local e constata-se que a subida das águas traz consigo o problema do lixo e esgoto despejado no Lago durante todo o ano. Esse problema foi relatado pelos moradores referindo-se a grande quantidade de lixo lançado na água que fica “boiando” e aos diversos esgotos sanitários que são despejados diretamente no Lago, que como consequência, apresentam mau cheiro, como destacam Mucelin e Belline:

Entre os impactos ambientais negativos que podem ser originados a partir do lixo urbano produzido estão os efeitos decorrentes da prática de disposição inadequada de resíduos sólidos em fundos de vale, às margens de ruas ou cursos d'água. Essas práticas habituais podem provocar, entre outras coisas, contaminação de corpos d'água, assoreamento, enchentes, proliferação de vetores transmissores de doenças, tais como cães, gatos, ratos, baratas, moscas, vermes, entre outros. Some-se a isso a poluição visual, mau cheiro e contaminação do ambiente (MUCELIN; BELLINE, 2008, p. 113).

Percebe-se que os resultados da pesquisa corroboram com os autores, uma vez que a pesquisa evidenciou a presença de resíduos sanitários, esgoto, resíduos de madeira e diversos outros resíduos sólidos, em todo o entorno do Lago. E o resultado dessa quantidade de resíduos despejada no Lago também relatado pelos entrevistados, indicando o comprometimento da qualidade da água, podendo impactar ainda na saúde da população.

Esses problemas ambientais devem ser (re) pensados, constituindo um saber ambiental, relacionando as diversas formas de saber e do pensar para aprender a complexidade ambiental e tudo que envolve essa relação e esse saber ambiental (LEFF, 2010).

Os moradores sujeitos da pesquisa foram perguntados se já haviam vivenciado alguma cheia acima dos níveis normais no período em que residem no

local. Os moradores responderam que sim e apontaram os anos que foram atingidos pelas cheias e as perdas que tiveram nos seus plantios, nos móveis, eletrodomésticos e criação de animais e o quanto ficam expostos a fatores de risco, como doenças e alergias, representadas no (Quadro 03).

Quadro 3 - Cheias históricas ocorridas no rio Purus, que afetam os moradores devido ao regime das águas do Lago da serraria. Lábrea-Am.

ID	Lembra o ano?	Nesse período tiveram que....		Tiveram perda material? Qual?	Exposição de Riscos
QAE1	Não se recorda	-	-	Não	Doenças, alergias e picadas de insetos
QAE2	2013, 2015, 1997 ³ , 2021.	Subir o assoalho do alho da casa	Sair para a casa do vizinho	Sim (móveis e eletrodomésticos)	Doenças e picadas de insetos
QAE3	A que mais nos afetou foi a de 1997, quando muitas pessoas tiveram suas casas tomadas pela água.	Subir o assoalho do alho da casa	Sair para casa de parente	Sim (móveis, eletrodomésticos e materiais de trabalho)	Doenças, alergias e picadas de insetos
QBE1	1997, 2021 e outras	-	Sai de para casa de parente – Alugamos casa	Sim (móveis e plantações)	Doenças e afogamentos
QBE2	Mas 1997 foi que alagou tudo aqui	-	Não chegou a cobrir totalmente o assoalho	Não	Doenças e picadas de insetos
QBE3	1997, lembro bem	Subir o assoalho da casa	Tivemos que fazer trapiches para chegar em casa	Não	Doenças, alergias e afogamentos
QCE1	1997 é a que mais tenho lembrança	Subir o assoalho da casa	Sair para a casa da minha sobrinha	Não	Doenças, alergias, picadas de insetos
QCE2	2021	Subir o assoalho da casa	-	Sim (móveis)	Doenças, picadas de insetos e afogamentos
QCE3	1997	Subir o assoalho da casa	Casa alugada	Sim (eletrodomésticos e roupas)	Doenças, picadas de insetos e afogamentos
QDE1	2009, 2012, 2015 e 2021	-	Sair de casa – Alugamos uma casa	Sim (móveis e eletrodomésticos)	Doenças, alergias, picadas de insetos e desbarrancamento
QDE2	1997 e 2021	Subir o assoalho da casa	Sair de casa – Tiro de Guerra - IFAM	Saimos antes de perder	Picada de insetos
QDE3	2009, 2012, 2015, 2019 e 2021	Subir o assoalho da casa	Sair de casa – Casa de parente – Outra casa que tenho em outro bairro	Sim (móveis, eletrodomésticos e criação de animais)	Doenças, picadas de insetos e desbarrancamento

Fonte: Dados da pesquisa (2022).

Percebe-se que mesmo vários moradores tendo elevado o assoalho de suas casas, a cada subida do rio os problemas vêm à tona. A partir de alguns relatos dessas pessoas, percebe-se que há uma preocupação por parte deles com os filhos, com perigos de afogamentos, com perdas materiais das mais diversas, com a presença de animais peçonhentos como cobra, e com o aterro do Lago, os

³ 1997 foi a maior cheia histórica a atingir Lábrea, com a cota de 21,79 m, seguida de 2021 com a cota de 21,45 m.

problemas têm ocorrido com frequência, conforme se observa nos trechos de falas descritos abaixo:

Em 1997, 2013 e 2015 tivemos que sair de casa, depois disso, elevamos o assoalho da casa não precisou mais sair pois já tínhamos subido a assoalho da casa em outras cheiras. Durante os períodos de cheias já ocorreu de matarmos cobras dentro de casa. (QAE2);

Sempre que a água sobe, ficamos preocupados de até onde ela vai subir, principalmente depois que aterraram o Lago. (QAE3);

Em 1997 minha esposa foi para casa de meu pai e eu fui trabalhar no rui Umary serrando madeira para o meu Pai. (QBE1);

Todas essas casas aqui do lado esquerdo da nossa casa já aLagou várias vezes (1997, 2012, 2015, 2019, 2021) (QBE2);

Quando enche a água fica com mal cheiro muito forte (QCE1);

Minha preocupação maior é com meu filho. (QCE2);

Pelo marido já teríamos saído daqui, mas gosto de morar aqui pela facilidade de acesso ao Rio para pescar e visitar parentes na Zona rural. Deixo minha canoa amarrada no esteio da casa. (QDE1);

Nesse período em que estávamos retirando os objetos da casa, encontramos uma cobra no forno do fogão e retiramos a farinha pelo telhado da casa e transportamos em canoa até o carro que nos levou para o abrigo (QDE2);

Por mim já teria saído, mas a família não quer sair e vamos ficando por aqui. (QDE3).

Diante da falta de infraestrutura, saneamento básico, constantes alagamentos, perdas materiais e presença de animais peçonhentos dentro de casa, mesmo diante dos problemas enfrentados diariamente, quando os moradores foram perguntados se sairiam do local onde moram para morar em um lugar mais seguro, nove (09) responderam que não sairiam apenas dois (02) responderam que sim e um (01) respondeu que talvez saísse.

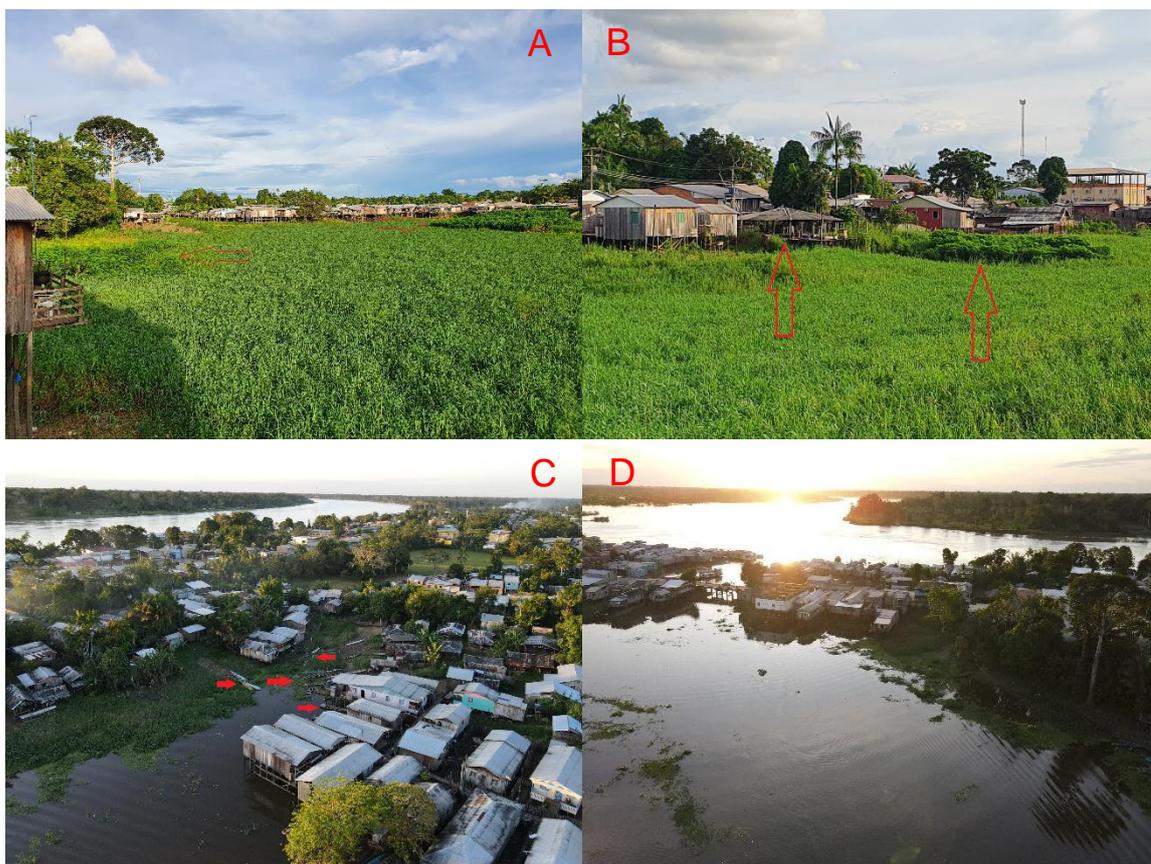
No informe da Defesa Civil (2021), os moradores do entorno do Lago tiveram 87% de perdas em plantações, criações de animais e até mesmo bens materiais com o transbordamento do Lago nas duas maiores cheias históricas do rio Purus 1997 e 2021.

O que se percebe nas falas dos moradores é que o Lago tem problemas que acabam afetando os moradores, no entanto, eles gostam de morar naquele local principalmente pela facilidade de acesso ao rio para pescar, de poder guardar sua

canoa ao lado/fundos da própria casa, para transportar sua produção de roça cultivada na praia de Lábrea, como também às margens do Lago (Figura 19) e até para “*visitar parentes na Zona rural*” como relatou uma moradora.

Cabe ao poder público e a sociedade civil organizada, se pensar melhorias na infraestrutura do entorno do Lago da Serraria sem remoção da população, o que de já é um grande desafio, mas que é necessário diante de um problema que se apresenta frequente quando falamos de Amazônia.

Figura 19 - Plantio de roças às margens do Lago da serraria. Acesso ao rio Purus. Lábrea-Am.



A (Quadrante B) Áreas de plantio de roças de mandioca e milho ao norte do Lago; **B (Quadrante A)** Área de roça com presença de casa de farinha, milho ao sul do Lago; **C (Quadrante B)** Nos períodos de cheias os quintais servem para guardar as canoas dos moradores; **D (Quadrante B)** Acesso fácil ao Purus nos períodos de cheias.

Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

A sazonalidade dos rios amazônicos com sua diversidade de usos, seja para transporte, local de onde se retira o alimento, fonte de água para consumo seja para escoamento de produção, ditam o viver do morador das margens dos rios, Lagos, Lagoas e das cidades, atrelado a esses fatores o imenso volume de

águas, suas fortes correntezas, vão alterando a paisagem por onde passam, restando ao homem amazônida adaptar-se ao ciclo das águas (FERRARINI, 1981).

E para os moradores das margens dos rios Lagos e Lagos, o pulsar das águas trazem ainda mais consequências, uma vez que o processo de ocupação dessas áreas se deu de forma mais intenso, o que não significa oficialmente amparado ou autorizado pelo poder público, na segunda metade do século XIX (FERRARINI, 1981).

A facilidade de acessar o rio dos períodos de cheias para realizar as atividades agrícolas e/ou atividades pesqueiras, facilidade de guardar a canoa e o motor, até questões de aspectos sociais como morar na cidade, são os motivos que mantêm aquelas pessoas no local. E aos primeiros sinais de estabilização e vazante das águas da Bacia do Purus os moradores do entorno do Lago da Serraria, começam a reorganizar suas moradias para retomar as atividades agrícolas, pesqueira, e o cuidado com a criação animal.

3.1.4 Relação homem natureza

Neste subitem buscou-se entender a relação que os moradores entrevistados têm ou tinham com a natureza, relacionando as atividades praticadas por eles em função do Lago, como realizavam o descarte de resíduos, se existiam fábricas e/ou empresas e como se deu esse processo de ocupação ao longo dos anos.

Para entender melhor essa relação os moradores foram indagados se pescavam no Lago e 33,3% dos entrevistados responderam que não ou indicaram que a pesca era praticada por outra pessoa da família. Outros 66,6% dos entrevistados responderam que pescavam no Lago.

Além da pesca, buscamos entender quais outras atividades os moradores realizavam fazendo uso do Lago, e dentre as atividades realizadas estão o uso da água para tarefas domésticas, para o consumo e para irrigar as plantas, o transporte, para guardar canoas próxima às suas casas, para a agricultura e como depósito de madeira para uso principalmente nos períodos de águas baixas.

As atividades de uso do Lago descritas são para lavar roupas, com 21% indicação, outros 19% indicaram que também lavavam louças e tomavam banho

com a água do Lago, 11% dos entrevistados disseram usar para o transporte, seja para acessar o rio Purus ou transportar sua produção e para a agricultura (horta doméstica, macaxeira, mandioca).

Todavia, o Lago também aparece como um lugar onde as crianças costumavam realizar algumas brincadeiras (passarinhar, soltar pipa, brincar com barquinho) o que corresponde a 8% dos entrevistados, somente 3% indicou que usavam para armazenar madeira empregada na marcenaria, para ingerir, guardar sua canoa e irrigar as plantas domésticas, conforme (Gráfico 3) a seguir.

Gráfico 3 - Atividades descritas de uso do Lago da serraria. Lábrea-Am.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Algumas respostas sobre o uso da água do Lago chamam atenção, uma vez que mesmo no período de águas baixas “secas” os moradores perfuravam cacimbas⁴ ao longo no Lago para fazer uso da água. Destaque-se também o uso do Lago para aplicação na agricultura com plantações ciclo, curto como milho, macaxeira e mandioca, assim como para realizar atividades domésticas como lavar louças, roupas e também para tomar banho, conforme descreveram os entrevistados.

Pescava, passarinhava, tomava banho, minha mãe lavava roupa e louça, brincávamos de barquinho (QAE2);

⁴ Cacimba: cova aberta em terreno úmido ou pantanoso, para recolher a água presente no solo que nela se acumula por ressumação (Dicionário Oxford, 2022).

Tomava banho, carregava água para ajudar nas tarefas de casa e brincava muito nos períodos de verão dentro do Lago (QAE3);

As pessoas bebiam água. Tinha algumas cacimbas. Eu mesmo tinha cacimba. Também usava para guardar a canoa aqui ao lado de casa, lavavam roupa, louça (QBE2);

Para chegar de canoa até aqui em casa. No verão, eu tinha cacimba para tirar água para não ter que carregar do rio para aguar as plantas. Para tomar banho e lavar roupa eu botar na canoa e ia lavar no Purus. Eu tinha medo de usar a água por causa de boatos sobre “Cricri” (Hanseníase) (QBE3);

Costumava tomar banho, brincar sobre as toras de madeira da serraria, lavar roupa e louça (QCE1);

Plantava roça (macaxeira, mandioca) cebolinha, coentro, e no inverno andavam de canoa (QDE1);

Plantava mandioca, bananeira, coco da praia, tomava banho, lavava roupa e louça e no inverno usava para ir para a praia (transporte) (QDE2);

Tomava banho, lavavam roupa, louça, plantavam algumas plantações no período de seca e até hoje plantam (QDE3).

Percebe-se que os moradores entrevistados utilizavam o Lago para fins diversos, desde uso da água para consumo, para realizar atividades domésticas, para brincadeiras e para aplicação da agricultura de ciclos curtos. Diante de todas as indicações de uso do Lago, mas principalmente das fontes de contaminação indicadas pelos entrevistados, indagamos aos respondentes se estes se consideram responsáveis pelas condições ambientais do Lago.

Somente 41% consideram-se responsável de alguma forma, uma vez que continuam despejando seus resíduos domiciliares e esgoto direto no Lago, que durante muitos anos despejavam os resíduos de madeira. Os moradores que se colocam na condição de responsáveis pela condição atual do Lago, também mostraram vontade de mudar essa atitude e interromper esse processo. Os demais, ou seja, 59% indicaram que não se consideram responsáveis pelas condições atuais do Lago, indicando que colhem seu lixo, que realizavam a retirada da vegetação aquática, muito embora tenham afirmado que as tubulações de seus banheiros despejam os resíduos no Lago.

Perguntou-se ainda se esses moradores fazem uso do Lago para algum tipo de atividade nos dias atuais, a resposta de que não realizam mais nenhum tipo de atividade devido às condições em que o Lago da Serraria se encontra, totalizou

75%. Para outros 25% dos entrevistados o Lago ainda serve para criar galinhas, plantar macaxeira, milho, jerimum, coentro, cebolinha, principalmente nos períodos de (águas baixas) verão amazônico. Entretanto, no período de inverno, usam para se locomoverem e guardam canoas quando retornam do trabalho na praia (praia de Lábrea - rio Purus) ou mesmo quando saem para realizar outras atividades no rio, como a pesca.

Como é possível observar, grande parte dos moradores deixaram de realizar atividades que costumeiramente faziam devido ao nível de antropização que o Lago atingiu ao longo dos anos. Perguntamos então, como os moradores costumavam descartar seus resíduos no passado e como isso é feito hoje. Um terço dos entrevistados, o que corresponde a quatro (04) pessoas afirmaram que costumavam juntar várias sacolas com esse resíduo e quando tinha uma quantidade razoável, queimavam no quintal da própria casa, no entanto, nos períodos de cheias, como o quintal ficava alagado, todo esse resíduo era jogado no Lago.

Outros dois terços, oito (08) pessoas, afirmaram que se jogava de tudo no Lago, e ainda jogam, desde animais mortos, pó de serragem das serrarias, garrafas plásticas, mas como existiam poucas casas, a quantidade era menor, e hoje, com o avanço das moradias o cenário veio piorando a cada ano. Um dos entrevistados afirmou que hoje, *“só não se joga mais os restos de madeira e pó, mas lixo e esgoto são o que mais tem”*. Outro entrevistado fez um comentário sobre a forma como costumavam armazenar e destinar seus resíduos e a importância que esse tinha com relação a importância do Lago para a vida das pessoas da época.

Armazenavam em sacolas de plástico, no final do dia queimavam em um buraco no fundo do quintal, assim não poluíam a água da Lagoa, pois a Lagoa era muito importante para as famílias. Hoje a população não tem mais esse olhar cuidadoso, já que a maioria deles possuem poços artesianos e não tem a mínima preocupação em preservar o Lago (QCE3).

Nota-se que esse morador se mostrou preocupado com a preservação do Lago, da sua importância para a vida das pessoas que ali residem e nas consequências desse processo de contaminação de suas águas em um ritmo acelerado. Assim, na tentativa de buscar mais evidências sobre esse processo de degradação, os moradores foram perguntados se existiam empresas e/ou fábricas no entorno do Lago quando eles chegaram ao local.

Dentre os entrevistados (11) disseram existir principalmente serrarias e que depois de algum tempo, outros empreendimentos se instalaram no local. Somente um (01) respondeu que não lembra da existência de empresas e/ou fábricas no entorno do Lago.

Diante da afirmativa da existência desse empreendimento no entorno do Lago, buscou-se junto aos entrevistados se a implantação dessas empresas e/ou fábricas é recente. Os entrevistados fizeram diversos relatos relacionados ao tema, que estão descritos abaixo:

As serrarias que existiam eram bem antigas e deram lugar às movelarias. Os comércios são mais recentes (QAE1);

Lembro da lojinha do seu Chaguinha e da serraria do Loló. Essas são as mais antigas que lembro, mas depois vieram as marcenarias do seu Zé Rafael e depois vieram outras (QAE2);

Só lembro de duas serrarias. Uma próxima a Telemar, aqui perto de casa, e outra naquela área central que depois veio a ser do Sr. Manoel do Elson. Mas com o passar dos anos, tem todo tipo de comércio nas ruas que cortam o Lago (QAE3);

Apenas uma serraria do seu Alfredo Lote, que ficava ali onde hoje fica a Telemar. Tinha também a serraria do Hiládio. Depois vieram várias outras, principalmente Marcenarias e Movelarias. A serraria é a mais antiga da minha época. Já as movelarias e Marcenarias são bem mais recentes (QBE1);

Existia apenas duas serrarias, a do Alfredo Lote (onde é a Telemar hoje) que mais tarde foi trazida para o lugar onde hoje se encontra a Marcenaria do Manoel do Elson e a dos Irmãos Maristas (padres), (cuidada por Domingos de Souza e Manoel Moreira) que depois foi trazida para o lugar próximo a Marcenaria do Zé Rafael. As mais antigas eram as duas serrarias. Depois que pararam as atividades das serrarias, vieram as marcenarias, que hoje são 5 nessa área central da Lagoa. (QBE2);

Lembro da Serraria do "velho" Alfredo Paranaense e também a do seu Milton próximo a (Telamazon) Telemar. Elas não são recentes, nem existem mais (QBE3);

Existia a serraria dos Irmãos Maristas, que foi uma das primeiras e ficavam próximo de onde hoje é a Telemar. Depois vieram outras. Se não me engano a mais antiga era a dos Irmãos e depois vieram outras como a do Hiládio e tinha outra onde hoje é a marcenaria do "Manel do Elson" (QCE1);

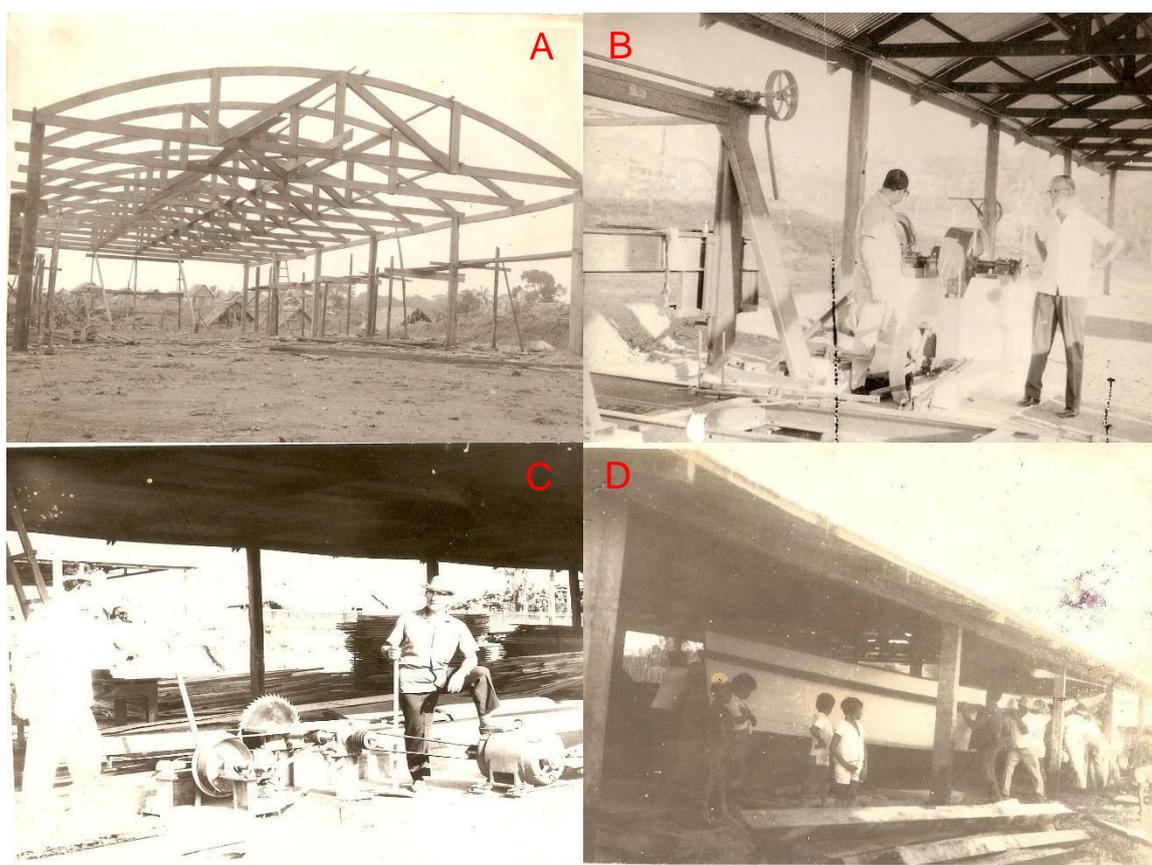
Não muitas, lembro que tinha uma serraria do finado Alfredo Lote, que depois foi do Loló/Roberval, Finado Ribeiro Galvão/Chico Galvão e depois do Body que vendeu para o Seu Manoel do Elson que transformou em Marcenaria. A maioria do comércio existente hoje, são recentes, mas existem algumas marcenarias que já existem a bastante tempo (QDE1);

Eu lembro bem da Serraria do Body que agora é a Marcenaria do Manoel do Elson (QDE2);

Lembro bem da serraria do seu Alfredo Lote (falecido), que ficava onde hoje é a Telemar e foi trazida para onde funciona a Marcenaria do seu Manoel do Elson. Tinha marcenaria do seu Evangelino também mas é mais recente (QDE3).

Como é possível perceber nos relatos dos entrevistados, as serrarias são apontadas como as empresas e/ou fábricas mais antigas instaladas no entorno no Lago e que durante muitos anos usaram o Lago para transportar madeira nos períodos de inverno para serem usadas o ano todo, o que nos remete ao porquê o Lago ser chamado de “Lago da Serraria”. Na (Figura 19), apresenta-se imagens da época da construção da serraria mais citada nos relatos dos moradores, quando ela foi trazida das proximidades da Telemar para margem do Lago, no bairro da Barra Limpa.

Figura 20 - Construção e funcionamento da serraria do Sr. Alfredo Lote (Quadrante D). Lábrea-Am.



Fonte: Dados da pesquisa, cedidas pelo Sr. Lúcio Paes (2022)

Após a realização de todos os questionamentos feitos a cada entrevistado, fora concedida a fala para que cada um pudesse acrescentar informação que julgasse relevante sobre o tema que foi abordado nas questões anteriores. Assim os respondentes trouxeram temas relacionados à riqueza da fauna, avifauna e ictiofauna, na época em que chegaram, onde era possível caçar e pescar para se alimentar.

Fizeram abordagem sobre a falta de planejamento na construção dos aterros e colocação das manilhas, da necessidade de realizar limpezas no verão para diminuir a quantidade de vegetação e lixo deixado pelos moradores, mas também fazem relatos dos momentos de lazer e diversão. No entanto, na visão três dos entrevistados, o fator determinante para a condição atual do Lago, deve-se ao fato do Lago ter sido escavado para que a água escoasse no verão, conforme podemos observar nos discursos dos moradores entrevistados.

Meu marido (Pedro Pereira Lima) foi quem deu nome à (Travessa Passiá) onde moro. E a Barra Limpa foi o Zé Pipom quem colocou o nome. E ali na comunidade São Lázaro, existia um barreiro que costumavam matar anta, veados, porcos, inclusive, aqui no Lago certa vez, meu esposo vinha da pesca, tinha pescado bastante jaraqui e ia atravessando um veado nadando. Ele tentou matar, mas errou o tiro (QAE1);

Depois que realizaram os aterros aqui próximo, na rua 24 de agosto e colocação de bueiros (manilhas), não foi devidamente observado o nível nas águas em período de seca e muito menos a vazão em período de cheia, uma vez que, nos períodos de seca as manilhas ficam muito acima do nível da água o que causa represamento e apodrecimento da água/esgoto, causando um mau cheiro insuportável.

E nos períodos de cheias, com a ocorrência de chuvas, as manilhas não tem vazão para o volume de água o que acaba causando transbordamento, alagando casas e causando prejuízos para os moradores. Esse é um dos principais motivos dos transbordamentos do período de inverno (QAE3);

1. Esse Lago está assim porque foi "arrombada" por que estava dando aquela febre (Febre Negra) e dizia que era por causa da água do Lago, mas não era, mas com isso secaram o Lago; 2. Aqui onde moro, minha família comprou de um Coronel quando viemos morar aqui; 3. Ali na vizinha da frente, ainda existe uma base de uma caldeira que era de uma usina de cana de açúcar; 4. Onde fica o colégio das irmãs (Santa Rita) bem na frente tinha a casa do Panta Leão, onde é a casa do Bispo hoje e só tinha o quarteirão da praça; 5. Quando vim pra cá, meu primo botava armadilha do outro lado da Lagoa para matar Tatú, Paca, Veado. Era só mato, não tinha nada; 6. Em 1974 demoriram a Igreja (o teto) e todo aquele serviço de madeira passou pela nossa mão; 7. Nos últimos anos da serraria, o Domingos de Souza e o Ivo, meu sobrinho, é quem limpavam a Canarana para passar com madeira; 8. Um outro fato histórico muito importante que ninguém vê nos livros sobre Lábrea é sobre o Frei Saturnino. Ele era, Juiz, Prefeito, Advogado, Médico e Padre. Nessa época ele recebia roupas, calçados, alimentos, vindos de países ricos, para distribuir para a

população. Foi aí que ele teve uma ideia de criar uma renda para as pessoas. Chamou 10 homens de sua confiança e cada homem era responsável por mais 10 homens e foram roçar na costa da praia para plantar arroz. Fizeram um campo com 3Km, deu arroz para plantar, loteou, numerou e sorteou o espaço. O frei João Constantino criou uma Cooperativa e botou uma máquina para pelar arroz. Quando teve problemas com a plantação de arroz, plantou roça (mandioca) e abastecia tudo. (QBE2);

No Lago não tinha tanta Canarana e nem esse "mato de Alencó" o que tinha era o que eu chamo de "porquinha" "mururé" (Aguapé). Esse Pata de Alencó veio para cá porque um morador que criava Alencó trazia para alimentar os bichos e aí invadiu tudo no Lago. Esse Lago era "privado" fechado e eles (Alfredo Paranaense) fizeram "sangrador" para a água sair para o rio. Um dos motivos para abrir esse sangrador foi para colocar madeira no inverno para a serraria do Seu Alfredo que mandou abrir/cavar por que a madeira ficava na água no verão e apodrecia. Certa vez uma pessoa que passou aqui e fazia uma pesquisa, disse para a gente não comer o peixe do Lago por que foi o lugar onde deu mais doença do CRICRI (Hanseníase) (QBE3);

No lugar onde hoje é a marcenaria dos filhos do Zé Rafael, tinha muitos pés de cajá. Passeávamos de motor rabeta no Lago e no verão soltava papagaio (pipa) dentro do Lago (QAE2);

Quando viemos morar aqui, a serraria onde hoje é a minha marcenaria/movelaria, era do Zé Maria e tinha como Gerente o seu Ribeiro Galvão que foi vereador no município um tempo depois. Seu Ribeiro costuma tirar fotos dos tracajás e iaçás que ficavam se esquentando sobre as toras de madeira das jangadas (QBE1);

Ressalto que na época era um momento de lazer muito proveitoso que tínhamos quando nossos pais permitiam irmos tomar banho e carregar água em baldes até nossa residência para os afazeres domésticos (QCE3);

Diante dos fatos narrados, observa-se que o Lago teve e ainda tem função importante na vida dessas pessoas, pois é o local onde vivem, plantam, trabalham e mantiveram suas famílias ao longo de todos esses anos, como um lugar que pertence às suas histórias de vida. Nesse sentido, Lestinge e Sorrentino (2008, p. 603) afirmavam que "É preciso olhar, ouvir, sentir, refletir, pensar e participar os sujeitos para que todos se percebam pertencendo aquele grupo e, assim, conhecer para estabelecer corresponsabilidade perante as problemáticas socioambientais".

A próxima seção discutirá sobre as contribuições do uso imersivo de Realidade Virtual e Aumentada em atividades escolares, contribuindo para o envolvimento entre educando, educador e escola, contribuindo para construção do conhecimento complexo, que incorpora um processo de construção coletiva do saber.

3.2 CONTRIBUIÇÕES DO USO IMERSIVO DE REALIDADE VIRTUAL E AUMENTADA EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS

Ao discutirmos sobre o uso de tecnologias digitais pelas escolas públicas, é fundamental que consideremos o seu processo de formação inicial e continuada para a utilização dessas ferramentas tecnológicas e o nível de letramento digital desses profissionais por meio digital, com uso de computadores, celulares, internet e outras tecnologias de suporte ao ensino colaborativo.

Por meio de tecnologias de Realidade Virtual já é possível que qualquer pessoa possa visitar Paris, caminhar pelas pirâmides do Egito e em qualquer outro lugar do mundo sem se deslocar. É possível ainda visualizar fora da tela do computador ou celular uma imagem em 3D em movimento projetada sobre qualquer superfície do mundo real, por meio de Realidade Aumentada. Tais experiências proporcionada por tecnologias de realidade virtual e aumentada – que tem causado transformações em diversos segmentos da indústria, na medicina, na robótica – aos poucos tem chegando às escolas como ferramentas de apoio à educação.

Assim, buscando atender ao segundo objetivo específico de analisar as contribuições do uso imersivo de realidade virtual e aumentada em práticas pedagógicas, após a apresentação da proposta de atuação à direção e coordenação pedagógica, apresentamos a proposta de atuação a todos os professores da escola, destacando os objetivos do projeto e a proposta da oficina de RVA em práticas docentes.

Após a apresentação da proposta e de posse dos nomes dos docentes que aceitaram participar do projeto, realizou-se uma consulta sobre o processo de formação dos professores, sobre o nível de conhecimento que ambos apresentam em relação TDIC's e como esses professores relacionam o uso de tecnologias com as temáticas ambientais.

Dentre os professores que se dispuseram, sete (07) entrevistados são do sexo feminino e três (03) do sexo masculino, com idade entre vinte e oito (28) e quarenta e nove (49) anos.

Seguindo a análise do questionário respondido, buscou-se saber inicialmente qual o nível de formação dos professores que atuam na Escola Maria do Socorro Brito Lima, e constatou-se que 60% dos professores pesquisados são

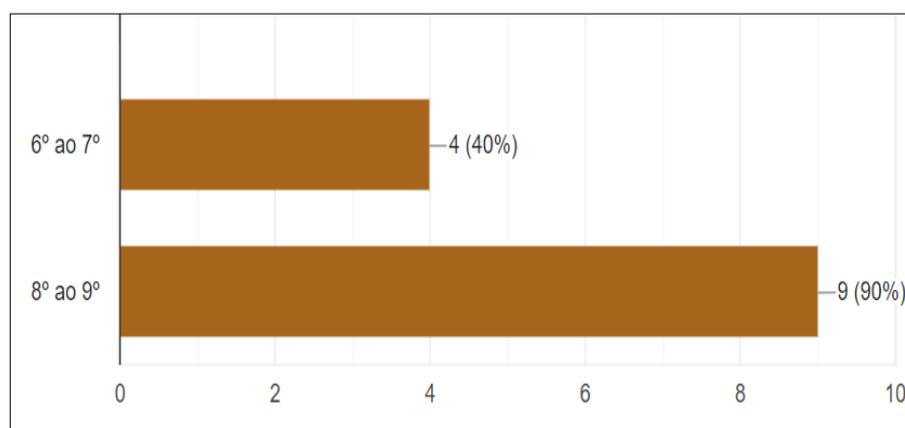
especialistas e 40% deles graduados. Esses profissionais, 80% tem nas Licenciaturas a base de formação inicial, (Ciências biológicas, Letras – Língua portuguesa/espanhol, Matemática, Geografia, História e Tecnologia em Gestão Ambiental) e outros 20% o curso Normal Superior (Pedagogia).

Em relação ao tempo de formação, o que possui mais tempo, concluiu em 2004, ou seja, a 18 anos. Outros dois profissionais concluíram a apenas 2 anos e os demais, possuem entre 3 a 8 anos de tempo de formação.

Além disso, procurou-se saber qual tempo de atuação de cada professor na escola pesquisada. O tempo médio de atuação variou de 3 a 7 anos de lotação, sendo que 10% deles atua a pelos 7 anos, outros 10% atual a 6 anos, 10% dissera trabalhar a 3 anos, 40% atuam a pelos 4 anos, e outros 30% disseram trabalhar a 5 anos na escola municipal Maria do Socorro Brito Lima. Um fator que chamou a atenção é o fato de 100% dos professores terem respondido que não possuem nenhuma habilidade de leitura na língua inglesa.

Todos os professores que decidiram participar do projeto de atuação desempenham suas atividades no período vespertino. 40% desses profissionais atuam nas turmas do 6º e 7º anos e 90% atuam nas turmas de 8º e 9º anos do ensino fundamental. O percentual de respostas ultrapassa os 100% por que 4 professores atuam tanto nas turmas do 6º e 7º anos quanto nas turmas de 8º e 9º, conforme se pode observar no (Gráfico 5).

Gráfico 4 – Turmas em que os professores desempenham atividades pedagógicas na EM Maria do Socorro Brito Lima, 2022. Lábrea-Am.



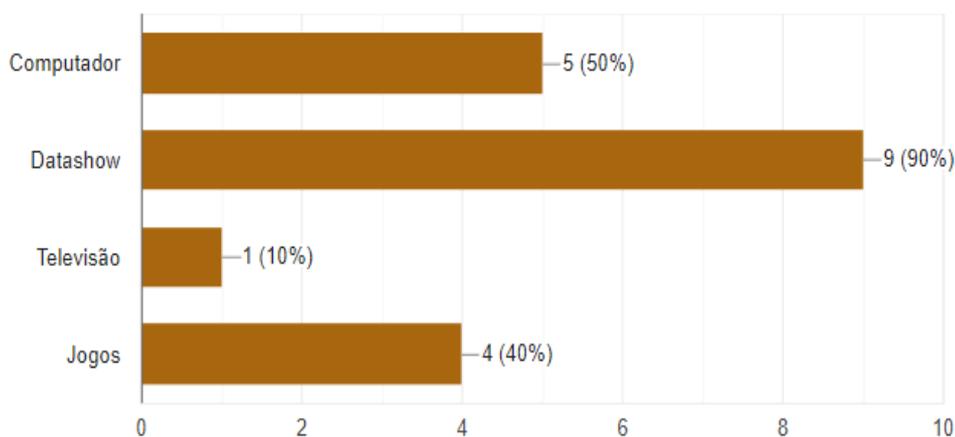
Fonte: Desenvolvido pelos autores, (2022).

Seguindo a análise, abordamos sobre ferramentas tecnológicas para uso didático pelos docentes da escola, onde poderiam indicar mais de uma opção. As respostas indicaram que para 90% a escola dispõe de *Datashow*, 50% indicam que também existem computadores disponíveis. 40% responderam que a escola disponibiliza jogos e 10% responderam que a escola possui aparelho de TV para uso em aula, conforme (Gráfico 5).

Como o manuseio de ferramentas tecnológicas requer domínio ou compreensão de outra língua, indagamos sobre este conhecimento. A totalidade dos entrevistados (100%) respondeu não possuírem nenhuma habilidade de leitura na língua inglesa.

Além das ferramentas tecnológicas disponíveis na escola, os professores tiveram a oportunidade de indicar outras ferramentas que utilizam em suas práticas em sala de aula e apenas 3 professores disseram que além das ferramentas citadas, também fazem uso de *notebooks* e celulares em sua prática docente.

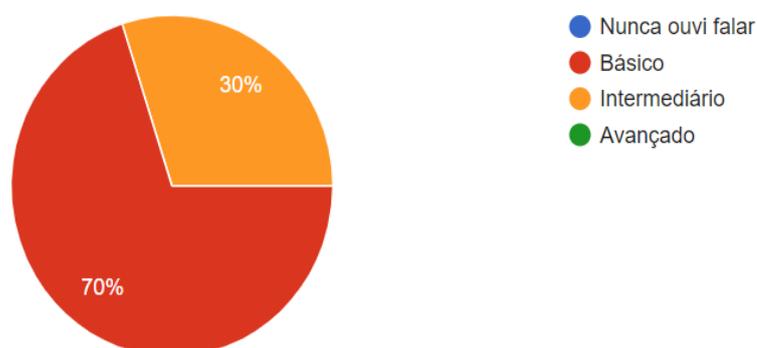
Gráfico 5 – Ferramentas tecnológicas disponíveis na EM Maria do Socorro Brito Lima no primeiro semestre de 2022. Lábrea-Am.



Fonte: Desenvolvido pelos autores, (2022)

Os entrevistados foram questionados ainda sobre seu nível de conhecimento em relação aos TDIC's, onde 70% dos entrevistados disseram possuir conhecimentos básicos sobre o tema e outros 30% responderam que possuem conhecimentos intermediários sobre o tema abordado, conforme (Gráfico 6) a seguir.

Gráfico 6 – Nível de conhecimento dos entrevistados com relação as TDIC's (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação). Lábrea-Am.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Os professores foram indagados se utilizam ou utilizaram (redes sociais) na comunicação com seus alunos, principalmente no período pandêmico, tendo opção de marcar mais de uma opção. A opção mais indicada pelos professores como principal canal utilizado foi o *WhatsApp* com indicação de 90% dos entrevistados. 10% responderam que usaram a plataforma *youtube* e outros 10% disseram que usavam o *WhatsApp* e o *Google Classroom* (Google Sala de Aula).

Os entrevistados também responderam sobre quais as ferramentas de comunicação utilizaram para a comunicação com os alunos. Para essa pergunta apenas 7 dos 10 professores disseram fazer uso de alguma ferramenta tecnológica para a comunicação com os alunos. Dentre as opções indicadas a ligação telefônica foi a opção mais indicada com 85,7% das respostas, e outros 14,3% responderam que fazem uso de *Google forms*.

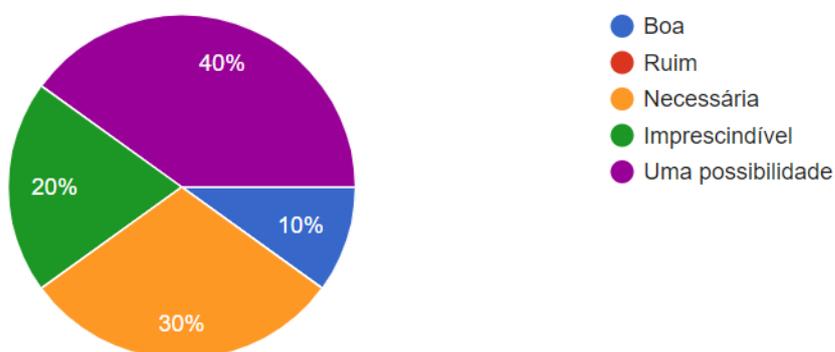
Consta-se que os professores fazem uso de vários tipos de ferramentas tecnológicas nas suas práticas docentes diárias. Na tentativa de obter mais informação acerca do tema abordado, os professores foram indagados se fazem alguma combinação de uso dessas tecnologias.

Apenas metade dos entrevistados, 50% dos professores, disseram que fazem algum tipo de combinação de uso das ferramentas tecnológicas em suas salas de aula, combinando *WhatsApp* com vídeos aulas, *youtube* com uso de notebook e Datashow, *WhatsApp* para repassar informações e tirar dúvidas dos alunos e “envio de links de formulários criados no *google classroom* por meio do

WhatsApp dos estudantes com intuito de eles responderem tarefas relacionadas ao conteúdo explanado em sala de aula”.

Perguntados sobre como veem o uso de ferramentas de TDIC's no processo de ensino e aprendizagem. Das respostas, 40% dos entrevistados consideram o uso de TDIC's como uma possibilidade a ser considerada no processo de ensino e aprendizagem. Todavia, para 30% dos entrevistados trata-se de uma ação necessária (Gráfico 7), seguida de outros 20% que consideram ser uma ação imprescindível.

Gráfico 7 – Como você ver o uso de ferramentas de TDIC's no processo de ensino e aprendizagem?



Fonte: Desenvolvido pelos autores, (2022).

Seguindo com os questionamentos acerca do tema, os professores foram instigados a descrever alguma experiência na sua prática pedagógica com o uso das TDIC's.

1. A utilização da plataforma Khan Academy como apoio às aulas de ciências (Sujeito A);

Levar os alunos ao laboratório de informática para pesquisarem significados de palavras e conceitos, criação e montagens de trabalhos escolares (Sujeito B);

2. Utilizo muito as TDIC's na aplicação do conteúdo das minhas aulas de Educação Ambiental, pois é possível ver e analisar junto aos alunos, imagens e vídeos de várias problemáticas e também soluções de problemas ambientais em diversas partes do planeta, assim procurando despertar o interesse do aluno, pela preservação e o uso consciente dos recursos naturais, projetado através das ferramentas audiovisuais, pois permite aproximar o aluno de realidades diferentes sem sair da escola (Sujeito C);

3. Sistema Ava no curso do CETAM (Sujeito D);

4. Ensino remoto por meio das redes sociais (Sujeito E).

Observa-se nas respostas anteriores que nem todos os professores pesquisados fazem uso de ferramentas tecnológicas, seja por não possuir conhecimentos e habilidades, seja porque a escola não disponibiliza. Por outro lado, percebe-se que a maioria dos entrevistados faz ou já fez uso das TDIC's para uso pedagógico e entende a importância desse uso como meio facilitador do processo de ensino e aprendizagem.

Assim, encerra-se o bloco de questões relacionadas ao uso das TDIC's, passando a partir de então para uma abordagem relacionados as temáticas ambientais. Foram perguntados quais são as suas preocupações com as temáticas ambientais atuais. O (Gráfico 8) destaca as respostas dos entrevistados, que se preocupam e abordam a temática em sala de aula, outros destacam que é algo que deve ser pensado por todos por se tratar de uma preocupação mundial.

Gráfico 8 – Preocupação com as temáticas ambientais atuais. Lábrea-Am.

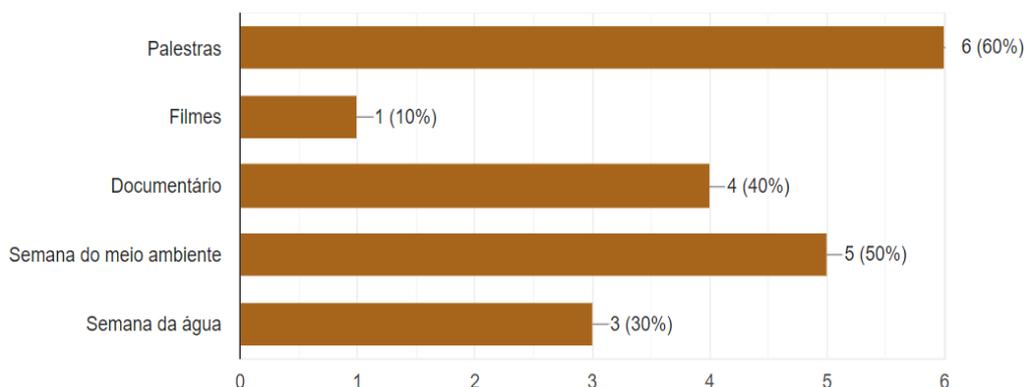


Fonte: Desenvolvido pelos autores, (2022).

Como pergunta complementar a anterior, uma vez que a maioria dos respondentes achou o tema importante, que deve ser pensado por todos, que é uma preocupação mundial e que trabalham essas temáticas em sala de aula, perguntou-se se os professores trabalham as temáticas ambientais em semanas comemorativas e de que maneiras o fazem. Dentre as opções disponíveis os professores puderam escolher mais de uma delas.

Os professores disseram trabalhar as temáticas ambientais principalmente na semana do meio ambiente e semana da água, por meio de exibição de filmes e documentos e também na realização de palestras sobre o tema, conforme (Gráfico 9).

Gráfico 9 – Formato em que trabalham os temas ambientais EM Maria do Socorro Brito Lima. Lábrea-Am.



Fonte: Desenvolvido pelos autores, (2022)

Visando abordar sobre mecanismos de inserção da prática pedagógica do Estudo do Meio, os professores foram indagados se utilizam o ambiente do lago da serraria, próximo à escola, como objeto de estudo nas em suas aulas. A maior parte dos entrevistados respondeu que já pensou em utilizar 40%, assim como os 30% que responderam nunca ter utilizado o ambiente como objeto de estudo, outros 20% responderam que nunca tiveram oportunidade de usar e apenas 10% dos entrevistados respondeu que utiliza às vezes.

É imperativo trabalhar as temáticas ambientais nas escolas trazendo para as discussões a realidade do educando e o meio em que está inserido, para que assim possa refletir sobre os conhecimentos oriundos dessas discursões e ações de melhoria na qualidade de vida dessas pessoas que precisam daquele ambiente natural para sua existência (LESTINGE; SORRENTINO, 2008).

Assim foi oportunizado - conhecer um pouco sobre uso da Realidade Virtual e Realidade Aumentada como ferramentas auxiliares no processo de ensino em aprendizagem, tendo o lago da serraria como objeto de estudo, além de abordar mecanismos de inserção da prática pedagógica do Estudo do Meio.

Obtidas as informações quanto ao nível de conhecimentos dos professores com relação às TDIC's e as temáticas ambientais, buscou-se saber junto aos entrevistados se estes conhecem ou já ouviram falar nas Tecnologias de Realidade Virtual e Aumenta. 90% dos entrevistados afirmaram já conhecer ou ter ouvido falar

sobre o tema e apenas 10% responderam nunca ter ouvido falar sobre as tecnologias de RVA.

Conforme proposta de atuação apresentada junto a escola, após responderem todas as perguntas que envolvem o teor da pesquisa, os entrevistados foram perguntados se gostariam de participar de uma oficina imersiva no uso de Tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada aplicada em sala de aula e 100% dos entrevistados responderam que sim. Diante da disposição dos professores passou-se a realizar a consulta sobre letramento digital dos participantes para então planejar o roteiro e os conteúdos a serem abordados na oficina.

3.2.1 Oficina imersiva no uso de Tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada aplicada e suas contribuições na sala de aula

Concluída a fase de caracterização do Lago da serraria, a consulta sobre o letramento digital docente para prospectar dados e informações de formação, realidades de trabalho, conhecimento pessoal das tecnologias e temáticas relacionadas ao meio ambiente, passou-se a fase de realização da oficina de Realidade Virtual e Aumentada em práticas pedagógicas ofertada aos professores participantes, num processo imersivo sob a lógica da formação com uso das TDIC's.

Buscando (co) relacionar a um processo de leitura de mundo que parte do contexto vivido pelo educador e também na aprendizagem do educando sob a perspectiva Freiriana, onde o sujeito da aprendizagem expressa sua história de modo consciente, buscou-se envolver os participantes sob uma perspectiva crítica de transformação social e humanização da educação, que reflete diretamente no papel dos sujeitos que enquanto educando também aprendem.

Fase 1 – Letramento Digital Docente (encontro online)

Sob a lógica de formação continuada por meio do letramento digital, a primeira fase da oficina que foi realizada de forma online mediada pela plataforma *Microsoft teams* (Figura 21) com duração de aproximadamente 2h40min, onde foi trabalhado: conceitos e aplicações de ferramentas digitais de Realidade Virtual e Aumentada, visando com isso, preparar os participantes a se tornarem capacitados

em aplicações de uso de RVA, acrescentando suas habilidades de facilitação nos processos de ensino e aprendizagem.

Nesse momento inicial de apresenta dos participantes, foram realizadas atividades dialógicas sobre conceitos chave entre sobre o material a ser trabalhado de forma virtual, devido às limitações do COVID-19, servindo de base para o segundo encontro, a ser realizado.

Figura 21 – Oficina mediada: conceitos e aplicações de ferramentas digitais de Realidade Virtual e Aumentada. Plataforma *teams*. Lábrea-Am.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Fase 2 – Letramento Digital Docente (encontro presencial)

Nessa fase, retomamos os conceitos e aplicações de realidade virtual e aumentada, exemplos de uso na educação trabalhados na fase anterior para que avançássemos para as aplicações práticas na confecção dos óculos de visualização tridimensional de RV (*Cardboard Glasses*) com refugo de papelão, utilizado posteriormente para visualização de ambientes virtuais existentes e também os ambientes criados pelos participantes durante o desenvolvimento da oficina.

Após as orientações iniciais os professores passaram a realizar as atividades práticas, começando com as marcações nos refugos de papelão para em seguida fazer os recortes e montagem dos óculos (Figura 22) utilizando o molde do *cardboard glass VR2*, disponibilizado pela empresa *Google*.

Figura 22 – Oficina de criação dos óculos (*cardboard glass*) para visualização de ambiente em Realidade Virtual de modo imersivo. Lábrea-Am.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Acredita-se que a imersão de ferramentas tecnológicas digitais como auxílio ao ensino e aprendizagem poderá trazer diversas vantagens no desenvolvimento de tarefas colaborativas, melhorando o desenvolvimento cognitivo e afetivo dos participantes.

A realização da oficina possibilitou aplicar junto aos docentes, conceitos e aplicações de ferramentas digitais de Realidade Virtual e Aumentada; noções básicas para criação de Realidade Virtual e Aumentada; inserção da Realidade Virtual e Aumentada na sala de aula; identificar a aplicação de ferramentas Digitais de Realidade Virtual e Aumentada, apontadores (QRcode), aplicando técnicas de estudo do meio (Lago) para potencializar as aprendizagens e ainda trabalhar a Realidade Virtual meio de *tour*, *App*, *smartphones* e computadores.

Em seguida ao processo de desenvolvimento dos óculos de visualização de ambientes virtuais, o processo imersivo de uso de Realidade Virtual foi realizado com auxílio dos *Apps Google Cardboard* e *sites in VR* e *smartphones* (Figura 23).

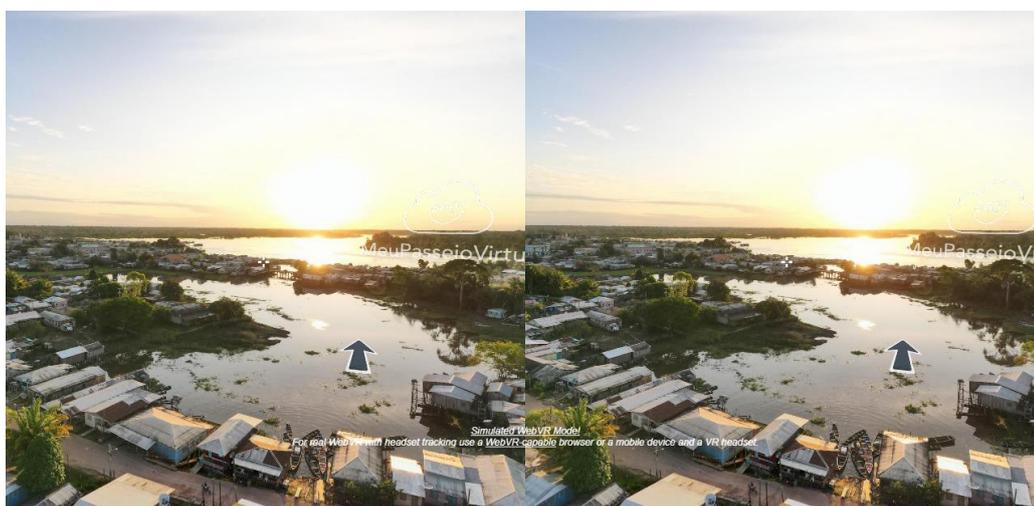
Figura 23 – Uso imersivo de RV com os óculos confeccionados pelos professores participantes. Lábrea-Am.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Além da visualização dos ambientes virtuais existentes no mundo, que a princípio já causou nos participantes certa euforia, os professores foram convidados a realizar um passeio virtual (*tour*) no ambiente do lago da serraria, objeto de estudo, que fica no entorno da escola em que atuam. Para a visualização desse *tour* os professores receberam um *link* disponibilizado pelo pesquisador e puderam realizar um passeio em sua comunidade (lago), onde foram instruídos a perceber o que os cerca para que no futuro possam usar o método de estudo do meio junto aos seus alunos.

Figura 24 – *Tour* sobre o Lago da serraria trabalhado com os professores durante a oficina. Lábrea-Am.

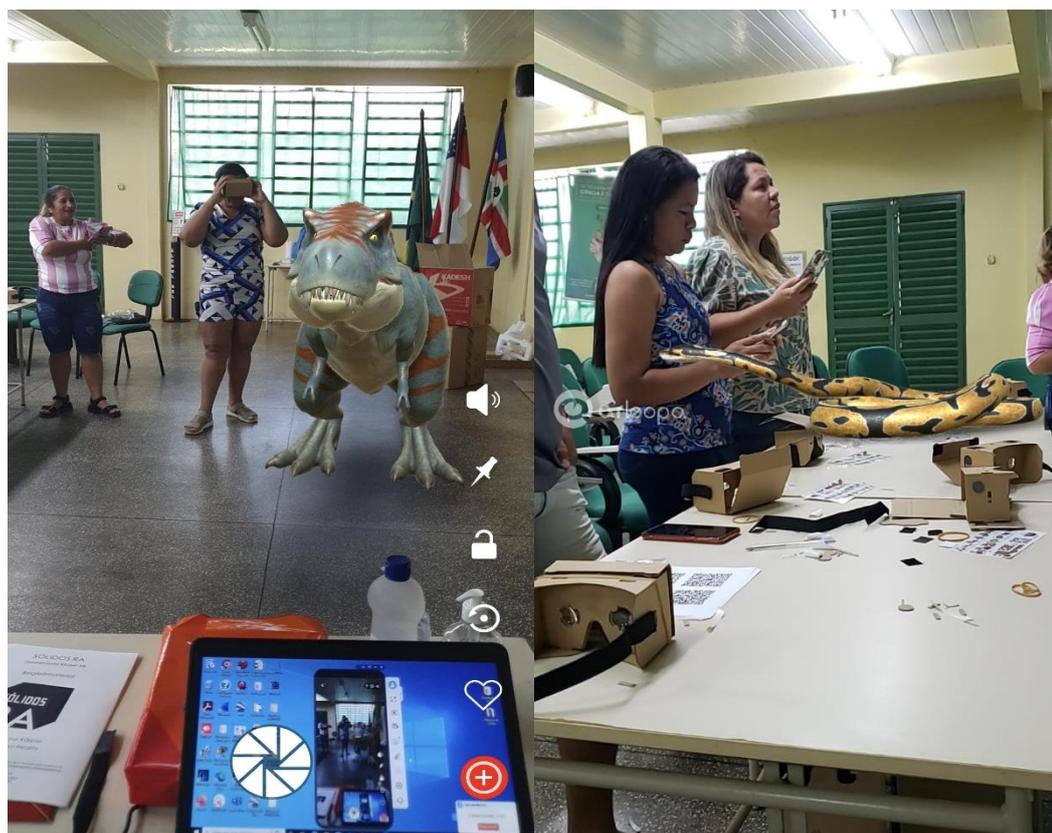


Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Acredita-se que a imersão de ferramentas tecnológicas digitais como auxiliares ao ensino e aprendizagem poderá trazer diversas vantagens no desenvolvimento de tarefas colaborativas, melhorando o desenvolvimento cognitivo e afetivo dos participantes. E um dos desafios para a popularização dessas tecnologias é a preparação dos professores para o seu uso.

Ainda sob a perspectiva de uso de Realidade Virtual os participantes tiveram em seguida a oportunidade de experimentar o uso de Realidade Aumentada, a qual o Professor Cláudio Kirner prefere chamar de realidade mista ou misturada. Para essa fase da oficina foi utilizado pelos participantes o aplicativo *ARloopa* disponível na loja de aplicativos (*Play Store*), para projeção de objetos virtuais em ambientes do mundo real onde o usuário pode visualizar essas projeções sem a necessidade de óculo, bastando apenas o uso do celular de cada participante (Figura 25).

Figura 25 – Praticando o uso de realidade aumentada na Oficina. Lábrea-Am.



Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

O uso das ferramentas foi bem assimilado pelos participantes que após a primeira exposição já conseguiam criar suas próprias projeções no decorrer das atividades da oficina. Foram trabalhados ainda conteúdos relacionados à natureza, ao corpo humano, geologia, história, animais e matemática.

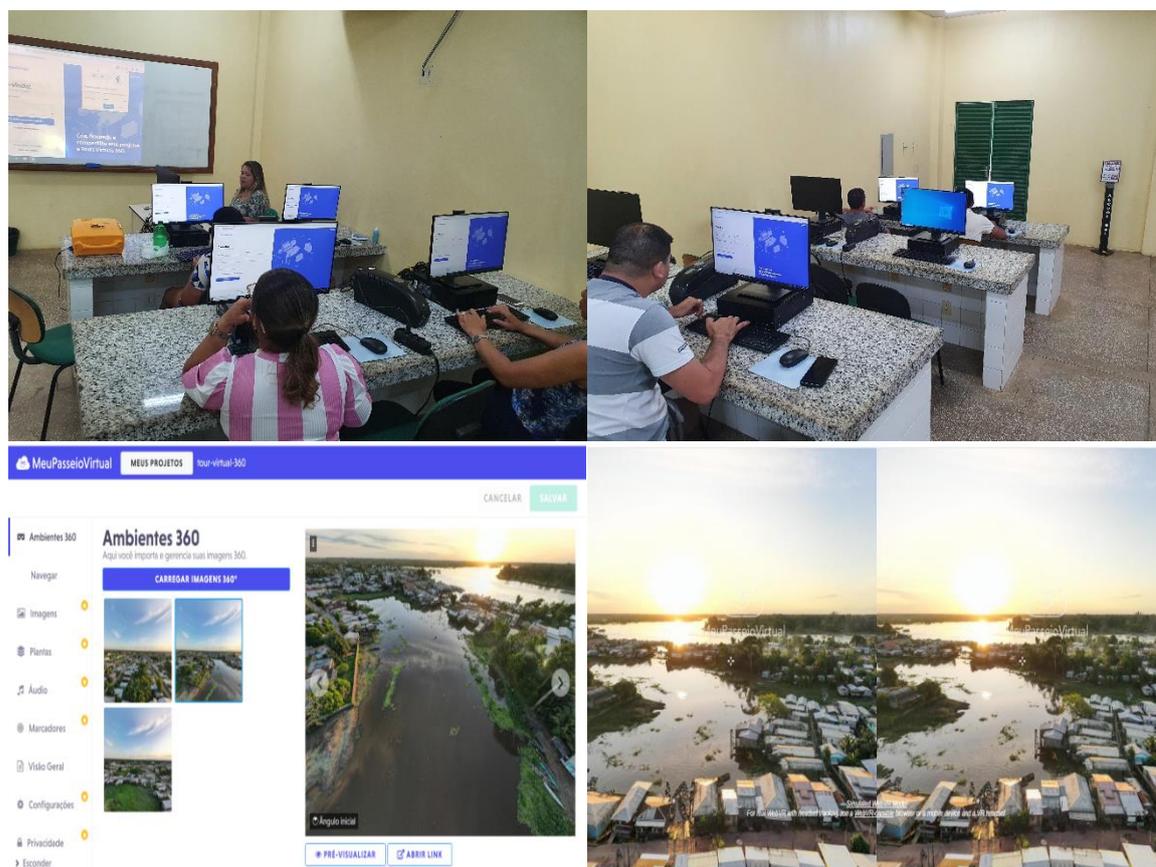
A realização da oficina, na perspectiva do uso de Realidade Aumentada também possibilitou aplicar junto aos docentes, o uso de apontadores (*QR Code*), para projeção de objetos tridimensionais e ainda, aplicar técnicas de estudo do meio utilizando mais uma vez o ambiente do Lago da serraria por meio de imagens e vídeos em 360º realizadas durante a fase de caracterização do ambiente do entorno da escola. Isso possibilitou a discussão com os professores sobre os problemas vivenciados naquele lugar para que possam trabalhar junto aos alunos e juntos, buscarem soluções coletivas, principalmente em relação a contaminação das águas e grande quantidade de resíduo depositadas diariamente, e assim contribuir e potencializar as aprendizagens desses educandos.

Como é possível observar, existem muitas possibilidades de aprendizagem no mundo digital, mas para que essas possibilidades se concretizem, os professores precisam estar preparados por meio de processos formativos para lidar com essas aplicações e recursos para que possa utilizá-las na promoção de processos de aprendizagem dos discentes, enriquecendo o processo educacional.

Seguindo a proposta da oficina, os professores foram conduzidos ao laboratório de informática para que dessa vez, criassem suas experiências virtuais (tour) a partir das imagens e vídeos disponibilizados sobre o ambiente do entorno da escola, catalogado em momento anterior e também desenvolverem seus conteúdos de Realidade Aumentada adicionando conteúdo em apontadores (*QR Code*) que posteriormente podem ser lidos pela câmera do celular, levando o usuário ao conteúdo inserido do apontador.

Para desenvolvimento de ambientes virtuais, foram discutidos e trabalhados materiais relacionados a vivência dos participantes que refletem sobre o papel do sujeito que educa e aprende por uma visão Freiriana, por meio de imagens 360º, fotografias e vídeos do Lago da serraria, coletados durante a fase de campo, utilizando o site “Meu passeio virtual” (<https://www.meupasseiovirtual.com/>) que disponibiliza planos gratuitos para criação de *tours* virtuais.

Figura 26 – Criando um *tour* utilizando materiais coletados a partir do entorno do Lago da serraria. Lábrea-Am.



Fonte: dados da pesquisa, (2022).

O foco em trabalhar a conjuntura desse tipo de ambientes virtuais utilizando RV propõe o desenvolvimento de um ODA que abordará dentre outras situações pedagógicas a criação de *tour* virtual em 360° sob a perspectiva aérea do Lago da serraria para aprendizagem de conteúdos multidisciplinares.

E para complementar as experiências em RV propostas aos professores participantes, após fazerem uso de RA, os participantes foram orientados para que desenvolvessem seus próprios conteúdos usando apontadores (*QR Code*), com materiais do entorno da escola.

Por meio do site *QR Code Generator*, os professores tiveram a oportunidade de gerar apontadores de maneira gratuita (figura 26), inserindo diversos conteúdos como fotos, vídeos, textos, arquivos em mp3, redes sociais, *VCards*, e *links* diversos. A escolha pela plataforma em questões se deu pela facilidade de uso e não cobrança de valores ao usuário.

Para praticar a inserção de conteúdos em apontadores, utilizou-se o *link* do *tour* criado pelos participantes que foi inserido no apontador e após a geração do *QR Code*, bastou fazer o *download* e leitura utilizando apenas a câmera do celular sem a necessidade de qualquer aplicativo extra. Vale lembrar que o usuário pode fazer uso de quaisquer materiais disponíveis em páginas da *internet*, como o *youtube*, desde que não possuam direitos autorais ou de imagem.

Essas tecnologias estão sendo bem difundidas atualmente e podem ser eficientes em alguns casos e contextos pedagógicos para uso em sala de aula. Mas como se sabe, ainda existem poucos ou nenhum conteúdo relacionado a realidade da região que possa promover aprendizagem experiencial, promovendo desafios, contando histórias, promovendo trocas sociais e colaboração entre os participantes.

E um dos grandes desafios para a popularização dessas tecnologias é a preparação dos professores para o seu uso pedagógico. Os professores devem conhecer o básico, sobre o uso de óculos de realidade virtual e como fazer o uso pedagógico de experiências imersivas e foram esses os propósitos da realização da oficina oferecida aos professores.

Após as experiências dos participantes quanto ao uso imersivo das tecnologias de RVA, a criação do óculo, criação de *tour* virtual, criação de *QR Code*, sempre usando materiais do Lago do entorno da escola Socorro Brito Lima, reservou-se um momento para que os professores pudessem fazer comentários a respeito dos conceitos, conteúdos e experiências durante a realização da oficina.

Ao término da oficina os professores fizeram suas contribuições acerca do encontro, que de maneira geral foi bem avaliada por todos os participantes, tendo como indicação negativa por um dos participantes o tempo reduzido para assimilar a gama de materiais e informações disponibilizadas.

Quadro 4 – Feedback dos professores quanto a oferta da oficina e possibilidade de uso pedagógico em suas aulas. Lábrea-Am.

ID	Disciplina	Relatos abertos dos entrevistados
P1	Ciências	<p><i>[...] meu objetivo em participar da oficina foi buscar algo que pudesse melhorar o ensino-aprendizagem de maneira atrativa e que chamasse a atenção dos meus alunos em sala de aula.</i></p> <p><i>[...] pude perceber que isso é algo muito bom para se trabalhar em sala de aula. No entanto, a oficina deveria ter sido por mais alguns dias, já que, se trata de algo novo, então levamos mais tempo para assimilar as coisas e internalizar o conhecimento.</i></p> <p><i>[...] o que mais chamou minha atenção sobre os ambientes virtuais foram</i></p>

	<p><i>que eles se assemelham muito a realidade, quando estamos utilizando os óculos virtuais até parece que caminhamos no mesmo ambiente que visualizamos etc.</i></p> <p><i>Assim, são diversas realidades que podemos vivenciar sem mesmo sair do local onde estamos, mas tudo parece tão real que são percebidas pelos nossos sistemas sensoriais da mesma forma que o mundo físico à nossa volta. Pois podem emocionar, dá prazer, ensinar, e responder às nossas ações, sem que precise existir de forma tocável.</i></p> <p><i>Dessa forma pretendo trabalhar o que aprendi nessa oficina sobre Realidade Virtual em sala de aula com os meus alunos, promovendo oficinas com diversos temas que estejam dentro da realidade dos discentes e da disciplina de Ciências, dado que, nessas oficinas, os discentes poderão vivenciar situações do dia a dia de forma muito simples e prática, e assim estarei contribuindo com a formação crítica dos alunos e incluindo eles no mundo tecnológico e digital.</i></p> <p><i>Portanto, participar da oficina de Realidade Virtual foi muito prazeroso e de extrema importância, já que, entendi que os óculos de Realidade Virtual (VR) funcionam de uma maneira bem simples: basta baixar alguns aplicativos de Realidade Virtual pelo celular, fotos ou os vídeos em 360º graus que são imagens tiradas em sequências e agrupadas, permitindo a visão virtual. Depois é só colocar o aparelho de celular dentro dos óculos e vivenciar esse momento extraordinário. (Sujeito P1)</i></p>
P2	<p><i>Língua Port. e Espanhol</i></p> <p><i>A partir da oficina de Realidade Virtual e Aumentada em Práticas Pedagógicas, adquirir experiência sobre o que é Realidade Virtual, e o que é Realidade Aumentada, aprendi a produzir e montar óculos de Realidade Virtual, de como manipular alguns aplicativos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada, conhecer o site “Meu Passeio Virtual” e a partir disso passando a ter uma noção de como criar projetos de Realidade Virtual.</i></p> <p><i>Posto isso, com a montagem dos óculos e instalações de aplicativos de Realidade Virtual e Realidade Aumentada foi possível navegar nos ambientes virtuais, os quais nos faz sentir que estamos nos ambientes que visualizamos, ou seja, tudo parece bem real quando estamos utilizando os óculos, e isso nos leva a ativar os quatro sentidos: visão, audição, paladar e olfato dependendo do que estamos a visualizar, esses sentidos são os maiores responsáveis pelo ensino-aprendizagem dos seres humanos, os quais nos permitem sentir inúmeras sensações.</i></p> <p><i>Desse modo, percebe-se que Realidade Virtual e Realidade Aumentada podem contribuir com a aprendizagem de diferentes temáticas em sala de aula. Pretendo implementar essas duas realidades, virtual e aumentada como metodologia didática em minhas aulas de Línguas portuguesa e espanhol. Criar um projeto no site Meu Passeio Virtual para trabalhar os substantivos por meio de imagens que representam cada tipo de substantivos, assim criando botões com os nomes dos substantivos com links para as imagens representativas. Substantivos Próprios, imagens de Pessoas, Cidade.</i></p> <p><i>Dessa maneira, também dá para trabalhar com o projeto de ambiente virtual do Lago da Serraria de autoria do Valdecir, o qual compartilhou suas experiências sobre Realidade Virtual e Realidade Aumentada durante os momentos de oficinas. A partir do passeio no Lago da Serraria pedir para os alunos ir notando no caderno o nome de alguns objetos, plantas, arvores entre outras coisas, depois do passeio o professor poderá, por exemplo, verificar os nomes e fazer uma conceituação explicativa sobre o que foi pontuado pelos estudantes, isso em língua portuguesa, já na língua espanhola também dá para trabalhar a pronúncia de tudo que foi anotado pelos discentes.</i></p> <p><i>Dessa forma, posso afirmar que a oficina de Realidade Virtual e Aumentada em Práticas Pedagógicas contribuiu de forma significativa para a ampliação do meu conhecimento sobre recursos e ferramentas tecnológicas e digitais</i></p>

		<p>para o auxílio do ensino-aprendizagem na educação dos indivíduos. Todavia, a carga horária deveria ter sido maior, para que, os participantes internalizassem uma gama ainda maior de conhecimento sobre a temática e as ferramentas envolvidas, já que, o instrutor mostrou ter bastante conhecimento em relação às Realidades Virtual e Aumentada.</p> <p>Contudo, aquilo que eu objetivava ao participar da oficina realizou-se, dado que, meu intuito era aprender algo atrativo que pudesse agregar na minha metodologia e trazer para sala de aula, e que isso chamasse a atenção dos alunos e despertasse neles o interesse em conhecer, e através disso passar a aprender. Certamente às Realidades Virtual e Aumentada é capaz de fazer isso, o que cabe a nós educadores é adaptar nossas aulas a essas duas realidades. (Sujeito P2)</p>
P3	Língua Port.	<p>Educar de forma virtual! Nossa! Essa foi à proposta recebida, para tanto deveria conhecer a metodologia aplicada e possível nesse contexto educacional.</p> <p>Como foi maravilhosa a experiência apresentada pelo mestrando Valdecir Santos Nogueira, nela instigou a conhecer essa nova forma de apresentar um conteúdo aos discentes, e a aflorar essa nova metodologia de trabalho.</p> <p>Iniciamos com a apresentação do material a ser trabalhado de forma virtual, devido às limitações do COVID-19. Já com a permissão para um encontro presencial, pode-se conhecer o material na íntegra, que era composto de partes tangíveis (óculos VR), o qual aprendemos montar, conhecer todo material de confecção, já os intangíveis (aplicativos, alguns direcionados para áreas específicas dos cursistas), ressalta-se que, dentro dessa gama de materiais, fomos direcionados a trabalhar um vídeo que retrata a realidade do entorno da escola que trabalhamos, conhecendo as mudanças que ocorreram no decorrer dos anos.</p> <p>Conhecer os sites que disponibilizam a possibilidade de elaborar aulas com a inserção de fotos, assuntos que os alunos podem ter acesso, e evoluírem na interação e elaboração de trabalhos virtuais. Foram muitos os conhecimentos adquiridos, e as muitas metodologias de coloca-los em prática.</p> <p>Durante o curso, os participantes interagiram com os conteúdos apresentados e o mestrando, levando-nos mergulhar nas inúmeras possibilidades de executar em sala de aula os aprendizados adquiridos nas muitas disciplinas. Como professora de língua portuguesa, pretende-se trabalhar os versos, os contos, a escrita, a história do lugar, além de com auxílio dos óculos VR visitar museus, bibliotecas e lugares onde sugiram a escrita. Conecta-se com o novo, trazer para a sala de aula tecnologias que despertem o interesse do aluno em participar, além de estar inserido nesse novo contexto tão frequentes na realidade dos jovens. (Sujeito P3)</p>
P4	Ed. Ambiental	<p>Considero de grande relevância, todo o aprendizado adquirido nos dias em que o mestrando Valdecir Nogueira ministrou a oficina de RVA (realidade virtual aumentada), tanto em formato de vídeo conferência quanto em atividades práticas (confecções dos óculos de realidade virtual e tour guiado pelo Lago objeto de estudo).</p> <p>Creio que todo conhecimento adquirido, eleva a qualidade de qualquer profissional, mas quando os profissionais envolvidos são ligados diretamente aos docentes da educação, esse conhecimento adquirido reflete diretamente na qualidade do ensino oferecido aos seus alunos, e foi isso que a oficina de RVA nos proporcionou.</p> <p>A oficina abriu um mundo de possibilidades que podem e que já estão sendo utilizadas em sala de aula diretamente com os alunos, dentre elas a possibilidade de visualizar remotamente lugares das várias partes do mundo, das paisagens mais belas até as mais insalubres, tudo isso com a segurança de estar no próprio assento da escola.</p> <p>Quando o conhecimento transcende os muros da escola, me parece que este alcançou seu objetivo com maestria, e a oficina trouxe isso na sua plenitude, pois após os conhecimentos adquiridos na oficina e</p>

		<p>consequentemente repassados aos nossos alunos, que tiveram a experiência com o uso aplicativos de RVA, estes relataram que levaram o uso dos aplicativos para o seio familiar, apresentando aos pais, irmãos e demais familiares que adoraram a ferramenta.</p> <p>Com essa aceitação imediata, fica mais prático apresentar uma didática que permita mostrar uma problemática local e buscar formas de como resolvê-la. Após todo o trabalho de plotagem de imagens em 360° que o mestrando Valdecir Nogueira realizou em um Lago no mesmo bairro em que a Escola Municipal Maria do Socorro Brito está inserida, ficou a cargo dos alunos fazerem esse tour virtual através de óculos de realidade virtual confeccionados por nós professores na oficina, e levados até a escola.</p> <p>Após esse tour virtual sobre o Lago, os alunos puderam apontar problemas e soluções para questões ambientais que assolam o referido Lago, como aterramento, esgoto, resíduos sólidos, retirada de mata ciliar, construções irregulares dentre outros.</p> <p>Por fim pretendo utilizar cada vez mais o conhecimento e o domínio das ferramentas adquiridas através dos dias da oficina na aprendizagem direta dos meus alunos. (Sujeito P4)</p>
P6	Matemática	<p>Em relação a experiência pessoal no tema trabalhado no Lago da serraria, achei de extrema importância, por tratar de um assunto grave para nossa saúde e ao mesmo tempo que o tema abordado também veio a parte histórica que nós até então não conhecíamos sobre o Lago.</p> <p>Quando fui apresentada aos aplicativos usados na oficina, foi uma coisa nova, pois não tinha conhecimento nenhum deles. Dos aplicativos que mais me chamou a atenção foi o Sólidos RA e o meu passeio virtual. O App sólidos RA por me trazer a possibilidade de trabalhar na minha disciplina, os sólidos geométricos na realidade aumentada e o passeio virtual por proporcionar a visualização não só do Lago da serraria, mas também de todo nosso município, basta querer e o passeio acontece, isso é maravilhoso para podermos conhecer onde moramos e o impacto que causamos no ambiente.</p> <p>Preciso usar tudo que a realidade virtual e aumentada tem para me oferecer, começando com a confecção dos óculos, que no meu caso como professora de matemática posso já ir trabalhando as medidas das peças, quantidade..., e se eu quiser que os meus alunos façam um passeio virtual eles terão a possibilidade de aprender que não se aprende matemática em sala de aula e sim, em qualquer ambiente que estivermos. Pretendo trabalhar fotos e vídeos apresentados como material piloto, para que tenhamos a possibilidade de usar o próprio material visto de ângulo em 360°, além disso, calcular o tempo em que o pó das serrarias depositadas no Lago leva para se decompor depois de ser descartado ou a quantidade de lixo aproximadamente que é descartada diariamente no Lago da serraria; o volume de água poluída que é evacuada no rio Purus, enfim, há várias possibilidades, basta querer trabalhar e expor melhor os materiais encontrados. Os materiais apresentados na oficina pelo pesquisador já são de grande valia e aprendizado, para o desenvolvimento de trabalho didático, que podem ser explanadas usando óculos de realidade virtual e aumentada.</p> <p>Apresentei o conteúdo aprendidos na oficina pra meus alunos e eles simplesmente se maravilharam com o que foi apresentado, os todos interagiram e puderam manipular conteúdo na disciplina de matemática aproximados da realidade que vivem esses discentes. (Sujeito P6)</p>
P7	Matemática	<p>Minha experiência com a temática de realidade virtual e aumentada era pouca porque só tinha ouvido falar, mas a partir da realização da oficina, descobri um mundo de possibilidades, tanto para vida pessoal quanto a profissional porque como professora abriu-se um leque de possibilidades para ajudar meus alunos, num mundo de tecnologia é super importante descobrir aplicativos que possamos usar como ferramenta na sala de aula e quando aprendemos a confeccionar os próprios óculos surgiu a</p>

		<p>possibilidade de emergir essa tecnologia em sala de aula porque o custo fica viável para aquisição dos materiais para a construção.</p> <p>A possibilidade de visualizar e manipular as imagens da realidade aumentada é surpreendente. O projeto do Lago da serraria com a criação de imagens e vídeos descobrimos e pudemos perceber a verdade e a necessidade da conservação do Lago.</p> <p>Portanto, a oficina trouxe para mim, infinitas possibilidades no âmbito do meu trabalho, mas também contribui muito com nossa cidade e na preservação do ambiente do entorno da escola e conseqüentemente do município de Lábrea. (Sujeito P7)</p>
P8	Ciências	<p>Foi ótimo participar da oficina, tive a oportunidade de aumentar os meus conhecimentos sobre o tema abordado, também de aprender a confeccionar os óculos de realidade virtual e testa-los com o vídeo sobre o Lago da nossa cidade.</p> <p>Com os conhecimentos adquiridos na oficina pretendo utilizar nas aulas de ciências, para tornar as aulas mais interessantes e também vai me ajudar nas aulas práticas da disciplina, com a ajuda dos óculos agora não preciso tirar os alunos da escola, com isso eu posso realizar mais aulas práticas. Também pretendo usar os conhecimentos obtidos na oficina nos projetos de educação ambiental da escola. (Sujeito P8)</p>
P9	Matemática	<p>Quando recebi o convite para participar da pesquisa que aborda principalmente o uso de tecnologia relacionando as temáticas ambientais do Lago, fiquei muito alegre, pois eu sabia que iria participar em dois momentos, como moradoras e também como professora da escola escolhida para o desenvolvimento da pesquisa.</p> <p>Com isso pude saber ainda mais como era esse Lago no passado e como ele está nos dias de hoje. E quando o professor mostrou todo material levantado na pesquisa, voltei ao passado e como isso vi o quão prejudicado pela poluição e ação humana o Lago está sendo.</p> <p>Em relação a participação na oficina de Realidade Virtual e Aumentada em práticas pedagógicas, tivemos a oportunidade aprender na prática como confeccionar óculos de visualização de baixo custo utilizando refugos de papelão e principalmente como utilizá-los no nosso dia a dia em sala de aula.</p> <p>Foi uma experiência gratificante e enriquecedora e que certamente a partir de agora vou começar a introduzir no meu planejamento pedagógico para usar todo esse material disponibilizado na oficina relacionado as temáticas ambientais do Lago para trabalhar no processo pedagógico junto aos meus alunos. (Sujeito P9)</p>

Fonte: dados da pesquisa, (2022).

Assim, recomenda-se aos professores que fizerem uso dessa experiência, que tenham planejamento e objetivos pedagógicos claros com as atividades envolvendo realidade virtual e realidade aumentada, introduzam conteúdo da realidade local e que façam sentido para o educando e a proposta de uso do Lago como objeto de estudo atende a necessidade da proposta trazida para a realidade do educando.

A seção seguinte trará as fases de desenvolvimento do ODA proposto, com abordagem nos materiais levantados na fase de caracterização dos ambientes do entorno do Lago da Serraria, dos materiais desenvolvidos durante a oferta da oficina

de imersão para os professores da escola Municipal Socorro Brito e as suas contribuições.

3.3 O PRODUTO EDUCACIONAL

3.3.1 Desenvolvimento do Objeto Digital de Aprendizagem

O produto educacional trata-se de um Objeto Digital de Aprendizagem – ODA, voltado para o ensino das ciências Ambientais: Lago da serraria em Lábrea-Am, com os temas geradores: história ambiental, água e resíduos. O desenvolvimento do ODA foi concebido com base no recorte espacial do local pesquisado e com a participação e colaboração dos professores participantes da segunda etapa da pesquisa e também da equipe pedagógica da escola municipal Maria do Socorro Brito Lima, tecendo um produto educacional a muitas mãos.

Na etapa 1, fase de planejamento e comunicação do ODA, foram estabelecidos a formalização do design educacional, as necessidades e requisitos, e os estilos de aprendizagem. A modelagem foi desenvolvida na etapa 2, fase de modelagem, que se estabeleceu a sequência de interação dos conteúdos, o roteiro e a escolha dos tipos de mídias que foram utilizados para o desenvolvimento do produto educacional.

A etapa 3, envolveu a construção do ODA, as necessidades levantadas, os estilos de aprendizagem, a sequência de interação de conteúdos e as mídias foram organizados e inserido na sequência de conteúdos interdisciplinar que poderá proporcionar um ensino contextualizado e que valorizem a realidade vivenciada dos discentes e docentes da comunidade escolar.

A partir das atividades sugeridas pelos professores participantes da pesquisa, buscou-se estabelecer uma conexão entre os conhecimentos e saberes Ambientais que os professores e educandos possuem, levando-os a uma compreensão e significação dos conteúdos formais da linha portuguesa e espanhol, ciências, matemática, geografia, história e a educação Ambiental, aproximando esse conteúdo do cotidiano vivenciado por cada um dos participantes.

A dinâmica proposta aborda temas geradores a partir da problemática da história ambiental do lugar, da água e dos resíduos, balizadas nas habilidades e competências descritas na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para cada

componente curricular e nos 17 Objetivos para Desenvolvimento Sustentável da Agenda 2030.

Figura 27 - Organização de modelo de atividade proposta para o produto educacional. Lábrea-Am.

ATIVIDADE 5
Conhecendo a história ambiental da comunidade

CARGA HORÁRIA
2 horas-aula

Típicas da Amazônia, as matas de várzea, que alagam conforme as cheias e vazantes dos rios, acabam ditando o viver do homem amazônico. Assim como ocorre em outras calhas na extensa bacia amazônica, na bacia do rio Purus, não é diferente. Nos períodos de cheias, as águas do Purus sobem inundando as restingas, fazendo subir as águas dos rios tributários, lagoas e lagos, como ocorre com o lago da serraria na parte central do município de Lábrea-AM. O lago da serraria localizado no entorno da escola municipal Maria do Socorro Brito, recebe o esgoto sanitário de toda a parte central da cidade assim como das residências do seu entorno, que diariamente, depositam ainda resíduos domiciliares. Se não bastasse, as construções de serrarias e marcenarias, as suas margens constituíram sobremaneira para péssimas condições ambientais do lago nos dias de hoje. Os relatos dos moradores que residem a mais tempo no entorno, revelam que quando vieram morar no local a água era limpa, que costumavam visualizar diversas aves ao longo do lago, que costumavam pescar uma variedade de peixes, não existiam tantas residências e consequentemente a quantidade de lixo era menor. "Vemos que agora a poluição tá maior. Vemos pessoas que vieram morar aqui mais recentemente que não têm a consciência de pegar garrafas pets, de água sanitária e outros lixos para botar em sacos para levar para o lixo. Eles jogam tudo dentro da lagoa. Não jogam apenas o orgânico. Não existia essa grande quantidade de canarana. Não sei se isso tem a ver com a poluição (QDE1)"; Como se vê são muitos fatores que influenciam nas condições ambientais do lago e que acabam alterando a paisagem natural, que além dos já mencionados, a supressão da mata ciliar contribuem para afundar os pássaros dentro das consequências.

"Além disso, durante muitos anos as serrarias jogavam todo resto de madeira (serragem) dentro do lago e isso aconteceu durante muitos anos e acho que ajudou a piorar a água do lago. (QDE3)"

COMPONENTES CURRICULARES Língua Portuguesa e espanhol, Geografia, História, Ed. Ambiental.	OBJETIVO Compreender as transformações do ambiente, sob os aspectos da biologia da conservação.
COMPETÊNCIAS 1 Conhecimento; 2 Pensamento científico, crítico e criativo; Comunicação; 5 Cultura digital; 8 Autoconhecimento e autocuidado; 9 Empatia e cooperação; 10 Responsabilidade e cidadania.	AGENDA 2030 Objetivo 3 - Assegurar vida saudável e promover o bem-estar para todos, em todas as idades; Objetivo 11 - Tornar as cidades e os assentamentos humanos inclusivos, seguros, resilientes e sustentáveis; Objetivo 15 - Proteger, recuperar e promover sustentabilidade ecossistemas terrestres.

19

Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Na primeira parte da atividade, apresenta-se uma breve descrição do tema a ser abordado, trazendo em destaque um excerto da fala de um dos moradores entrevistados para reforçar o assunto. A proposta apresenta os componentes curriculares que podem ser trabalhados sobre a temática, o objetivo da proposta de atividade, as competências que serão trabalhadas e os objetivos da agenda 2030. Em seguida apresentam-se as competências relacionadas à BNCC quanto ao tema e ainda a proposta de conteúdo a serem trabalhados para cada componente curricular indicados na proposta.

Figura 28 - Organização de modelo de atividade proposta para o produto educacional segunda parte. Lábrea-Am.

BNCC
(EF09CI13) propor iniciativas individuais e coletivas para solução de problemas ambientais na comunidade.
(EF08GE02) relacionar fatos e situações representativas da história dos moradores.
(EF09HI05) identificar processos de urbanização e modernização da sociedade brasileira e avaliar suas **contradições** e impactos na região ou comunidade em que vive.

CONTEÚDOS
 Gêneros textuais; História ambiental do lugar; água e resíduos; infraestrutura saneamento básico; Processo de ocupação; supressão da mata ciliar; Medidas de volume e formulações de problemas; tempo de decomposição do resíduo; Fauna de pássaros e ictiofauna.

SUGESTÕES METODOLÓGICAS
 Os educandos serão conduzidos pelos professores a trabalharem usando método do estudo do meio, usando o lago da serraria como objeto de aprendizagem e a história ambiental com tema transversal a ser explorado com os demais componentes curriculares. A partir da observação de uma linha tempo com a descrição de um pouco da história ambiental da comunidade em que o lago está inserido, o educando será convidado a fazer as observações e anotações acerca do tema para posterior diálogo com os colegas de turma. A linha do tempo pode disponibilizada para os educandos de forma impressa ou por meio do link abaixo da imagem.

Fonte: <https://padlet.com/valdecirfari/eeep4h16bcgthlmc>
 Em seguida os educandos serão orientados a realizar um passeio virtual pelo lago da serraria (lendo o QRcode), entorno da escola e comunidade tentar identificar outros fatores relacionados ao tema proposto. Os educandos podem ainda acessar os vídeos, como material complementar ao tema abordado. Em aula presencial e/ou remota, organize grupos com até cinco educandos, por meio de observação direta, caderno de campo, câmera ou celular tentem identificar onde ainda existe descarte de resíduos de madeira nas margens do lago, pontos de despejo de resíduo oriundos de esgoto sanitário e outros. Os educandos podem ainda pesquisar os diferentes tipos de aves existentes no entorno do lago e da comunidade, onde um grupo pode realizar registro fotográfico de todas as aves encontradas no local, outro grupo poderá registrar as informações e características das aves. Terminada a fase de registro, todos se juntam para mapeamento colaborativo dos tipos de aves encontradas, que ser pode mediada por meio de uma roda de conversa sobre o que foi possível registrar e aprender, levando-se em consideração o meio ambiente e a fauna de pássaros, diálogo com moradores

20

Fonte: dados da pesquisa, (2022).

Na segunda parte, a proposta traz sugestões metodológicas a serem trabalhadas na atividade, com abordagens sobre a temática e indicações de caminhos a serem seguidos para alcançar os objetivos propostos usando sempre as técnicas de estudo do meio e aqui, para essa atividade a proposta apresenta uma linha do tempo da história ambiental do Lago do entorno da escola. Todas as atividades possuem um *QR code*, que contém um tour virtual do Lago da serraria e que serve como ferramenta de apoio ao desenvolvimento de todas as atividades.

As atividades trazem a indicação dos recursos didáticos necessários para a execução da proposta assim como, sugestões de avaliações a serem realizados juntos aos educandos, buscando construir formas de interação de conhecimentos apreendidos durante as discursões, os saberes que os educandos possuem, com a

propositura de soluções individuais e coletivas para problemas apontados durante a realização da atividade.

Figura 29 - Organização de modelo de atividade proposta para o produto educacional terceira parte. Lábrea-Am.

e a própria percepção dos educandos. Indague se os educandos esperavam encontrar uma variedade de pássaros maiores no local, e se existe relação da diversidade das aves encontradas com a qualidade da água. Considerando que ainda estamos em meio a uma pandemia, os educandos que estiverem em aulas remotas, na etapa de contexto, o link e as respostas dos questionamentos poderão ser compartilhados por meio digital ou em folha impressa. Na problematização, caso não haja a possibilidade da criação de grupos virtuais, a turma pode trabalhar de maneira individual e compartilhar suas respostas. Para a sistematização, as respostas podem ser produzidas de forma digital e colaborativa com o Padlet, Google Docs etc.

RECURSOS DIDÁTICOS	AValiação
Tour virtual, óculos Cardboard, QRcode, data show, computador, celular, Internet; imagens; texto; caneta. Os educandos em aula remota poderão interagir através de ferramenta tecnológica de sua preferência e usar o "padlet" ou google docs para criar a linha do tempo, tornando a aula mais interativa. Acesso a linha do tempo no padlet: https://padlet.com/valdecirifam/eep4h16bqthn1mc Sugestão de vídeos: https://youtu.be/x9eK21BeEm0 https://youtu.be/MKTn097yid4 https://youtu.be/6pfYiFLxbAc	Realizar uma linha do tempo com acontecimento registrados por educandos sobre as mudanças ocorridas no ambiente. Realizar cálculo do tempo de decomposição dos resíduos encontrados no lago e na comunidade. O trabalho deverá vir acompanhado de um breve texto acerca das reflexões aprendizadas durante a atividade. Pretende-se assim, construir formas de interação das comunidades no ambiente, para resolução dos seus problemas ambientais, como uso consciente dos recursos naturais, hábitos individuais e coletivos que impactam o ambiente.

REFERÊNCIAS
- NOGUEIRA, Valdeci Santos. Um pouco da história ambiental do lago da serraria (Linha do tempo - padlet). Disponível em: Fonte: <https://padlet.com/valdecirifam/eep4h16bqthn1mc> acesso em 07.10.2022

Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

A etapa 4, que corresponde a avaliação e validação do produto educacional ocorreu durante o mês de outubro de 2022 e contou com o auxílio dos professores participantes da oficina de imersão do uso de Realidade Virtual e Aumentada, que tiveram a oportunidade de aplicar o produto junto a seus alunos e expressar suas visões acerca da usabilidade, facilidade de uso, teste pedagógicos e os estilos de aprendizagem para o ensino, possibilitando uma construção coletiva do saber.

Durante do processo de aplicação da primeira versão do produto, realizado entre os dias 24 a 28 de outubro de 2022 na turma do 9º Ensino Fundamental, os discentes tiveram a oportunidade de realizar um passeio sobre o Lago tanto de

forma não imersiva utilizando os computadores, como de forma imersiva, utilizando os óculos de visualização de Realidade Virtual, conforme figura 29.

Figura 30 - Aplicação do produto educacional com uso de Realidade Virtual e Aumentada. Lábrea-Am.



Momento em que os alunos e a coordenadora pedagógica da escola participaram das atividades e puderam experimentar um pouco da virtualização do ambiente do entorno da escola.

Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Após o uso do Produto, os professores foram perguntados se: Usaria esse material digital em suas aulas? Quais dificuldades encontraram no uso do Produto Educacional? Que comentassem sobre a clareza dos conteúdos, a organização, as atividades e o material orientador deste Produto Educacional. E quais sugestões fariam para melhorar ainda mais o Produto Educacional. O quadro a seguir, traz a percepção dos professores quanto ao uso do produto e suas sugestões de melhorias.

Quadro 5 – Percepção dos professores quanto ao uso do produto educacional. Lábrea-Am.

Percepção do uso do produto	
Avaliação	<p><i>“Usaria com certeza e gostei muito de usar, pois traz consigo a realidade dos alunos, assunto que há muito tempo vem sendo discutido entre professores pois os livros didáticos utilizados por nós não têm nada a ver com a vivência dos nossos alunos. Não encontrei dificuldades ao usar o produto educacional proposto, até porque tudo é diferente, é usado com um toque de curiosidade e por sua vez acabou que muito interessante e agradável para os alunos. As sugestões metodológicas estão bem explicadas trazendo assim uma facilidade ainda maior para o professor executar e ministrar a aula. Achei muito proveitoso a avaliação proposta na página 20 que envolve a história contada e vivida pelos moradores das margens do Lago, que por sua vez será o próprio pai ou avô dos alunos que irão transmitir essas informações” (Sujeito P1).</i></p> <p><i>“Ao fazer uso do material, posso dizer que ótimo, os objetivos estão muito claros, dá para entender facilmente. Gostei também dos recursos metodológicos, os recursos didáticos, as sugestões de vídeos, dos sites indicados nas atividades como recursos complementar, a forma de avaliar também está muito legal” (Sujeito P2).</i></p> <p><i>“Usaria o material nas aulas como apoio a conteúdos programáticos relacionados aos temas abordados nesse material digital. Quanto a clareza e organização encontra-se de forma satisfatória a problemática posta em discussão para os devidos fins de conscientização e valorização do meio em que vive” (Sujeito P3).</i></p> <p><i>“É evidente que usaria sim esse material nas minhas aulas, sendo que está muito bom, pois utiliza uma linguagem própria dos alunos das novas gerações, possibilitando a interação entre o material impresso e o meio digital, atraindo a atenção e encantando os alunos, pois gera mais interesse e motivação nas aulas. O que posso dizer na clareza e na organização do material no todo, é que está muito bem elaborado, inclusive os conteúdos de ciências, que estão voltados para a realidade dos alunos. A metodologia também está excelente”. (Sujeito P4).</i></p>
Críticas / Sugestões	<p><i>“Na página 13 onde se encontra o tema; uso consciente da água poderia acrescentar na parte do comportamento curricular de matemática o conteúdo: média aritmética e ponderada. Que por sua vez o professor iria trabalhar os cálculos referente às médias de poluição existente no Lago, e outras possibilidades mais. Percebi que na página 15, contém o conteúdo; medidas de volume e formulação de problemas, porém o componente curricular referente ao conteúdo não está contido na página 15. Acrescentaria ainda na página 15 o conteúdo cálculos de possibilidades. Acrescentaria na página 19 o conteúdo de ângulos, pois assim possibilitaria o cálculo aproximado da medida de casas que existe e que existiam antigamente no Lago, trazendo com isso a capacidade de identificar ângulos através dos diversos modelos de construção em volta do Lago. Melhoraria a parte do “disainer” da apostila, colocando cores mais clarinhas nos desenhos verdes que estão em cima dos textos ou colocaria somente nas bordas, isso facilitaria a leitura do material, pois com o tom de cor que está dificulta a leitura de algumas palavras contidas nos textos. Poderia até colocar os desenhos com a cor que se encontra na borda de baixo dos textos, esse tom de cor ficaria melhor. O tempo proposto na carga horária achei pouca já que uma aula é só 45 minutos. Poderia ser dividido em aulas, por exemplo; 4 aulas, porque o professor iria trabalhar nessas quatro aulas começando com os vídeos ou o uso dos óculos depois iria fazer uma explanação só que os alunos viram iria explicar o conteúdo estudo no momento, e tudo isso leva muito tempo, fora as atividades que os alunos iriam executar sobre o contexto trabalhado” (Sujeito P1).</i></p> <p><i>“Minha crítica está relacionada quanto a questão gráfica, no diz respeito a sobreposição dos textos sobre alguns elementos gráficos que as vezes dificultam a leitura tanto</i></p>

<p><i>quando usamos no computador como na versão impressa” (Sujeito P2).</i></p> <p><i>“A maior dificuldade é acesso simultâneo dos educandos ao Produto Educacional. Para contribuir e utilizar o material digital através de práticas educacionais em sala de aula formaria grupos de estudos em diferentes abordagens de pesquisa sobre a problemática. Por exemplo, um grupo apresentaria a problemática em questão e outro grupo ficaria responsável para a solução, orientados pelos educadores envolvidos nas atividades” (Sujeito P3).</i></p> <p><i>“A dificuldade encontrada foi nos slides em si, poderia ter usado outro que desse para visualizarmos melhor, pois esse tem algumas linhas que atrapalham muito na leitura do conteúdo.</i></p> <p><i>No entanto, faria uma palestra com todos os envolvidos, mostraria a situação do Lago através dos óculos de realidade virtual, depois distribuía panfletos de conscientização, com possíveis propostas de melhorias, que incentive os mesmos a não poluírem os rios, Lagos e etc., e ao mesmo tempo conscientizar sobre o consumo consciente da água, que foi um dos conteúdos que mais chamou minha atenção, talvez pelo fato de ser o que mais vejo na nossa cidade, o desperdício de água”. (Sujeito P4).</i></p>

Fonte: Dados da pesquisa, (2022).

Após as avaliação todas as contribuições (críticas e sugestões) advindas dos professores, uma vez que a proposta é uma construção coletiva, realizamos os ajustes na versão final do produto.

Destarte, observa-se que o produto educacional se apresentou como uma importante ferramenta que desperta o interesse pelas ciências ambientais, mostrou ter aceitação na utilização no contexto escolar para a prática interdisciplinar do ensino estimulando a aprendizagem, uma vez que apresenta elementos que têm relação direta com a realidade da escola, que aborda elementos presentes no cotidiano dos professores e educandos, e assim, o ensino se apresenta com mais significados e passa a fazer sentido, não só para quem ensina, mas para quem aprende ensinando.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A crise ambiental do século XXI requer uma transformação do conhecimento e das práticas educativas para construir uma sociedade racional e equânime em busca de um mundo mais sustentável e justo, cabendo a cada um de nós atenção especial na relação homem-natureza reduzindo os impactos ambientais que afetam os ecossistemas do planeta, tornando-os um lugar melhor para se viver.

Nessa vertente, o estudo realizado permitiu constatar que as cheias cada vez mais irregulares do rio Purus afetaram sobremaneira a vida dos moradores que vivem às margens dos rios Lagos e Lagoas, em particular, os moradores que residem no entorno do Lago da Serraria e ocupam essas áreas de risco migrando de comunidades ribeirinhas para a cidade, buscando um local para fixar moradia e que seja próximo ao rio ao mesmo tempo.

Nesse passo, a pesquisa buscou descrever as contribuições do uso de ferramentas de Realidade Virtual e Realidade Aumentada no processo de ensino e aprendizagem de temáticas socioambientais sobre o Lago da serraria em Lábrea-Am, no Ensino Fundamental. Certamente que o resultado da pesquisa vai suscitar diversas reflexões pertinentes e necessárias, à luz dos aspectos relacionados a educação, a tecnologias e o meio ambiente, ofertada de maneira interdisciplinar, usando o Lago como objeto de estudo.

No que se refere a caracterização do ambiente do entorno do Lago da Serraria território/espacial e os impactos gerados pelo homem, foi possível perceber que se trata de um ambiente que vem sofrendo alterações ao longo dos anos, que teve seu leito escavado para escoar a água no verão, que sofre com despejo de resíduos sólidos de todos os moradores do entorno e durante muitos anos, recebeu resíduos hospitalares e resíduo combustível advindo da CEAM.

Trata-se de uma área com muitas moradias, comércios, outro fator constatado foi a presença de diversas marcenarias ao longo de suas margens, fato retratado pelos moradores entrevistados como uma das fontes de poluição da água do Lago. Os moradores relataram o Lago como lugar abundante de peixes e aves, que costumavam pescar, tomar banho, lavar louça, antes da poluição, mas que nos dias atuais é impossível fazer uso da água para qualquer atividade. É possível perceber que o Lago teve e ainda tem função importante na vida dessas pessoas, pois é o local onde vivem, plantam, trabalham e mantiveram suas famílias ao longo dos anos, como um lugar que pertence às suas histórias de vida, e mesmo tendo a percepção dos problemas narrados, não se consideram responsáveis por eles.

Em se tratando das contribuições do uso imersivo de Realidade Virtual e Aumentada em atividades escolares, foi possível inferir que essas tecnologias vêm contribuindo para o envolvimento entre educando, educador e escola, na construção do conhecimento complexo, que incorpora um processo de construção coletiva do

saber, restou evidenciado também a importância da formação continuada dos professores da rede pública para melhoria do processo de ensino e aprendizagem. Na oportunidade, os professores foram levados a adentrar no mundo da Realidade Virtual e Aumentada, aprendendo a criar seu próprio material pedagógico, usando o Lago, lugar do cotidiano dos alunos da escola, como objeto de estudo, aproximando os conteúdos disciplinares à realidade do educando.

Os resultados da pesquisa apontam que, uma das alternativas a serem trabalhadas nas atividades inter e transdisciplinares nas temáticas socioambientais ao uso das tecnologias digitais, com o devido planejamento, transcende os muros da escola, as casas dos educandos, contribui para a motivação e produção do conhecimento de forma colaborativa, interativa, introduzindo conteúdo da realidade local e que façam sentido para o educando, contribuindo para a disseminação do ensino das Ciências Ambientais.

Diante de aplicabilidade e das contribuições de uso das tecnologias de Realidade Virtual e Aumentada no processo de ensino e aprendizagem, foi desenvolvido um Objeto Digital de Aprendizagem, em formato de caderno de atividades inter e multidisciplinares digital, com a colaboração dos professores da escola Municipal Maria do Socorro Brito Lima.

O presente estudo não pretende esgotar a discussão sobre o assunto no tocante as ferramentas de Digitais de Aprendizagem associadas as temáticas ambientais, mas sim, levantar situações vivenciadas de contribuições das TDIC's para o processo de ensino e aprendizagem para que novas investigações possam emergir e contribuir para o processo de reflexão da conjuntura da complexidade do conhecimento e da natureza e assim, contribuir na promoção das discussões na escola e fora dela, na inseparabilidade da relação dos fenômenos em contexto local e planetário.

Diante disso, considera-se que os objetivos propostos para este trabalho foram atendidos. Destaca-se a importância da realização estudos mais aprofundados sobre as temáticas Ambientais com o uso de tecnologias, assim como, o desenvolvimento de outros materiais educativos que ajudem a promover a reflexão sobre problemas Ambientais no entorno da escola, local e global, contribuindo com o desenvolvimento sustentável do planeta.

REFERÊNCIAS

BARRETO, F. C. **Informática descomplicada para educação**: aplicações práticas em sala de aula. 1ed. São Paulo: Érica, 2014.

BECKER, B. **Amazônia Geopolítica na virada do milênio**. Brasil. Garamond. 2004.

BLIKSTEIN, P. **O mito do mau aluno e porque o Brasil pode ser o líder mundial de uma revolução educacional**. In: Nakhado, S. (Ed.). *Brasileiros Globalizados*, 2011. Disponível em: < http://www.blikstein.com/paulo/documents/books/Blikstein-Brasil_pode_ser_lider_mundial_em_educacao.pdf >. Acesso em 09.12.2021.

BRASIL, Lei Federal nº 12.651/2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa**. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm>. Acesso em 09.12.2021.

_____. Lei Federal nº. 4.771/65. **Novo código Florestal**. Publicado no DOU de 16.9.1965 e retificado em 28.9.65. Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L4771.htm>. Acesso em 09.12.2021.

_____. Ministério do Meio Ambiente. **Áreas de Preservação Permanente Urbanas**. Disponível em: <<https://antigo.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/areas-verdes-urbanas/%C3%A1reas-de-prote%C3%A7%C3%A3o-permanente.html>> acesso em: 10.12.2021

_____. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018.

_____. Constituição (1988). **Constituição da República Federativa do Brasil**. Brasília, DF: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988.

BRESSANE, *et al.* **Áreas de Preservação Permanente no Ambiente Urbano: reflexões sobre os limites da tolerância entre o preservar e o intervir**. Congresso Luso-Brasileiro para o planejamento urbano, regional, integrado, Sustentável. Universidade do Minho. Pluris, 2010.

BUSNELO, S.; PONTES, D. R. **Áreas de preservação permanente urbanas: o uso de solo como espaço público como forma de mitigação dos conflitos da expansão urbana**. Anais XVIII ENANPUR 2019. 23 a 27 maio de 2019.

CARDOSO FILHO, Gerson Teixeira. **Avaliação da Gestão de Resíduos Sólidos Urbanos na cidade de Parintins/AM: desafios e oportunidades à luz da Política Nacional de Resíduos Sólidos – PNRS**. Parintins: Universidade Federal do Amazonas - UFAM, 2014.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia** – 2ª ed. – São Paulo Editora Egdard Blucher, 1980, p.102 110.

DANTAS, M. M. da S. **O uso do aparelho celular como recurso didático**. Paraíba, 2014. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/123456789/9073/1/PDF%20->

%20MARICELI%20MORAIS%20DA%20SILVA%20DANTAS.pdf Acesso em 10.11.2020.

DIAS, C. B. *et al.* **Conteúdos matemáticos**: propostas com a aplicação do Scratch. Acervo pessoal Marcos Mincov Tenório, 2016.

FERNANDES, W. R. **Impactos Socioambientais causados pelas Cheias Excepcionais do Rio Negro em Manaus-AM, ocorridas entre 1950 e 2015**. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Geografia da Universidade Federal do Amazonas, 2016.

FERRARINI, S. A. **Lábrea**. Manaus, Imprensa Oficial, 1981. p. 192 ilustr.

FIALHO, A. B. **Realidade Virtual e Aumentada**: Tecnologias para aplicações profissionais. São Paulo: Saraiva, 2018.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 25. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996. (Coleção leitura).

GASPARIN, J.L. **Uma didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 5. Ed. Campinas: Autores Associados, 2015. 190p.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GONÇALVES, E. D.; SOUZA, V. F. de. **Direito à moradia**: a possibilidade de regularização fundiária nas áreas de preservação permanente. *Direito e Práxis*, vol. 04, n. 01, 2012.

KIRNER, C.; TORI, R. **Introdução à Realidade Virtual, Realidade Misturada e Hiperrealidade**. In: Cláudio Kirner; Romero Tori. (Ed.). *Realidade Virtual: Conceitos, Tecnologia e Tendências*. 1ed. São Paulo, 2004, v.1, p. 3-20.

LÁBREA. Secretaria Municipal de Educação e Cultura. **Projeto Político Pedagógico**: Escola Municipal Maria do Socorro Brito Lima. 2019.

LEFF, E. **A complexidade ambiental**. _____ (coord); tradução de Eliete Wolff. – 2. ed. – São Paulo : Cortez, 2010. p. 15-64

LESTINGE, S; SORRENTINO, M. **As contribuições a partir do olhar atento: estudo do meio e a educação para a vida**. *Ciência & Educação*, v. 14 nº 3, p. 601-19, 2008.

LUCON, T N.; PRADO FILHO, J. F. do; SOBREIRA, F. G.; BOJIKIAN, C. T. **Análise das áreas de preservação permanente do perímetro urbano de Ouro Preto (MG)**. *Soc. Bras. de Arborização Urbana REVSBAU*, Piracicaba – SP, v.6, n.4, p.107-124, 2011.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E. M. **Técnicas de Pesquisa**: Planejamento e execuções de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretações de dados. 6ª. ed. São Paulo: Atlas, 2006.

MILLER, G. T.; SPOOLMAN, S. E. **Ciência Ambiental**. Tradução da 14ª edição americana: Noveritis do Brasil. São Paulo: Cengage Learning, 2015.

MORIN, E. **Introdução ao pensamento complexo**. Porto Alegre: Sulina, 3ªed., 2007.

_____. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya; revisão técnica de Edgard de Assis Carvalho. 8. ed. São Paulo: Cortez, Brasília, DF: UNESCO. 2003. p. 118

MUCELIN, C. A.; BELLIN. M. Lixo e impactos ambientais perceptíveis no ecossistema urbano, 2007. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, 20 (1): 111-124 jun. 2008.

PIZA, A.A.P. e TÉRAN, A. F. Ensinando sobre a conservação dos recursos hídricos em espaços educativos. In: TÉRAN, A.F. e SANTOS, S.C.S. **Temas sobre ensino de ciências em espaços não formais: avanços e perspectivas**. Manaus: UEA Edições, 2016, 236p.

PORTO, K. S. Impactos socioambientais do processo de ocupação da orla do município de Tefé/Amazonas – o bairro do Juruá. **Pensar e fazer a geografia brasileira no século XXI**. XIX encontro nacional de geógrafos. 01 a 07 julho de/2018.

PSOTKA, J. **Educational Games and Virtual Reality as Disruptive Technologies**. Educational Technology & Society, Taiwan, v.16, n. 2, p. 69-80, abr. 2013 - Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/288997480_Educational_Games_and_Virtual_Reality_as_Disruptive_Technologies. Acesso em: 10.11. 2021.

SANTOS, E.; ALVES, L. **Práticas pedagógicas e tecnologias digitais**. Rio de Janeiro: E- papers, 2006.

SILVEIRA, N. C. **Pesquisa: Tecnologia em Educação Aplicada à Representação Descritiva**. Revista Digital de Biblioteconomia e Ciências da Informação. Campinas: 2007, v. 4, n.2. p 88-109, jan/jun 2007.

TAJRA, S. F. **Informática na educação**: novas ferramentas pedagógicas para o professor na atualidade. 9. ed. São Paulo: Érica, 2012.

TAROUCO, L. M. R. *et al.* **Jogos educacionais**. Novas tecnologias na educação. UFRGS, Porto Alegre, v. 2, n. 1, mar. 2004. Disponível em: http://www.virtual.ufc.br/cursouca/modulo_3/Jogos_Educacionais.pdf Acesso em: set. 2018.

VARELA, F J.; MATURANA, H R. **A árvore do conhecimento**: As bases biológicas da compreensão humana; tradução: Humberto Mariotti e Lia Diskin; Ilustração: Carolina Vial, Eduardo Osório, Francisco Olivares e Marcelo Maturana Montanez – São Paulo: Palas Athenas, 2001.

VICENTINI, Y. **Cidades e História na Amazônia**. Curitiba: Universidade Federal do Paraná, 2004.

VOSS, G. B. **TCN5–Desenvolvimento de um laboratório virtual de redes de computadores sensível ao contexto**. UFRGS. Disponível em: < <http://www.lbd.dcc.ufmg.br/colecoes/wei/2013/0026.pdf> >. Acesso em 30.10.2018.

YIN, R. K. **Estudo de Caso: planejamento e métodos**. Tradução Ana Thorell. 4ª Ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

ZEDNIK, H. e-Maturity: **Gestão da Tecnologia numa Perspectiva de Melhoria do Desempenho Pedagógico**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Centro de Estudos Interdisciplinares em Novas Tecnologias na Educação, Programa de Pós Graduação em Informática na Educação, Porto Alegre, 2015. 318 f. Tese de doutorado.

APÊNDICE A – Termo de anuência da escola



ESTADO DO AMAZONAS
PREFEITURA MUNICIPAL DE LÁBREA
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA

TERMO DE ANUÊNCIA

Declaramos para os devidos fins que estamos de acordo com a execução do projeto de pesquisa intitulado **"USO DE REALIDADE VIRTUAL E REALIDADE AUMENTADA EM PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: Objeto Digital de Aprendizagem na lagoa Esmeralda – Lábrea-AM"**, sob a coordenação e a responsabilidade do(a) pesquisador(a) **VALDECIR SANTOS NOGUEIRA**, e assumimos o compromisso de apoiar o desenvolvimento da referida pesquisa a ser realizada nessa instituição, **ESCOLA MUNICIPAL MARIA DO SOCORRO BRITO LIMA**, no período de 02.03.2022 a 30.08.2022, após a devida aprovação no Sistema CEP/CONEP.

Lábrea - AM, 02 de fevereiro de 2022.


Inglin Carlos Rocha da Silva
Gestor da Escola
Inglin Carlos Rocha da Silva
Gestor Escolar
Esc. Mun. M^a de Socorro Brito Lima
Port. 001/2021-CPML
CPF: 802.391.060-34

APÊNDICE B – Roteiro de entrevista moradores

1. Dados Pessoais:

Entrevistado: _____ Idade: _____ Sexo: _____

2. Estrutura Familiar:

Estado civil: Solteiro(a) () Casado(a) () Divorciado(a) () Viúvo(a) () Vive com companheiro(a) ()

Renda Familiar: _____ Pessoas moram na casa: _____ Existem menor em idade escola? Sim () Não () se sim, onde estuda? _____

3. Dados da propriedade:

Endereço: _____ Bairro: _____

Há quantos anos você e sua família residem neste local? _____

Por que veio morar neste local? _____

Tipo de moradia: Própria () Alugada () Cedida () Outro ()
Quais? _____

Residência em: Madeira () Alvenaria () Mista () Outros aspectos: _____

Água consumida: Encanada () Poço () Outro: Misto _____ Banheiro com fossa: Sim () Não ()

Descarte do resíduo sólido domiciliar (lixo) produzido na residência é descartado em:

Lixeira própria () Queima () Enterra no quintal () Lixeira coletiva () Outro: _____

Existe coleta regular desses resíduos (lixo)? Se sim () Não ()

Se sim: segunda () terça () quarta () Quinta () sexta () sábado () domingo ()

4. Problemas Ambientais:

Já vivenciou alguma cheia no período que reside no local? Sim () Não () Lembra o ano? _____

Alguma vez, já tiveram que: subir o assoalho da casa () sair de casa no período de cheia ()

Se saiu para onde foi? Casa de parente () Abrigo () Outro () Qual: _____

No período de cheias vocês tiveram perdas material? Sim () Não ()

Se sim, que tipo de perdas tiveram? Se sim, assinale uma ou mais opções: Móveis () Plantações ()

Eletrodomésticos () Criação de animais () Outro ()

Quais? _____

A quais riscos o senhor(a) e sua família estão expostos no período de cheias?

Doenças () alergia () picada de insetos () afogamento () Queda de árvore () desbarrancamento ()

Deseja acrescentar algo? _____

O senhor(a) sairia daqui para morar em outro local mais seguro? Sim () Não () Talvez ()

5. Mudança no ambiente (História Ambiental):

Quando vieram morar neste local, havia muitas habitações? _____ Poderia descrever como era?

Possui fotos ou outros materiais sobre a Lago? Quais? _____

Como era o Lago da serraria quando o senhor(a) veio morar aqui?

Existia: aves () peixes () árvores () Poderia acrescentar algo mais?

Quais eram as aves que existiam nessa região do entorno do Lago?

As pessoas costumavam pescar na Lago? Quando? Quando essa atividade foi interrompida?

Havia abundancia de peixes no passado? Que tipo de peixes eram encontrados na Lago?

Você saberia dizer se ainda existem peixes na Lago?

E hoje, como o senhor(a) vê a situação do Lago?

Consegue identificar qual fator ou fatores produziram a degradação/deterioração do Lago?

Existem problemas ambientais que poderiam ser resolvidos ou diminuídos com a sua contribuição?

Sim () Não () Se sim, como? _____

6. Relação homem natureza:

O(a) senhor(a) pescava na Lago? Sim () Não ()

Quais outras atividades as pessoas faziam usando a Lago?

O senhor(a) se considera responsável pelas condições ambientais do Lago?

O senhor (a) faz uso do Lago para que tipo de atividade?

No passado, como os moradores descartavam os resíduos? Como isso é feito hoje?

Existiam empresas/fábricas no entorno do Lago? Elas são recentes?

Gostaria de acrescentar mais informações sobre o tema que foi abordado nas questões anteriores:

APÊNDICE C – Roteiro de entrevista com os professores

1. Dados Pessoais:

Entrevistado: _____ Idade: _____ Sexo: _____

2. Formação acadêmica:

Magistério () Graduado () Especialista () Mestre () Doutor ()

Normal Superior () Licenciado () Bacharelado () Qual Curso? _____

A quanto tempo formou? _____ Possui habilidade de leitura em Inglês? Sim () Não () Mais ou Menos ()

3. Desempenho de atividades na educação:

A Quanto tempo trabalho nessa escola? _____

Quais turnos realiza as atividades escolares? Matutino () Vespertino () Noturno ()

Quais turmas desempenha suas atividades? 1º ao 5º () 6º ao 7º () 8º ao 9º ()

Quais das ferramentas abaixo a escola dispõe para uso dos professores em aula:

Computador () Datashow () Lousa Digital () Televisão () Jogos ()

Outros, descreva: _____

4. Conhecimento sobre tecnologias:

Nível de conhecimento com as TDIC's (Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação)

Nunca ouvi falar () Básico () Intermediário () Avançado ()

Na comunicação com os alunos você utiliza:

Redes sociais: Facebook () WhatsApp () YouTube () Instagram () Telegram ()

Ferramentas de comunicação: Skype () Email () Ligação telefônica () Google forms ()

Faz alguma combinação, de redes sociais com ferramentas? Sim () Não () se sim, quais?

Como você vê o uso ferramentas de TDIC's no processo de ensino e aprendizagem?

Boa () Ruim () Necessária () Imprescindível () Uma possibilidade ()

Descreva alguma experiência: _____

5. Temáticas ambientais:

Qual sua preocupação com as temáticas ambientais atuais?

Nunca me preocupei () Acho importante o tema () Algo que deve ser pensado por todos ()

é uma preocupação mundial () me preocupo e trabalho a temática em sala de aula ()

Você trabalha temáticas ambientais em suas aulas? Se sim, de que maneira?

Palestras () Filmes () Documentário () Semana do meio ambiente () Semana da água ()

Você utiliza o ambiente (Lago) próxima a escola como objeto de estudo nas suas aulas?

Nunca utilizei () Já pensei nisso () Sempre () Utilizo as vezes () Nunca tive oportunidade ()

Gostaria de participar de uma Oficina de "imersão" no uso de Tecnologias de Realidade Virtual e Realidade

Aumentada utilizada em sala de aula?? Sim () b) Não () Se sim, quais dias e horários teria interesse:

Sexta das 8:00h às 10:00h () Sexta das 18:00h às 20:00h () Sábado das 8h às 12h ()