

UFRRJ
INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA

A Importância da Reserva Biológica do Tinguá no Ciclo Hidrossocial da Água no Contexto da Baixada Fluminense: Uma Contribuição a Partir da Educação Ambiental Crítica e da Comunicação Popular

Suyane Moraes da Silva

2025



**A IMPORTÂNCIA DA RESERVA BIOLÓGICA DO TINGUÁ NO CICLO
HIDROSSOCIAL DA ÁGUA NO CONTEXTO DA BAIXADA
FLUMINENSE: UMA CONTRIBUIÇÃO A PARTIR DA EDUCAÇÃO
AMBIENTAL CRÍTICA E DA COMUNICAÇÃO POPULAR**

SUYANE MORAES DA SILVA

Sob orientação da professora

Prof.ª Dra. Monika Richter

Dissertação submetida ao corpo docente do Programa de Pós-Graduação em Geografia da UFRRJ – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, como requisito para a obtenção do título de Mestre em Geografia.

Nova Iguaçu/RJ

Março/2025

Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro
Biblioteca Central / Seção de Processamento Técnico

Ficha catalográfica elaborada
com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

S586i Silva, Suyane Moraes da, 1995-
A importância da Reserva Biológica do Tinguá no
ciclo hidrossocial da água no contexto da Baixada
Fluminense: uma contribuição a partir da educação
ambiental crítica e da comunicação popular / Suyane
Moraes da Silva. - Nova Iguaçu, 2025.
95 f.

Orientadora: Monika Richter.
Dissertação(Mestrado). -- Universidade Federal Rural
do Rio de Janeiro, Programa de Pós-graduação em
Geografia, 2025.

1. Unidade de Conservação. 2. Educação ambiental. 3.
Ciclo hidrossocial. 4. Comunicação popular. 5. Reserva
Biológica do Tinguá. I. Richter, Monika, 1967-,
orient. II Universidade Federal Rural do Rio de
Janeiro. Programa de Pós-graduação em Geografia III.
Título.

HOMOLOGAÇÃO DE DISSERTAÇÃO DE MESTRADO N° 19/2025 - IGEO (11.39.00.34)

Nº do Protocolo: 23083.017015/2025-04

Seropédica-RJ, 03 de abril de 2025.

**UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DO RIO DE JANEIRO INSTITUTO DE GEOCIENCIAS /
INSTITUTO MULTIDISCIPLINAR PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

SUYANE MORAES DA SILVA

**A IMPORTÂNCIA DA RESERVA BIOLÓGICA DO TINGUÁ NO CICLO HIDROSSOCIAL DA ÁGUA NO
CONTEXTO DA BAIXADA FLUMINENSE: UMA CONTRIBUIÇÃO A PARTIR DA EDUCAÇÃO
AMBIENTALCRÍTICA E DA COMUNICAÇÃO POPULAR.UÊS**

Dissertação submetida como requisito parcial para obtenção do grau de **Mestre em Geografia**, no Programa de Pós-Graduação em Geografia, área de concentração em Espaço, Questões Ambientais e Formação em Geografia.

DISSERTAÇÃO APROVADA EM 28/03/2025

MONIKA RICHTER – DRa UFF – Presidente da Banca

EDILEUZA QUEIROZ DRa. UFRRJ

GUILHERME PREATO GUIMARÃES - Dr. UERJ

(Assinado digitalmente em 07/04/2025 12:49)
EDILEUZA DIAS DE QUEIROZ
PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR
PROEXT (12.28.01.16)
Matrícula: ####65#1

(Assinado digitalmente em 04/04/2025 15:01)
MONIKA RICHTER
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ####.###.977-##

(Assinado digitalmente em 04/04/2025 13:21)
GUILHERME PREATO GUIMARÃES
ASSINANTE EXTERNO
CPF: ####.###.367-##

*“A natureza divina que tu me deste eu
reparti com eles a fim de que possam ser
um, assim como tu e eu somos um”*

João 17:22-24

AGRADECIMENTOS

A Alegria de chegar nesta etapa do trabalho é imensurável e poder senti-la é graças a Deus que me deu sabedoria, discernimento e auxílio para não desistir nos momentos em que nem eu mesma acreditei que conseguiria. Deus também é responsável por colocar as pessoas certas e boas no meu caminho, sou imensamente grata pela rede de apoio que tenho ao meu lado para lidar com a vida em sua totalidade. Imensa gratidão aos meus pais, que me auxiliaram no caminho do conhecimento transformador, sou extremamente grata a tudo que eles fizeram por mim, a minha mãe querida que sempre coloca suas filhas como prioridade, eu te amo! Em breve lerei a sua monografia e cheia de orgulho.

Ao meu esposo querido, que aturou nas crises existenciais e de ansiedade, me deu suporte desde o primeiro momento de matrícula no mestrado e até agora na escrita da dissertação, fez nossas refeições e até aprendeu a cozinhar para que eu pudesse ter mais tempo para escrever. A minha amiga e chefe Gisele, muito obrigada por tudo que fez por mim, por me incentivar, acreditar nas minhas ideias, me ajudar a evoluir tanto pessoalmente como profissionalmente, muito obrigada por ter vivido esse momento comigo e sido compreensiva quando precisei de uns dias de folga. Minhas amigas Williane e Giuliana que são verdadeiros presentinhos de Deus que fazem a rotina do dia a dia de trabalho ser mais leve, amo vocês! Obrigada pela ajuda e por confiarem em mim! Ao meu parceiro de educação ambiental Júlio Cesar, é sempre um aprendizado compartilhar experiências com você!

Aos meus familiares que me inspiraram em cada gesto de bondade e admiração, sou muito grata pela família que tenho.

Encerro este agradecimento a minha orientadora querida, Monika, sou muito grata por nosso caminho ter se cruzado, trabalhar com você é bom demais, muito obrigada por sua confiança em mim, desde o início da graduação até hoje, se não fosse a sua mensagem eu não estaria aqui, sua ajuda me transformou.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. "This study was financed in part by the Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Finance Code 001"

RESUMO

SILVA, Suyane Moraes da. **A Importância da Reserva Biológica do Tinguá no Ciclo Hidrossocial da Água no Contexto da Baixada Fluminense: Uma Contribuição a Partir da Educação Ambiental Crítica e da Comunicação Popular.** 2025. 96p. Dissertação (Mestrado em Geografia). Programa de Pós-graduação em Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Nova Iguaçu, RJ, 2025.

A Reserva Biológica (REBIO) do Tinguá, é uma Unidade de Conservação (UC) de proteção integral localizada nos municípios de Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Miguel Pereira e Petrópolis (RJ). Sua criação está historicamente ligada à proteção de mananciais que, desde o período imperial, abastecem parte da região metropolitana do Rio de Janeiro. No entanto, os rios protegidos pela UC enfrentam desafios de degradação em áreas urbanas, onde a poluição e as desigualdades no acesso à água evidenciam conflitos socioambientais. Este estudo propõe analisar práticas de educação ambiental em conjunto com a comunicação popular ancoradas no conceito do ciclo hidrossocial, que integra dimensões naturais, políticas e culturais da água. O uso destas ferramentas, possibilita trabalhar a educação ambiental de maneira mais acessível para a comunidade, destacando a importância dos caminhos que estas águas realizam, desde o ciclo natural até o social, em que passam por alterações antrópicas, evidenciando a importância da REBIO para a manutenção desses rios de classe especial, bem como sua conservação. Esse conceito enfatiza a importância da leitura crítica da água, o qual não pode ser compreendido apenas em termos de sua disponibilidade física e técnicas de distribuição, mas deve ser analisada dentro de um contexto mais amplo de relações sociais e poder. A abordagem metodológica combina análise exploratória, documental e teórica, e pesquisa-ação participativa, incluindo a observação participante através do olhar da autora, que atua diretamente com as ações socioambientais da REBIO do Tinguá. Além da análise, também foram realizadas oficinas pedagógicas em três escolas locais, evidenciando que a educação ambiental, ao articular conservação da biodiversidade e direitos sociais, também fortalece a cidadania, revelando a água como elemento vital de conexão entre natureza e sociedade, trazendo a comunicação popular como ferramenta de empoderamento, capaz de fomentar o diálogo com a comunidade.

Palavras-chave: ciclo hidrossocial, educação ambiental, Reserva Biológica do Tinguá, comunicação popular.

ABSTRACT

The Tinguá Biological Reserve (TBR), a full protection conservation Protected Area in the municipalities of Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Miguel Pereira, and Petrópolis (Rio de Janeiro, Brazil), was historically established to protect water sources that have supplied part of the Rio de Janeiro metropolitan region since the imperial period. However, the rivers protected by this unit face degradation challenges in urban areas, where pollution and inequalities in water access highlight socio-environmental conflicts. This study proposes environmental education practices combined with popular communication, anchored in the concept of the hydrosocial cycle, which integrates the natural, political, and cultural dimensions of water. Using these tools, it becomes possible to convey more effectively to the community the importance of the water's journey—from its natural cycle to the social sphere, where it undergoes anthropogenic changes. This approach emphasizes the social dynamics of water and underscores the role of TRB in preserving these rivers. The hydrosocial cycle concept stresses the need for a critical understanding of water, which cannot be reduced to its physical availability or distribution techniques but must be analyzed within the broader context of social relations and power structures. The methodology combines exploratory, documentary, and theoretical analysis with participatory action research, including participant observation through the author's perspective, who is directly involved in the reserve's socio-environmental initiatives. In addition to the analysis, pedagogical workshops were conducted in three local schools. These activities demonstrated that environmental education, by linking biodiversity conservation and social rights, also strengthens citizenship, revealing water as a vital element connecting nature and society. Popular communication emerged as an empowerment tool, fostering dialogue with the community.

Keywords: hydrosocial cycle, environmental education, Tinguá Biological Reserve, popular communication.

LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

AN - Arquivo Nacional

BN - Biblioteca Nacional

CE – Colégio Estadual

E.F. – Estrada de Ferro

EESa - Estação de Educação Socioambiental

EM – Escola Municipal

IA – Inteligência Artificial

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente

ICMBio – Instituto Chico Mendes de conservação da Biodiversidade

IDBF - Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal

MMA – Ministério do Meio Ambiente

PARNA – Parque Nacional

PN – Parque Nacional

REBIO – Reserva Biológica

SNUC - Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza

UC – Unidade de Conservação

VE – Visita Escolar

VNE – Visita Não Escola

ZA – Zona de Amortecimento

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma Processos Metodológicos	6
Figura 2 - Mapa de localização da REBIO do Tinguá e sua Zona de Amortecimento (ZA) ..	21
Figura 3 - Registro documental pretérito ao decreto de criação da UC.	22
Figura 4 - Registro documental sobre fiscalização na área hoje conhecida como REBIO do Tinguá.....	22
Figura 5 - Mapa do Rio de Janeiro 1980 (áreas para plantação florestal).....	23
Figura 6 - Mapa das Principais Linhas da Estrada de Ferro na Década de 1940	26
Figura 7 - Mapa dos Diferentes Tipos de Uso da Água da REBIO do Tinguá	31
Figura 8 - Organização do abastecimento de água do estado do Rio de Janeiro, 2022.	33
Figura 9 - Painel da Estação de Educação Socioambiental do Tinguá.....	40
Figura 10 - Bloco Histórico da EESa	41
Figura 11 - Bloco Fauna e Flora.....	42
Figura 12 - Bloco Interativo	42
Figura 13 - Viveiro Juçara	43
Figura 14 - Área externa da EESa	44
Figura 15 - Publicações antigas do instagram (2020)	47
Figura 16 - Exemplo de publicação nas redes sociais da UC.....	48
Figura 17 - Jogo de tabuleiro aventura das águas	50
Figura 18 - Modelos das cartas do jogo	51
Figura 19 - Carta desafio água	52
Figura 20 - Carta desafio ensino médio	52
Figura 21 - Mapa das escolas contempladas com o projeto Gotas do Saber	53
Figura 22 - Alunos realizando atividade de nuvem de palavras.....	55
Figura 23 - Nuvem de palavras da atividade com o turno da manhã, turmas 1001 e 1002.	56
Figura 24 - Nuvem de palavras da atividade com o turno da noite, turma 1003	56
Figura 25 - Alunos da Escola Municipal Barão de Tinguá.	57
Figura 26 - Nuvem de palavras dos alunos da EM Barão de Tinguá	57
Figura 27 - Alunos da Escola Municipalizada de Jaceruba criando a nuvens de palavras	58
Figura 28 - Nuvem de palavras da EM Jaceruba	58
Figura 29 - Mapa dos rios mais populares que nascem na REBIO do Tinguá.....	59
Figura 30 - Nuvem de palavras 2 E.M. Jaceruba	60
Figura 31 - Nuvem de Palavras 2 E.M. Barão de Tinguá.....	60
Figura 32 – Nuvem2 de palavras C.E. Lírios.....	61
Figura 33 - Legislação da Mata Ciliar.....	62
Figura 34 - Percentual de água no planeta	63
Figura 35 - Quem mais consome essa água? Gráfico ilustrativo	63
Figura 36 - Alunos da EM Barão de Tinguá na visita em campo.....	65
Figura 37 - Alunos C.E. Lírios na aula de campo	65
Figura 38 - Alunos da EM Jaceruba na visita de campo na ETA Guandu	66
Figura 39 - Alunos do CE dos Lírios construindo o terrário	67
Figura 40 - Alunos da EM Barão de Tinguá montando o terrário.....	68
Figura 41 - Alunos da EM Jaceruba montando o terrário	68

Figura 42 - Alunos do CE Lírios na dinâmica das cartas	69
Figura 43 - Alunos da E.M. Barão de Tinguá na dinâmica das cartas	69
Figura 44 - Alunos da EM Jaceruba com seus desenhos.....	70
Figura 45 - Alunos da EM Jaceruba com seus desenhos.....	71

LISTA DE GRÁFICOS E QUADROS

Gráfico 1 - Visitantes na REBIO do Tinguá no Período de 2008 a 2024.....	37
Gráfico 2 - Perfil dos Grupos de Visitantes da REBIO do Tinguá.....	37
Gráfico 3 - Origem dos Grupos de visitantes.....	38
Gráfico 4 - Tipos de Instituições das Visitas Escolar/Universitária	39
Gráfico 5 - Grau de Escolaridade dos Grupos Escolares/Universitários	39
Gráfico 6 - Histórico da superfície de água no Brasil.....	73

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Métodos utilizados para cada objetivo específico.....	4
Quadro 2 - Categorias de Unidades de Conservação - SNUC	19
Quadro 3 - Circuitos de Visitação Educativas Disponíveis (continua)	35
Quadro 4 - Abordagem metodológica das oficinas do projeto.....	54

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	1
PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	4
CAPÍTULO I – COMPREENDENDO OS CONCEITOS NORTEADORES	10
1.1 O Ciclo Hidrossocial	10
1.2 A junção da Educação Ambiental com a comunicação popular.....	14
1.3 Unidade de Conservação e o SNUC	16
CAPÍTULO II – A RESERVA BIOLÓGICA DO TINGUÁ	21
2.1 Histórico de Criação e Sua Relevância para Baixada Fluminense.....	21
2.2 O Ciclo Hidrossocial no Contexto da REBIO do Tinguá.....	28
2.3 Análise das ações socioambientais realizadas na REBIO Tinguá	34
2.2.1 Estação de Educação Socioambiental da Reserva Biológica do Tinguá.....	40
CAPÍTULO III - CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DA COMUNICAÇÃO POPULAR PARA A VALORIZAÇÃO DA REBIO FRENTE AO CICLO HIDROSSOCIAL DA ÁGUA	45
3.1 Criando aliados através da comunicação popular	45
3.2 Jogos didáticos como ferramenta de educação ambiental.....	49
3.3 Implementação do Projeto Gotas do Saber	53
REFLEXÕES.....	72
CONSIDERAÇÕES FINAIS	75
REFERÊNCIAS	77
ANEXO I – Regras Jogo Tabuleiro Aventura das Águas	82

INTRODUÇÃO

O ciclo da água passa por diversas influências humanas desde os primórdios da história. Diversas construções históricas têm a água como influência, com a Reserva Biológica (REBIO) do Tinguá não seria diferente, desde antes da criação da Unidade de Conservação (UC) a água influenciou em sua proteção. A REBIO foi criada em 23 de maio de 1989, diante de uma demanda latente da sociedade pela proteção da floresta que estava passando por diversas interferências humanas, como desmatamento, invasão de terras, caça, entre outras. Além de ser abrigo de nascentes e mananciais que abasteciam a população. Dessa forma, foi decretada sua criação e escolhida a categoria de Reserva Biológica.

Localizada nos municípios de Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Miguel Pereira e Petrópolis, sendo sua maior porção na Baixada Fluminense. Considerando relevância histórica e atual da REBIO do Tinguá para o abastecimento hídrico da região metropolitana do RJ, esta pesquisa iniciou-se através do estudo de campo, destacado por Gil (2002) como uma pesquisa desenvolvida por meio da observação direta das atividades do grupo estudado e de entrevistas com informantes para captar suas explicações e interpretações do que ocorre no grupo. Sendo motivada através da experiência de trabalho da pesquisadora ao observar que a maioria dos visitantes que participavam das atividades de educação ambiental realizadas pela REBIO do Tinguá, mostravam surpresa ao se deparar com as captações de água construídas na época do Império localizadas na UC.

Logo, durante a observação nestas atividades foi notório que a maioria destas pessoas não possuem conhecimento a respeito da importância da REBIO do Tinguá como produtora de água para a antiga capital do império no século XIX e atualmente para Baixada Fluminense, sendo primordial a conservação desta floresta para conservação dos mananciais ativos no interior da UC, considerando que estes mananciais que abastecem alguns municípios da Baixada Fluminense, são rios que se encontram poluídos nas áreas urbanas do entorno da REBIO do Tinguá, como Rio Tinguá, São Pedro, Iguaçu, entre outros.

Diante desse cenário, emerge a seguinte questão central que orienta esta pesquisa: como a comunicação popular e a educação ambiental crítica podem contribuir para ampliar a percepção da população da Baixada Fluminense sobre a importância hídrica e histórica da REBIO do Tinguá, no contexto do ciclo hidrossocial da água?

Sendo assim, identifica-se a necessidade de uma comunicação baseada nas vertentes da educação ambiental crítica, mais eficiente entre o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão gestor da REBIO do Tinguá, com a população de seu entorno¹. Destacando a relevância das águas da REBIO do Tinguá para a Baixada Fluminense e os caminhos que estas águas realizam, desde o ciclo natural até o social, a condução da pesquisa seguirá os conceitos de ciclo hidrossocial da água, educomunicação e educação ambiental crítica, além de permear a comunicação popular.

Minayo (2001), em seu trabalho sobre Pesquisa social diz que toda investigação se inicia por um problema com uma questão, com uma dúvida ou com uma pergunta, articuladas a conhecimentos anteriores, mas que também podem demandar a criação de novos referenciais. Assim acontece com esta pesquisa, tendo seu problema notado pela percepção da autora durante uma atividade de campo na Reserva Biológica do Tinguá, percebendo que a relevância hídrica e histórica da UC não estava tendo o alcance pertinente na Baixada Fluminense, por ser moradora da Baixada desde sua infância e não ter tido acesso a ela.

Baseado nas diretrizes expostas, a pesquisa objetiva propor e analisar práticas educativas que integrem o ciclo hidrossocial, educação ambiental crítica e comunicação popular, visando fortalecer a compreensão da importância da REBIO do Tinguá na conservação hídrica da Baixada Fluminense.

A fim de cumprir o objetivo central da pesquisa, foram traçados os seguintes objetivos específicos:

- Analisar as ações de educação ambiental e a comunicação entre o órgão gestor da UC e a comunidade do seu entorno.
- Sugerir a implementação de uma comunicação popular para a REBIO do Tinguá com foco no ciclo hidrossocial da água, considerando a educomunicação como abordagem norteadora;
- Desenvolver práticas para uma educação ambiental crítica e emancipatória relacionada ao ciclo hidrossocial da água e o papel da REBIO Tinguá na conservação deste recurso;

Em relação ao caminho metodológico, esta pesquisa se desenvolve nos termos do que se pode chamar de *pesquisa exploratória* a partir do referencial teórico conceitual e também das práticas relacionadas a educação ambiental já realizadas na UC prioritariamente de 2023 a

¹ Considera-se comunidade do entorno a população de todos os municípios que cercam a REBIO do Tinguá e sua Zona de Amortecimento.

2024. Como exposto por Gil (2002), este tipo de pesquisa tem como objetivo principal o aprimoramento de ideias ou a descoberta de intuições. Seu planejamento é, portanto, bastante flexível, de modo que possibilite a consideração dos mais variados aspectos relativos ao fato estudado. Junto com a observação participante em conjunto com estudo de campo das atividades educativas realizadas pela UC, através do olhar de quem trabalha diretamente com as ações socioambientais da unidade.

Em complemento, para alcançar os resultados propostos nos objetivos, foram ofertadas oficinas pedagógicas seguindo diretrizes do estudo do meio, com três escolas do entorno imediato², baseadas no ciclo hidrossocial na perspectiva da UC e da comunidade do entorno, com recorte inicial no município de Nova Iguaçu, a fim de expor o ciclo hidrossocial das águas da REBIO do Tinguá e analisar a percepção que os alunos têm e terão sobre o assunto. Além das oficinas ao longo deste período de trabalho, também foi elaborado um jogo didático nomeado como “Aventura das Águas”, no subitem 3.2, que aborda questões de conservação da biodiversidade e hidrologia de maneira didática e divertida. Estimulando o pensamento crítico sobre os ciclos da água, os conflitos socioambientais e a responsabilidade coletiva na proteção dos bens comuns. A iniciativa também exemplifica como tecnologias sociais e ferramentas criativas podem ser utilizadas para aproximar a linguagem ambiental dos interesses e cotidianos da população local, especialmente das gerações mais jovens.

Os capítulos desta dissertação estão estruturados da seguinte forma: no primeiro capítulo consiste em contextualização do referencial teórico; o segundo capítulo aborda o referencial teórico inserido no contexto da REBIO do Tinguá e sua relevância histórica para baixada fluminense, além de uma análise das ações socioambientais realizadas na UC; o terceiro capítulo e último, traz uma análise das redes sociais da unidade, além de apresentar a etapa prática deste trabalho, listando as contribuições da autora na prática como educadora ambiental da UC.

² Localizadas próximas aos limites da UC.

PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Para viabilizar a execução e o alcance dos objetivos propostos, esta pesquisa foi estruturada em etapas distintas, conforme detalhado no **Quadro 1**. A organização metodológica em fases busca assegurar a coerência do processo investigativo e exploratório em conjunto com o prático, além de se tratar de uma análise através do olhar de quem está dentro da administração da UC em questão, visando produzir conhecimento e dar continuidade à tarefa dinâmica de sondar a realidade e desvendar seus segredos, inspirada em Minayo (2001, p.07) quando fala sobre a pesquisa social.

Quadro 1: Métodos utilizados para cada objetivo específico.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS X METODOLOGIA

Analisar as ações de educação ambiental e a comunicação entre o órgão gestor da UC e a comunidade do seu entorno.	<ul style="list-style-type: none"> • Análise de dados da UC e redes sociais; • Comparativo pré e pós pandemia; • Estudo de campo e observação participante;
Sugerir a implementação de uma comunicação popular para a REBIO do Tinguá com foco no ciclo hidrossocial da água, considerando a educomunicação como norteadora.	<ul style="list-style-type: none"> • Análise bibliográfica; • sugestão de ações para redes sociais.
Realizar práticas para uma educação ambiental crítica e emancipatória relacionada ao ciclo hidrossocial da água e o papel da REBIO Tinguá na conservação deste recurso.	<ul style="list-style-type: none"> • Análise bibliográfica; • Realização de oficinas com escolas do entorno; • Estudo do meio; • Produção de jogo didático.

Fonte: Elaborado pela autora.

Exposto o **Quadro 1**, considera-se esta, uma pesquisa-ação qualitativa, descrita por Minayo (2001) como a abordagem que se aprofunda no mundo dos significados das ações e relações humanas, sendo uma abordagem do campo das ciências sociais que se preocupa com um nível de realidade que não pode ser quantificado. Em paralelo, Thiollent (2011) diz que “a pesquisa-ação pressupõe a participação dos sujeitos envolvidos no processo de investigação e transformação da realidade” (p. 18).

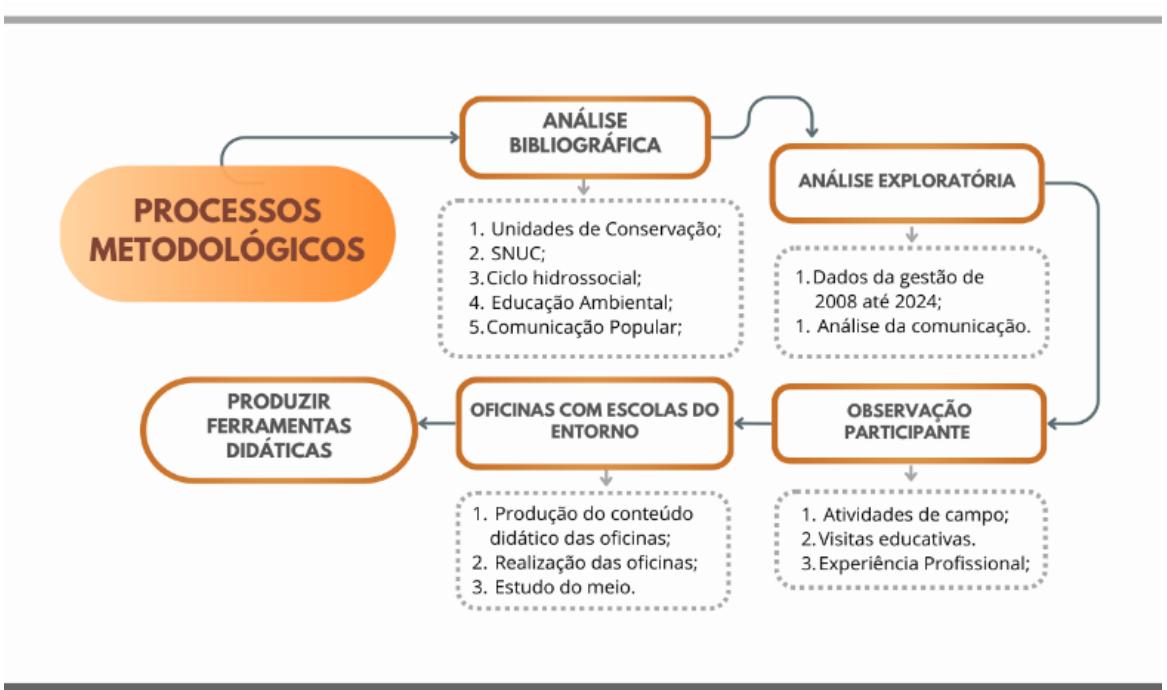
A partir das demandas delineadas, esta pesquisa foi moldada com base em diálogos teóricos e práticos, seguindo o ciclo de pesquisa proposto por Minayo (2001) “a ideia do ciclo se solidifica não em etapas estanques, mas em planos que se complementam.” (p. 27), iniciando em sua *fase exploratória*, etapa em que foi analisado o problema e levantado referencial teórico para construção do trabalho. Segundo pela etapa do *trabalho de campo*, combinando observação participante, levantamentos de material documental, bibliográfico e estudo do meio. Por fim, o *tratamento do material coletado* que nos conduz à teorização sobre os dados.

Orquestramos esta pesquisa de modo a harmonizar os diferentes elementos metodológicos, baseando nos pressupostos de Minayo (2021), que enfatiza a compreensão dos fenômenos sociais a partir da subjetividade e do contexto dos participantes, e de Gil (2019), que também destaca a importância do planejamento o cílico (diagnóstico, ação, observação e avaliação) para garantir a eficácia do processo, além de contar com a experiência de trabalho da autora, que atua na Reserva Biológica do Tinguá desde 2023 diretamente com ações de gestão e educação socioambiental.

Contudo a observação participante neste estudo é o ponto chave não só da construção metodológica, mas também na condução prática da pesquisa. Para Thiolent (2011), "A observação participante é um elemento essencial na pesquisa-ação, pois permite ao pesquisador vivenciar o contexto estudado, compreender as dinâmicas sociais e estabelecer um diálogo autêntico com os participantes" (p. 78). Lévi-Strauss (1975, apud Minayo, 2001, p. 14): "Numa ciência, onde o observador é da mesma natureza que o objeto, o observador, ele mesmo, é uma parte de sua observação" (p. 215).

A fim de exemplificar os processos metodológicos, foi elaborado o fluxograma abaixo (Figura 1), pensado para uma melhor visualização das etapas, sendo descrita cada etapa de forma detalhada em seguida.

Figura 1 - Fluxograma Processos Metodológicos



Fonte: elaborado pela autora.

• Análise Bibliográfica

A realização das análises bibliográficas visa buscar embasamento teórico conceitual dentro das vertentes geográficas para a implementação dos objetivos propostos. No que tange a etapa teórica deste estudo, buscou-se propor a junção entre três vertentes que dialogam entre si e podem ser ferramentas impulsionadoras de conhecimento. Foram levantados autores que tratam sobre os assuntos, no âmbito da educação ambiental, baseando-se nas obras de Philippe Pomier Layrargues (2006), *Muito Além da Natureza: Educação Ambiental e Reprodução Social*; Enrique Leff (2008), *Complexidade, Interdisciplinaridade e Saber Ambiental*; Mauro Guimarães (2006), *Armadilha paradigmática na educação ambiental, capítulo do livro: Pensamento complexo, dialética e educação ambiental* e Gustavo F. C. Lima (2002), *Crise Ambiental, Educação e Cidadania: Os Desafios da Sustentabilidade Emancipatória*; Ambos autores trazem reflexões a respeito da implementação de uma educação ambiental crítica em defesa de uma mudança social mais comunitária, indo contra teorias individualizadas do conservadorismo.

No âmbito da comunicação popular, Cicilia Maria Krohling Peruzzo, Doutora em Comunicação pela ECA-USP. Professora do Programa de Pós-Graduação em Comunicação da Universidade Metodista de São Paulo. Ela traz aspectos teóricos da comunicação popular, buscando conceituar partindo das definições de comunidade e dos processos de comunicação

nos movimentos sociais. Além de trazer a junção dessas vertentes com aspectos libertadores da educação Freiriana. Para a inserção dessas diretrizes nos campos ambientais, utilizaremos como base a educomunicação ambiental propostas pelo Ministério do Meio Ambiente et al. (2008), que se refere ao conjunto de ações e valores que correspondem à dimensão pedagógica dos processos comunicativos ambientais, marcados pelo dialogismo, pela participação e pelo trabalho coletivo. Complementado com o viés de uma comunicação popular, de acordo com M. Krohling Peruzzo (2023) um dos termos utilizados como categoria abrangente para falar do conjunto de iniciativas de comunicação que ocorrem no âmbito dos movimentos sociais populares.

Em relação ao ciclo hidrossocial, por ser um termo pouco falado no âmbito nacional, foi necessária a busca por pesquisadores internacionais renomados, como o pioneiro no assunto Erik Swyngedouw, professor de geografia na Universidade de Manchester na Escola de Meio Ambiente, Educação e Desenvolvimento e membro do Manchester Urban Institute; Budds, Jessica, Professora do departamento de Geografia da Universidade de Bonn na Alemanha & Linton, Jamie. Também foi explorado nos referenciais teóricos, o autor Erick Swyngedouw, que aborda criticamente o projeto global de privatização e mercantilização de recursos hídricos. Trazendo as políticas neoliberais de privatização são contextualizadas histórica e politicamente. E também o discurso da “escassez” da água, relacionando-o com a lógica da privatização. No Brasil, foi encontrado Felippe, Miguel Fernandes, Professor Adjunto do Departamento de Geociências da Universidade Federal de Juiz de Fora/ICH; ele possui trabalhos publicados sobre o assunto e se baseia com frequência em Budds e Linton.

- **Análise exploratória e observação participante**

Baseado em Gil (2002), esta etapa representa um período de investigação informal e relativamente livre, no qual o pesquisador procura obter, tanto quanto possível, entendimento dos fatores que exercem influência na situação que constitui o objeto de pesquisa. Se tratando de uma análise exploratória para analisar as ações de educação socioambiental realizadas pela UC atualmente e um breve comparativo de ações anteriores a 2023.

Dentro das abordagens da UC que serão analisadas, as mudanças no processo de agendamento para visitas educacionais no interior da UC pós-período pandêmico da COVID-19, serão destacadas. Na dissertação de Guimarães, G P. (2020), ele faz uma análise crítica das ações de educação ambiental realizadas na REBIO do Tinguá e percebe que era baixa e dificultosa. Diante desta análise e após observações participantes da rotina administrativa e

ações de educação ambiental da REBIO do Tinguá no período de *março/2023 até dezembro/2024*, foi notório que ocorreram mudanças significativas no período pós pandemia.

Para analisar essas mudanças nas práticas de educação ambiental realizadas na UC, foi fundamental incluir a etapa da observação participante nestas atividades, utilizando também como referência a autora Barbara B. Kawulich (2005), onde ela fala que a observação participante, por muitos anos, tem sido uma marca dos estudos antropológicos e sociológicos. Nos últimos anos, o campo da educação tem visto um aumento no número de estudos qualitativos que incluem a observação participante como forma de coleta de informações

Kawulich (2005), Marshall e Rossman (1989) definem observação como "a descrição sistemática de eventos, comportamentos e artefatos no ambiente social escolhido para estudo" (p.79). Ainda complementa dizendo que as observações permitem ao pesquisador descrever situações existentes utilizando os cinco sentidos, fornecendo uma "fotografia escrita" da situação em estudo (Erlandson, et al., 1993)³.

- **Realizar oficinas com escolas do entorno**

Norteadas pelo conceito de ciclo hidrossocial da água seguindo o viés de uma educação ambiental emancipatória, esta etapa buscou-se implementar a metodologia do *estudo do meio*, "uma estratégia pedagógica que integra teoria e prática, permitindo ao aluno compreender o espaço geográfico de forma crítica" (Lopes e Pontuschka, 2010, p. 45). Com a implementação do projeto *Gotas do Saber* com atividades educativas, dentro de escolas do entorno imediato da REBIO do Tinguá, na cidade de Nova Iguaçu. Com o auxílio da ferramenta Google Earth, foram levantadas 15 escolas, municipais e estaduais, dos bairros de Tinguá, Rio D’Ouro e Jaceruba. Sendo escolhido um recorte com 3 (três) escolas, 2 (duas) em Tinguá estadual e municipal com a turma de 1º ano do ensino médio e 7º ano do fundamental, a outra em Jaceruba, com um grupo focal indicado pela escola que se interessa pelo assunto. Este recorte foi escolhido por questão de logística, comunicação com a direção e ambos possuem relevante aproximação com os rios que nascem no interior da REBIO do Tinguá.

Conforme brilhantemente exposto por Lopes e Pontuschka (2010), "ao romper as fronteiras dos territórios institucionalizados de aprendizagem – a sala de aula e a escola –, a pesquisa de campo permite então a ampliação desse território levando, ao mesmo tempo, "a sala de aula e a escola" para o mundo – um lugar ou situação mais específica ou particular deste

³ No original: MARSHALL and ROSSMAN (1989) define observation as "the systematic description of events, behaviors, and artifacts in the social setting chosen for study" (p.79). Observations enable the researcher to describe existing situations using the five senses, providing a "written photograph" of the situation under study (ERLANDSON, HARRIS, SKIPPER, & ALLEN, 1993).

mundo para ser pesquisado e estudado –, e o mundo – mais real ou concreto –, para dentro da sala de aula e da escola” (p.32).

A proposta inicial foi falar sobre o processo hídrico, exibir a história das captações de água presentes na REBIO, mostrar quais são os cursos d’água que possuem nascentes em seu interior que desaguam em rios que se encontram poluídos nas áreas mais urbanas, mostrando essa diferença de qualidade da água, além de falar sobre as relações antrópicas com os rios em áreas urbanas. As oficinas foram ofertadas em 3 (três) momentos, a primeira em sala de aula, a segunda foi um trabalho de campo e a terceira pós campo, em sala de aula para analisar a percepção dos alunos pós observações práticas, onde foi realizado um jogo de perguntas e respostas com objetivo de testar os conhecimentos dos alunos de forma divertida, além da elaboração de um terrário para que eles observem como a floresta produz água. O projeto está descrito com detalhes no capítulo III.

- **Produzir ferramentas didáticas**

Para finalizar, nesta etapa, a proposta é mostrar as ferramentas produzidas a partir da comunicação popular onde consigamos comunicar para a população de forma mais didática as informações sobre educação ambiental entorno da conservação e biodiversidade, com objetivo de fazer com que os conteúdos científicos sejam passados a população de forma mais acessível e fortaleça um diálogo com a UC, ampliando a relação do órgão gestor com a comunidade do entorno. Para isso, foi utilizado ferramentas como canva para criação dos materiais de comunicação visual e QGIS e Google Earth para criação de um mapa sobre os rios de classe especial que nascem na UC e estão poluídos nas áreas urbanas.

CAPÍTULO I – COMPREENDENDO OS CONCEITOS NORTEADORES

A crise hídrica global não é apenas um desafio técnico ou ambiental, mas um fenômeno político e social, profundamente marcado por desigualdades de poder, acesso e representação. Este capítulo propõe uma articulação entre três eixos teórico-práticos: o ciclo hidrossocial, que desnaturaliza a água ao revelá-la como produto de relações socioecológicas (Swyngedouw, 2004); a educação ambiental emancipatória, que visa formar sujeitos críticos capazes de transformar realidades opressoras (Loureiro, 2012); e a comunicação popular, entendida como ferramenta de mobilização e democratização de narrativas (Peruzzo, 2008). Partindo do pressuposto de que a gestão da água é indissociável de ações antropológicas, reconhecimento cultural e justiça ambiental, este capítulo explora como a integração dessas vertentes pode ampliar o conhecimento da sociedade sobre conceitos que são abordados no campo da ciência que podem transformar perspectivas sociais.

1.1 O Ciclo Hidrossocial

No âmbito do ciclo hidrossocial, embora haja uma significativa produção teórica internacional sobre essa perspectiva, observa-se que, no contexto nacional, mesmo diante de estudos relevantes que abordam a crítica à gestão hídrica, o termo 'hidrossocial' ainda não é amplamente difundido nas produções acadêmicas, tendo utilizado como referência autores internacionais como: Erik Swyngedouw, pioneiro na ideia de que a água não é apenas um recurso natural e sim socioecológico; Jamie Linton e Jessica Budds que possuem diversas contribuições em conjunto sobre a água ser sempre “socializada” e como as conjunturas hídricas reforçam desigualdades sociais; e Karen Bakker que aborda relações entre privatização, justiça hídrica e sustentabilidade.

Nos últimos anos, a ecologia política avançou significativamente na compreensão do papel das relações de poder na configuração de diversas dimensões dos recursos hídricos, que anteriormente eram abordadas sob uma perspectiva predominantemente técnica (Budds, 2012). Ademais, Budds (2012) afirma que a água é um tema crucial tanto na política internacional de recursos hídricos quanto na literatura acadêmica em geografia e ciências ambientais.

Antes de falarmos aqui do ciclo hidrossocial em questão, é importante refletir sobre as relações socio-naturais, Henri Lefebvre (1991) (apud. Swyngedouw, 2004), sugere que a

própria natureza é um processo geográfico histórico (especificações de tempo/lugar específico), insiste na inseparabilidade da sociedade e da natureza, e mantém a unidade da sócio-natureza como algo historicamente produzido. Swyngedouw (2004), diz que na verdade, os objetos e sujeitos da vida cotidiana sempre foram sócio-naturais e, com o processo de modernização, tornaram-se cada vez mais. Como, por exemplo, a utilização de recursos naturais como algodão, petróleo e água na produção de tecidos, entre outras transformações em sistemas ecológicos inteiros para produção de *amenities*⁴ sociais.

Em sua obra Swyngedouw (2004), fala sobre ‘o Fim da Natureza’, trazendo uma perspectiva sobre a construção de uma nova natureza que ainda esconde as consequências sérias das transformações humanas elaborado por Ulrich Beck (1992; 1995). Acrescentando que

a possibilidade de produzir uma ‘nova’ natureza, que vai de instalações nucleares a barragens, implica a proliferação do ‘risco’. O risco deve ser entendido aqui não em termos de perigos, mas em termos das implicações inesperadas e incognoscíveis da produção de uma nova natureza e dos problemas que os indivíduos, grupos sociais, estados e ciência enfrentam no processo. Uma nova modernidade se aproxima, uma na qual a tensão e o conflito ainda são abundantes, mas que também traz a promessa de fabricar uma sacionatureza mais em sintonia com os desejos, aspirações e demandas dos humanos. (Swyngedouw, 2004, p.17)

Para Swyngedouw (2004) em suma, o mundo é um processo geográfico histórico de metabolismo em que os processos sociais e naturais se combinam numa geografia histórica. Reforçando sua ideia de junção das esferas da sociedade e natureza, propondo que ambas estão entrelaçadas em um processo metabólico contínuo, onde humanos transformam a natureza (por meio de tecnologias, infraestruturas e práticas) e, ao mesmo tempo, são transformados por ela. A ideia de geografia histórica enfatiza o dinamismo das ações dentro do espaço/tempo.

Para Heynen et al. (2006) a noção de “metabolismo” constitui a metáfora central na abordagem de Marx à análise das relações dinâmicas e internas entre os seres humanos e a natureza que geram a sociologia. Complementando com a relevância da produção social e material da natureza urbana emergiu recentemente como uma área de destaque na geografia histórico-geográfica materialista e radical, ainda reforçam que a ecologia política urbana reconhece de forma mais explícita que as condições materiais que constituem os ambientes

⁴ Termo em inglês que significa comodidades.

urbanos são controladas, manipuladas e servem aos interesses da elite, em detrimento das populações marginalizadas (Swyngedouw 2004a).

Enquanto a natureza estabelece a base, a dinâmica das relações sociais molda a história da natureza e da sociedade. Seja na construção de represas, na criação de um parque urbano, na reengenharia de rios, na transfiguração de códigos de DNA, ou na edificação de um arranha-céus, todos esses exemplos refletem as relações sociais específicas através das quais os metabolismos sacionaturais são organizados (Heynen et al., 2006). O resgate destes termos se faz necessário para iniciarmos a discussão da água vista no campo técnico e natural de forma desmembrada ou até mesmo, esquecida, do social e todas as influências em seu curso.

Sendo assim, o ciclo hidrossocial emerge como um paradigma transformador, desafiando a visão reducionista da água como mero recurso físico e destacando sua construção sociopolítica e cultural. Esse conceito revela como a água é simultaneamente produto e agente de relações de poder, práticas culturais e dinâmicas econômicas. Swyngedouw (2004) propõe que a água é um "fluxo socioecológico", produzido por relações de poder e dinâmicas urbanas, afirmando que a água não é simplesmente um recurso natural, mas uma construção socioecológica, inscrita em redes de poder que definem quem tem acesso a ela e sob quais condições (Swyngedouw, 2004, p. 15).

Conforme explicito por Linton e Budds (2014) A gestão da água não é apenas um campo técnico que pode ser abordado por meio da provisão de infraestrutura e conhecimento científico, mas um campo político que envolve valores, comportamento e organização humanos. Para os autores, a separação entre água e sociedade é uma ilusão, pois ambos se constroem em processos dialéticos (Linton; Budds, 2014, p. 172). Essa perspectiva relacional é reforçada por Swyngedouw (2004), que define a água como um "híbrido sacionatural", enfatizando sua imbricação com estruturas urbanas e políticas.

Segundo Linton e Budds (2014), A relação entre água e sociedade tem atraído significativo interesse acadêmico e popular por meio de questões como escassez global de água, gestão transfronteiriça de bacias hidrográficas e privatização da água. Os autores complementam dizendo que um desenvolvimento notável tem sido o crescente reconhecimento de que não é apenas a relação da sociedade com a água que está em jogo, mas a própria natureza social da água (Linton e Budds, 2014, p. 172)⁵. Percebendo a água não é apenas uma substância

⁵ No original: A notable development has been the increasing recognition that it is not just society's relationship with water that is at stake, but the social nature of water itself.

física essencial para a vida, mas também um elemento profundamente entrelaçado com as estruturas sociais, culturais, políticas e econômicas da sociedade humana.

Esse conceito enfatiza a importância da leitura crítica da água, não pode ser compreendida apenas em termos de sua disponibilidade física e técnicas de distribuição, mas deve ser analisada dentro de um contexto mais amplo. Assim, enquanto o ciclo hidrológico permanece útil para entender processos biofísicos, ele é insuficiente para analisar governança, política e conflitos hídricos (Budds, et.al., 2014).

Swyngedouw (2004) propõe que a água não é simplesmente um recurso natural, mas uma construção socioecológica, inscrita em redes de poder que definem quem tem acesso a ela e sob quais condições. Acrescentando a discussão, Budds (2012) diz que a água é reconceituada para ser compreendida como um recurso que incorpora e reflete as relações sociais que a transformam materialmente. Em outras palavras, a água não é mais percebida como um recurso “natural”, mas como um recurso que é constantemente modificado e definido de diversas maneiras. Assim, seguindo um fluxo tubulações seletivas, passando cada vez menos nos rios naturais e tomando rumos segregados a torneiras com maior poder aquisitivo (Budds, 2012).

Budds (2012) em seu trabalho “Demanda, avaliação e alocação de água no contexto da escassez: uma análise do ciclo hidrossocial do vale do Rio *La Ligua*, Chile”, define o ciclo hidrossocial através da reconceitualização da água, permitindo entende-la de forma distinta em três etapas:

“Em **primeiro lugar**, inspirado na tese de Wittfogel (1957), que sugeriu que a água também molda a formação da sociedade, reconhece-se que as relações sociais influenciam a água e que, por sua vez, as características da água impactam as relações sociais, tanto material quanto discursivamente (Bakker, 2003; Swyngedouw, 2004; Perreault, 2006). Em **segundo lugar**, esta perspectiva apela atenção à maneira como essas relações de poder incorporadas na água se refletem na realidade: através das diversas formas como a água é utilizada por diferentes partes interessadas sociais, nos padrões de acesso à água, nas particularidades da sua gestão e governança, bem como nas narrativas predominantes que caracterizam as questões relacionadas com a água em um determinado contexto (Budds, 2011; Budds & Hinojosa, 2012; Linton, 2010; Swyngedouw, 2004). Em **terceiro lugar**, ao entender a água como um recurso que incorpora relações sociais sugere que a água circula dentro de um ciclo “hidrossocial”, o que contrasta com o ciclo hidrológico convencional (Linton, 2008, 2010). Assim, além de analisar como a água flui no ambiente físico (atmosfera, superfície, subsolo, biomassa), o ciclo “hidrossocial” também considera como a água é manipulada por atores e instituições sociais, através de fatores como obras hidráulicas, legislação, instituições, práticas culturais e significados simbólicos (Bakker, 2003; Budds & Hinojosa, 2012; Swyngedouw, 2004).

Como disse Swyngedouw (2004) “a vida em qualquer forma é dificilmente imaginável na ausência de água. A produção socionatural da cidade é baseada em algum sistema de circulação de água.” Sendo um elemento constitutivo de todos os organismos vivos e ecossistemas, sendo insubstituível em processos metabólicos básicos. No entanto, a discussão

em questão busca não reduzir a água a sua dimensão biofísica e ignorar seu papel socioambiental. Como propõe Budds (2004), repensar a gestão hídrica exige reconhecer a água como direito humano e patrimônio coletivo, desafiando modelos que a reduzem a um insumo econômico.

1.2 O uso da Comunicação Popular para Promoção da Educação Ambiental

A comunicação popular, representa uma forma alternativa de comunicação e tem sua origem nos movimentos populares dos anos de 1970 e 1980, no Brasil e na América Latina como um todo. Não se caracteriza como um tipo qualquer de mídia, mas como um processo de comunicação que emerge da ação dos grupos populares (PERUZZO, 2006). Em paralelo a isso, Peruzzo, C. (2017) trabalha na aproximação dos pressupostos básicos da educação libertadora de Paulo Freire aos da comunicação popular e comunitária, onde o objetivo é relacionar a práxis organizativa e de comunicação desses movimentos ao processo de construção do conhecimento. A união dessas vertentes define o conceito do termo educomunicação, que vem sendo inserida no campo da educação ambiental.

A autora Merli L. Silva (2019), traz a conexão das ideias de Paulo Freire e Mario Kaplún argumentando o nascer do campo da educomunicação. Conceitualmente, educomunicação é usar a força dos meios de comunicação comunitários para dar voz ao que a mídia de referência silencia. Trata-se de não reproduzir acriticamente o modelo dos meios de comunicação de massa hegemônicos. Como metodologia, seus pressupostos mudam o viés do discurso das mídias agregando o componente “consciência crítica”. (Silva, 2019).

Silva, 2019, diz que um dos papéis da educomunicação é utilizar os recursos midiáticos e tecnológicos para colocar em “cena” os temas geradores da classe trabalhadora. Para o Ministério do Meio Ambiente et al. (2008), Educomunicação Ambiental ou Socioambiental é uma expressão nova que vem ganhando espaço no campo da Educação Ambiental, nos últimos anos. Refere-se ao conjunto de ações e valores que correspondem à dimensão pedagógica dos processos comunicativos ambientais, marcados pelo dialogismo, pela participação e pelo trabalho coletivo.

Acrescentando a estas temáticas, Silva (2019), argumenta que na educomunicação popular, os processos ocorrem de forma horizontal, dialógica e emancipatória. Sendo assim, dialogando em conjunto com viés da educação ambiental emancipatória, definida por Lima (2002) como o compromisso de transformação da ordem social vigente, de renovação plural da sociedade e de sua relação com o meio ambiente. Lima (2002), também a caracteriza como uma atitude crítica ante os desafios da crise civilizatória.

Philippe Pomier Layrargues, diferencia a educação ambiental conservacionista — focada em mudanças individuais, como "não jogar lixo no chão" — da educação ambiental crítica — que questiona o modelo de desenvolvimento hegemônico. Para ele, a conservacionista tende a ser despolitizada, reduzindo problemas complexos a "falhas de consciência" e ignorando estruturas como o consumismo e a exploração capitalista (Layrargues, 2012).

Complementando com Guimarães (2006), que defende a forma de se contrapor a educação ambiental emancipatória que se difunde e que pouco pode contribuir na superação da crise ambiental, acreditando que vem se consolidando um movimento, de forma muito significativa no Brasil, por uma educação ambiental crítica. O autor acrescenta que é uma proposta voltada para um processo educativo desvelador e desconstrutor dos paradigmas da sociedade moderna com suas "armadilhas" e engajado no processo de transformações da realidade socioambiental, construtor de novos paradigmas constituintes e constituídos por uma nova sociedade ambientalmente sustentável e seus sujeitos.

No Brasil, a Política Nacional de Educação Ambiental (PNEA) foi instituída pela Lei nº 9.795/1999, que em seu Art. 1º "estabelece que a educação ambiental se refere aos processos por meio dos quais o indivíduo e a coletividade constroem valores sociais, conhecimentos, habilidades, atitudes e competências voltadas para a conservação do meio ambiente, bem de uso comum do povo, essencial à sadia qualidade de vida e sua sustentabilidade". Considerando que ainda há muito o que fazer para uma implementação emancipatória, já que a maioria delas vão a favor do conservadorismo.

Para Layrargues (2014), a educação ambiental não é um instrumento de adaptação ao status quo, mas uma ferramenta de transformação social. Sua obra convida a repensar práticas pedagógicas, conectando-as às lutas por justiça ambiental e à construção de sociedades verdadeiramente sustentáveis. A promoção de ações de educação socioambiental emancipatórias configura-se como uma estratégia pedagógica crítica para transformar a relação entre seres humanos e natureza, transcendendo abordagens conservadoras de educação ambiental. Como afirma Freire (1987), a educação emancipatória visa libertar indivíduos e grupos de estruturas opressoras, incentivando-os a reconhecerem-se como sujeitos históricos capazes de intervir na realidade.

Peruzzo (2023) fala sobre um novo tempo para comunicação popular, a era digital, em múltiplos sentidos, tais como: a) Potencializa a abertura de novos canais próprios para se comunicar; b) Democratiza o acesso à comunicação mediática historicamente concentrada em

conglomerados econômicos; c) Se beneficia da simultaneidade na disseminação de conteúdos; d) Propicia a criação de novos ambientes comunicativos, mais interativos. A autora traz uma reflexão sobre a possibilidade de democratização da comunicação, pois mesmo caminhando para tal, ainda existem grandes grupos que dominam o algoritmo e ditam regras.

É o caso dos grandes grupos (García Canclini, 2019) apelidados de GAFA: Google, Apple, Facebook e Amazon que, na aparente neutralidade algorítmica, reformam o poder econômico-político e redefinem o sentido social - dos hábitos cotidianos ao significado do trabalho, ao consumo e à comunicação ou isolamento das pessoas (Peruzzo, 2023). Algoritmos não possuem responsabilidade social, apesar disso, por outro lado a internet chega para romper barreiras e abrir novas perspectivas para reforçar as experiências de comunicação popular, comunitária e alternativa (Peruzzo, 2023).

Sendo assim, para Silva (2019) é necessário compreender de forma crítica como o uso das tecnologias impacta nossa vida em sociedade e como podemos usar pedagogicamente os meios de comunicação. A autora que dialoga com ensinamentos de Paulo Freire destaca que ensinar sobre o que é uma árvore de ipê, por exemplo, é complexo e desafiador. O aspecto dialógico do ensino crítico é transformar perguntas em outras perguntas e gerar reflexão e ação. O uso do som, da imagem, do audiovisual como estratégias educomunicativas transforma o conteúdo maçante em algo significativo e marcante. É a cultura popular servindo de base para o ensino contextualizado e libertador.

Conjugando com Leff (2011), o saber ambiental está transitando, assim, do desafio da interdisciplinaridade para a abertura de um diálogo de saberes. A interdisciplinaridade ambiental estabelece a transformação dos paradigmas estabelecidos do conhecimento para internalizar um saber ambiental. Para Leff (2011), os conflitos ambientais não serão resolvidos pelo poder científico da economia ou da ecologia, senão através de sentidos existenciais, de valores culturais.

Assim, seguiremos esta dissertação, utilizando tais recursos para impulsionar ações socioambientais inseridas no contexto da REBIO do Tinguá e a comunidade de seu entorno, sendo expostas no capítulo III, deste trabalho.

1.3 Unidade de Conservação e o SNUC

Os propósitos que orientam a exploração antropogênica dos recursos naturais são profundamente distintos, originando-se de visões e prioridades que frequentemente se

antagonizam. Ao ser reduzida, por muitas vezes, a uma mera fonte de capital, a natureza vê a disponibilidade de seus recursos diminuírem progressivamente, ameaçando o acesso das sociedades contemporâneas e vindouras aos bens ambientais essenciais para sua subsistência e qualidade de vida. Uma das alternativas para mitigação dos impactos antropológicos nos ecossistemas, foi a criação de áreas protegidas.

Inseridas a priori em perspectivas conservacionistas do ambiente natural, a demanda de proteção de áreas naturais, outrora surgira pela necessidade de questões religiosas ou históricas, por causa das espécies silvestres que habitavam tais locais, ou por sua beleza e características naturais próprias (Pureza, 2014). A autora fala que posteriormente, a necessidade de proteção se transforma para proteção de recursos de alto valor como mananciais, caça, plantas medicinais e madeira. A inserção da perspectiva biodiversidade é mais recente.

De acordo com Pureza (2014), no decorrer da história, observa-se que os primeiros registros de áreas protegidas datam de 252 A.C., na Índia, em que o Imperador Ashoka ordenou a proteção de áreas florestadas e a proteção de algumas espécies terrestres e aquáticas. Os registros posteriores referem-se a Parques de Caça para a realeza, unicamente com fins de recreação. O conceito de Parques Nacionais (PN) como área protegida surge nos Estados Unidos da América (EUA), com o PN de Yellowstone, em 1872, o primeiro do mundo.

E nessa perspectiva que se insere o conceito de parque nacional como área natural, selvagem, originário dos EUA. A noção de "wilderness" (vida natural/ selvagem), subjacente à criação dos parques, no final do século XIX, era de grandes áreas não habitadas, principalmente após o extermínio dos indígenas e a expansão da fronteira para o oeste (Diegues, 2000).

No Brasil o primeiro registro de iniciativas para a proteção de áreas ou de recursos naturais datam do período colonial. Em 1605, fora editado o Regimento do Pau Brasil, em cujo texto se observa a preocupação com a conservação da espécie (Pureza, 2014). Pureza (2014) diz que em 1861, as Florestas da Tijuca e das Paineiras, iniciativa importante no contexto da conservação, no que diz respeito ao entendimento da população sobre a relação de dependência dos recursos naturais para a sua própria sobrevivência.

Durante o período em que os EUA criam seu primeiro PN, acaba gerando influência nos demais países, assim, surgem várias propostas de criação para áreas protegidas no país, inclusive de André Rebouças, que não foi aceita pelo governo. Apenas na década de 1930, foi criado o primeiro Parque Nacional do país, na Serra da Mantiqueira, divisa entre Minas Gerais e Rio de Janeiro, o Parna Itatiaia, em 1937. Apesar da criação do Parque Nacional do Itatiaia,

ainda não havia no país nenhum estudo técnico sobre a viabilidade ou os critérios de áreas prioritárias para a implementação de Parques Nacionais (Pureza, 2014).

Após diversas convenções e a necessidade latente por órgãos e regimentos que regrassem de maneira mais efetiva, cria-se o Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal (IBDF), através do decreto de lei nº 289/1967 com objetivo de formular a política florestal bem como a orientar, coordenar e executar ou fazer executar as medidas necessárias à utilização racional, à proteção e à conservação dos recursos naturais renováveis e ao desenvolvimento florestal do País, em conformidade com a legislação em vigor.

Extinto em 1989, sendo substituído pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (Ibama), através da lei nº 7.735/89, com a finalidade similar a do IDBF. Em 2000, o governo institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, através do decreto de lei 9.985/2000.

Até o ano de 2007, o Ibama ficou responsável pela fiscalização e monitoramento das UCs federais. A partir de 2007, o governo divide as atribuições do Ibama e cria o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Através do decreto de lei nº 11.516/2007. Com os seguintes objetivos:

I - executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, referentes às atribuições federais relativas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação instituídas pela União; **II** - executar as políticas relativas ao uso sustentável dos recursos naturais renováveis e ao apoio ao extrativismo e às populações tradicionais nas unidades de conservação de uso sustentável instituídas pela União; **III** - fomentar e executar programas de pesquisa, proteção, preservação e conservação da biodiversidade e de educação ambiental; **IV** - exercer o poder de polícia ambiental para a proteção das unidades de conservação instituídas pela União; **V** - promover e executar, em articulação com os demais órgãos e entidades envolvidos, programas recreacionais, de uso público e de ecoturismo nas unidades de conservação, onde estas atividades sejam permitidas (Brasil, 2007).

Toda esta cronologia entorno dos processos históricos para efetivação de decretos de criação sobre as áreas naturais que merecem proteção, se faz importante para conhecermos parte deste processo. Um marco importante foi a criação do Sistema Nacional de Unidade de Conservação (SNUC) em 2000, que transformara o rumo das implementações das Unidades de Conservação. O SNUC define unidades de conservação da seguinte forma: “espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público, com objetivos de conservação e limites definidos, sob regime especial de administração, ao qual se aplicam garantias adequadas de

proteção.” Além de definir diferentes tipos de categoria divididas em dois grupos de proteção: de proteção integral, onde o objetivo básico é preservar a natureza, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, com exceção dos casos previstos na lei do SNUC (9.985/2000). Já as UC de uso sustentável, o objetivo básico das Unidades de Uso Sustentável é compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais, para usos distintos, sendo eles listados no Quadro 2.

Quadro 2 - Categorias de Unidades de Conservação - SNUC

PROTEÇÃO INTEGRAL	USO SUSTENTÁVEL
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio de Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: BRASIL, 2011. Elaborado pela autora.

Se tratando este estudo, sobre a análise de uma REBIO, considera-se importante a exposição das regras restritas da categoria. Uma Reserva Biológica tem como objetivo a preservação integral da biota e demais atributos naturais existentes em seus limites, sem interferência humana direta ou modificações ambientais, excetuando-se as medidas de recuperação de seus ecossistemas alterados e as ações de manejo necessárias para recuperar e preservar o equilíbrio natural, a diversidade biológica e os processos ecológicos naturais.

De acordo com a lei 9.985/2000: “§1º A Reserva Biológica é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas, de acordo com o que dispõe a lei. §2º É proibida a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional, de acordo com regulamento específico. §3º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento” (Brasil, 2000).

No âmbito legislativo, tantas regras impostas desenham um cenário perfeito, semelhante aos de contos de fadas, entretanto, na realidade, grande parte das UCs do país possuem dificuldades em implementar o SNUC em sua totalidade, já que cada território passa por seus desafios operacionais. Conforme exposto por Diegues (2000) quando se refere a questão da presença de populações tradicionais moradoras em parques nacionais e unidades de conservação semelhantes tem sido tratada dentro de uma visão conservadora, ainda influenciada por percepções urbanas do que significa o mundo natural e a natureza selvagem.

Mesmo após 25 anos, problemas como este, são latentes na gestão de UC e implementar efetivamente a legislação proposta passa a ser um desafio para gestão. Problemas fundiários, uso indevido de áreas proibidas pela lei, uso de serviços ambientais sem retorno efetivo para as unidades, e assim se estende a lista.

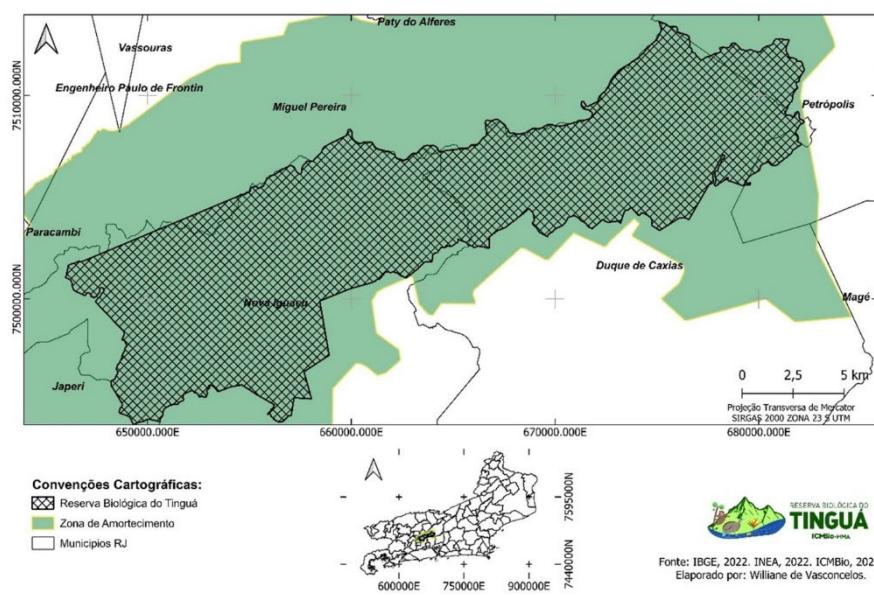
CAPÍTULO II – A RESERVA BIOLÓGICA DO TINGUÁ

Este capítulo aborda as características da Reserva Biológica do Tinguá, sua localização e contexto histórico, destacando sua relevância histórica, socioambiental e as iniciativas educativas implementadas. Sua história remonta ao século XIX, vinculada às políticas hídricas do Império, quando a região foi reconhecida como "Floresta Protetora da União" para garantir o abastecimento da capital. Além disso, uma análise do ciclo hidrossocial na REBIO e uma análise das atuais ações de educação socioambiental da UC.

2.1 Histórico de Criação e Sua Relevância para Baixada Fluminense

A Reserva Biológica (REBIO) do Tinguá é uma unidade de conservação (UC) de proteção integral localizada no estado do Rio de Janeiro, no contexto da Baixada Fluminense. Abrange porções de quatro municípios, sendo eles Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Petrópolis e Miguel Pereira (Figura 1). Além de ser uma área de proteção para fauna e flora, com expressiva riqueza de espécies endêmicas, raras e ameaçadas, a REBIO do Tinguá preserva em seu interior, um grande número de nascentes que contribuem para as principais bacias hidrográficas do estado, funcionando como mananciais de abastecimento de parte da região metropolitana do Rio de Janeiro (MMA/IBAMA, 2006) atendendo aproximadamente 1.120.000 habitantes (CEDAE, 2016).

Figura 2 - Mapa de localização da REBIO do Tinguá e sua Zona de Reserva Biológica do Tinguá

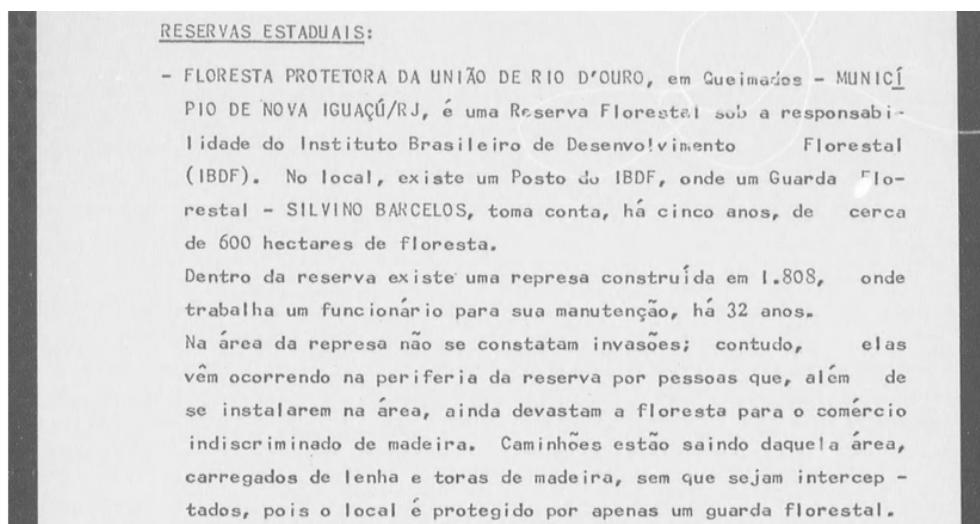


Fonte: Equipe REBIO do Tinguá.

Sua trajetória histórica é intrinsecamente vinculada à gestão e valorização dos recursos hídricos, remontando ao período imperial brasileiro. Registros históricos indicam que, já no século XIX, durante o reinado de D. Pedro II, a região foi reconhecida por sua relevância hidrológica, servindo como fonte de abastecimento de água para o Rio de Janeiro e consolidando-se como área estratégica para o equilíbrio socioambiental do território.

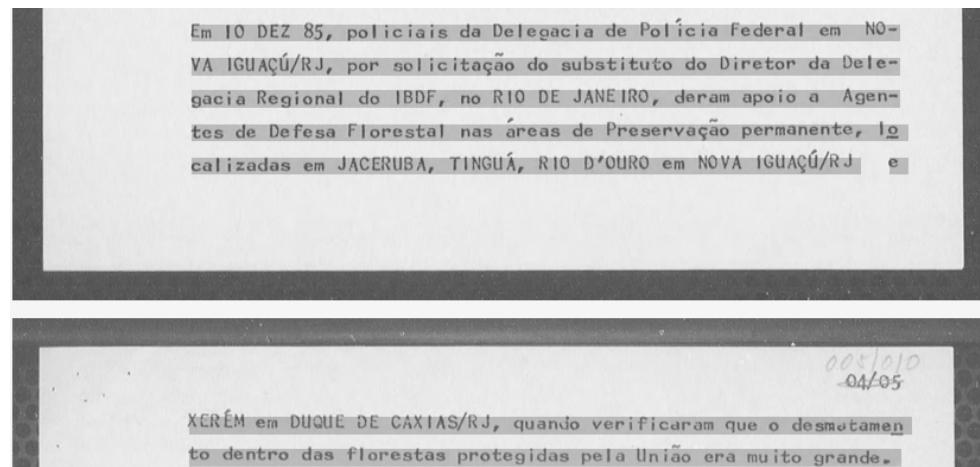
Durante a busca por documentos históricos, em acervos nacionais e municipais, cartórios, igrejas inseridas no contexto histórico da UC, foi encontrado no Arquivo Nacional (AN), um documento protocolado ao Serviço Público da União (Figura 2 e 3) datado em 1985, pretérito a criação da UC, falando sobre a “Floresta Protetora da União de Rio D’Ouro”, deixando registrado informações sobre reconhecimento da região como área protegida mesmo antes do decreto de criação da UC de 1989.

Figura 3 - Registro documental pretérito ao decreto de criação da UC.



Fonte: Acervo Nacional, 2024.

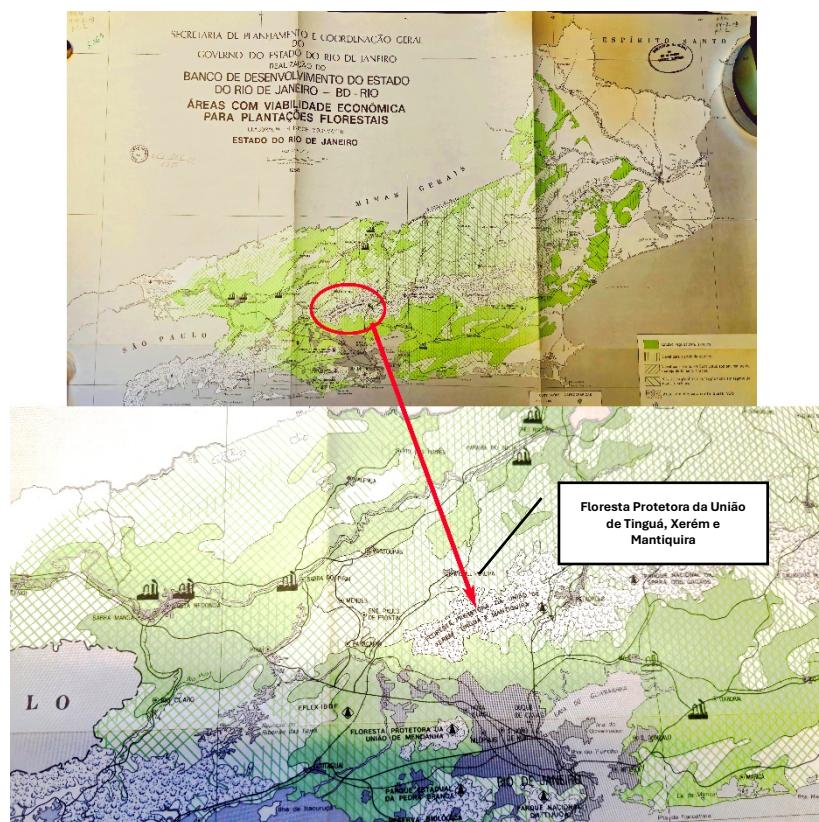
Figura 4 - Registro documental sobre fiscalização na área hoje conhecida como REBIO do Tinguá



Fonte: Acervo Nacional, 2024.

Em complemento, a análise do acervo da Biblioteca Nacional (BN) revelou ainda a existência de mapas de 1980 que demarcam a área hoje correspondente à Reserva Biológica do Tinguá (Figura 4). Esses documentos comprovam que, já naquele período, a região possuía o status de 'Floresta Protetora da União', conforme legislação vigente, evidenciando uma preocupação precoce do Estado com a conservação de mananciais estratégicos. A designação 'Floresta Protetora da União', já em 1980, não era apenas uma medida conservacionista, mas um ato político de controle territorial, conforme discutido por Swyngedouw (2004) em sua análise sobre hidropoder.

Figura 5 - Mapa do Rio de Janeiro 1980 (áreas para plantação florestal)



Fonte: Biblioteca Nacional, 2024.

Em direção a um breve contexto histórico, as captações de água ativas na Reserva Biológica do Tinguá foram construídas na época do império de D. Pedro II, um dos marcos dessa história possuindo relação com o desmatamento da floresta da Tijuca para o cultivo de café, que foi uma das causas da seca das fontes de água potável que abasteciam a capital do país, Rio de Janeiro. Então o imperador solicitou que reflorestasse a área e que providenciasse uma alternativa para o abastecimento hídrico da Corte. Foi então construído em Tinguá (50 km distante da Corte) um sistema de captação de água (MMA/IBAMA, 2006).

Nesta época foram criadas as represas de São Pedro, Rio D’Ouro, Tinguá, em Nova Iguaçu e Xerém e Mantiquira, em Duque de Caxias, listadas por ordem cronológica de criação, hoje as estações de tratamento e represas, são operadas pela Companhia de Água e Esgoto do Rio de Janeiro (CEDAE), da qual possui uma Licença de Operação (LO) aprovada recentemente (nº 1661-2024/IBAMA). Além das adutoras históricas que possuem forte influência nos decretos de proteção da região, existem diversos tesouros abrigados na Reserva Biológica do Tinguá.

2.1.1 Geohistória ambiental da Serra de Tinguá

A partir daqui, será contada a história dos tesouros socioculturais que hoje são protegidos pela Reserva Biológica do Tinguá que mostram a relevância da Baixada Fluminense na conjuntura social, histórica e econômica do Rio de Janeiro desde àquela época. A construção desta etapa da pesquisa foi possível com a observação participante que permitiu a realização de diversas conversas com historiadores locais que vivem a região e sua construção desde muito tempo, com auxílio principalmente do historiador Victor Antunes.

O primeiro passo desta história começa em 1822, quando foi criada a Estrada Real do Comércio, uma das principais rotas de escoamento do café e outros itens importantes do comércio entre Minas Gerais e o Rio de Janeiro (Schnoor e Deister, 2023) passando pela Baixada fluminense (Recôncavo da guanabara à época) que era uma grande produtora de alimentos básicos. De acordo com os historiadores locais, é considerada a primeira estrada de comércio pavimentada no Brasil, que foi feito pelo tio-avô do Oscar Niemeyer, o coronel Conrado Jacob de Niemeyer em 1842 (Schnoor e Deister, 2023)

Graças à Estrada Real do Comércio, a Vila de Iguassú se transformou em movimentado mercado, atraindo negociantes, trabalhadores e fazendeiros. O caminho foi criado para melhorar o trajeto das tropas de mulas, a Estrada saía do porto de Iguassú, cortava a atual Reserva Biológica Federal do Tinguá subindo as serras, passava pelos arraiais da Estiva (hoje município de Miguel Pereira, Arcádia e Vera Cruz) e chegava no porto de Ubá (atual Andrade Pinto, distrito de Vassouras), nas margens do rio Paraíba do Sul, com extensão de 60km. Hoje, sua maior parte preservada está no interior da REBIO do Tinguá, com 12 km de extensão.

Freguesia de Santana das Palmeiras, fundada em 1855, ficava às margens da Estrada do Comércio, no topo da serra. Era onde tropas e viajantes descansavam para seguir até a Vila de Iguassú ou em direção ao Vale do Rio Paraíba do Sul. Assim, ficou como território de passagem para o café por boa parte do século XIX. Antes de sua extinção, o Barão de Paty do Alferes, sugeriu homenagear a família imperial batizando a freguesia com nome de

“Isabelópolis”, porém a região tomou outro rumo devido ao desuso da Estrada do Comércio, após construção das linhas ferroviárias da época de 1870, em conjunto com as constantes epidemias que causavam grande mortalidade da população que estavam em um local de difícil acesso e no alto da serra, e a emergência das águas para a cidade do Rio de Janeiro trouxe uma situação de declínio e desarmonia para os moradores que ainda viviam na freguesia, muitos proprietários abandonaram suas terras para o Governo Imperial e o Barão de Tinguá doou o que restava ao governo imperial, em troca do título de Barão.

Assim, surge uma maior preocupação do Governo, a construção das represas na Serra do Tinguá, que com seus ricos mananciais aquíferos restabeleceriam o abastecimento de águas para a sede do Império no final do século XIX. Sendo assim, a construção da Estrada de Ferro D. Pedro II na segunda metade do século XIX mudaria todo o rumo da Estrada do Comércio e total finamento de ‘Isabelópolis’. Nos dias de hoje, a freguesia de Santana das Palmeiras, está em ruínas e protegida pela Reserva Biológica do Tinguá, tendo sua área e construções tomada completamente pela floresta.

A necessidade cada vez maior de consumo de água no Rio de Janeiro induziu a procura de novos mananciais para abastecer a população carioca. No início dos anos de 1870, a comissão Rebouças - liderada pelo engenheiro André Rebouças, primeiro homem não-branco, em todo mundo, a conquistar o diploma de engenheiro - encontrou os mananciais da Serra do Tinguá, para a construção das represas, que seriam capazes de fornecer a vazão de 113.000.000 litros de água em 24 horas (Ritta, 2009).

Ao contrário da maioria das ferrovias brasileiras, que foram construídas em função da exportação do café, Rodrigues (2004) menciona que a origem da “Estrada de Ferro (E.F.) Rio D’Ouro” está ligada ao decreto nº 2.639, de 22 de setembro de 1875, que autorizava o início da construção da rede de abastecimento de água do Rio de Janeiro, sendo para isso necessária a implantação de uma via férrea para o transporte do material para a adutora, ligando a “Quinta do Imperador” na ponta do Caju, próxima ao porto do Rio de Janeiro, e paralelamente à “Estrada de Ferro D. Pedro II” até as represas de captação do rio D’Ouro, na Serra da Bandeira, próxima a Japeri, passando por diversos bairros do Rio de Janeiro, além de cortar Belford Roxo, Miguel Couto, Cava e Rio D’Ouro (Rodrigues, 2004).

Para contar a história da construção da linha férrea foi encontrado no acervo da UC registros da obra de Hélio Suêvo Rodrigues — A Formação das Estradas de Ferro no Rio de Janeiro: O Resgate da sua Memória — de 2004. Em conjunto, para ilustrar a histórias das adutoras imperiais que se encontram no interior da REBIO do Tinguá, será utilizada a obra de José de Santa Ritta — A água do Rio: do Carioca ao Guandu - a História do Abastecimento de

água da Cidade do Rio de Janeiro — que serão utilizadas como referência principal na abordagem do tema.

A linha tronco da E. F. Rio D’Ouro (também chamada Ramal de São Pedro ou Jaceruba) teve início em agosto de 1876, sendo concluída novembro do mesmo ano, entrando em operação para o transporte de materiais para a construção da adutora dos rios d’Ouro, São Pedro e Santo Antônio (Rodrigues, 2004). O plano inicial do projeto era reunir em uma só caixa os três rios que desciam na Serra do Tinguá, porém o plano foi alterado para facilitar o projeto de abastecimento, resolvendo canalizar separadamente o Rio São Pedro. (Ritta, 2009).

A adutora São Pedro, em Jaceruba foi a primeira a ser inaugurada, no final do ano de 1877, o manancial das águas aduzidas por essa canalização é fornecido, exclusivamente, pelo rio São Pedro (CEDAE, 2023). Suas obras de canalização definitivas foram concluídas em 1892. Esta adutora, recebeu uma bela fonte “Ninfa das Águas” de autoria do escultor francês Albert-Ernest Carrier Belleuze, professor de Auguste Rodin, representa abundância de água da região. (Ritta, 2009)

De acordo com Ritta (2009), em 1880 as obras iniciadas em 1877 para canalização dos rios Santo Antônio e Rio d’Ouro, percorrendo 48.378m de distância até o reservatório de Pedregulho, na capital, foram concluídas. Além disso, Rodrigues (2004) conta que a partir de outubro de 1880, na E. F. Rio D’Ouro iniciam-se os serviços mistos de passageiros, transporte das tubulações e encomendas que foi inaugurado em 15 de janeiro de 1883, tendo sido registrada no mesmo ano o transporte de 29.300 passageiros.

Figura 6 - Mapa das Principais Linhas da Estrada de Ferro na Década de 1940



Mapa das principais linhas do Rio D’Ouro na década de 1940, já como parte da EFCB.
 Built to carry workers and materials during construction of the dams and pipelines that became
 Rio de Janeiro city first modern water supply system in the early 20th Century, the 1,0 m gauge
 “E. F. Rio D’Ouro” became part of EFCB, as shown in this map from about 1940.

Fonte: arquivos da UC.

As tubulações foram importadas da Inglaterra, chegando até os mananciais através da ferrovia, a obra de engenharia que perdura por mais de 140 anos, preservado e em funcionamento atualmente, é fruto de mão de obra escrava, O Reservatório de Rio D’Ouro é um patrimônio tombado pelo INEPAC em 1989 (E-12/0.117/89) de grande relevância histórica e ambiental.

Com o desenvolvimento da população da cidade do Rio de Janeiro e a seca que se perdurava, surge a necessidade de captação de novos mananciais para abastecimento de água da capital, a Linha Férrea foi estendida ao lado de novas linhas adutoras. Assim, em 1885, foi iniciada a construção do Ramal de Tinguá, entre Cava e Tinguá, integrando-a ao tráfego em 1886 (Rodrigues, 2004).

De acordo com Scarrone e Elias (2015), no final de um verão intenso em 1889, a capital passava por uma intensa seca —agravada pelo crescimento populacional— que assombrava o Rio de Janeiro, doenças como a febre amarela, matavam dezenas e dezenas de pessoas, os mais pobres, diariamente. A falta d’Água, devido à seca dos mananciais da Floresta da Tijuca ligada ao desmatamento da floresta para plantio de café e cana, agravava a situação. Ritta (2009) descreve que havia mais de seis meses que os chafarizes mal funcionavam. Diante deste cenário, o imperador reuniu o Conselho de Estado afim de estudar a situação e ficou desde então resolvida uma imediata concorrência para o abastecimento d’água no mais curto prazo dentro das propostas, se destaca uma inusitada, um jovem propõe trazer uma solução em 6 dias. Sendo assim, diante de muita pressão, o desafio é aceito.

Com 80 contos de réis e mais de 5mil trabalhadores, provavelmente escravizados, Frontin cumpre sua desafiadora promessa, levando as águas da cachoeira de Serra Velha para população da capital, sendo reconhecido até os dias de hoje por este feito (Ritta, 2009). Há relatos de que nesta mesma época com objetivo de proteger os mananciais da serra, o imperador D. Pedro II, decreta que essas áreas são “Floresta da União” para que não ocorra o mesmo que aconteceu na Floresta da Tijuca.

Ritta (2009) também conta que nos relatórios do ilustrado Inspetor de Obras Públicas, Dr. Belford Roxo, ele cita que mesmo com a ampliação do volume d’água, com o aumento da população, foi se tornando insuficiente, dessa forma, foram expandindo as captações na Serra do Tinguá e Comércio, incluindo Macuco, Brava, Colomy e Boa Esperança na distribuição da Caixa do Barrelão, formando a UT Tinguá em 1893, em funcionamento até os dias atuais. Quinze anos mais tarde, sendo Inspetor Geral o Engº José Matoso de Sampaio Correia, ficou concluída a adutora do Xerém, à qual se seguiu a do Mantiquira, em 1909, ambas das vertentes da serra de Petrópolis. A construção dessas duas adutoras apresentou sérios

problemas de saneamento, pois as canalizações tiveram de atravessar grande trecho da então insalubre Baixada Fluminense. A contribuição do Instituto Manguinhos, sob a direção de Oswaldo Cruz, no combate à malária, tornou possível o empreendimento (RITTA, 2009)

As cinco linhas constituem o Sistema Acari, o qual possui grande relevância histórica e ambiental, não só para a Baixada Fluminense, mas para o estado do Rio de Janeiro. Apesar de ter sido criado para abastecer a capital do país do século XIX, nos dias de hoje, as águas da REBIO do Tinguá que compõem o Sistema Acari, abastecem grande parte da Baixada Fluminense (CEDAE, 2023).

Com objetivo de proteger os mananciais e a biodiversidade, é criada a Reserva Biológica do Tinguá, Dec nº 97.780 de 23 de maio de 1989, anteriormente gerida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente (IBAMA), nos dias de hoje está sobre gestão do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), órgão federal, de autarquia do Ministério do Meio Ambiente, criado através da lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, com objetivo de executar ações da política nacional de unidades de conservação da natureza, referentes às atribuições federais relativas à proposição, implantação, gestão, proteção, fiscalização e monitoramento das unidades de conservação instituídas pela União.

Por seu formidável potencial hídrico, a REBIO do Tinguá foi classificada, em 1993, como Patrimônio Natural da Humanidade, na categoria de Reserva da Biosfera, pelas Nações Unidas, via Unesco (ICMBIO, 2015). Atualmente, em novembro de 2024, foi inaugurada da 1^a Estação de Educação Socioambiental no bairro do Tinguá, em Nova Iguaçu, local de recepção dos visitantes da REBIO, um marco histórico para UC e para região do entorno.

2.2 O Ciclo Hidrossocial no Contexto da REBIO do Tinguá

A relação entre a REBIO do Tinguá e a água transcende sua função ecológica: sua criação está enraizada em processos históricos de apropriação e controle hídrico. Desde o século XIX, quando D. Pedro II instituiu políticas para garantir o abastecimento de água à capital do Império, como exposto no subitem acima, a região tornou-se um espaço de metabolismo socioambiental, onde a conservação da natureza se entrelaça com projetos de poder e desenvolvimento urbano.

Tradicionalmente, o ciclo da água na Reserva Biológica do Tinguá foi analisado sob uma perspectiva técnica e biológica, priorizando aspectos hidrológicos e ecológicos. Contudo, este estudo propõe uma abordagem inovadora ao evidenciar o ciclo hidrossocial, que integra as dimensões políticas e socioculturais inerentes à gestão e distribuição da água na

região. Tal perspectiva revela como as dinâmicas de poder, os conflitos territoriais e as decisões institucionais moldam — e são moldadas por — fluxos hídricos, transcendendo a visão reducionista da água como mero recurso natural.

Seguindo este viés, a proposta deste subcapítulo é dialogar sobre o ciclo hidrossocial mostrando as interferências humanas nos rios que nascem na REBIO e cortam as cidades do entorno trazendo abordagens integradas que levem em conta as dimensões sociais, culturais, políticas e econômicas da água para garantir uma gestão sustentável e equitativa dos recursos hídricos expondo também as interferências humanas, a escassez hídrica no entorno da UC, a restrição ao acesso de cachoeiras e a comercialização da água que refletem dinâmicas de poder e desigualdade socioambiental.

Dessa forma, a relação socioambiental entre as águas da REBIO do Tinguá e a comunidade do entorno, não pode ser vista de forma desmembrada, já que são atividades cíclicas entre a natureza, o órgão gestor da UC, CEDAE — que utiliza o recurso hídrico para fins socioeconômicos — e a comunidade do entorno — que depende do recurso hídrico para subsistência e lazer — mesmo não sendo permitido de acordo com a categoria da UC.

Desde antes de seu decreto, a floresta que hoje compõe a REBIO do Tinguá é reconhecida por sua relevância hidrológica, como mostra o item 2.1 deste capítulo, abrigando mananciais relevantes para o abastecimento da Região Metropolitana do Rio de Janeiro. No entanto, sob a ótica do ciclo hidrossocial, do item 1.1, sua gestão transcende a dimensão ecológica, revelando disputas políticas, exclusão de comunidades locais e a transformação da água em recurso econômico.

Elloá Santos (2014), em sua dissertação, fala sobre o processo de criação da Reserva Biológica do Tinguá, trazendo notícias de jornais da época de 1987-1989 que mostram as influências políticas na tomada de decisão de sua categoria. Primeiro, mostra o interesse da população local e da associação de moradores de Tinguá na categoria de parque nacional, realizando abaixo assinados mostrando a preferência de maior parte da comunidade nesta categoria, porém algumas instituições do entorno, como universidades, e políticos influentes defendiam a categoria de reserva biológica.

No trecho de uma reportagem do Jornal Hoje de 1989 mostra “o presidente do IBAMA observou a necessidade de dotar a Unidade de Conservação, com técnicos e fiscais, capaz de manter o equilíbrio da região, portadora de inúmeros mananciais que servem a população do Grande Rio.” Frisando ainda a existência da falta de recursos para proteger e fiscalizar o sistema ecológico (Santos, 2014). Além disso, Santos (2014), destaca que mesmo o

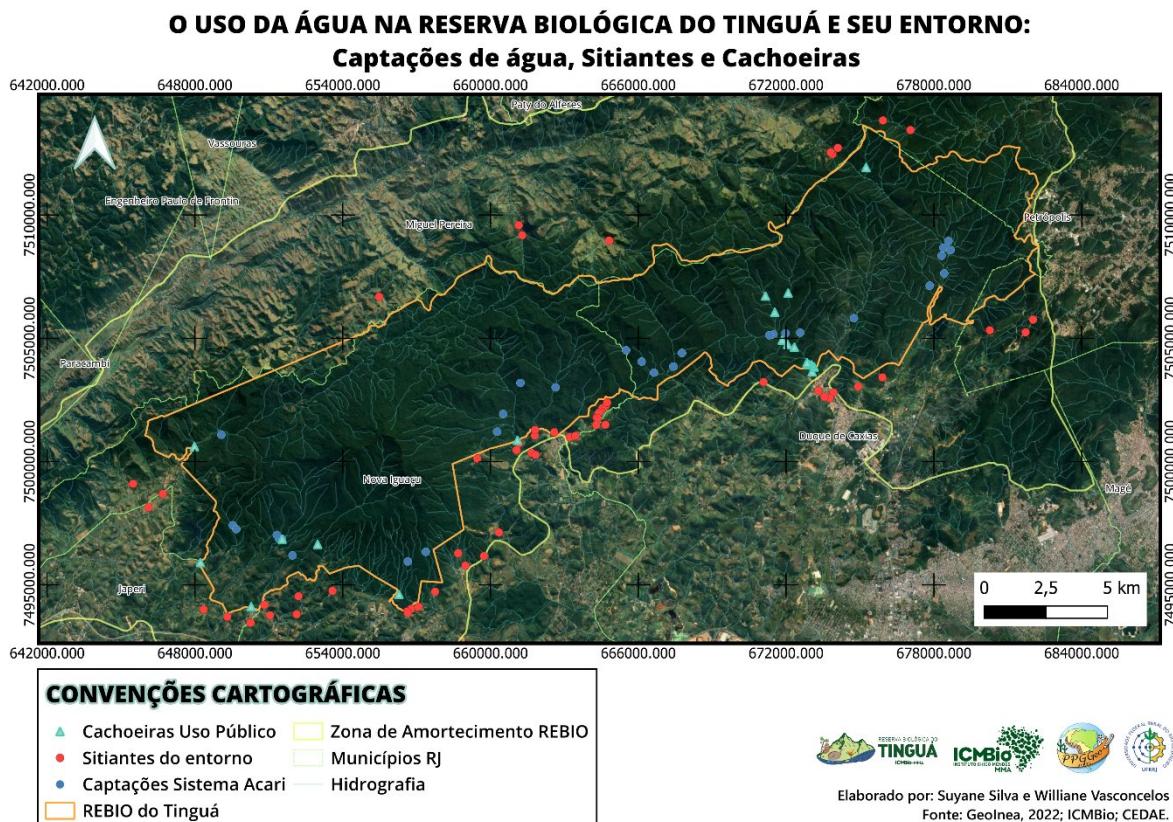
presidente do IBAMA tentando manter neutralidade e não demonstrar qual o seu real posicionamento sobre a região ele aparece acompanhado dos defensores da Reserva Biológica.

Portanto, acredita-se que a soma destes fatores pesara no momento da tomada de decisão da categoria da UC, o que podemos exemplificar como as ‘geometrias de poder’ ditas por Swyngedouw (2014) das quais são essas geometrias de poder e os atores sociais que as realizam que, em última análise, decidem quem terá acesso ou controle sobre, e quem será excluído do acesso ou controle sobre, recursos ou outros componentes do meio ambiente (Swyngedouw, 2004, p. 24).

Pode-se dizer que a decisão pela categoria da REBIO do Tinguá mais se assemelha a uma máscara frente aos problemas que a região enfrentava na época (Figura 2), que infelizmente perduram até os dias atuais, visto que, sendo uma reserva biológica, como mostra o item 1.3, o uso é mais restrito. Porém se tratando de uma área de mais de 24 mil hectares de floresta, com terreno montanhoso e de alta declividade limitante para atividades humanas, somados à falta de recursos para fiscalização, mesmo se tratando de uma UC de uso restrito, a gestão enfrenta diversos desafios, um deles é tentar inibir o acesso às belas cachoeiras preservadas pela Reserva Biológica do Tinguá.

Dentro do recorte desta pesquisa baseada no uso dos recursos hídricos da Reserva Biológica do Tinguá, se fez necessário a elaboração de um mapa (Figura 6) ilustrando os mais impactantes tipos de usos da água produzida pela REBIO do Tinguá, sendo eles: as 30 captações do Sistema Acari, que se encontra no interior da UC; os 20 poços e cachoeiras, levantados pela equipe da REBIO do Tinguá em monitoramentos de campo e no google maps, que são atrativos naturais procurados e frequentados por banhistas, apesar do acesso ser proibido; e os sitiantes do entorno, a princípio foram levantados 59 sítios e locais de lazer que possuem piscinas e cachoeiras, localizados próximos ao limite da UC, considerando que usufruem diretamente da água de qualidade produzida ali.

Figura 7 - Mapa dos Diferentes Tipos de Uso da Água da REBIO do Tinguá



Fonte: elaborado pela autora.

A necessidade em listar os sítiantes⁶ locais aparece aqui como agentes que fazem o uso indireto do recurso, possuindo influência significativa no território, pois são áreas de lazer que possuem um alto fluxo de pessoas em dias de calor. O uso do recurso hidrológico por estes agentes por muitas vezes não é mencionado, porém são relevantes, porque também lucram com a água produzida pela Reserva Biológica do Tinguá, ouso mencionar que eles não possuem noção da importância da REBIO em suas fontes de renda. Dentro contexto que estão inseridos, os sítios destas regiões fomentam o turismo e a economia local, trazendo pessoas de diversos locais do estado.

No âmago do levantamento apresentado, ressalta-se a importância do diálogo da vertente do ciclo hidrossocial, apresentada no item 1.1 do capítulo anterior, com a Reserva Biológica do Tinguá. Kaika (2005) examina como as infraestruturas hídricas, simbolizam o projeto modernista de dominação da natureza. Os sistemas de abastecimento de água são monumentos à racionalidade técnica, mas também mecanismos de segregação socioespacial, pois definem quem é digno de integrar a cidade 'civilizada' (Kaika, 2005, p. 63).

⁶ Proprietário ou morador de sítio.

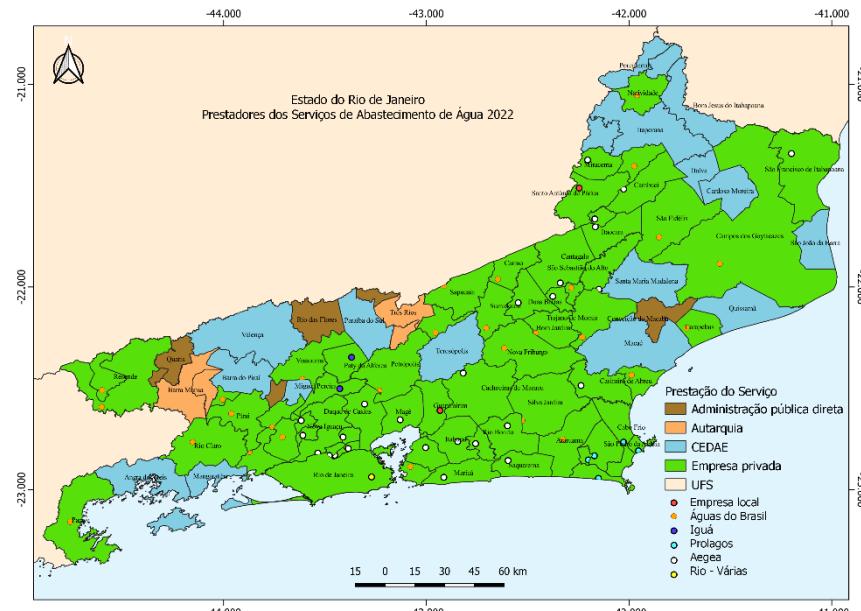
Frequentemente a gestão da UC é procurada pelos moradores do entorno da REBIO para tentar sanar o problema da falta d'água que assombra o bairro de Tinguá, por exemplo, apesar da abundância de água captada pelo Sistema Acari, a população do entorno não tem facilidade no acesso a essa água. Atualmente a responsabilidade desta distribuição da água no município de Nova Iguaçu é da empresa Águas do Rio⁷, porém o bairro de Tinguá, como muitos outros do entorno, não possui um sistema de saneamento básico, tanto no tratamento do esgoto quanto na distribuição de água. Assim como Kaika (2005) mostra o caso de Atenas, onde bairros periféricos recebem água contaminada, enquanto o centro urbano desfruta de acesso garantido — uma espoliação que reflete divisões de classe e injustiça ambiental.

Apesar de ser uma "caixa d'água" natural, o acesso a água na comunidade de Tinguá é escasso, a maioria da população necessita recorrer as 'gambiarras' para ter acesso a água. Como o caso dos moradores que residem próximo à sede da UC, as casas são abastecidas com encanamento vindo direto do rio. Kaika (2005) argumenta que infraestruturas hídricas modernas frequentemente servem a centros urbanos privilegiados, enquanto periferias são negligenciadas. Como acontece em diversos bairros da Baixada Fluminense, por exemplo, bairros pobres dependem de caminhões-pipa, poços artesianos, entre outras alternativas, enquanto indústrias têm acesso prioritário a redes formais.

Em 2021 o cenário do abastecimento de água do estado mudou, com a atual conjuntura da distribuição do abastecimento de água (Figura 7), em que o território estadual ficou dividido entre quatro empresas diferentes (Tavares, 2024), na região metropolitana, a CEDAE ficou responsável apenas pela captação de água, sendo assim, na conjuntura atual, a CEDAE vende a água do Sistema Acari para a empresa responsável por sua distribuição, de acordo com a CEDAE (2024), a tarifa praticada para o faturamento dos serviços *upstream* de venda de água tratada à concessionária Águas do Rio é de R\$2,23m³, desde 11/2023, sendo a produção média do Sistema Acari 265.558 m³/dia.

⁷ Empresa brasileira que detém a concessão dos serviços públicos de abastecimento de água e saneamento básico no estado do Rio de Janeiro em 26 municípios desde 1 de novembro de 2021, quando assumiu esta função da Companhia Estadual de Águas e Esgotos do Rio de Janeiro (CEDAE). A empresa faz parte do grupo Aegea Saneamento.

Figura 8 - Organização do abastecimento de água do estado do Rio de Janeiro, 2022.



Fonte: TAVARES, Erika (2024).

Seguindo na perspectiva do ciclo hidrossocial, mudanças no uso da água, em sua gestão, na organização sociopolítica do seu ciclo e mudanças sociais co-determinam uma à outra e, quando combinadas à transformação nos ciclos da água terrestre e na atmosfera, produzem distintas formas de circulação hidrossocial e novas relações entre a circulação de água local e os circuitos hidrológicos globais (Swyngedouw, 2009, p.56. apud. Empinott, et al., 2021). Refletindo assim, sobre as alterações constantes na dominância da água que sempre caminham em direção ao capital e a exclusão.

Swyngedouw (2004) ressalta que os processos de mudança socioambiental transformam os ambientes sociais e físicos e produzem ambientes sociais e físicos com qualidades novas e distintas. Assim, o conceito de territórios hidrossociais contribui para a compreensão da diversidade territorial em seu contexto espacial e temporal, caracterizada por uma multiplicidade de atores com interesses e projetos divergentes e que podem ser compreendidos como imaginários contestados e materializações (Hommes et al., 2016, p.11, apud. Empinott, et al., 2021).

Ainda que, nas discussões, os autores referenciados tragam abordagens inseridas nos contextos urbanos, o diálogo pode se estender para a configuração da REBIO do Tinguá, considerando os conflitos existentes em seu interior e entorno. Configura-se como um paradigma empírico do ciclo hidrossocial, no qual a água transcende sua materialidade natural para se tornar um campo de disputas multidimensionais. Nesse território, as dinâmicas hídricas são atravessadas entre a conservação da biodiversidade, a garantia de direitos territoriais de

populações tradicionais e a pressão por exploração comercial de recursos hídricos, revelando a intrincada teia de hidropoder (Swyngedouw, 2004).

Considerando a relevância deste contexto para a sociedade, visto tratar-se a água um serviço essencial, e a REBIO do Tinguá possuir um papel fundamental neste processo, esta pesquisa entende que é essencial a construção dessa vertente para a comunidade do entorno, utilizando as diretrizes de uma comunicação popular expostas no item 1.2 do **CAPÍTULO I** desta dissertação. Dessa forma, no **CAPÍTULO III**, fala sobre as contribuições da educação ambiental em conjunto com a comunicação popular para valorização da REBIO do Tinguá frente ao ciclo hidrossocial, objetivando pôr em prática as reflexões a partir dos capítulos anteriores.

2.3 Análise das ações socioambientais realizadas na REBIO Tinguá

Conforme dito no item 161.3 do capítulo anterior, a categoria de Reserva Biológica não permite a visitação pública, exceto aquela com objetivo educacional. Ao se tratar das atividades de visitação em UCs, o ICMBio utiliza o termo ‘visitação com objetivo educacional’, que possui objetivos similares a visitas de educação ambiental, porém a educação ambiental é um processo que trabalha de forma continuada com um público específico (ICMBio, 2018).

O ICMBio (2019), diz que a visitação com objetivo educacional não deve ser confundida com educação ambiental. A diferença mais marcante entre elas é que a educação ambiental é um processo continuado e de maior profundidade, construído em conjunto com um determinado grupo de pessoas, por um período maior de tempo; enquanto as atividades de visitação com objetivo educacional são caracterizadas por encontros curtos (de algumas horas a poucos dias) e dirigem-se a um público diferente em cada ocasião. Desse modo, a visitação com objetivo educacional pode estar vinculada a um programa de educação ambiental, mas isso não é uma exigência (ICMBio, 2019).

Por isso, para fomentar a visitação educativa à REBIO do Tinguá, a gestão promove diversas ações com objetivos educacionais, incluindo eventos em datas comemorativas ambientais, vídeos e publicações educativas nas redes sociais, exposição e/ou palestras e as visitas guiadas. Dentro destas ações, a mais impactante é, sem dúvida, a visitação educativa, porque conhecer os tesouros protegidos pela REBIO é uma experiência única, impossível não se encantar com tamanha beleza histórico-natural, além de realizar a interpretação ambiental, contando com a experiência e conhecimentos do responsável por guiar o grupo. Para o ICMBio (2018) a interpretação ambiental uma maneira de representar a linguagem da natureza, os

processos naturais, a inter-relação entre o homem e a natureza, de maneira que os visitantes possam compreender e valorizar o ambiente e a cultura local.

Desde que as visitas educacionais foram implementadas, passaram por algumas mudanças significativas, a principal delas é a facilitação no agendamento e a abertura para grupos não escolares ou vinculados a instituições. Até o período de 2021, as visitas na REBIO do Tinguá só eram permitidas com grupos institucionais ou escolares, e para realização do agendamento, era necessária a emissão de um ofício da instituição, burocracia que dificultava o acesso da comunidade a UC.

Pensando na otimização desse processo e a facilitação do acesso para as pessoas que não faziam parte de instituições ou escolas, desde 2022, para realização das visitas educacionais, o processo de agendamento é menos burocrático, qualquer pessoa pode entrar no link de agendamento feito pela equipe da UC na plataforma *Google Forms* e solicitar uma visita a UC, que hoje, possui 7 circuitos ativos, listados a seguir no Quadro 3 com seus atributos, distância, localidade e nível de dificuldade. Além destes, existem outros dois que atualmente só recebe visitas quando solicitado, o Caminho do Imperador em Petrópolis e Circuito Colomi em Tinguá, ambas possuem acesso mais difícil.

Quadro 3 - Circuitos de Visitação Educativas Disponíveis (continua)

CIRCUITO	LOCAL	DESCRÍÇÃO	DISTÂNCIA (IV)	NÍVEL
Círculo das Águas x Estação de Educação Socioambiental	Tinguá - NI	Iniciando na sede e indo até a captação de Macuco, incluindo visita ao espaço localizado na sede da REBIO do Tinguá com exposição de animais e jogos didáticos. Todas as idades.	2 km	Fácil
Barrelão x Serra Velha	Tinguá - NI	Caminhada imersiva a natureza, com ida até a deslumbrante cachoeira da Serra Velha. Indicada para grupos que estão acostumados a trilhar, pesquisadores e/ou universitário, acima de 16 anos.	4 km	Moderado
Boa Esperança	Tinguá - NI	Caminhada imersiva a natureza, com ida até a deslumbrante cachoeira da Boa Esperança. Indicada para trilheiros e pesquisadores. Não é permitido para escolas.	7 km	Moderado/ difícil
Rio D’Ouro	Rio D’Ouro - NI	Uma caminhada na história socionatural de Nova Iguaçu. Indicada para todos, pela facilidade de caminhada e escolares a partir de 12+. Iniciando no Reservatório de Rio D’Ouro indo até a captação de água.	2 km	Fácil
Jaceruba	Jaceruba – NI	Imersão na floresta, nas margens do Rio São Pedro, marco inicial histórico das adutoras de água do império.	3km	Fácil

		Indicada para todos, pela facilidade de caminhada e escolares a partir de 12+.		
João Pinto	Xerém – DC	Mergulho na deslumbrante floresta de Xerém, caminhada até a captação do Rio João Pinto, oportunidade para conhecer o sistema de Xerém. Indicada para todos, pela facilidade de caminhada.	2 km	Fácil
Mantiquira	Xerém – DC	Imersão no vale de Mantiquira, onde acontece o encontro de 3 rios da região. Indicada para grupos de trilheiros e pesquisadores. Caso possua transporte adequado o trajeto é reduzido.	9 km	moderado a difícil

IV – Ida e Volta | NI – Nova Iguaçu | DC – Duque de Caxias |

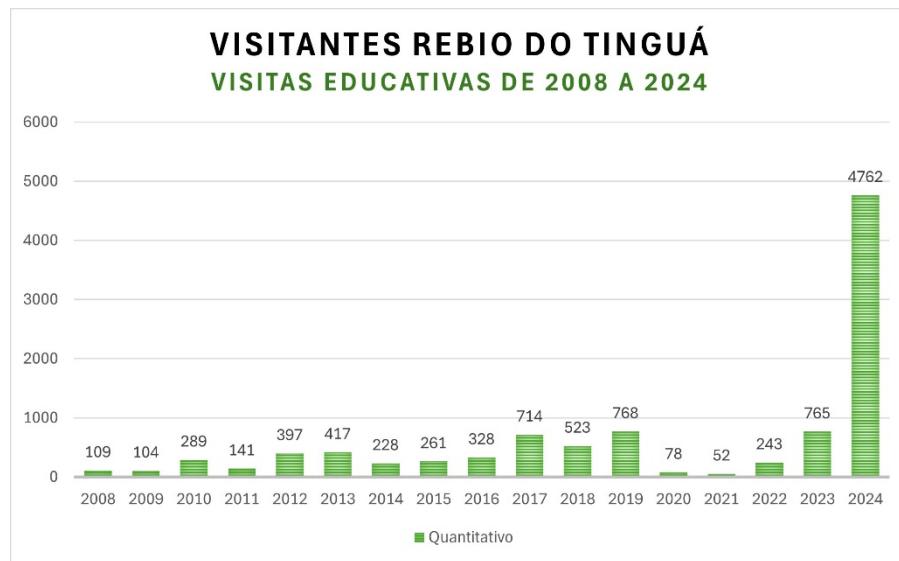
Fonte: elaborado pela autora com dados disponíveis da REBIO do Tinguá.

Tamanha disponibilidade de circuitos é considerado avanço da gestão atual, pois estes locais já eram utilizados diariamente como rota de acesso para manutenção dos empreendimentos e também eram listados no plano de manejo de 2006. Além disso, os locais possuíam intenso fluxo de visitantes irregulares, tendo a disponibilidade de visitação agendada, mitigado os impactos da invasão que os locais sofreram.

De acordo com a atual coordenadora da UC, Gisele Medeiros – Analista Ambiental do ICMBio, durante a pandemia a Reserva ficou fechada aproximadamente 9 (nove) meses para as atividades presenciais administrativas e de Educação Ambiental, as quais só foram retomadas plenamente no ano de 2022. Diante deste cenário, se impôs a necessidade de inserção das informações sobre a REBIO nas mídias digitais para se conectar melhor com a comunidade.

Sendo assim, foi observado que a criação das redes sociais da REBIO do Tinguá, facilitou o diálogo nas ações socioambientais. A fim de mostrar ao público as ações que estavam sendo realizadas na UC e gerar maior proximidade com a comunidade do entorno. Tal feito, foi o pontapé primordial para atualização nos agendamentos de visitação e assim, ampliar a conexão com a comunidade, tendo seu objetivo alcançado no ano de 2024, no gráfico mostra que as junções das ações de educação socioambiental deram resultado, considerando o aumento significativo no número de visitantes, um salto para 4762 pessoas, comparado com os demais anos onde o maior ano foi 2019, com 768 pessoas.

Gráfico 1 - Visitantes na REBIO do Tinguá no Período de 2008 a 2024



Fonte: Equipe da REBIO do Tinguá.

Nas visitas realizadas no período de 2023 a 2024 (Gráfico 1) foi observado que a facilitação no processo de agendamento foi promissora, onde o número de visitas não escolares/universitárias (VNE) é maior que as escolares (VE), sendo 106 (VNE) para 63 (VE) em 2024 e 48 (VNE) para 33 (VE) em 2023.

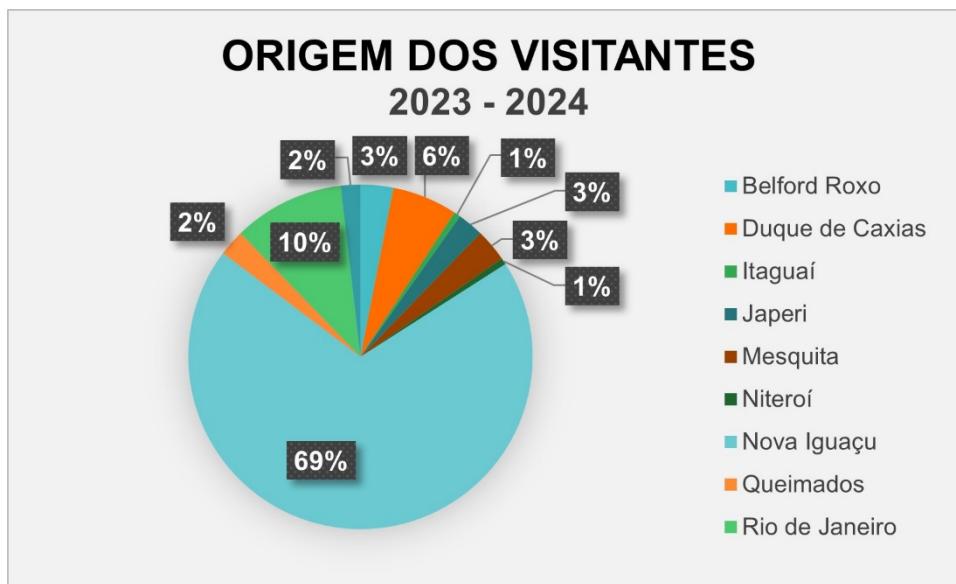
Gráfico 2 - Perfil dos Grupos de Visitantes da REBIO do Tinguá



Fonte: elaborado pela autora com dados do formulário de agendamento de visitação da REBIO do Tinguá.

A inserção do formulário também é uma ferramenta facilitadora para a gestão, considerando que permite otimização da análise destes visitantes, sendo possível entender a origem destes visitantes de maneira simplificada. O (Gráfico 2) mostra que 60% dos visitantes são do município de Nova Iguaçu, entretanto, há visitantes de diversos municípios do estado do Rio de Janeiro.

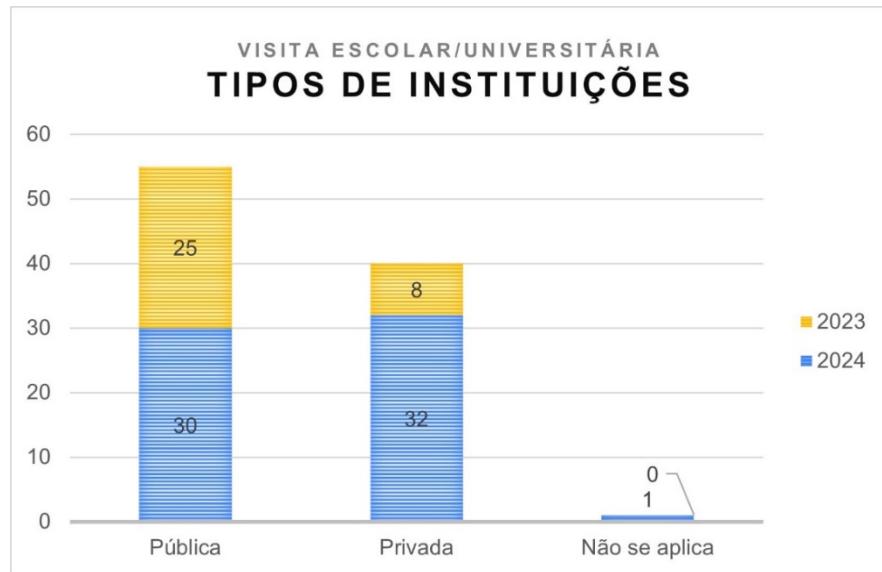
Gráfico 3 - Origem dos Grupos de visitantes



Fonte: elaborado pela autora com dados do formulário de agendamento de visitação da REBIO do Tinguá.

Focando na análise do perfil dos grupos escolares e universitários, o Gráfico 3 mostra que no ano de 2023 a maioria das instituições eram públicas, sendo 25 públicas e apenas 8 eram privadas. Já em 2024, mesmo com pouca diferença, o cenário muda, sendo 30 instituições públicas e 32 privadas.

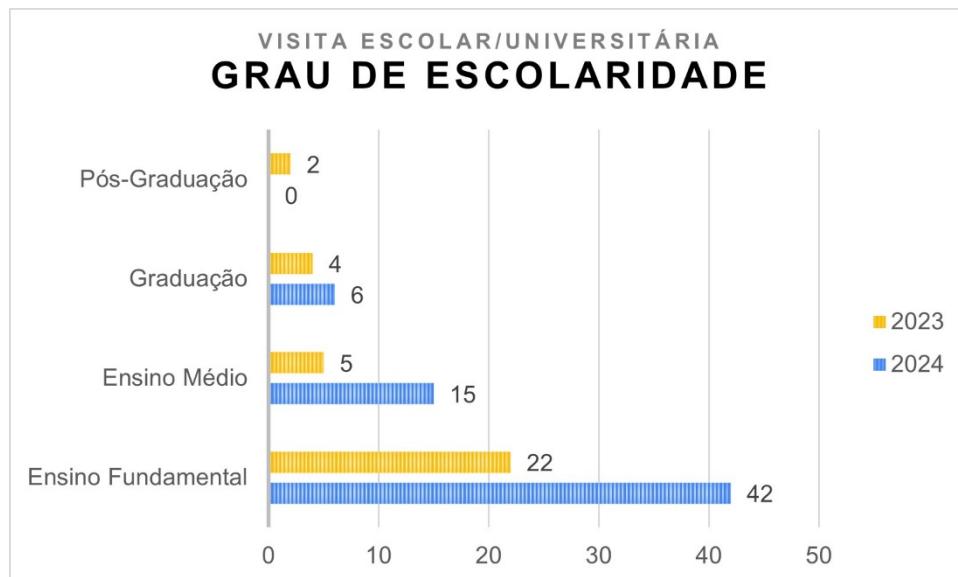
Gráfico 4 - Tipos de Instituições das Visitas Escolar/Universitária



Fonte: elaborado pela autora com dados do formulário de agendamento de visitação da REBIO do Tinguá.

Com finalidade de examinar o grau de escolaridade que mais frequenta a REBIO, o Gráfico 4, mostra que no ano de 2023 e 2024 os grupos foram de maioria ensino fundamental, batendo 42 em 2024 e 22 em 2023, sendo apenas 6 em 2024 e 4 em 2023 de graduação.

Gráfico 5 - Grau de Escolaridade dos Grupos Escolares/Universitários



Este levantamento é importante para entendermos o perfil dos visitantes e se os objetivos da UC no que tangem o alcance de diferentes perfis nas ações de educação ambiental

propostas por ela. A análise prévia do perfil de visitação não é apenas um instrumento administrativo, mas um pilar da governança socioambiental. Ela equilibra a missão de conservação das UCs com o uso público responsável, ainda mais sendo uma UC com uso restrito, como destacam Diegues (2000) e o próprio SNUC, a gestão baseada em dados é essencial para transformar visitantes em parceiros da conservação.

Ademais, a análise de perfil também permitiu que a gestão da UC implementasse com mais efetividade as atividades da Estação de Educação Socioambiental (EESa), espaço recém-inaugurado na sede administrativa da UC, para receber os visitantes com atividades lúdicas, didáticas e educativas, que serão mais bem descritos a seguir.

2.2.1 Estação de Educação Socioambiental da Reserva Biológica do Tinguá

A inauguração de um espaço para recepção de visitantes foi um marco histórico para a Reserva Biológica do Tinguá, representa um avanço significativo na integração entre conservação ambiental, educação e interpretação ambiental e comunicação popular. A Estação de Educação Socioambiental (EESa) foi idealizada pela equipe da REBIO do Tinguá e foi financiada e executada pela CEDAE. A EESa possui diversas atividades educativas que reforçam a importância da conservação da biodiversidade e relevância hídrica da UC.

Figura 9 - Painel da Estação de Educação Socioambiental do Tinguá



Fonte: acervo da UC.

Pensando na melhor otimização do espaço e na inclusão social, o projeto propôs, assim como a inclusão de pessoas com deficiência de natureza física, mental, intelectual ou sensorial. Para isso, algumas ideias foram pautadas segundo o Estatuto da Pessoa com

Deficiência, destinado a assegurar e a promover, em condições de igualdade, o exercício dos direitos e das liberdades fundamentais por pessoa com deficiência, visando à sua inclusão social e cidadania atendendo critérios e parâmetros técnicos da Norma ABNT NBR 9050:2020 de acessibilidade a edificações, mobiliários, espaços e equipamentos urbanos.

Na estrutura foram incluídos corrimões, rampas e a organização interna da EESa foi pensada para que o centro das salas ficasse livre para possibilitar acesso aos cadeirantes, priorizando o uso das paredes para exposição dos equipamentos. O espaço foi divido em 3 blocos, sendo eles: (1) histórico — contando a história da REBIO do Tinguá e do Sistema Acari (Figura 4), conta também com uma mapa interativo trazendo a noção de espacialidade do território; (2) fauna e flora — exposição com exemplares de animais (Figura 10), painel sonoro onde clicando é possível ouvir o som que o animal faz na floresta e uma carpoteca com sementes de flora nativa, sendo importante auxílio pedagógico nas visitas educativas; (3) interativo (Figura 11) — construído com objetivo de oferecer atividades interativas com os visitantes que pudessem transmitir de maneira lúdica conhecimento sobre a biodiversidade da Mata Atlântica, contando com o jogo de ‘batalha da biodiversidade’ onde os jogadores precisam encontrar os animais no painel e completar as imagens, que possuem a identificação científica e popular de cada espécie; óculos de realidade virtual que imerge o visitante nas captações de água existentes na REBIO do Tinguá e também tem uma TV, utilizada para passar vídeos de animais registrados pelas câmeras traps e vídeos.

Figura 10 - Bloco Histórico da EESa



Fonte: acervo da UC.

Figura 11 - Bloco Fauna e Flora



Fonte: acervo da UC.

Figura 12 - Bloco Interativo



Fonte: acervo da UC.

Além das atividades internas, a área externa foi revitalizada com novos equipamentos que complementaram as atividades internas. A revitalização do viveiro Juçara (Figura 13, que além de ser um espaço de produção de espécies nativas da Mata Atlântica ameaçadas de extinção, oferece abrigo a espécies de bromélias e orquídeas resgatas para futura reintrodução, composto por boa variedade de plantas e estruturado com o propósito de oferecer, aos visitantes, estímulo aos quatro sentidos (tato, visão, olfato e audição), uma vez que permite às pessoas tocarem nas plantas para sentir suas texturas, formas e aromas.

Figura 13 - Viveiro Juçara



Fonte: acervo da UC.

Além do viveiro, também foi criado um jardim vertical com espécies nativas para compor a paisagem; praça Pau-Brasil (Figura 14), no formato de uma árvore, quando visto de cima, os bancos e mesas que estão na praça foram feitos com madeira fruto de apreensão do ICMBio e reaproveitada na Oficina de Manutenção da Cedae; Parquinho infantil para lazer das crianças que visitam; A trilha até a captação Macuco também faz parte da experiência de imersão na natureza. As paredes das estruturas externas à estação foram pintadas pela renomada artista muralista RafaMon, trazendo vida a estruturas da sede administrativa com sua arte em painéis instagramáveis inspirados na natureza ao seu redor. Inclusive, a artista ganhou um concurso na França pela arte do seu mural na REBIO do Tinguá.

Figura 14 - Área externa da EESA



Fonte: acervo da UC.

A execução da EESA foi um espaço concebido para promover atividades educativas, oficinas, eventos ambientais e ações formativas voltadas para diferentes públicos, sobretudo escolas e a comunidades do entorno. A Estação vem funcionando como um polo de convergência entre saberes populares e científicos, operando dentro de uma perspectiva dialógica, crítica e participativa — princípios centrais tanto da educação ambiental emancipatória quanto da educomunicação.

CAPÍTULO III - CONTRIBUIÇÕES DA EDUCAÇÃO AMBIENTAL E DA COMUNICAÇÃO POPULAR PARA A VALORIZAÇÃO DA REBIO FRENTE AO CICLO HIDROSSOCIAL DA ÁGUA

A proposta deste capítulo é trazer o viés da comunicação popular para criar mais aliados na conservação da REBIO do Tinguá, o primeiro tópico fala sobre a possibilidade que a internet e as mídias sociais possibilitam uma infinidade de novas iniciativas comunicacionais e facilitam o alcance de vozes que antes eram deixadas de lado pelas grandes mídias. No segundo e terceiro tópico é exposto as ações em que a autora trabalhou em conjunto com a equipe da UC para fomentar ações de educação socioambiental atrelada a comunicação popular e ciclo hidrossocial.

3.1 Criando aliados através da comunicação popular

Como propõe Peruzzo (2023) a era digital, além de reforçar as experiências tradicionais de existentes da Comunicação Popular, Comunitária e Alternativa, também possibilita criação de novos espaços de comunicação, exclusivamente online, que ajudam a ampliação do universo de iniciativas de comunicação cidadã. Na era da comunicação digital, a forma que transpor ideias e opiniões é simplificada, aumentando o alcance de comunidades em espaços que outrora eram dominados por grandes veículos de mídia.

Atualmente é a internet que possibilita uma infinidade de novas iniciativas comunicacionais, com inúmeras vantagens, que geraram inclusive certo deslumbramento, uma fascinação que requer cuidados e criticidade (Peruzzo, 2023). Pensando nisso, ao inserirmos nas mídias sociais conteúdos entorno de uma unidade de conservação, por exemplo, critérios e abordagens educomunicacionais não podem ser esquecidas.

Nessa linha, Silva (2019) aborda a proposta dialógica e emancipatória da educomunicação é construir um itinerário de busca por conhecimento crítico. A leitura do mundo precede a leitura da palavra (Freire, 1989), e a leitura crítica dos meios de comunicação precede a produção de conteúdos contra hegemônicos. O teor político e dialógico da educomunicação proposta por Mario Káplun tem estreita relação com a obra de Paulo Freire.

Que possui a premissa de que os saberes são relativos. Aprendemos e ensinamos na mesma medida, (Silva 2019).

No campo das ciências ambientais inseridas no contexto das UCs, pode-se atrelar estas premissas —comunicação popular e educomunicação— à ciência cidadã, sendo uma importante aliada da conservação, pois além do apoio à produção de conhecimento científico, ela tem o potencial de ampliar a rede de pessoas comprometidas com a conservação ambiental.

Desde meados de 2022 a REBIO do Tinguá tem utilizado bem as ferramentas de comunicação ao seu favor, tanto nas redes sociais como na presença mais efetiva no território da qual está inserida, com a realização de eventos e ações socioambientais que fortalecem a aproximação dos aliados na defesa da UC.

A pandemia de COVID-19 transformou diversos comportamentos da sociedade e um deles é a digitalização de diversas esferas governamentais, e com as redes sociais institucionais não foi diferente. Muitos canais do governo estão funcionando com mais expressividade no online, chegando em mais pessoas da sociedade. Para Peruzzo (2023), é uma alfabetização midiática, na qual o debate para a busca do tema gerador parte da mídia hegemônica e sua crítica a ela. Se aprendermos a ler e escrever, podemos igualmente aprender a entender o mecanismo de produção de sentido dos meios de comunicação. Na realidade da REBIO do Tinguá, o olhar para utilização das ferramentas digitais para impulsionar informações sobre a UC, surge durante esta pandemia.

- **Análise das redes sociais ativas da Reserva Biológica do Tinguá**

Caminhando para uma breve análise da evolução das redes sociais da REBIO do Tinguá. As redes sociais utilizadas pela equipe de comunicação da UC são Instagram, Facebook e portal do gov.br (página do ICMBio). Apesar da conta do *Instagram* da REBIO ser de 2019, ela foi retomada em 2020, com a necessidade de comunicar com a comunidade durante a pandemia de 2020-2022. Na Figura 15 pode-se observar uma publicação convidando para evento em comemoração aos 30 anos da unidade.

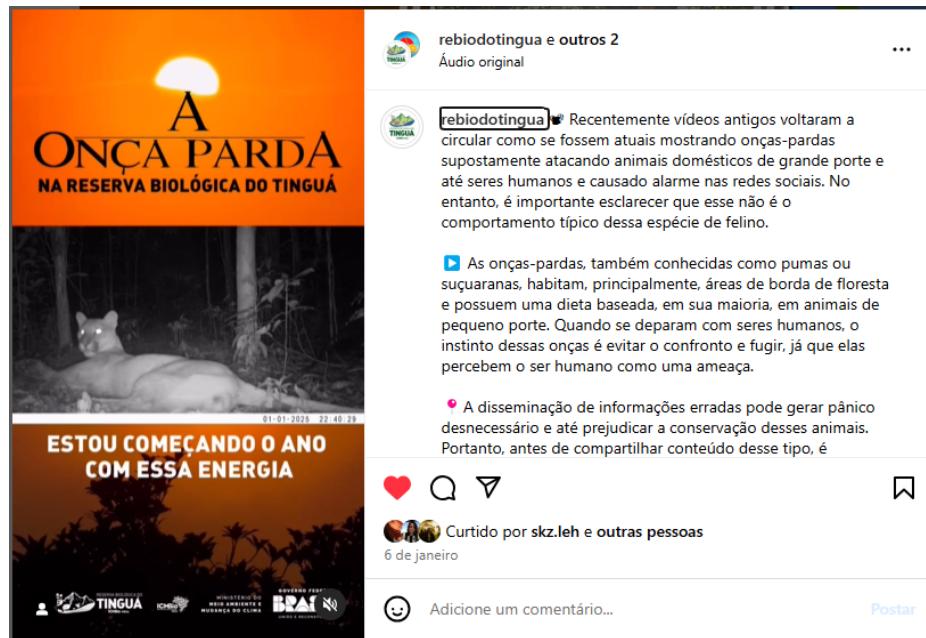
Figura 15 - Publicações antigas do instagram (2020)



Fonte: Instagram da UC, 2019/2020

As publicações mais antigas mostram atividades de pesquisa, visitas educativas, monitoramentos de biodiversidade, registro de espécies, convites para eventos e também compartilhamento de publicações sem um padrão de identidade visual. Ter um padrão e utilizar fontes que fiquem bem contrastadas na publicação facilita o entendimento do público e prende a atenção, são pequenos detalhes que fazem toda diferença. Na Figura 17, mostra um exemplo de uma das publicações que tiveram mais engajamento no perfil, com mais de 60 mil visualizações, mostra o uso de fontes e cores vibrantes, que prendem a atenção do público por ter uma temática bem conhecida pelo público. Além disso, a legenda foi bem estruturada, trabalhando com o leitor a educomunicação, proposta por Peruzzo (2017) promovendo a informação e o crescimento intelectual da pessoa, ao contribuir para a autoemancipação de cada um por meio da ação coletiva e mobilizadora.

Figura 16 - Exemplo de publicação nas redes sociais da UC



Fonte: Instagram da UC, 2025.

Nos *posts*⁸ atuais das redes sociais da UC, a equipe tem trabalhado bem de acordo com as dinâmicas atuais das redes sociais. A análise do perfil [@rebiidottingua](#) no Instagram, sob a ótica da comunicação popular, educomunicação de Paulo Freire e educação ambiental, revela uma trajetória que combina engajamento comunitário, diálogo crítico e sensibilização ecológica. Com auxílio da ferramenta *DeepSeek*⁹ que é uma ferramenta de Inteligência Artificial (IA) poderosa para analisar perfis do Instagram porque consegue processar grandes volumes de dados de forma rápida, identificar padrões complexos e oferecer ideias automatizadas. Foi realizada uma análise do perfil, com um olhar sobre a comunicação popular e educomunicação, obtendo o seguinte resultado: **Comunicação Popular: Acessibilidade e Identidade Coletiva**

- **Linguagem simples e visualidades cotidianas:** os conteúdos provavelmente priorizavam imagens de fácil identificação (como fotos de rios, animais, plantas ou ações locais), com legendas diretas, evitando termos técnicos. Isso aproxima o público não especializado, princípio da comunicação popular.

⁸ Termo utilizado para definir publicações nas redes sociais.

⁹ Uma inteligência artificial (IA) desenvolvida na China que interage com os usuários por meio de conversas em texto. É um chatbot que pode ser usado para processar e analisar dados.

- **Uso de memes e humor:** recursos como memes ou analogias com o local, reforçam a conexão com a realidade do público, tornando a educação ambiental mais palpável.
- **Participação comunitária:[sugestão]** Se houver posts incentivando relatos ou compartilhamento de experiências (ex.: "Conte como você cuida do córrego perto de casa"), isso reforça a horizontalidade proposta pela comunicação popular.
- **Ampliação de formatos:** Stories interativos, enquetes, vídeos curtos com depoimentos de moradores ou atividades práticas (ex.: mutirões de limpeza) sugerem uma adaptação às dinâmicas do Instagram para engajar jovens e comunidades.
- **Colaborações com coletivos e influenciadores locais:** Parcerias com perfis de bairros, escolas ou artistas regionais fortalecem a ideia de "voz coletiva", essencial na comunicação popular.

3.2 Jogos didáticos como ferramenta de educação ambiental

A construção de um jogo didático para utilização nas ações de educação ambiental da REBIO do Tinguá é uma estratégia pedagógica poderosa, especialmente quando alinhada aos princípios da educomunicação Freireana, da educação ambiental crítica e da valorização do território. Paulo Freire defendia que o aprendizado deve partir da realidade do educando, estimulando a reflexão crítica e a ação transformadora. Tezani (2006) cita que o jogo não é simplesmente um passatempo para distrair os alunos, ao contrário, corresponde a uma profunda exigência do organismo e ocupa lugar de extraordinária importância na educação escolar.

Dessa forma, a construção de um jogo didático sobre a REBIO do Tinguá permite contextualizar saberes integrando elementos sobre biodiversidade, mata atlântica, água e sensibilização ambiental; problematizar a realidade mostrando dilemas reais sobre caça, desmatamento, preservação, entre outros; quebra barreiras cognitivas simplificando conceitos complexos tornando-o compreensível para todas as idades; e criam vínculo afetivos trazendo abordagens mais humanizadas.

Tezani (2006) diz que Vygotsky defende que existem, no uso dos jogos, dois aspectos primordiais: um referente à afetividade, expresso durante a ação, e outro referente aos aspectos cognitivos, por meio dos quais o jogo proporciona avanços nos processos de aprendizagem e desenvolvimento.

Pensando nisso, a equipe da REBIO do Tinguá em conjunto com a CEDAE, construiu um jogo de tabuleiro para ser implementado nas ações de educação ambiental na REBIO do Tinguá e da própria companhia. O jogo foi essencial para transmitir aos jogadores os conteúdos sobre conservação da biodiversidade, água e sensibilização ambiental, de uma forma bem interativa e divertida.

O principal objetivo do jogo (Figura 17) é ensinar os jogadores sobre a importância da conservação da água, o ciclo da água, práticas sustentáveis de uso da água e a importância das captações de água da CEDAE na Reserva Biológica do Tinguá, no Rio de Janeiro, através de atividades e desafios no jogo. As regras do manual do jogo se encontram no ANEXO I.

Figura 17 - Jogo de tabuleiro aventura das águas



Fonte: REBIO Tinguá e CEDAE, 2024

Para composição das dinâmicas, o jogo conta com cartas ação, onde dependendo da analogia descrita na carta, como por exemplo, “você possui um animal silvestre proibido em casa – fique 1 rodada sem jogar”, o jogador pode voltar casas, ficar sem jogar, ou avançar se ele pegar uma analogia boa. Além das cartas ação, o jogo é composto por cartas desafio (Figura 18), onde consistem em perguntas sobre diferentes temas relacionados a CEDAE e a REBIO do Tinguá.

Figura 18 - Modelos das cartas do jogo



Fonte: REBIO Tinguá e CEDAE, 2024

Como por exemplo a questão da pergunta na Figura 19, a idealização das questões foi para transmitir aos jogadores informações importantes no contexto do território da qual a REBIO está inserida, com perguntas que já são respondidas durante as atividades de educação ambiental. Para facilitar o entendimento dos alunos, também foi criado um glossário com as palavras e termos que não são popularmente conhecidos. As questões com maior grau de dificuldade são sinalizadas para alunos de ensino médio, como mostra a Figura 20.

Figura 19 - Carta desafio água



Fonte: REBIO Tinguá e CEDAE, 2024

Figura 20 - Carta desafio ensino médio



Fonte: REBIO Tinguá e CEDAE, 2024

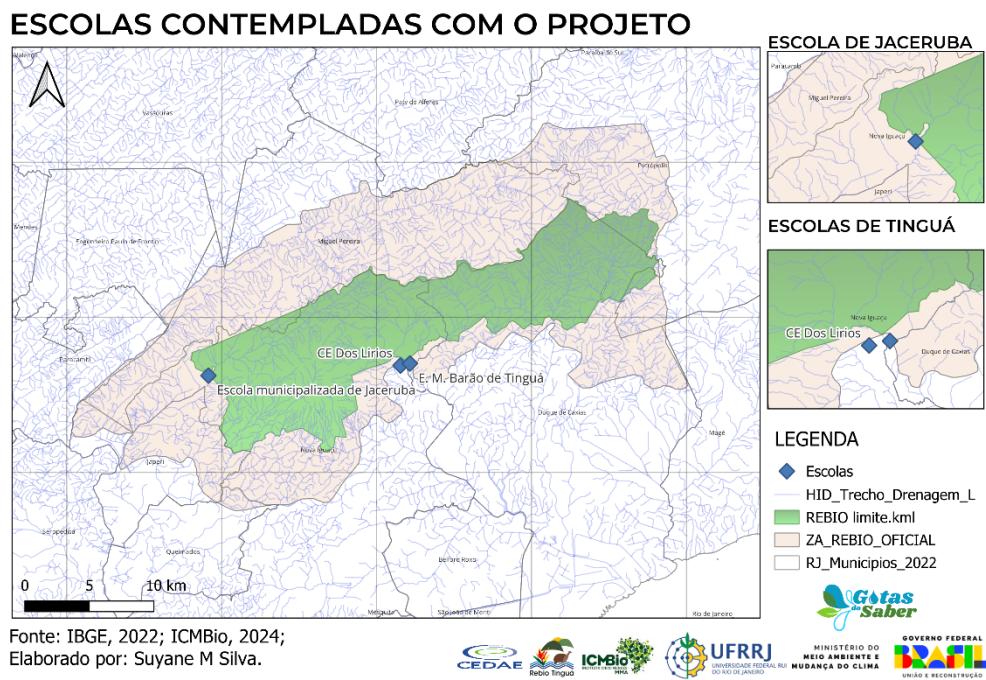
A equipe responsável para elaboração das regras e dinâmica do jogo foram colaboradores da REBIO do Tinguá — Gisele Medeiros, Janine Maffei, Suyane Silva e Williane

Vasconcelos—em conjunto com equipe de gestão socioambiental (ESG) da CEDAE—Andrea Pulici, Paulo Henrique Reis, Rodrigo Bittencourt, Verônica Oliveira, entre outros colaboradores—o design e identidade visual do jogo foi produzido pela agência Coeso.

3.3 Implementação do Projeto Gotas do Saber

Para realização de um dos objetivos específicos propostos por esta pesquisa,— realizar práticas para uma educação ambiental crítica e emancipatória relacionada ao ciclo hidrossocial da água e o papel da REBIO Tinguá na conservação deste recurso — foi realizado um projeto com escolas do entorno da REBIO do Tinguá. Foram 3 escolas escolhidas, ambas localizadas no entorno da UC, na Figura 13, pode-se perceber tal proximidade.

Figura 21 - Mapa das escolas contempladas com o projeto Gotas do Saber



Fonte: elaborado pela autora.

Pensando na efetividade da experiência, as atividades foram divididas em três momentos com cada turma. A realização das oficinas foi dividida para contemplar a diversidade de conteúdos abordados, além de realizar a melhor experiência com todos os alunos o projeto, conforme exibido no Quadro 1, as abordagens teóricas e práticas escolhidas.

Quadro 4 - Abordagem metodológica das oficinas do projeto

ABORDAGEM METODOLÓGICA OFICINAS GOTAS DO SABER

OFICINA 1	Atividades de nuvem de palavras com os alunos sobre a percepção dos alunos sobre a REBIO Tinguá.
	Contexto histórico REBIO Tinguá.
	Biodiversidade presente na UC.
	Recursos hídricos.
	Rios do entorno que nascem na REBIO.
	Atividades de nuvem de palavras com os alunos sobre a percepção dos rios urbanos.
	Exemplo de atividades humanas que ameaçam os rios.
	Proteção dos mananciais.
	Como a floresta produz água (ciclo hidrológico).
	Consumo social da água
OFICINA 2	Exemplos de pegada hídrica.
	Dados sobre saneamento básico.
	Atividade de campo na REBIO Tinguá.
OFICINA 2	Aula passeio com objetivo de mostrar para os alunos como é a REBIO por dentro, para que eles conheçam a floresta e como funciona o sistema de tratamento da água que abastece a casa de muitos deles.
	Visita a ETA Guandu*
OFICINA 3	Devolutiva com os alunos.
	Jogo de cartas com perguntas e respostas sobre o conteúdo aprendido.
	Oficina de terrário, com objetivo de mostrar para eles como a floresta produz água.

*Na oficina 2 com a escola de Jaceruba, por conta da previsão de chuva, a atividade de campo com os alunos foi realizada na ETA Guandu¹⁰, em parceria com a CEDAE. Os alunos da escola em sua maioria já tinham conhecido o interior da REBIO em outro momento.

Fonte: elaborado pela autora.

● **Oficina 1**

A primeira parte da oficina consiste em contextualização teórica e semeação de conhecimento, neste primeiro encontro com os estudantes, a equipe se apresenta e pergunta para os estudantes três palavras que definem a REBIO Tinguá para eles, esta pergunta foi feita, pois muitos destes alunos moram no entorno da REBIO e não a conhecem por dentro, o objetivo foi buscar saber como os alunos, que também são moradores do entorno da REBIO, veem a REBIO e o que eles pensam a respeito através de uma nuvem de palavras. Nas turmas de ensino médio a nuvem de palavras foi feita com a ferramenta online *Mentimeter*, para utilização dessa ferramenta, os alunos precisam de um celular e conexão com a internet (Figura 14), na

¹⁰ A Estação de Tratamento de Água do Guandu está localizada em Nova Iguaçu e atende os municípios: Nilópolis, Nova Iguaçu, Duque de Caxias, Belford Roxo, São João de Meriti, Itaguaí, Queimados e Rio de Janeiro. A ETA Guandu é uma das principais obras de engenharia do século 20 no Brasil. (CEDAE, 2024)

apresentação é colocado um *QR Code* gerado anteriormente, com a câmera o celular eles fazem a leitura do *QR Code* e abre a página para digitarem as palavras que os foi solicitado.

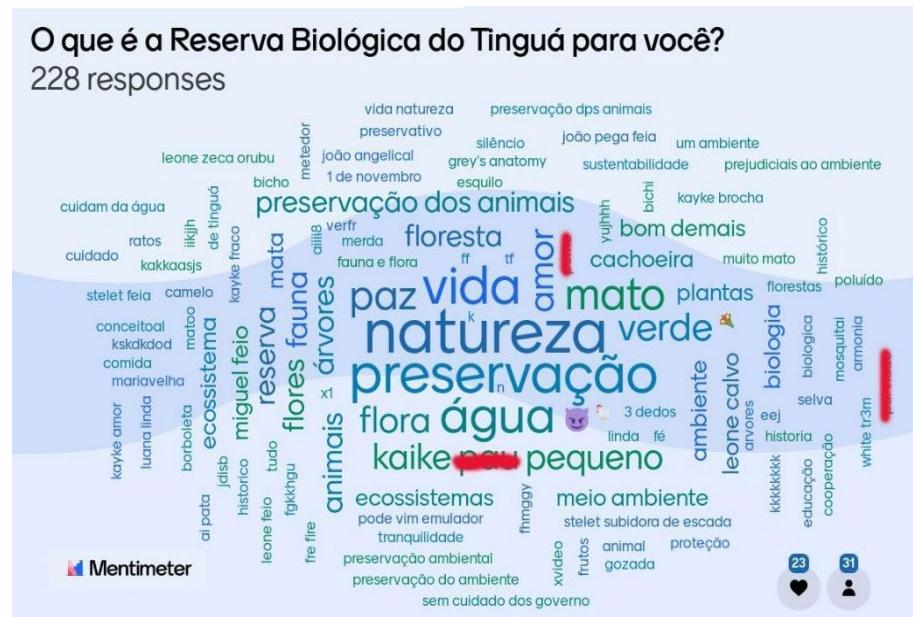
Figura 22 - Alunos realizando atividade de nuvem de palavras



Fonte: Equipe do projeto.

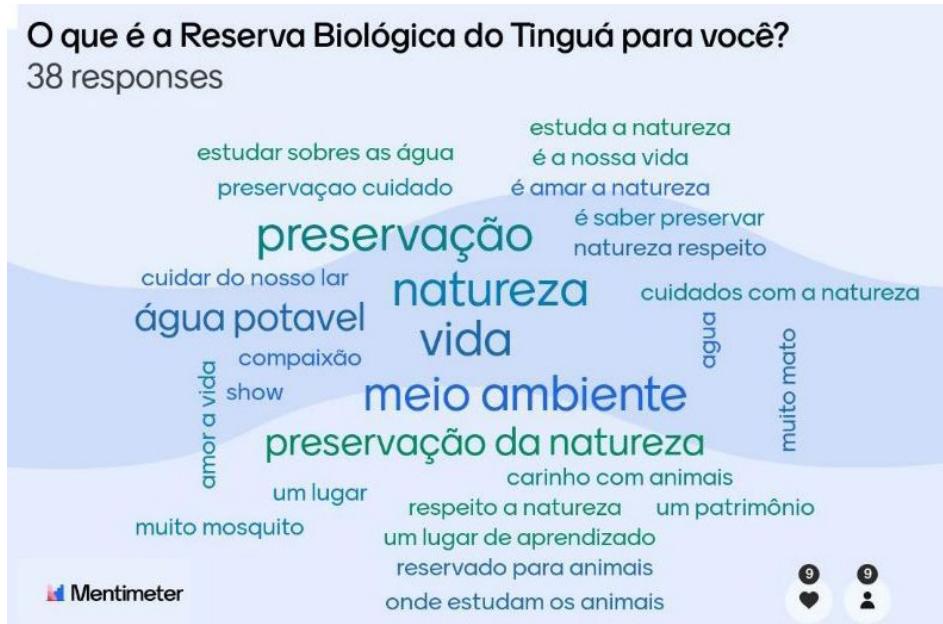
Essa atividade foi realizada com três turmas do C.E dos Lírios, divididos em dois momentos, um na parte da manhã e outro na parte da noite. O exercício resultou em uma nuvem de palavras, onde as palavras que eram mais repetidas ficavam em evidência, como mostra nas Figuras 15 e 16.

Figura 23 - Nuvem de palavras da atividade com o turno da manhã, turmas 1001 e 1002.



Fonte: Equipe do projeto.

Figura 24 - Nuvem de palavras da atividade com o turno da noite, turma 1003



Fonte: Equipe do projeto.

Como podem ver, na Figura 15, alguns alunos do turno da manhã levaram a dinâmica na brincadeira e colocaram palavras com teor pejorativo e de ofensa aos companheiros de turma e foi necessário ocultá-las, já na Figura 16 a dinâmica com a turma do turno da noite teve sucesso e pode-se observar quais palavras mais se repetem na percepção deles. As palavras que tiveram mais destaque em ambas as turmas, ignorando as pejorativas, foram: natureza, conservação, vida, meio ambiente, água e cuidado. Já as palavras e frases que mais chamaram atenção da equipe foram: muito mosquito, as que falam sobre estudo e aprendizado, patrimônio, cuidam

da água, sem cuidado do governo e poluído. Sendo a maioria delas positivas, considera-se que a percepção ambiental sobre a REBIO com esses é favorável.

Já com as outras duas escolas, por serem alunos mais novos, a mesma dinâmica foi realizada de forma manual, com auxílio de um quadro *flip chart*, pedimos para as crianças escreverem o que era a REBIO Tinguá para eles, no início alguns ficaram tímidos, mas depois não queriam parar de escrever.

Figura 25 - Alunos da Escola Municipal Barão de Tinguá.



Fonte: Equipe do projeto.

Figura 26 - Nuvem de palavras dos alunos da EM Barão de Tinguá



Fonte: Equipe do projeto.

Na Figura 26, onde mostra a nuvem de palavras dos alunos da EM Barão de Tinguá, percebe-se que os alunos foram bem criativos e listaram as seguintes palavras: muitos animais,

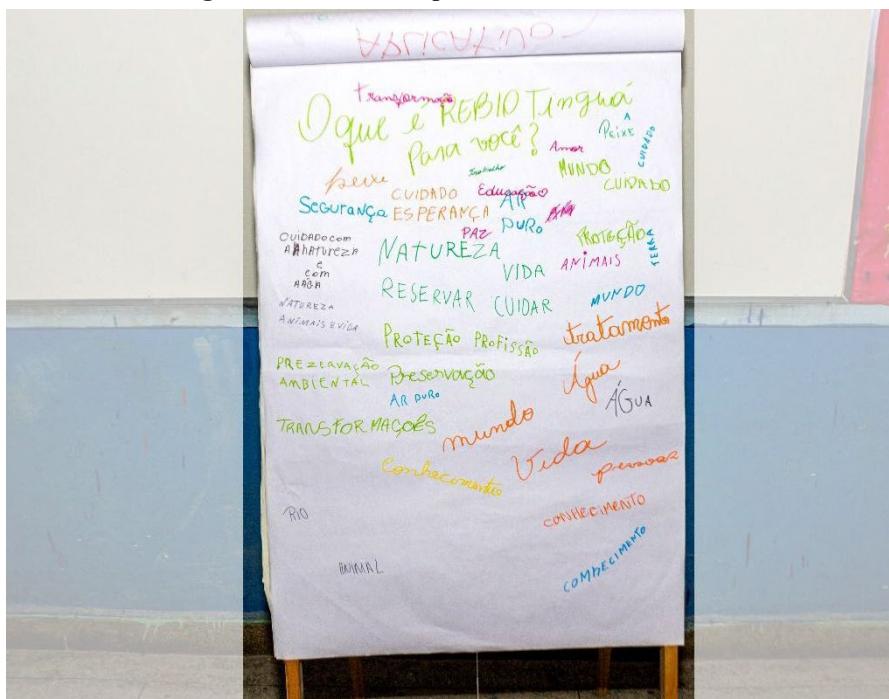
água, floresta e flores, a palavra poluição e patrimônio também apareceu aqui, mato, vida, proteção, além dessas, pontos turísticos e placa de aviso também aparecem.

Figura 27 - Alunos da Escola Municipalizada de Jaceruba criando a nuvens de palavras



Fonte: Equipe do projeto.

Figura 28 - Nuvem de palavras da EM Jaceruba

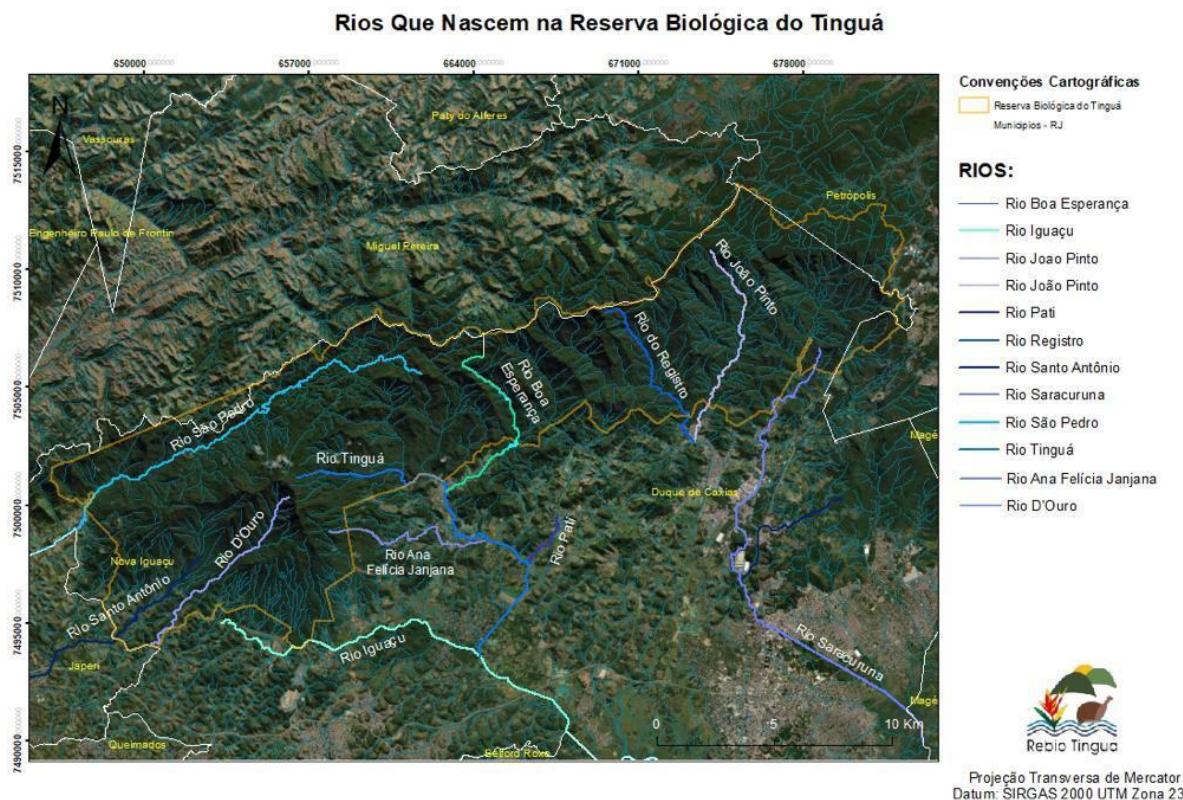


Fonte: Equipe do projeto.

Na Figura 28, a nuvem de palavras dos alunos da EM Jaceruba, percebe-se que os alunos também foram bem criativos e listaram algumas palavras que apareceram pela primeira vez, sendo elas: pessoas, rio, transformação, profissão, segurança, mundo, esperança, tratamento, peixe e ar puro. Gerando mais possibilidades de interpretação interessantes. Além destas, muitas outras como, conhecimento, vida, água, conservação, cuidado e natureza.

Após essa dinâmica, foi iniciado a apresentação e explicações sobre a REBIO, foi apresentada a história da criação da UC, o seu bioma, espécies locais de fauna e flora, mapa de localização e um mapa mostrando os rios que nascem na UC e passam pelos bairros urbanizados (Figura 18).

Figura 29 - Mapa dos rios mais populares que nascem na REBIO do Tinguá.

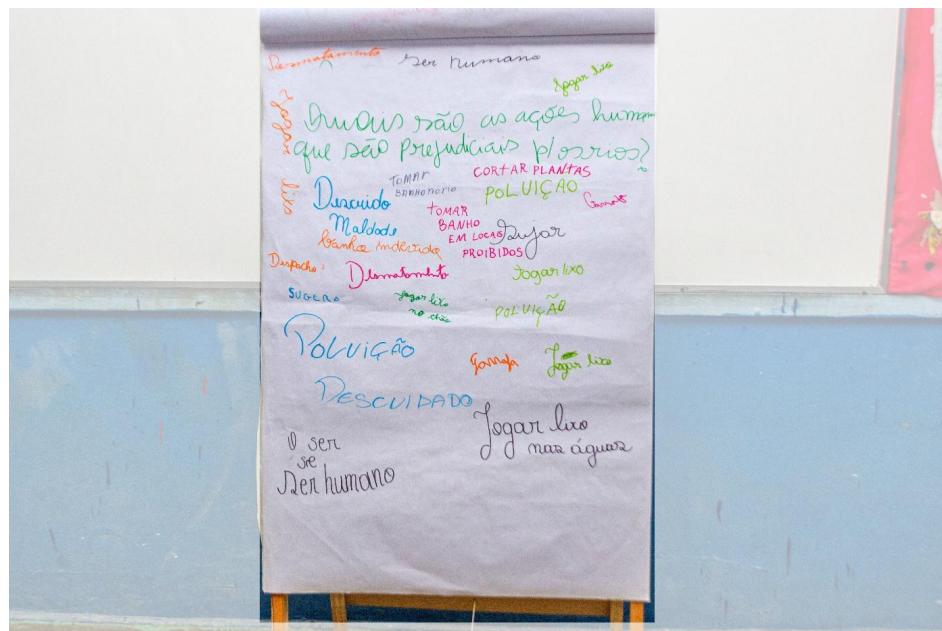


Fonte: Unidades de Conservação, 2022 (INEA). Hidrografia, 2022 (IBGE). RJ, Municípios, 2022 (IBGE). Elabora por: Williane de Vasconcelos Meneses.

Com esse mapa, foi iniciada a abordagem do ciclo hidrossocial, com a apresentação de um vídeo de autoria da equipe do projeto ([pode ser visualizado clicando aqui](#)), mostrando o Rio São Pedro, narrado pela “Juçarinha” mascote da UC, para atrair a atenção das crianças, que possui sua nascente na REBIO do Tinguá, é utilizado para consumo humano, abastecendo a captação local da CEDAE e corta os municípios de Japeri e Nova Iguaçu, desaguando no Rio Guandu, considerando tamanha importância, foi elaborado um vídeo mostrando a sua formação no interior da REBIO Tinguá, e como seu fluxo possui interferência humana, introduzindo o ciclo hidrossocial.

Após exposição do vídeo, foi realizada outra dinâmica de nuvem de palavras com os alunos, dessa vez para analisarmos a percepção que eles possuem dos rios que cortam seus bairros. A construção das nuvens de palavras aconteceu da mesma forma que as anteriores.

Figura 30 - Nuvem de palavras 2 E.M. Jaceruba



Fonte: Equipe do projeto.

Figura 31 - Nuvem de Palavras 2 E.M. Barão de Tinguá.

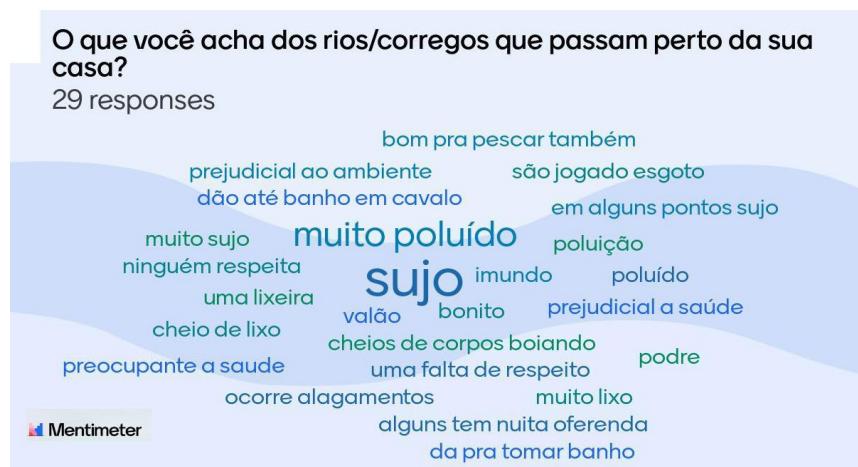


Fonte: Equipe do projeto.

Na Figura 30, está a nuvem de palavras formada pela EM de Jaceruba, nesta dinâmica alteramos a pergunta para “quais ações humanas são prejudiciais para os rios?” com objetivo de igualar a pergunta que é feita no vídeo e observar quais ações os alunos citariam.

Já nas outras escolas, a abordagem foi sobre o que eles achavam dos rios que cortavam a cidade, na Figura 31, está a nuvem de palavras formada pela EM Barão de Tinguá, ao realizar a atividade percebemos que alguns alunos acham limpos e outros falam que está ficando poluído. Tinguá é um bairro do município de Nova Iguaçu muito conhecido por suas cachoeiras e muito próximo da REBIO, sendo assim, alguns rios não possuem aspecto de sujo e outros realmente não são, por isso a maioria dos alunos não citaram os rios como sujos ou valas. Porém, aparece a fala “estão sendo poluídos pela comunidade”, percebe-se que os impactos das ações humanas têm causado mudanças nos rios.

Figura 32 – Nuvem2 de palavras C.E. Lírios

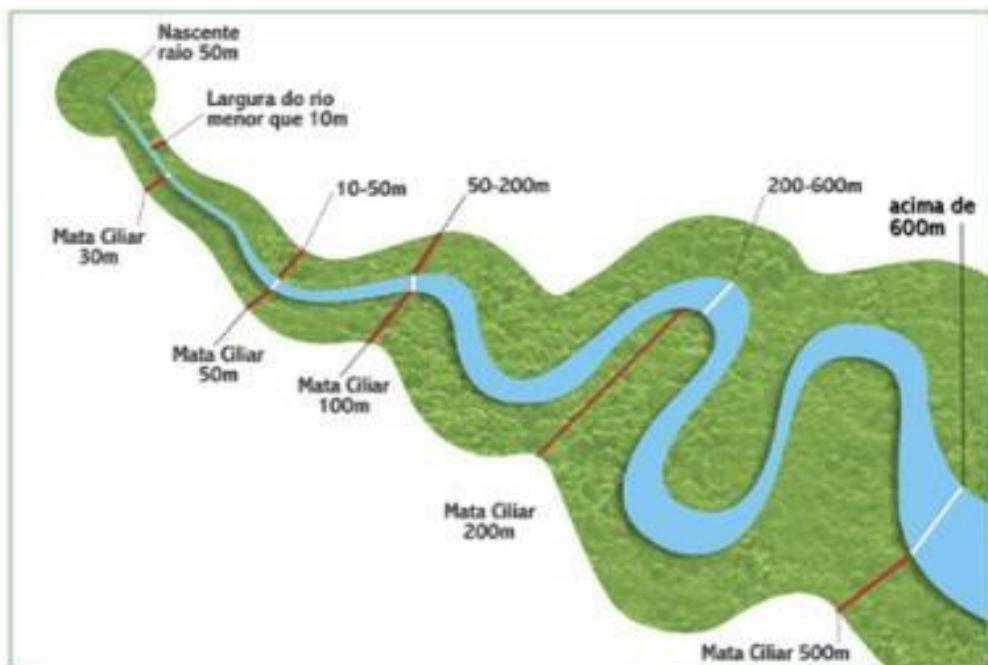


No CE dos Lírios, a dinâmica aconteceu com a mesma pergunta acima “o que você acha dos rios/córregos que passam perto de sua casa?”, na Figura 32, estão as nuvens de palavras

formadas por eles, é notório que a percepção destes rios não é positiva, considerando que a maior parte das respostas são negativas.

Após esta dinâmica, a apresentação seguiu com a abordagem das ações humanas nos rios falando sobre as maiores ameaças ao leito dos rios, como: desmatamento, fogo, construção nas margens, plantações de eucalipto, pastagem, despejo de esgoto e resíduos, tanto industrial quanto doméstico. Também foi falado sobre as regras de proteção as margens dos rios, suas curvas e mata ciliar, utilizando a Figura 33.

Figura 33 - Legislação da Mata Ciliar



Fonte: *LimnoNews - Limnologia UFRJ*

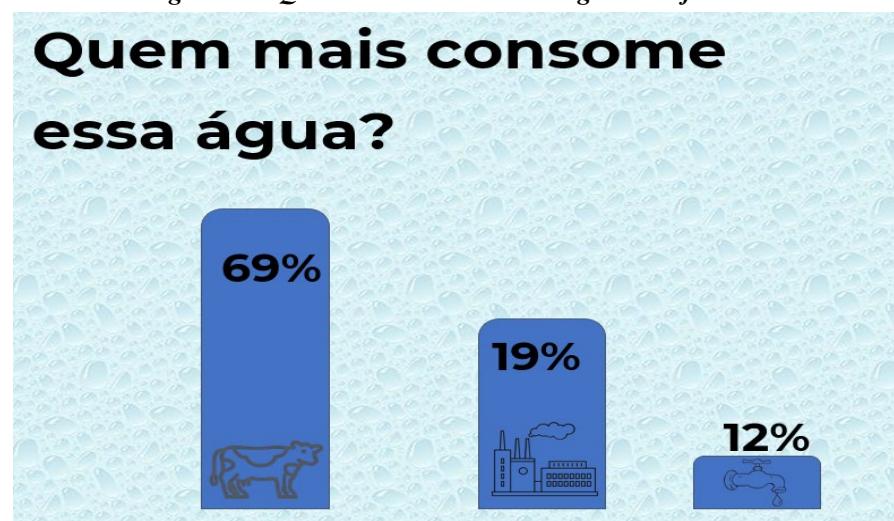
Em seguida, foi apresentado um vídeo da ANA sobre ciclo hidrológico, para mostrá-los como a floresta produz água e todo o seu ciclo, desde o rio, as árvores, a chuva e seu retorno aos lençóis freáticos, formando um ciclo que sempre se repete, exemplificando com a história dos dinossauros, falando que hoje eles bebem a mesma água que os dinossauros beberam, pois é a mesma água, em estados diferentes. Continuando esse ciclo, é introduzido a forma com que a água chega na torneira e quais são as empresas responsáveis pelo abastecimento de água canalizada e potável. Seguindo, foi mostrado o gráfico de qual percentual de água do planeta (Figura 34), este dado foi apresentado para entrar na pauta do consumo e mostrar aos alunos quem mais consome essa água Figura 18.

Figura 34 - Percentual de água no planeta



Fonte: ANA, 2019

Figura 35 - Quem mais consome essa água? Gráfico ilustrativo



Fonte: (FAO, 2011a) e (AQUASTAT, 2016) apud UNESCO, 2021.

Esse conteúdo foi abordado para implementação de uma abordagem que dialogue com a educação ambiental emancipatória, onde a ideia é fugir de um conteúdo de economia de água culpando apenas o consumo final, que é o famoso economizar a água enquanto se escova os dentes, toma banho etc. Mas sim, mostrá-los onde está o maior consumo da água desde a agricultura e pecuária até o consumidor final para o dia a dia humano. Além disso, mostramos a pegada hídrica de itens que utilizamos no dia a dia, evidenciando para eles que tudo o que utilizamos precisa de água para ser produzido, abrindo um diálogo de alternativas de redução de consumo, que vão além de fechar a torneira.

Para finalizar esse primeiro encontro, foi abordada a questão de saneamento básico, mostrando dados e quais são os direitos do cidadão, além de falar para onde vai a água que desce pelos ralos, explicando sobre a possibilidade de uso de biodigestores, para evitar o descarte de poluentes nos rios. Também foi falado sobre o descarte industriais nos rios.

• **Oficina 2**

O segundo momento foi uma atividade em campo na REBIO Tinguá, o objetivo dessa atividade foi para que os alunos pudessem conhecer a REBIO por dentro e absorverem de forma prática os conteúdos apresentados na parte teórica em sala de aula, como, bioma presente, espécies de flora e fauna, como funciona o tratamento de água realizado pela CEDAE e principalmente sobre o ciclo hidrológico e mostrar que os rios que passam pelo bairro deles, que muitas vezes está sujo e poluído, nasce limpo e não deixa de ser rio por estar sujo. Além disso, essa etapa é importante para mostrá-los a razão de preservar este local, fazendo com que eles criem um sentimento de pertencimento com o local.

Com a escola de Jaceruba, infelizmente a previsão do tempo não permitiu que a atividade de campo fosse realizada no dia marcado, porém, a atividade foi realizada na Estação de Tratamento de Água (ETA) Guandu, em parceria com a CEDAE. Como os alunos já haviam realizado uma atividade de campo na REBIO em outro momento, o conteúdo não foi prejudicado, pois eles puderam conhecer outra maneira de tratamento de água e comparar com o tratamento realizado na REBIO Tinguá.

Figura 36 - Alunos da EM Barão de Tinguá na visita em campo.



Fonte: equipe do projeto.

Figura 37 - Alunos C.E. Lírios na aula de campo

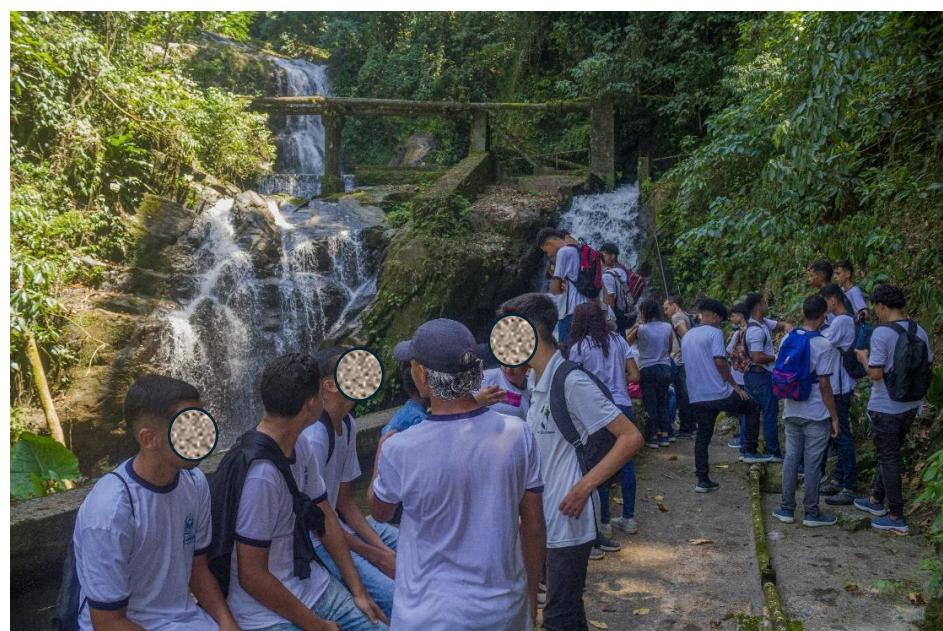


Figura 38 - Alunos da EM Jaceruba na visita de campo na ETA Guandu



Fonte: Equipe do projeto.

• **Oficina 3**

Neste último encontro foi a vez dos alunos colocarem a mão na massa. Foi realizado com eles uma oficina de terrário, com essa atividade eles puderam ver a função de cada elemento da natureza na produção de água. Um terrário fechado é um sistema autossustentável que imita o ciclo da água na natureza, conhecido como ciclo hidrológico. Esse tipo de terrário é projetado para criar um ambiente fechado onde a água é continuamente reciclada, resultando em um suprimento constante de água para as plantas e outros organismos dentro do terrário.

Sendo assim, foi apresentado da seguinte forma:

i. Componentes do terrário:

- Pedras e folhas secas para auxiliar na filtração;
- Areia e terra: O solo no terrário fornece um meio para as raízes das plantas crescerem e absorverem nutrientes;
- Plantas: As plantas dentro do terrário desempenham um papel crucial na produção de oxigênio através da fotossíntese e na absorção de água do solo;

- Musgos: importante para manter a umidade, pois ajudam na drenagem e na retenção da água além disso, libera nutrientes no solo e oxigênio para as plantas.
- Água: A água é o elemento central do ciclo hidrológico no terrário. Ela é absorvida pelas raízes das plantas, evaporada das superfícies do solo e das folhas das plantas e eventualmente condensada para retornar ao solo na forma de precipitação.

ii. Ciclo da água:

- Evaporação: A água no terrário evapora das superfícies do solo e das folhas das plantas devido ao calor e à luz.
- Condensação: O vapor de água se condensa nas superfícies mais frias dentro do terrário, como o vidro ou as folhas das plantas.
- Precipitação: A água condensada retorna ao solo na forma de gotículas, fornecendo umidade para as plantas e outros organismos.
- Absorção: As raízes das plantas absorvem a água do solo, usando-a para a fotossíntese e outros processos metabólicos.

Em resumo, o ecossistema de um terrário imita o ciclo natural da água na natureza, fornecendo de maneira prática e didática informações sobre o ciclo hidrológico e como cada elemento é importante na natureza. Para essa atividade a equipe já levou o material coletado anteriormente, com exceção da EM Jaceruba, que por ser uma escola do campo, a coleta foi realizada pelos próprios alunos no quintal da escola.

Figura 39 - Alunos do CE dos Lírios construindo o terrário



Fonte: equipe do projeto.

Figura 40 - Alunos da EM Barão de Tinguá montando o terrário



Fonte: equipe do projeto.

Figura 41 - Alunos da EM Jaceruba montando o terrário



Fonte: equipe do projeto.

Após a oficina do terrário, foi realizado uma dinâmica com os alunos para analisar a absorção de todo conteúdo apresentado. Com a EM Barão de Tinguá e CE dos Lírios, foi realizado um jogo de perguntas e respostas onde o grupo vencedor ganhava uma caixa de bombom (foi optado por premia-los para gerar mais interesse) o jogo funcionou assim:

1. Elaboração de dez cartas, cada uma com uma questão diferente e opções A.B.C.;
2. Os alunos foram divididos em grupo;
3. Em cada questão, eles levantavam a placa com a opção que eles desejavam;
4. No final, o grupo que mais pontuava, levaria o prêmio.
5. Perguntas realizadas:
 - Em qual século a REBIO teve sua primeira proteção?

- Quais municípios onde está a REBIO?
- São espécies protegidas pela REBIO do Tinguá:
- O que devo fazer ao encontrar um animal silvestre fora de seu habitat natural
- Não é um rio que nasce na REBIO do Tinguá
- São problemas que ameaçam a REBIO, exceto:
- O rio São Pedro deságua em qual rio?
- Qual o setor que mais consome água?
- Quantos litros de água são utilizados para produzir uma calça jeans?
- Por que os rios da REBIO são considerados de classe especial?

Figura 42 - Alunos do CE Lírios na dinâmica das cartas

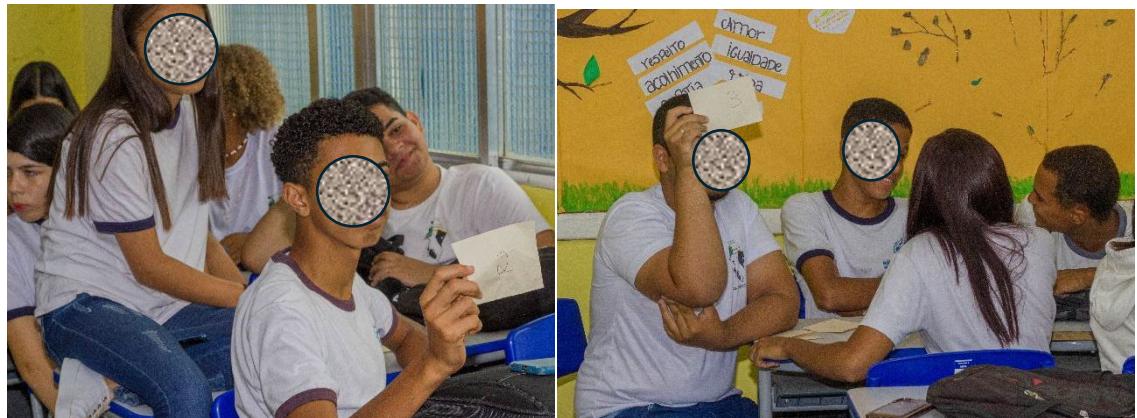


Figura 43 - Alunos da E.M. Barão de Tinguá na dinâmica das cartas



Fonte: equipe do projeto.

Apesar de alguns alunos apresentarem dificuldade de responder algumas perguntas, o placar da disputa ficou acirrado mostrando que eles sabiam bastante dos conteúdos que os foi apresentado durante as outras atividades. Com a EM Jaceruba a abordagem foi diferente, como era um grupo de alunos menor e com idades diferente, foi optado pela dinâmica de desenho, os

alunos foram divididos em quatro grupos e eles desenharam a representação deles do ciclo hidrossocial, foi uma dinâmica super interativa e divertida, tanto para eles quanto para a equipe. O resultado segue abaixo:

Figura 44 - Alunos da EM Jaceruba com seus desenhos



Fonte: equipe do projeto.

Figura 45 - Alunos da EM Jaceruba com seus desenhos



Fonte: equipe do projeto..

A partir das análises, constatou-se que o projeto ajudou as crianças a compreenderem melhor o ciclo hidrológico, desde a evaporação até a precipitação e a importância desse ciclo para sustentar a vida na Terra. Ao entenderem o ciclo da água e sua importância para o planeta, além de estimulá-los com o pensamento crítico, os alunos puderam conhecer um pouco de como funciona o consumo de água, que vai além do uso do nosso dia a dia, mas também nos produtos que consumimos.

REFLEXÕES

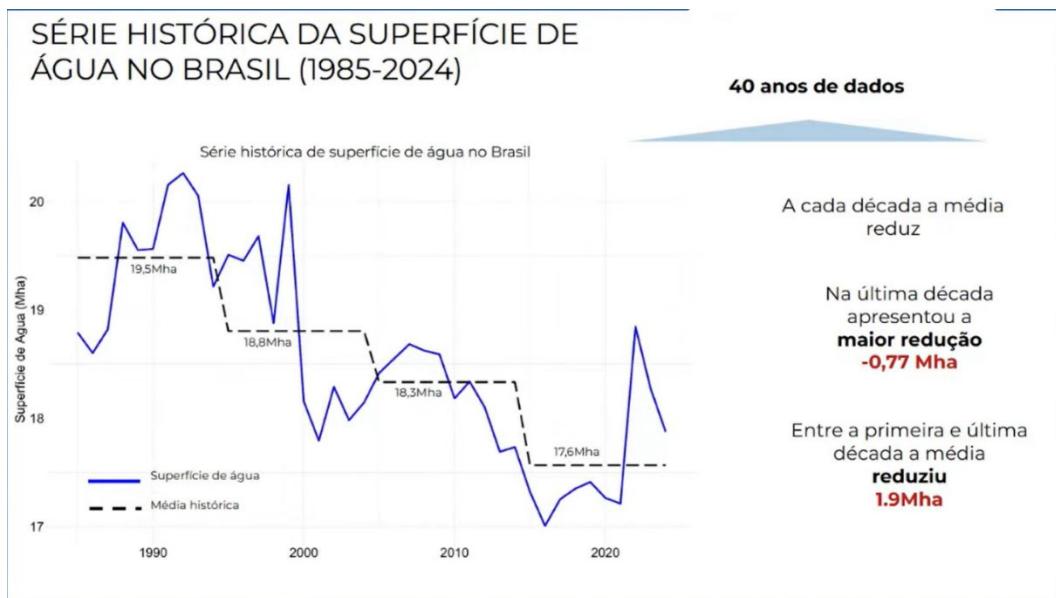
O campo da educação socioambiental nos permite dialogar em diversas vertentes e essa que é a magnitude desta esfera. Sua dimensão está em sua natureza interdisciplinar somando diálogos com múltiplos, ao integrar dimensões sociais, culturais, políticas e ecológicas, ela transcende a simples transmissão de conhecimentos sobre ecologia, tornando-se uma ferramenta crítica para a formação de cidadãos conscientes e atuantes. Ela emerge como um campo essencial para compreender e enfrentar os desafios complexos do século.

Mais do que informar, a educação socioambiental busca transformar. Ela questiona estruturas de poder que perpetuam a degradação ambiental, como o consumismo desenfreado de água pela indústria e agronegócio. Ao estimular o pensamento crítico, desafia os alunos a refletirem: *Quem se beneficia com a poluição de um rio? Qual o custo social do "progresso"?* Essa reflexão é um antídoto contra a passividade, inspirando a participação em políticas públicas.

A junção da educação socioambiental com a perspectiva do ciclo hidrossocial abre caminhos para uma compreensão profunda e engajada da água como elemento que transcende sua dimensão física, entrelaçando-se com histórias humanas, culturas, conflitos e esperanças. Enquanto a educação socioambiental busca romper com visões fragmentadas da realidade, o ciclo hidrossocial surge como um conceito que desvela como a água é, ao mesmo tempo, força natural e construção social. Juntos, esses campos revelam que cada gota de água carrega em si não apenas moléculas de H₂O, mas também relações de poder, memórias coletivas e escolhas civilizatórias.

Trazendo dados para esse diálogo, o Gráfico 6 mostra os dados de superfície da água no país dentro de um período de 40 anos. Pode-se observar que no decorrer dos anos a média de milhão de hectares tende a cair, a cada década a média reduz. Uma curiosidade trazida no gráfico é que na década em que aconteceu a pandemia da COVID-19, entre os anos 2020 e 2022, após 2 décadas voltou a subir, tendo relação com a redução do fluxo de pessoas circulando, considerando que a maioria estava em quarentena nas suas casas. Mostrando que as ações humanas influenciam diretamente na disponibilidade de água, afirmindo o conceito norteador do ciclo hidrossocial, onde não podemos separar o campo técnico e social da água.

Gráfico 6 - Histórico da superfície de água no Brasil



A água, sob a ótica hidrossocial, não segue apenas o caminho traçado pela evaporação, pelas nuvens ou pelos rios. Ela é desviada por canais de concreto que abastecem cidades, represada em barragens que alimentam indústrias, contaminada por resíduos que refletem o descaso de um modelo econômico predatório, e santificada em rituais que celebram sua sacralidade. Trazendo essa reflexão para a região do entorno da REBIO, como abordado no **item 2.2** deste trabalho, o uso da água da REBIO do Tinguá contempla diversos agentes de poder, como pela CEDAE e até mesmo pelos sitiantes do entorno, sem ao menos ser dimensionada, apesar de ter um considerável impacto, podendo influenciar diretamente na disponibilidade do recurso para a biodiversidade da floresta protegida pela REBIO e também para o acesso do recurso essencial para existência da comunidade do entorno.

Além destes usos para subsistência e lucro, as águas da REBIO do Tinguá, são atrativos de lazer e turismo de natureza, apesar de sua categoria não permitir o uso recreativo, as cachoeiras no interior da UC são conhecidas por suas belezas cênicas e pertencimento afetivo, considerando que muitas pessoas possuem afeto pelo local desde a infância. Ademais, os poços no interior da REBIO estão limpos, por não passar pelas interferências urbanas devido à ausência de saneamento básico que afeta o estado, como mostra a Figura 26.

A educação socioambiental, ao abraçar essa complexidade, convida aprendizes a enxergarem que a crise hídrica não é um fenômeno isolado da natureza, mas um espelho das desigualdades que estruturam sociedades. Quando uma comunidade indígena luta para proteger um rio sagrado ameaçado por mineradoras, ou quando famílias em periferias urbanas disputam

caminhões-pipa em tempos de seca, estão revelando como o acesso à água é também uma questão de justiça, ética e soberania.

Dessa forma, as ações práticas realizadas nesta pesquisa reforçam a importância do interlace destas vertentes em conjunto com a comunicação popular, que a UC já tem feito com maestria, o perfil [@rebiodotingua](#) no Instagram, alinha-se à comunicação popular e à educomunicação freireana ao promover ciência cidadã e facilitar a comunicação com a comunidade, trazer diálogo sobre problemas reais e a educação ambiental crítica. A evolução do perfil reflete um esforço para transformar o Instagram não apenas em plataforma de curtidas, mas em espaço de formação política e ambiental coletiva.

Nesse diálogo, as redes sociais deixam de ser uma mera transmissão de conteúdos e se torna uma prática de educomunicação. Ao cruzar a ciência com a arte e a ecologia com a sociologia, ela prepara terreno para que a comunidade como um todo, não apenas entenda a natureza, mas se vejam como parte dela — agentes capazes de reescrever,gota a gota, a relação entre humanidade e planeta. Afinal, cada rio que seca, cada nascente preservada ou cada direito hídrico conquistado é um capítulo dessa história coletiva, onde água e sociedade dançam em um fluxo eterno de transformação.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A pesquisa realizada na Reserva Biológica do Tinguá (REBIO) evidenciou a importância crítica dessa Unidade de Conservação (UC) como guardiã de mananciais estratégicos para a Baixada Fluminense e a Região Metropolitana do Rio de Janeiro. Ao integrar o ciclo hidrossocial à educação ambiental crítica e à comunicação popular, o estudo revelou que a água não é apenas um recurso natural, mas um elemento entrelaçado a relações de poder, histórias coletivas e desigualdades socioespaciais. A REBIO, além de proteger nascentes que abastecem milhares de pessoas, é um testemunho vivo de como a gestão hídrica reflete escolhas políticas e econômicas, frequentemente marginalizando comunidades periféricas que dependem diretamente desses recursos.

A implementação do projeto Gotas do Saber demonstrou o potencial transformador da educação ambiental emancipatória. Ao aproximar estudantes do entorno da UC de sua realidade socio hidrológica, as oficinas não apenas ampliaram o conhecimento sobre o ciclo da água, mas despertaram reflexões críticas sobre justiça ambiental. A percepção dos alunos, inicialmente fragmentada entre "água limpa na floresta" e "rios poluídos na cidade", evoluiu para uma compreensão sistêmica das conexões entre conservação, consumo e direitos básicos. A criação de terrários, jogos didáticos e atividades de campo reforçou o senso de pertencimento, mostrando que a educação pode ser uma ferramenta de empoderamento e mobilização comunitária.

A comunicação popular, aliada às redes sociais, mostrou-se essencial para romper barreiras entre a gestão da UC e a população. A análise do perfil no Instagram revelou que estratégias educomunicativas — como linguagem acessível e participação comunitária — são eficazes para democratizar o acesso à informação ambiental. No entanto, persistem desafios estruturais, como a falta de saneamento básico em bairros vizinhos à REBIO, que contrastam com a abundância hídrica protegida em seu interior. Essas contradições reforçam a necessidade de políticas públicas integradas, que vinculem conservação ambiental a direitos sociais, garantindo que a água, enquanto bem comum, não seja apropriada por interesses privados.

A pesquisa também destacou a urgência de revisão das categorias de UCs junto ao SNUC, como as Reservas Biológicas, cujas restrições rígidas muitas vezes ignoram realidades territoriais e históricas. A pressão por atividades conflitantes e a dificuldade de fiscalização

evidenciam a necessidade de modelos de gestão mais flexíveis e participativos, que incluam as comunidades do entorno e promovam corresponsabilidade.

Por fim, este trabalho não se encerra com suas conclusões, mas abre caminhos para futuras ações. Recomenda-se a ampliação do projeto Gotas do Saber para mais escolas e a criação de ferramentas que facilitem o conhecimento popular sobre assuntos acadêmicos e científicos. A experiência da REBIO do Tinguá serve como modelo para outras UCs, mostrando que a conservação só se sustenta quando dialoga com a justiça socioambiental e reconhece que cada rio, nascente ou floresta protegida carrega em si não apenas vida natural, mas a promessa de um futuro mais equitativo.

Dentre os resultados esperados com esta pesquisa, destaca-se a valorização da REBIO como espaço fundamental na provisão de serviços ambientais, em especial a garantia de água de qualidade, articulando a sociedade às práticas de gestão participativa desse bem comum. Além disso, busca-se que o processo educativo baseado no ciclo hidrossocial seja implementado, de forma efetiva e contextualizada, na maioria das escolas analisadas, promovendo não apenas a compreensão técnica da água, mas também uma reflexão crítica sobre suas dimensões políticas, culturais e éticas.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR 10520: informação e documentação – citações em documentos. Rio de Janeiro: ABNT, 2023

BRASIL, LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências, 2000.

BRASIL, DECRETO-LEI Nº 289, DE 28 DE FEVEREIRO DE 1967. Cria o Instituto Brasileiro do Desenvolvimento Florestal e dá outras providências, 1967.

BRASIL, LEI Nº 7.735, DE 22 DE FEVEREIRO DE 1989. Dispõe sobre a extinção de órgão e de entidade autárquica, cria o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis e dá outras providências, 1989.

BRASIL, LEI Nº 11.516, DE 28 DE AGOSTO DE 2007. Dispõe sobre a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, 2007.

BRASIL, LEI Nº 9.795, DE 27 DE ABRIL DE 1999. Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental e dá outras providências, 1999.

BRASIL, Ministério do Meio Ambiente. SNUC – Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza: LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000; Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002; Decreto nº 5.746, de 5 de abril de 2006.

BUDDS, J. La demanda, evaluación y asignación del agua en el contexto de escasez: un análisis del ciclo hidrosocial del valle del río La Ligua, Chile. Revista de geografía Norte Grande, n. 52, p. 167–184, set. 2012.

BUDDS, J.; LINTON, J.; MCDONNELL, R. **The hydrosocial cycle.** *Geoforum*. Elsevier Ltd, , 1 nov. 2014.

BUDDS, J. Water, Power, and the Production of Neoliberalism in Chile, 1973–2005. In: HARRIS, L. M. (Ed.). **Water and Globalization: Critical Perspectives.** Vancouver: UBC Press, 2004. p. 89-115.

CEDAE. Relatório Anual Tinguá – Informações aos Usuários. Disponível em: <http://www.cedae.com.br/div/RelatoriosQualidadeAgua/2016/Tinguá.pdf> 05/05/17 Acesso em: 10/03/2024.

CEDAE. Relatório Anual de Qualidade de Água, 2023. Disponível em: <https://cedae.com.br/relatorioanual> . Acesso em: 10/03/2024.

CEDAE, Socioambiental, estações de tratamento, 2024. Disponível em: https://cedae.com.br/estacoes_tratamento. Acesso em: 14/02/2024.

C. F. B. (orgs.) **Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania**, São Paulo: Cortez, 2002. Disponível em: < https://www.researchgate.net/profile/Gustavo-Lima-22/publication/306058872_CRISE_AMBIENTAL_EDUCACAO_E_CIDADANIA_OS_DESAFIOS_DA_SUSTENTABILIDADE_EMANCIPATORIA/links/57ad0e9408ae0932c974e267/CRISE-AMBIENTAL-EDUCACAO-E-CIDADANIA-OS-DESAFIOS-DA-SUSTENTABILIDADE-EMANCIPATORIA.pdf> Acesso em: 14/02/2024.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada** / Antonio Carlos Santana Diegues. — 3.a ed. — São Paulo : Hucitec Núcleo de Apoio à Pesquisa sobre Populações Humanas e Áreas Úmidas Brasileiras, USP, 2000.

DIEGUES, A. C. S. **O mito moderno da natureza intocada**. São Paulo: Hucitec, 2000.

EMPINOTTI, V. T., N. F., M. S., P. A. De. (2021). **Desafios de governança da água: conceito de territórios hidrossociais e arranjos institucionais**. Estudos Avançados. 35. 177-192. 10.1590/s0103-4014.2021.35102.011. ([PDF](#)) **Desafios de governança da água: conceito de territórios hidrossociais e arranjos institucionais** Acesso em: 10/03/2024.

Estratégico Nacional de Áreas Protegidas: **Decreto nº 5.758, de 13 de abril de 2006**. Brasília: MMA, 2011. 76 p.

FABIANI, D. J. F.; SCAGLIA, A. J. **Pedagogia do jogo: ensino, vivência e aprendizagem do brincar na educação não formal**. Corpoconsciência, p. 103-117, 2020. Disponível em: <https://www.academia.edu/download/104364446/7407.pdf> . Acesso em: 10/03/2024.

Gil, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa / Antônio Carlos Gil.** - 4. e d . - São Paulo : Atlas, 2002

GUIMARÃES, G P. **Análise Crítica Da Educação Ambiental Na Reserva Biológica Do Tinguá/Rj: Iniciativas, Ações, Desafios E Potencialidades**. Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, p. 115. Nova Iguaçu, 2020.

GUIMARÃES, M. **Armadilha paradigmática na educação ambiental**. Capítulo do livro: Pensamento complexo, dialética e Educação Ambiental. Vários autores. São Paulo: Cortez, 2006. P. 18 a 29.

HEYNEN, Nik. **Urban Political Ecology I: The Urban Century**. Progress in Human Geography, v. 38, n. 4, p. 598-604, 2014.

HEYNEN, N.; KAIKA, M.; SWYNGEDOUW, E. **In the Nature of Cities-Urban Political Ecology and The Politics of Urban Metabolism**. [s.l: s.n.]. Traduzido com IA. Disponível em: <<https://www.researchgate.net/publication/275035207>>. Acesso em: 12/03/2024.

ICMBIO, **Interpretação ambiental nas unidades de conservação federais/ organizadores Antonio Cesar Caetano [et al.]; colaboradores Bruno Cesar Vilas Boas Bimbato [et al.]**. – [S.l.]: ICMBio, 2018.

ICMBio, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade – **Roteiro Metodológico Planejamento de Atividades de Visitação com Objetivo Educacional**, 2019. Disponível em: <http://www.icmbio.gov.br/portal/publicacoes> e <https://www.mma.gov.br/publicacoes-mma> Acesso em: 15/02/2024

ICMBIO, Instrução Normativa Nº 12/Gabin/Icmbio, De 21 De Outubro De 2020. Dispõe sobre procedimentos para realização da atividade de visitação com objetivo educacional nas unidades de conservação federais.

ICMBIO, Tinguá conserva pedaço de Mata Atlântica. 2015. <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/noticias/destaque/tingua-conserva-pedaco-de-mata-atlantica#:~:text=Localizada%20entre%20a%20Baixada%20Fluminense,limite%20norte%20da%20Baixada%20Fluminense>. Acesso em: 15/02/2024

IMBELLONI, A. C. P. (Re) Conhecendo o Ciclo Hidrossocial: os movimentos da água na Comunidade Quilombola da Tapera (RJ). Dissertação (Mestrado em Geografia) – Programa de Pós-Graduação em Geografia - Instituto De Ciências Humanas, Universidade Federal de Juiz de Fora, p. 134. Juiz de Fora, 2019.

KAIKA, M. City of Flows: Modernity, Nature, and the City. Nova York: Routledge, 2005. Traduzido com IA Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/288241152_City_of_Flows_Modernity_Nature_and_the_City. Acesso em: 14/03/2024.

KAWULICH, B. B. Participant Observation as a Data Collection Method. <http://www.qualitative-research.net/fqs/> Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research (ISSN 1438-5627) Volume 6, No. 2, Art. 43 May 2005. Traduzido com IA

LAYRARGUES, P. P.. Muito além da natureza: educação ambiental e reprodução social, São Paulo, 2006.

LEFF, E. Saber ambiental: sustentabilidade, racionalidade, complexidade, poder. Tradução: Lucia Mathilde Orth. 6^a ed, Petrópolis, RJ. Vozes, 2008.

LEFF, E. Complexidade, interdisciplinaridade e saber ambiental. Olhar de professor, Ponta Grossa, 2011 14(2): 309-335, 2011. Disponível em: [Olhar de Professor](#). Acesso em: 15/02/2024

LINTON, J.; BUDDS, J. The hydrosocial cycle: Defining and mobilizing a relational-dialectical approach to water. v. 57, n. Geoforum, p. 170–180, nov. 2014. Traduzido com IA.

LINTON, Jamie. What is Water? The History of a Modern Abstraction. Vancouver: UBC Press, 2010. Traduzido com IA.

LIMA, Gustavo Ferreira da Costa. "Crise ambiental, educação e cidadania: os desafios sim sustentabilidade emancipatória". Em: LA YRARGUES, P. P.; Castro, R. E; LOUREIRO, C. F. B (orgs.) Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania, São Paulo: Cortez, 2002.

LOPES, C. S.; PONTUSCHKA, N. N. **Estudo do meio: fundamentos e estratégias**. Maringá: Eduem, (Coleção Fundamentum; 56), 2010.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE; BRASIL. **Educomunicação socioambiental: comunicação popular e educação**. Organização: Francisco de Assis Moraes da Costa. Brasília: MMA. p. 01–43, 2008.

MMA/IBAMA, **Plano de Manejo da Reserva Biológica do Tinguá**. 2006. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/unidade-de-conservacao/unidades-de-biomas/mata-atlantica/lista-de-ucs/rebio-do-tingua/arquivos/copy_of_pm_rebio_tingua.pdf> Acesso em: 14/02/2024.

MINAYO, M. C S. (org.). **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14. ed. São Paulo: Hucitec, 2021.

MINAYO, M.C. S. (org.). **Pesquisa Social. Teoria, método e criatividade**. 18 ed. Petrópolis: Vozes, 2001

PERUZZO C. M. K. **Ideias de Paulo Freire aplicadas à Comunicação popular e comunitária. Revista FAMECOS: mídia, cultura e tecnologia**. 2017. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=495553930015> Acesso em: 14/02/2024

PERUZZO, C. M. K. **Revisitando os Conceitos de Comunicação Popular, Alternativa e Comunitária**. Intercom – Sociedade Brasileira de Estudos Interdisciplinares da Comunicação XXIX Congresso Brasileiro de Ciências da Comunicação – UnB – 6 a 9 de setembro de 2006.

PUREZA, F. **Histórico de Criação das Categorias de Unidades de Conservação no Brasil**, 247p. Trabalho Final (Mestrado) – IPÊ – Instituto de Pesquisas Ecológicas, 2014.

RITTA, J. DE S. **A água do Rio: do Carioca ao Guandu - a História do Abastecimento de água da Cidade do Rio de Janeiro**. [s.l.] Synergia, 2009.

RODRIGUES, H. S. **A Formação das Estradas de Ferro no Rio de Janeiro: um resgate da sua memória**. [s.l.] Memória do trem, 2004.

SANTOS, E. F. **O Processo de Criação da Reserva Biológica do Tinguá: conflitos na constituição de uma Unidade de Conservação, Nova Iguaçu–RJ (1987–1989)**. São Gonçalo: [s.n.].

SCARRONE, M.; ELIAS, R. **Quando o Império morreu de sede**. História, Ciência e Saúde. Revista História, 2015. Disponível em: <https://revistahcsm.coc.fiocruz.br/quando-o-imperio-morreu-de-sede/>. Acesso em: 14/08/2024

SCHNOOR, E. C.; DEISTER, S. **Caminhos históricos do Vale: a Estrada do Comércio**. Disponível em: <<https://revistavaledocafe.com.br/Publicacao.aspx?id=369578>>. Acesso em: 13/03/2025.

SWYNGEDOUW, E. **Social Power and the Urbanization of Water**. [s.l.] Oxford University Press, 2004.

TAVARES, E., SOUZA, J. S. A. de ., & RIBEIRO, C. F. R. de A.. (2024). **Transformações no setor de saneamento no Estado do Rio de Janeiro: neoliberalização e mudanças regulatórias.** *Revista Brasileira De Estudos Urbanos E Regionais*, 26, 02pt. 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.22296/2317-1529.rbeur.202402pt>. Acesso em: 15/02/2025.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação.** 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

TEZANI¹, T. C. R. **O jogo e os processos de aprendizagem e desenvolvimento: aspectos cognitivos e afetivos.** *Educação Em Revista*, 7(1-2), 1-16, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.36311/2236-5192.2006.v7n1-2.603>. Acesso em: 15/02/2025

VARELA, S. M., LOPES, A., FERREIRA, M. C., RICHTER, M. **A Reserva Biológica De Tinguá (Rj) E A Comunidade Do Entorno: Uma Análise Da Relação A Partir Do Conceito De Percepção Ambiental.** Niterói/RJ: Revista Eletrônica Uso Público em Unidades de Conservação. Vol 1, nº 3, 2013. Disponível em: http://www.periodicos.uff.br/uso_publico. Acesso em: 15/02/2025

ANEXO I – Regras Jogo Tabuleiro Aventura das Águas



OBJETIVO DO JOGO:

Ensinar os jogadores sobre a importância da conservação da água, o ciclo da água, práticas sustentáveis de uso da água e a importância das captações de água da CEDAE na Reserva Biológica do Tinguá, no Rio de Janeiro, através de atividades e desafios no jogo.

NÚMERO DE JOGADORES: 2 a 4 jogadores

FAIXA ETÁRIA: a partir de 10 anos

COMPONENTES DO JOGO:

- *01 Tabuleiro:* Representa um percurso com diferentes ambientes relacionados à água (rios, lagos, oceanos, áreas urbanas e rurais), incluindo a Reserva Biológica do Tinguá e as captações de água da CEDAE.
- *04 Peões:* Nas cores amarelo, vermelho, cinza e preto (um para cada jogador).
- *01 Dado:* Para movimentar os peões no tabuleiro.
- *20 Fichas de Água:* Na cor azul
- *1 Saco:* Para armazenamento de peões, dado e fichas de água
- *1 Glossário:* Para significado de informações pertinentes ao jogo

CARTAS:

- **CARTAS DE DESAFIO:** Contêm perguntas relacionadas ao temas: BIODIVERSIDADE / ÁGUA / SENSIBILIZAÇÃO AMBIENTAL.
- **CARTAS DE AÇÃO:** Instruções para ações que avançam ou afetam o progresso dos jogadores (ex.: "Economize água e avance 2 espaços").

1. PREPARAÇÃO:

- Cada jogador escolhe um peão.
- Coloque todos os peões na casa inicial.
- Embaralhe as cartas de desafio e de ação e coloque-as nos espaços designados no tabuleiro.

2. COMO JOGAR:

- Os jogadores se revezam jogando o dado e movendo seus peões no tabuleiro conforme o número sorteado.
- Ao cair na casa especial – **CARTA DESAFIO** (marcada com o ícone de cada tema), o jogador terá que responder a uma pergunta feita pelo facilitador ou pelo jogador à sua direita. O facilitador deverá retirar a primeira CARTA DESAFIO da pilha no tabuleiro. Cada pergunta tem apenas uma resposta correta (A – C).
- A carta desafio podem incluir perguntas de múltipla escolha, verdade ou falso.
- Ao cair na casa especial – **CARTA AÇÃO** (marcada com o ícone do planeta Terra), o jogador deverá retirar a primeira CARTA AÇÃO da pilha no tabuleiro. As cartas de ação podem incluir instruções como avançar ou recuar espaços, ou coletar/devolver fichas de água.

3. GANHAR FICHAS DE ÁGUA:

- Os jogadores ganham fichas de água:
 - Respondendo corretamente às perguntas da CARTA DESAFIO.
 - Parando na casa CARTA AÇÃO.
 - Parando em pelo menos 2 casas do DESAFIO DA REBIO.
- Durante o percurso, os jogadores devem coletar uma certa quantidade de fichas de água para poder avançar para a linha de chegada.

O DESAFIO DA REBIO consiste em, durante o jogo, o jogador parar em pelo menos 2 dos 8 circuitos de trilhas de educação ambiental da Rebio do Tinguá e colecionar fichas de água:

1 - Circuito Jaceruba	5 - Santana das Palmeiras / Estrada do Comércio
2 - Circuito Rio do Ouro	6 - Circuito Caminho do Imperador
3 - Circuito das Águas	7 - Circuito João Pinto x Xerém
4 - Circuito Barrelão-Serra Velha	8 - Boa Esperança ou Colomi

- As fichas podem ser usadas para "comprar" benefícios no jogo, como anular Carta Ação de penalidade ou avançar espaços com jogada extra.

- Ao completar 6 fichas de água o jogador realiza a troca imediata.

5. OBJETIVO FINAL:

- O objetivo é ser o primeiro a chegar ao final do tabuleiro e de uma maneira divertida e eficaz de aumentar a conscientização sobre a conservação da água e práticas sustentáveis, com um foco especial na importância das captações de água da CEDAE na Reserva Biológica do Tinguá.