



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
Câmpus de Presidente Prudente

ADRIANA DAVID FERNANDES

**RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE DO RESERVATÓRIO CANOAS II, EM PALMITAL,
ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL**

PRESIDENTE PRUDENTE/SP

2021

ADRIANA DAVID FERNANDES

**RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO
PERMANENTE DO RESERVATÓRIO CANOAS II, EM PALMITAL,
ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Geografia da Faculdade de Ciências e Tecnologia – UNESP – Campus de Presidente Prudente, como um dos requisitos para a obtenção do título de mestre.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Renata Ribeiro de Araújo

PRESIDENTE PRUDENTE/SP

2021

F363r Fernandes, Adriana David
Restauração ecológica de áreas de preservação permanente do reservatório de Canoas II, em Palmital, estado de São Paulo - Brasil. / Adriana David Fernandes. -- Presidente Prudente, 2021
158 p. : il., fotos, mapas

Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista (Unesp), Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente
Orientadora: Renata Ribeiro de Araújo

1. Meio ambiente. 2. Área de preservação permanente. 3. Recuperação e remediação ambiental. I. Título.

Sistema de geração automática de fichas catalográficas da Unesp. Biblioteca da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Presidente Prudente. Dados fornecidos pelo autor(a).

Essa ficha não pode ser modificada.



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

Câmpus de Presidente Prudente

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO

TÍTULO DA DISSERTAÇÃO: RESTAURAÇÃO ECOLÓGICA DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DO RESERVATÓRIO CANOAS II, EM PALMITAL, ESTADO DE SÃO PAULO – BRASIL

AUTORA: ADRIANA DAVID FERNANDES

ORIENTADORA: RENATA RIBEIRO DE ARAÚJO

Aprovada como parte das exigências para obtenção do Título de Mestra em GEOGRAFIA, área: Produção do Espaço Geográfico pela Comissão Examinadora:

Profa. Dra. RENATA RIBEIRO DE ARAÚJO (Participação Virtual)
Departamento de Planejamento, Urbanismo e Ambiente / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente

Prof. Dr. JOÃO OSVALDO RODRIGUES NUNES (Participação Virtual)
Departamento de Geografia / Unesp/FCT - Câmpus de Presidente Prudente

Profa. Dra. JOSANA DE CASTRO PEIXOTO (Participação Virtual)
UniEvangélica

Presidente Prudente, 02 de junho de 2021

Para meus pais (*in memoriam*), Francisco e Luiza, que sempre valorizaram a importância do estudo e me incentivaram a ser uma pessoa responsável e dedicada nas minhas atribuições.

A minha companheira Isabella, pela confiança, dedicação e paciência durante todo processo de estudo e composição dessa dissertação.

AGRADECIMENTOS

À CAPES - O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001.

A Professora Doutora Renata Ribeiro de Araújo, minha orientadora, pela dedicação a pesquisa desenvolvida, o conhecimento que contribuiu na construção dos estudos e apoio decisivo nos momentos de dificuldades e indecisões.

Aos professores do curso de Pós-Graduação em Geografia da Unesp - Faculdade de Ciência e Tecnologia de Presidente Prudente pelo empenho, responsabilidade e qualidade na produção e organização do conhecimento.

Ao Professor Doutor João Osvaldo Rodrigues Nunes, um exemplo de profissional ético e humano, pelas orientações e disposição material para a dissertação.

A Aline da Silva Ribeiro Muniz que sempre atendeu às solicitações de prontidão e pelo apoio para não desistência do curso.

Ao Centro Paula Souza pela oportunidade de continuar os estudos acadêmicos e investimento em formação intelectual de seus profissionais.

A equipe da Bertoli Engenharia Ambiental, em especial ao João Gabriel pelo suporte técnico na identificação das espécies descritas nessa dissertação.

Aos amigos que incentivaram, depois de alguns anos longe da universidade, essa volta aos estudos, contribuindo com ideias e acreditando na minha capacidade.

Ao grande e importante amigo Rafael Oliva, um verdadeiro irmão de coração, respeito e companheirismo nesse período de idas e vindas de Palmital a Presidente Prudente.

A minha psicóloga Veluma Marsola, pelo apoio e dedicação ao meu caso, bem como um brilhante trabalho e orientações na área do comportamentalismo.

Aos amigos que colaboraram na realização da pesquisa de campo, Henrique Fonseca, Elaine Silva, Cristina Generick, Isabella Cardoso e Antônio Cardoso.

Ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e Recursos Renováveis – IBAMA por atender as solicitações de acesso ao material requisitado para o embasamento teórico da pesquisa.

Enquanto o homem continuar a ser destruidor impiedoso dos seres animados dos planos inferiores, não conhecerá a saúde nem a paz. Enquanto os homens massacrarem os animais, eles se matarão uns aos outros. Aquele que semeia a morte e o sofrimento não pode colher a alegria e o amor”.

(Pitágoras)

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo analisar a restauração ambiental de um trecho de Área de Preservação Permanente da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica, localizadas adjacentes a ranchos situados no bairro Água da Mexerica, no município de Palmital, estado de São Paulo. Além disso, foram objetivos específicos compreender o histórico do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Canoas II e a formação das APP do reservatório; compreender o histórico de transformação da bacia hidrográfica do córrego Água da Mexerica; e analisar o histórico do projeto de restauração ambiental das APP, localizadas adjacentes a ranchos, situadas na bacia hidrográfica do córrego da Água da Mexerica, para identificar a vegetação utilizada no projeto de restauração ecológica. Mediante essa condição, foi feita a revisão bibliográfica acerca dos temas correlatos a dissertação e a análise da área do córrego Água da Mexerica, por meio de pesquisa bibliográfica e documental, sendo livros, artigos de periódicos, dissertações, teses e documentos de órgãos públicos. As informações ambientais das propriedades e posses rurais, localizadas na bacia hidrográfica do córrego Água da Mexerica, referentes às Áreas de Preservação Permanente foram obtidas junto as organizações governamentais que trabalham com a gestão dos recursos ambientais. A pesquisa bibliográfica e documental ocorreu de forma qualitativa exploratória e subsidiou as pesquisas de campo. As pesquisas de campo serviram para corroborar os dados levantados na pesquisa bibliográfica e documental, bem como para obter dados atuais sobre a vegetação existente na Área de Preservação Permanente e condições da bacia hidrográfica. Ficou evidenciado que, a área de estudo apresentou espécies utilizadas em recuperação florestal no estado de São Paulo, as quais possuem grande e médio porte. Porém, as espécies regenerantes, em algumas parcelas analisadas, constituem um número reduzido, desvelando a real situação de desarborização do local.

Palavras-chave: Bacia Hidrográfica da Água da Mexerica. Vegetação Ripária. Restauração Ecológica. Indicadores Ecológicos.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the environmental restoration of a part of the Permanent Preservation Area of the watershed of the Córrego da Água da Mexerica, located adjacent to ranches located in the neighborhood of Água da Mexerica, in the municipality of Palmital, state of São Paulo. In addition, specific objectives were to understand the history of the Canoas II Hydroelectric Plant Reservoir and the formation of the reservoir APPs; understand the history of transformation of the hydrographic basin of the Água da Mexerica stream; and to analyze the history of the APP's environmental restoration project, located adjacent to ranches, located in the watershed of the Água da Mexerica stream, to identify the vegetation used in the ecological restoration project. Based on this condition, a bibliographic review was made on the themes related to the dissertation and analysis of the Água da Mexerica stream area, through bibliographic and documentary research, including books, periodical articles, dissertations, theses and documents from public agencies. The environmental information on rural properties and possessions, located in the hydrographic basin of the Água da Mexerica stream, referring to the Permanent Preservation Areas was obtained from governmental organizations that work with the management of environmental resources. The bibliographical and documentary research took place in an exploratory qualitative way and supported the field research. The field research served to corroborate the data collected in the bibliographic and documentary research, as well as to obtain current data on the existing vegetation in the Permanent Preservation Area and hydrographic basin conditions. It was evidenced that the study area presented a significant and exuberant number of species used in reforestation, which are large and medium in size. However, the regenerating species, in some analyzed plots, constitute a small number, revealing the real situation of deforestation of the place.

Keywords: Mexerica Water Basin. Riparian vegetation. Environmental Restoration. Ecological Indicators.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Recorte de uma imagem de satélite do Google Earth, ano 2020, com a delimitação do Bairro rural atual – Água da Mexerica (sem escala)	21
Figura 2: Recorte de uma imagem de satélite do Google Earth, ano de 2020, com a delimitação das parcelas utilizadas para os estudos florísticos na APP da UHE de Canoas II (sem escala)	22
Figura 3: Disponibilidade da rede de abastecimento de água – 2017, segundo dados da PNAD.....	32
Figura 4: Rede geral de esgotamento ou fossas ligadas à rede por regiões – 2017, segundo dados da PNAD.....	33
Figura 5: O Ciclo Hidrológico.....	35
Figura 6: Distribuição da Água em Subsuperfície.....	39
Figura 7: Plano de Recursos Hídricos.....	46
Figura 8: Organograma do Sisnama.....	64
Figura 9: Localização original da Mata Atlântica no Território brasileiro.....	71
Figura 10: Informações do SICAR sobre a Área da Mata Atlântica.....	74
Figura 11: Área de Preservação Permanente.....	76
Figura 12: Linha Amostral utilizada em uma Parcela.....	82
Figura 13: Quadrante da Imagem de satélite do Google Earth, ano de 2020, com os pontos medianos das parcelas estudadas nas APP (sem escala).....	86
Figura 14: Construção da Usina Hidrelétrica de Canoas II.....	89
Figura 15: Construção da Usina Hidrelétrica de Canoas II.....	90
Figura 16: Vegetação ripária no trecho do reservatório da UHE Canoas II – Rio Paranapanema.....	91
Figura 17: Reservatório da Usina Hidrelétrica de Canoas II.....	91
Figura 18: <i>Eichhornia crassipes</i> (aguapé) encontrado na bacia hidrográfica da Água da Mexerica.....	97
Figura 19: Áreas com estudos arqueológicos em parte do rio Paranapanema.....	99
Figura 20: Vegetação ripária na desembocadura da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica no rio Paranapanema.....	102
Figura 21: Curso do Rio Paranapanema em 1886.....	104

Figura 22: Quadrante de uma imagem de satélite com a delimitação da Bacia Hidrográfica do córrego da Água da Mexerica e parte do reservatório da Usina Hidrelétrica Canoas II.....	107
Figura 23: Área de Canoas II – projeto da UHE.....	108
Figura 24: Medida aproximada do médio curso do córrego da Água da Mexerica após o enchimento do reservatório de Canoas II (sem escala)	109
Figura 25: Medida aproximada da foz curso do córrego da Água da Mexerica após o enchimento do reservatório de Canoas II (sem escala)	109
Figura 26: Árvores submersas na bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica.	
Figura 27: Área da UHE Canoas II antes das obras.....	110
Figura 28: Área da UHE Canoas II a serem recuperadas.....	111
Figura 29: Córrego da Água da Mexerica após o enchimento do reservatório.....	112
Figura 30: Área de Preservação Permanente da nascente da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica.....	112
Figura 31: Formação do curso d'água na bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica.....	113
Figura 32: Área de Preservação Permanente formada no médio curso do Córrego da Água da Mexerica.....	113
Figura 33: Estabelecimento da parcela I.....	118
Figura 34: <i>Gochnatia polymorpha</i> , conhecida popularmente como Candeia.....	120
Figura 35: <i>Balfourodendron riedelianum</i> , denominada de Pau-marfim.....	120
Figura 36: <i>Hirtella hebeclada</i> , conhecida por Macucurana.....	121
Figura 37: <i>Peltophorum dubium</i> , chamada de Canafístula.....	122
Figura 38: <i>Inga laurina Sw. Willd</i> , o popularmente Ingá.....	122
Figura 39: Parcela II com poucas espécies regenerantes.....	124
Figura 40: Parcela III e poucas espécies regenerantes.....	125
Figura 41: <i>Ocotea corymbosa</i> , conhecida por Canela-Corvo.....	126
Figura 42: <i>Diatenopteryx sorbifolia</i> denominada de Guepê.....	126
Figura 43: Degradação Ambiental na parcela IV.....	128
Figura 44: Embira sapo (<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>)	130
Figura 45: Aroeira-mansa (<i>Schinus terebinthifolius</i>)	130
Figura 46: Espécies regenerantes da parcela V.....	131
Figura 47: Embira sapo (<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>)	132

Figura 48: Canafístula (<i>Peltophorum dubium</i>)	133
Figura 49: Largura da APP da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica.....	134
Figura 50: <i>Hydrochoerus hydrochaeris</i> , a popular capivara.....	135
Figura 51: Caminho paralelo à margem do rio Paranapanema.....	135

LISTA DE MAPAS E GRÁFICOS

Mapa 1: Localização de Palmital no Estado de São Paulo.....	20
Mapa 2: As 12 Regiões Hidrográficas Brasileiras.....	25
Mapa 3: Distribuição das chuvas no território brasileiro.....	36
Mapa 4: Distribuição de águas subterrâneas no Brasil.....	37
Mapa 5: Localização dos aquíferos no Brasil (sem escala)	41
Mapa 6: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos no estado de São Paulo.....	45
Mapa 7: Unidades Aquíferas Aflorantes.....	48
Mapa 8: Índice de utilização de água nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo. Demandas totais em relação ao escoamento básico.....	49
Mapa 9: Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006.....	66
Mapa 10: Relevo do Município de Palmital – Estado de São Paulo.....	94
Mapa 11: Geologia do Município de Palmital – Estado de São Paulo.....	95
Mapa 12: Hidrografia do Município de Palmital – Estado de São Paulo.....	96
Mapa 13: Áreas de Preservação Permanente do Município de Palmital – Estado de São Paulo.....	97
Mapa 14: Uso do solo e cobertura vegetal no município de Palmital – estado de São Paulo.....	98
Gráfico 1: As Demandas Hídricas do estado de São Paulo.....	50
Gráfico 2: Desmatamento na Mata Atlântica.....	72
Gráfico 3: Indivíduos regenerantes da parcela I.....	119
Gráfico 4: Indivíduos regenerantes da parcela II.....	123
Gráfico 5: Indivíduos regenerantes da parcela III.....	127
Gráfico 6: Indivíduos regenerantes da parcela IV.....	129
Gráfico 7: Indivíduos regenerantes da parcela V.....	133

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Diferença Entre As Regiões Hidrográficas Brasileiras.....	25
Quadro 2: Diferentes Conceitos de Bacia Hidrográfica.....	27
Quadro 3: Diferentes Conceitos de Sub-Bacias Hidrográficas.....	28
Quadro 4: Diferentes Conceitos de Microbacias Hidrográficas.....	29
Quadro 5: Porosidade total nos sedimentos e rochas sedimentares.....	39
Quadro 6: Principais Características das Espécies Pioneiras, Secundárias e Climáticas.....	79
Quadro 7: Indicadores Utilizados em Cada Tipo de Vegetação.....	81
Quadro 8: Cálculo do número (N) de parcelas por Projeto.....	82
Quadro 9: Algumas concepções de paisagem em Milton Santos.....	84
Quadro 10: Usinas Hidrelétricas situadas no rio Paranapanema.....	88
Quadro 11: Espécies Nativas da Área do Complexo de Canoas antes da Construção dos Reservatórios.....	114
Quadro 12: Vegetação da área do Complexo Hidrelétrico de Canoas.....	115
Quadro 13: Indicadores da pesquisa de campo.....	117
Quadro 14: Espécies Regenerantes da parcela I.....	119
Quadro 15: Espécies Regenerantes da parcela II.....	123
Quadro 16: Espécies de regenerantes na parcela III.....	126
Quadro 17: Espécies de regenerantes na parcela IV.....	129
Quadro 18: Espécies Regenerantes da parcela V.....	132

LISTA DE ABREVIATURAS, SIGLAS E SÍMBOLOS

ABAS: Associação Brasileira de Águas Subterrâneas
ABLimno: Associação Brasileira de Limnologia
ALESP: Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo
ANA: Agência Nacional de Águas
ANVISA: Agência Nacional de Vigilância Sanitária
APP: Área de Preservação Permanente
CAR: Cadastro Ambiental Rural
CATI: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral
CBH: Comitê da Bacia Hidrográfica
CEE: Centro de Estudos Estratégicos da Fiocruz
CEPE: Conselho Estadual de Política Energética
CETESB: Companhia Ambiental do Estado de São Paulo
CISAP: Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública
CNRH: Conselho Nacional de Recursos Hídricos
CONESAN: Conselho Estadual de Saneamento
CONAMA: Conselho Nacional do Meio Ambiente
CONSEMA: Conselho Estadual do Meio Ambiente
CPRM: Serviço Geológico do Brasil
CRA: Cota de Reserva Ambiental
CRH: Conselho de Recursos Hídricos
CRHi: Coordenadoria de Recursos Hídricos
DAEE: Departamento de Águas e Energia Elétrica
DBO: Demanda Bioquímica de Oxigênio
DICOSA: Divisão de Conservação do Solo e da Água
DRB: Departamento de Revitalização de Bacias Hidrográficas
DNGE: Departamento Nacional de Engenharia Rural
EMAE: Empresa Metropolitana de Águas e Energia
FEHIDRO: Fundo Estadual de Recursos Hídricos
FNDF: Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal
FNMA: Fundo Nacional do Meio Ambiente
IG: Instituto Geológico
IQA: Índice de Qualidade da Água
IPT: Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo
MDL: Mecanismo de Desenvolvimento Limpo
MMA: Ministério do Meio Ambiente
NAMA: Ações de Mitigação Nacionalmente Apropriadas
PBH: Plano de Bacia Hidrográfica
PEGC: Plano Estadual de Gerenciamento Costeiro
PERH: Plano Estadual de Recursos Hídricos
PIRH: Plano Integrado de Recursos Hídricos
PMFS: Plano de Manejo Florestal Sustentável
PNF: Programa Nacional de Florestas
PNMC: Política Nacional sobre Mudança do Clima
PNSB: Plano Nacional de Saneamento Básico
PNRH: Política Nacional de Recursos Hídricos

PRA: Programas de Regularização Ambiental
PROVEG: Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa
REG/M²: Regenerante por metro quadrado
SABESP: Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo
SARE: Sistema informatizado de Apoio à Restauração Ecológica
SEAQUA: Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais
SFB: Serviço Florestal Brasileiro
SIAGAS: Sistema de Águas Subterrâneas
SIBCS: Sistema Brasileiro de Classificação de Solos
SICAR: Sistema de Cadastro Ambiental Rural
SIGERCO: Sistema de Informações do Gerenciamento Costeiro
SIMA: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente
SINGREH: Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos
SISNAMA: Sistema Nacional do Meio Ambiente
UC: Unidades de Conservação
UGH: Unidades de Gestão Hídrica
UGRHI: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos
UGRHI-17: Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema
UPH: Unidades de Planejamento Hídrico

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	18
2 ÁREA DE ESTUDO	20
3 OBJETIVOS	23
4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	24
4.1 Bacia hidrográfica: conceitos e definições.....	24
4.2 Gestão dos Recursos Hídricos.....	31
4.2.1 Gerenciamento de recursos hídricos do estado de São Paulo.....	44
4.3 Histórico da legislação ambiental: proteção da vegetação nativa brasileira.....	51
4.4 Área de Preservação Permanente Fluvial.....	70
4.5 Discussões acerca do conceito de paisagem.....	83
5 MATERIAL E MÉTODOS	85
5.1 O histórico do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Canoas II e a formação das APP do reservatório.....	85
5.2 O histórico de transformação da bacia hidrográfica do córrego Água da Mexerica.....	85
5.3 O histórico do projeto de restauração ecológica das APP, localizadas adjacentes a ranchos, situadas no bairro Água da Mexerica, para identificar a vegetação utilizada no projeto.....	86
5.4 Avaliação ambiental das APP, localizadas adjacentes a ranchos, situadas no bairro Água da Mexerica.....	86
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO	88
6.1 Análise documental dos processos relacionados a instalação do Complexo Canoas no Rio Paranapanema.....	88
6.2 Transformações no Córrego da bacia hidrográfica da Água da Mexerica.....	103
6.2.1 Histórico de formação do município de Palmital, estado de São Paulo.....	103
6.2.2 Histórico de formação da paisagem da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica.....	106
6.3 Recuperação da vegetação ripária da bacia hidrográfica da Água da Mexerica.....	114
6.4 Avaliação ambiental das APP, localizadas adjacentes a ranchos, situadas no bairro Água da Mexerica.....	117
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	137
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	140

1 INTRODUÇÃO

A demanda por energia elétrica desencadeou a construção de várias usinas hidrelétricas ao longo da Bacia Hidrográfica do rio Paranapanema, com a finalidade de suprir às futuras necessidades de eletricidade para a sociedade contemporânea.

As obras das usinas do Complexo de Canoas ficaram sob responsabilidade da Companhia Energética de São Paulo S.A (CESP) e da Companhia Brasileira de Alumínio (CBA), empresa do grupo Votorantim, com gastos estimados em torno de R\$ 450 milhões.

Os estudos ambientais (EIA) desenvolvidos na área destinada a abrigar a usina de Canoas II e o seu reservatório diagnosticaram toda a flora e fauna locais, o solo, clima, relevo, aproveitamento econômico local, constituindo elementos para a composição do Relatório de Impacto Ambiental (RIMA), necessários à construção de grandes empreendimentos.

A construção de Canoas II promoveu o desmatamento das florestas ripárias que ficariam submergidas com o reservatório cheio, o alagamento de uma significativa parcela de terras férteis e agricultáveis, a desapropriação de ranchos¹ localizados nas margens do rio Paranapanema, município de Palmital/SP e alagou áreas com vestígios de povos primitivos que habitavam a região. Em agosto de 1992, as obras da Usina Hidrelétrica de Canoas II tiveram seu início.

A legislação brasileira vigente no país, no tocante da questão ambiental, determinou a criação obrigatória das Áreas de Preservação Permanente (APP), onde abriga a mata ciliar e as espécies características desses locais, com o objetivo de proteger os cursos d'água de possíveis degradações.

Assim, o projeto de restauração da Área de Preservação Permanente do reservatório formado ocorreu por meio da parceria da CESP com a Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), vinculada à Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo. A recomposição da APP desenvolveu-se posterior ao fechamento das comportas de Canoas II e a estruturação da área inundada pelas águas do reservatório.

¹ A terminologia rancho foi abordada no estudo desenvolvido por Santoro (2014). Trata-se de superfície localizada em proximidades de cursos d'água, adjunta a Área de Preservação Permanente, com reduzida infraestrutura e com caráter associado de ser preservacionista.

Na região dos reservatórios do Complexo de Canoas, de acordo com o processo de licenciamento disposto pela Cesp nº 02027.003553/2013-74, a APP dispõe de 50 metros de largura, conforme determinação do IBAMA, que optou por essa metragem para que não suprimissem tantas terras férteis.

Um exemplo de terras que foram alagadas ocorreu na bacia hidrográfica do córrego Água da Mexerica, localizada no município de Palmital, um importante tributário da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema, estado de São Paulo. Seu ecossistema foi transfigurado, no final dos anos 90, com a construção da Usina Hidrelétrica de Canoas II.

Com o enchimento do reservatório Canoas II houve o alagamento de áreas secas na região da foz do córrego Água da Mexerica. Assim, a antiga foz do córrego Água da Mexerica passou a fazer parte do reservatório Canoas II ao final do enchimento. Na nova margem direita, agora fazendo parte do reservatório, foram formados ranchos, com aproximadamente 1.200 m² e destinados ao lazer. As chácaras estão localizadas no bairro Água da Mexerica e adjacentes as novas APP.

As áreas de Preservação Permanente, conforme o Artigo 6º da Lei nº 12.651 de 25 de maio de 2012, possuem como função:

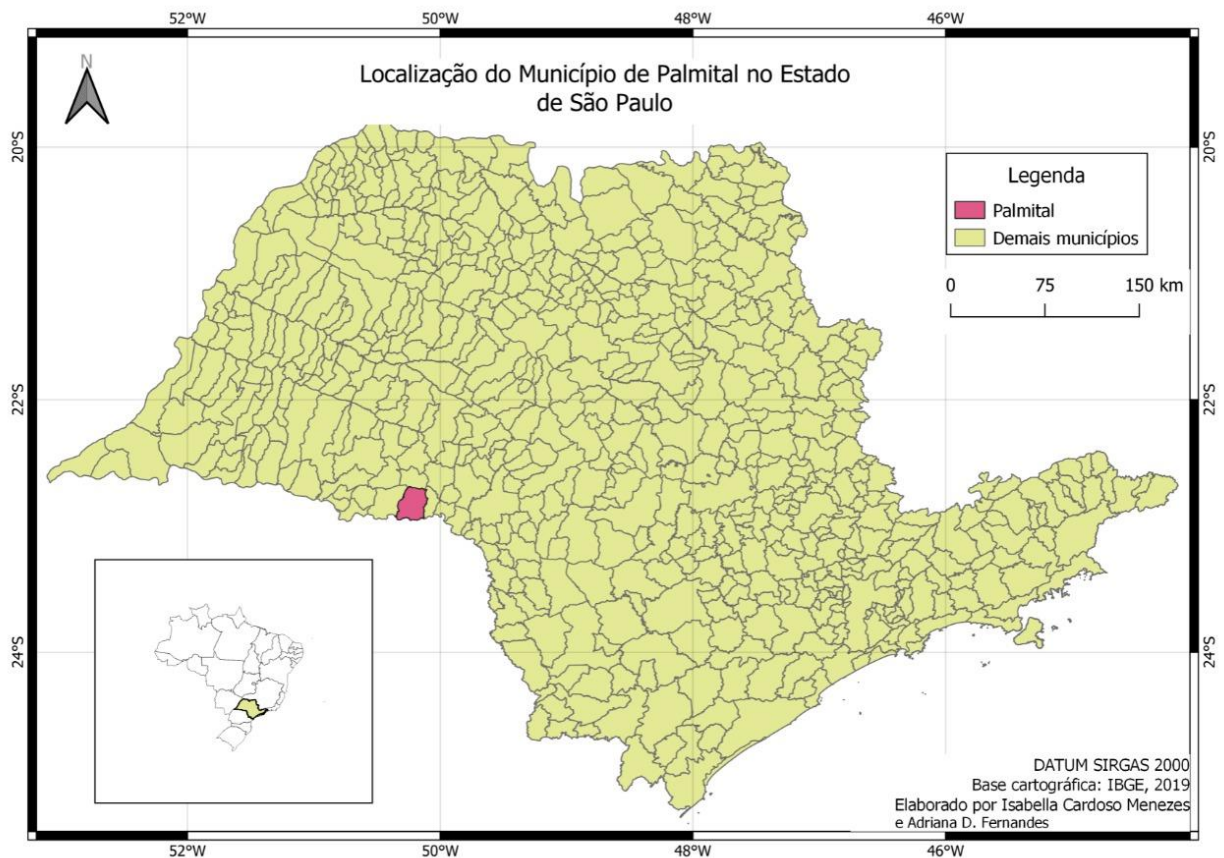
- I - conter a erosão do solo e mitigar riscos de enchentes e deslizamentos de terra e de rocha;
- II - proteger as restingas ou veredas; III - proteger várzeas;
- IV - abrigar exemplares da fauna ou da flora ameaçados de extinção; V - proteger sítios de excepcional beleza ou de valor científico, cultural ou histórico;
- VI - formar faixas de proteção ao longo de rodovias e ferrovias; VII - assegurar condições de bem-estar público;
- VIII - auxiliar a defesa do território nacional, a critério das autoridades militares.
- X - proteger áreas úmidas, especialmente as de importância internacional (BRASIL, 2012).

A importância das Áreas de Preservação Permanente para a conservação da biodiversidade motivou a realização do presente estudo do diagnóstico desse tipo de ecossistema, localizado na porção adjacente dos ranchos, situados na bacia hidrográfica da Água da Mexerica, buscando averiguar como se encontra a atual vegetação existente no local, se ela foi retirada ou preservada pelos indivíduos que utilizam o local.

2 ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo correspondeu a um trecho da APP do reservatório CANOAS II, localizado no município de Palmital, no estado de São Paulo. O mapa 1 apresenta a localização do município de Palmital.

Mapa 1: Localização de Palmital no Estado de São Paulo.



Fonte: IBGE,2019.

A área de Preservação Permanente estudada encontra-se adjacente as chácaras localizadas no bairro rural denominado de Água da Mexerica. O bairro está apresentado na figura 1.

O bairro rural da Água da Mexerica, foi criado no município de Palmital, estado de São Paulo, a aproximadamente 70 anos atrás, por uma comunidade de moradores que ocuparam as terras localizadas próximas ao antigo Porto Leopoldino, onde havia uma balsa que interligava a cidade de Andirá/PR ao lado paulista.

Eram pequenas propriedades, que sobreviviam da agropecuária familiar e dos produtos que a natureza dispunha, espalhadas ao longo da área da bacia hidrográfica da Água da Mexerica. O êxodo rural atingiu a região nos anos 70/80, provocando o

deslocamento de várias famílias para os centros urbanos, em busca de melhores condições de vida. Foram poucos os moradores que permaneceram no local e vivenciaram as transformações com a construção da UHE de Canoas II.

Com o término das obras da UHE de Canoas II e o enchimento do reservatório, uma nova configuração na paisagem foi observada. As águas do reservatório atingiram uma área de antiga pastagem, onde foi plantada a Área de Preservação Permanente do bairro rural conhecido por Água da Mexerica.

Anos mais tarde, um dos proprietários das terras localizadas paralelas a Área de Preservação Permanente da Água da Mexerica, loteou a área e vendeu as parcelas de 1200 m² para compradores interessados, os quais constituíram um condomínio aberto constituído de ranchos, destinadas às atividades de lazer nos finais de semana.

Figura 1: Recorte de uma imagem de satélite do Google Earth, ano 2020, com a delimitação do Bairro rural atual – Água da Mexerica (sem escala).



Fonte: Google Earth, 2020.

O estudo florístico, desenvolvido em um trecho da Área de Preservação Permanente da UHE de Canoas II, ocorreu em parcelas, de acordo com a Figura 2.

Figura 2: Recorte de uma imagem de satélite do Google Earth, ano de 2020, com a delimitação das parcelas utilizadas para os estudos florísticos na APP da UHE de Canoas II (sem escala).



Legenda

 Parcelas

Fonte: Google Earth, 2020.

3 OBJETIVOS

I Objetivo Geral

- Analisar como se encontra a restauração ambiental de parte da Área de Preservação Permanente da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica, localizadas adjacentes aos ranchos situadas no bairro Água da Mexerica, no município de Palmital, estado de São Paulo.

II Objetivos Específicos

- Compreender o histórico do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Canoas II e a formação das APP do reservatório;
- Compreender o histórico de transformação da bacia hidrográfica do córrego Água da Mexerica;
- Analisar o histórico do projeto de restauração ambiental das APP, localizadas adjacentes aos ranchos, situadas na bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica, para identificar a vegetação utilizada no projeto;

4 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

4.1 Bacia hidrográfica: conceitos e definições.

Segundo Tundisi & Tundisi (2008, p.39) as bacias hidrográficas são ecossistemas lóticos que possuem movimentos horizontais das suas correntes, os quais seus elementos (água e terra) interagem e originam biomas abertos.

A demanda por recursos hídricos promoveu uma intensa utilização dos ambientes lenticos e lóticos para diversos fins, como destaca a assertiva de Moraes (2016, p.9):

Os ambientes lenticos e lóticos foram usados até hoje para as mais diversas finalidades, tais como abastecimento de água, geração de energia, irrigação, pesca, navegação, aquicultura, dessedentação de animais, diluição de efluentes, atividades de esporte e lazer, entre outras.

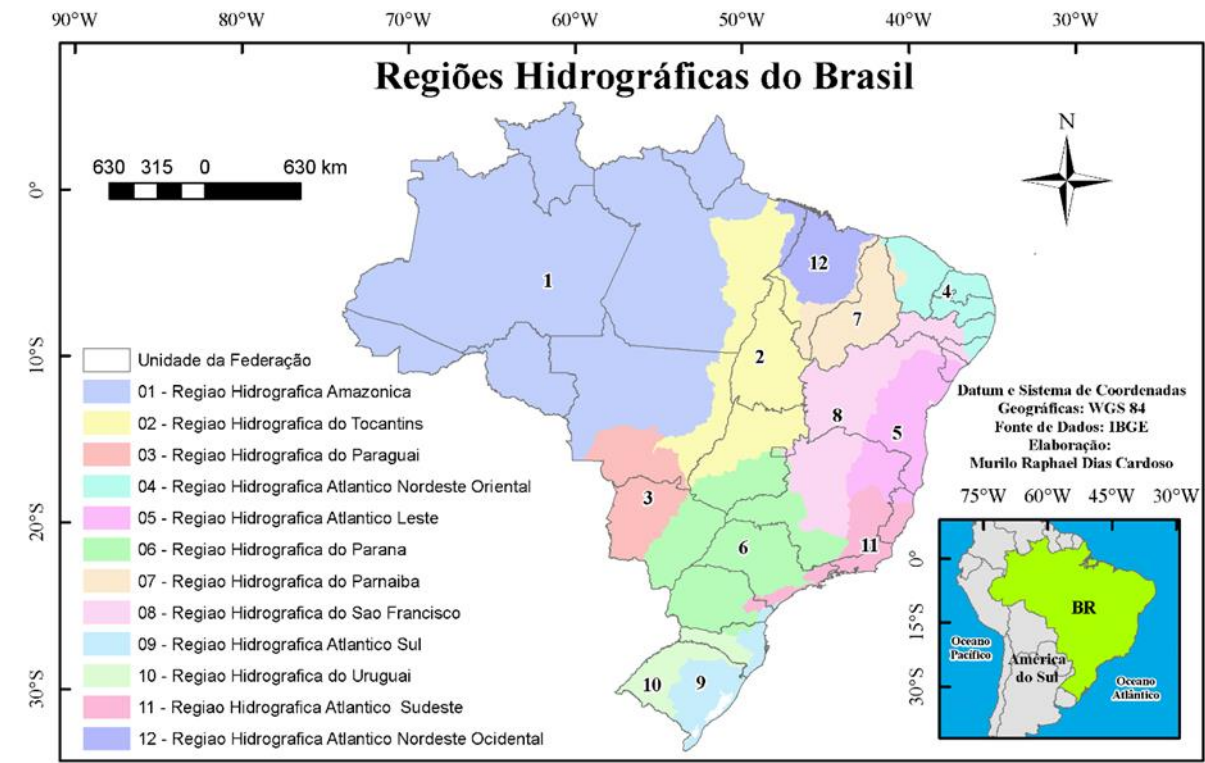
Os primeiros estudos acerca da divisão das bacias hidrográficas brasileiras, segundo CUNHA (2006, p. 230) foi executado na segunda metade do século XIX e apresentava: “A mais difundida dividia o país em 4 bacias hidrográficas sendo 3 de grande porte: Amazonas, São Francisco, Platina (Paraná, Paraguai e Uruguai) e um grupo de bacias menores denominado bacias orientais.”

O Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) organizou a Divisão Hidrográfica Nacional em doze regiões hidrográficas brasileiras por meio da Resolução nº32, de 15 de outubro de 2003, na qual os programas e projetos desenvolvidos seguem a escala de bacias, sub-bacias e microbacias. E, a Agência Nacional de Águas complementa a assertiva esclarecendo:

São regiões hidrográficas: bacias, grupo de bacias ou sub-bacias hidrográficas próximas, com características naturais, sociais e econômicas similares. Esse critério de divisão das regiões visa orientar o planejamento e gerenciamento dos recursos hídricos em todo o país (ANA, 2020).

De acordo o CNRH (Conselho Nacional de Recursos Hídricos), observa-se a atual divisão do território brasileiro em regiões hidrográficas (mapa 2), obedecendo a resolução estabelecida nas reuniões da instituição:

Mapa 2: As 12 Regiões Hidrográficas Brasileiras.



Fonte: Cardoso, 2017.

O Ministério do Meio Ambiente, conforme o Quadro 1, mostra as particularidades das regiões brasileiras com relação a vazão cúbica fluvial, a ocupação demográfica e a urbanização de cada área. Destaque para as regiões hidrográficas com delimitações na região Sudeste, onde está localizada a área da presente pesquisa.

Região Hidrográfica	Vazão Média (m ³ /s)	Densidade Demográfica 1.000 hab/km ²	Taxa de Urbanização (%)
Região Hidrográfica Amazônica	131.947	2	67%
Região Hidrográfica Tocantins/Araguaia	13.624	8	74%
Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Ocidental	2.683	19	57%
Região Hidrográfica do Parnaíba	753	11	62%
Região Hidrográfica Atlântico Nordeste Oriental	779	75	76%
Região Hidrográfica do São Francisco	2.850	20	74%

Região Hidrográfica Atlântico Leste	1.492	36	70%
Região Hidrográfica Atlântico Sudeste	3.179	118	90%
Região Hidrográfica Atlântico Sul	4.174	62	85%
Região Hidrográfica do Uruguai	4.121	22	68%
Região Hidrográfica do Paraná	11.452	62	91%
Região Hidrográfica do Paraguai	2.368	5	85%

Fonte: MMA apud Porto e Porto, 2008.

O pesquisador Antônio Christofolletti (1980, p. 102), em sua principal obra Geomorfologia, em se tratando de bacia hidrográfica, tornou evidente que:

A drenagem fluvial é composta por um conjunto de canais de escoamento interrelacionados que formam a bacia de drenagem, definida como a área drenada por um determinado rio ou por um sistema fluvial. A quantidade de água que atinge os cursos fluviais está na dependência do tamanho da área ocupada pela bacia, da precipitação total e de seu regime, e das perdas devidas a evapotranspiração e à infiltração.

Durante o governo do presidente Fernando Henrique Cardoso foi decretada e sancionada a Lei Nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, a qual teve a responsabilidade de organizar a Política Nacional de Recursos Hídricos e criar o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Brasil. Segundo esta lei, um dos fundamentos da PNRH é que “a bacia hidrográfica é a unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos” (BRASIL, 1997).

Pereira e Pereira (2010, p.6) consideram as “Bacias Hidrográficas como exemplos de sistemas complexos, em virtude da variedade de elementos componentes e dos fluxos de interação entre estes.” Em muitos casos, a água que abastece as cidades e seus arredores é originária de microbacias hidrográficas, as quais constituem importante fator de equilíbrio natural.

De acordo com Tucci (1997, apud Porto e Porto, 2008, p.45), no conceito de bacia hidrográfica fica evidente a funcionalidade de um curso principal d’água e uma rede de outros cursos que estão articulados no escoamento superficial:

A bacia hidrográfica é uma área de captação natural da água de precipitação que faz convergir o escoamento para um único ponto de saída. A bacia hidrográfica compõe-se de um conjunto de superfícies vertentes e de uma

rede de drenagem formada por cursos de água que confluem até resultar em um leito único no seu exutório.

No entanto, Porto e Porto (2008, p.45) agregam ao conceito proposto por Tucci (1997) o contexto de que: “bacia hidrográfica pode ser então considerada um ente sistêmico. É onde se realizam os balanços de entrada proveniente da chuva e saída de água através do exutório, permitindo que sejam delineadas bacias e sub-bacias, cuja interconexão se dá pelos sistemas hídricos”.

A Agência Nacional de Águas (ANA) define bacia hidrográfica como “um território delimitado por divisores de água cujos cursos d’água em geral convergem para uma única foz localizada no ponto mais baixo da região.”

Em seus estudos a respeito de bacias hidrográficas, OBARA e KOVALSKI (2016, p.15) fazem uma avaliação desses ambientes em consonância com a Lei 9.433/97:

No Brasil, a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH), estabelecida pela Lei 9.433/97 consolidou as bacias hidrográficas como unidades de gestão. Ou seja, todo processo de uso e intervenção nos recursos hídricos deve considerar a bacia hidrográfica como unidade territorial de análise e gerenciamento.

Na literatura, existem várias discussões acerca do conceito de bacia hidrográfica, as quais todas convergem para porção de água, divisor de água, área de manancial, solos, fauna e flora, constituindo em importantes abordagens científicas para o meio acadêmico (Quadro 2):

Quadro 2: Diferentes Conceitos de Bacia Hidrográfica.

Autores	Conceito de Bacia Hidrográfica
LIMA & ZAKIA (2000)	São sistemas abertos, que recebem energia através de agentes climáticos e perdem energia através do deflúvio, podendo ser descritas em termos de variáveis interdependentes, que oscilam em torno de um padrão e, desta forma, mesmo quando perturbadas por ações antrópicas, encontram-se em equilíbrio dinâmico. Assim, qualquer modificação no recebimento ou na liberação de energia, ou modificação na forma do sistema, ocorrerá uma mudança compensatória que tende a minimizar o efeito da modificação e restaurar o estado de equilíbrio dinâmico.
FERNANDES, 1999 apud ATTANÁSIO, 2004	O termo, bacia hidrográfica refere-se a uma compartimentação geográfica natural delimitada por divisores de água. Este compartimento é drenado superficialmente por um curso d’água principal e seus afluentes

BORSATO & MARTONI (2004)	Definida como uma área limitada por um divisor de águas, que a separa das bacias adjacentes e que serve de captação natural da água de precipitação através de superfícies vertentes. Por meio de uma rede de drenagem, formada por cursos d'água, ela faz convergir os ecossistemas para a seção de exutório, seu único ponto de saída.
BARRELLA, W. et al (2007)	Conjunto de terras drenadas por um rio e seus afluentes, formada nas regiões mais altas do relevo por divisores de água, onde as águas das chuvas, ou escoam superficialmente formando riachos e rios, ou infiltram no solo para a formação de nascentes e do lençol freático. As águas superficiais escoam para as partes mais baixas do terreno, formando riachos que brotam em terrenos íngremes das serras e montanhas e à medida que as águas dos riachos descem, juntam-se a outros riachos, aumentando o volume e formando os primeiros rios, esses pequenos rios continuam seus trajetos recebendo água de outros tributários, formando rios maiores até desembocar no oceano
FAUSTINO (1996)	Sub bacias são bacias com áreas maiores que 100 Km ² e menores que 700 Km ² .

Fonte: TEODORO *et al*, 2007.

Além do conceito de bacia hidrográfica, é possível encontrar na bibliografia disponível, também discussões sobre sub-bacias hidrográfica, conforme exprime a Quadro 3:

Quadro 3: Diferentes Conceitos de Sub-Bacias Hidrográficas.

SANTANA (2004)	As bacias podem ser desmembradas em um número qualquer de sub- bacias, dependendo do ponto de saída considerado ao longo do seu eixo- tronco ou canal coletor. Cada bacia hidrográfica interliga-se com outra de ordem hierárquica superior, constituindo, em relação à última, uma sub-bacia. Portanto, os termos bacia e sub-bacias hidrográficas são relativos.
ATTANASIO (2004)	Unidade física caracterizada como uma área de terra drenada por um determinado curso d'água e limitada, periféricamente, pelo chamado divisor de água.
ROCHA apud MARTINS et al (2005)	Sub-bacias são áreas entre 20.000 ha e 30.000 ha (200 km ² e 300 km ²).
FAUSTINO (1996)	A microbacia possui toda sua área com drenagem direta ao curso principal de uma sub-bacia, várias microbacias formam uma sub-bacia, sendo a área de uma microbacia inferior a 100 km ² .
BRASIL, 1986 apud HEIN, 2000	As microbacias são áreas fisiográficas drenadas por um curso d'água ou para um sistema de cursos d'água conectados e que convergem, direta ou indiretamente, para um leito ou para um espelho d'água, constituindo uma unidade ideal para o planejamento integrado do manejo dos recursos naturais do meio ambiente por ele definido.
MOLDAN & CERNY, 1994 apud MACHADO, 2002	As microbacias são as menores unidades da paisagem capaz de integrar todos os componentes relacionados com a disponibilidade e qualidade de água como: atmosfera, vegetação natural, plantas cultivadas, solo, rochas subjacentes, corpos d'água e paisagem circundante.
LANNA, 1995 apud BRAGA, 2003	Microbacia hidrográfica é entendida como uma "área geograficamente delimitada pelos divisores de água que alimentam pequenos tributários"

MOSCA (2003)	Considera a microbacia como a menor unidade do ecossistema onde pode ser observada a delicada relação de interdependência entre os fatores bióticos e abióticos, sendo que perturbações podem comprometer a dinâmica de seu funcionamento, sendo assim, esse conceito visa à identificação e o monitoramento de forma orientada dos impactos ambientais.
LEONARDO (2003)	A microbacia hidrográfica é um elemento de escala de análise ambiental muito singular, pois representa o elo entre a escala micro, correspondente àquele nível de análise, verificação, medição, monitoramento e intervenção in loco e a macro escala de análise, que corresponde à paisagem, região, bacia hidrográfica, nação ou até mesmo uma escala global, de onde são emanadas as normas, a legislação e as políticas públicas. Dessa forma a mesoescala de análise da sustentabilidade é a própria escala espacial da microbacia hidrográfica.

Fonte: TEODORO *et al*, 2007.

Teodoro *et al* (2007) salienta a existência de conceitos tecno-científicos de sub-bacias como “áreas de drenagem dos tributários do curso d’água principal” e vincula microbacia hidrográfica a “uma série de conceitos são aplicados na definição de microbacias, podendo ser adotados critérios como unidades de medida, hidrológicos e ecológicos.” (Quadro 4)

Quadro 4: Diferentes Conceitos de Microbacias Hidrográficas.

ATTANASIO (2004)	A microbacia é a unidade básica de planejamento para compatibilização da preservação dos recursos naturais e da produção agropecuária. As microbacias hidrográficas possuem características ecológicas, geomorfológicas e sociais integradoras, o que possibilita a abordagem holística e participativa, envolvendo estudos interdisciplinares para o estabelecimento de formas de desenvolvimento sustentável inerentes ao local e região onde forem implementados.
SANTANA (2004)	O termo microbacia, embora difundido em nível nacional, constitui uma denominação empírica, sugerindo o autor a sua substituição por sub-bacia hidrográfica.
CALIJURI & BUBEL (2006)	Microbacias são áreas formadas por canais de 1ª e 2ª ordem e, em alguns casos, de 3ª ordem, devendo ser definida como base na dinâmica dos processos hidrológicos, geomorfológicos e biológicos. As microbacias são áreas frágeis e frequentemente ameaçadas por perturbações, nas quais as escalas espacial, temporal e observacional são fundamentais.

Fonte: TEODORO *et al*, 2007.

Raquel Finkler (2014, p. 5) afirma que “uma bacia hidrográfica é composta por um conjunto de superfícies vertentes constituídas pela superfície do solo e de uma rede de drenagem formada pelos cursos da água que confluem até chegar a um leito único no ponto de saída.”

A análise de uma bacia hidrográfica é uma tarefa complexa, uma vez que, a amplitude dos estudos deve atingir a sua totalidade, tendo em vista os elementos, processos e mecanismos que nela se encontram:

“Processos e mecanismos químicos ocorridos em águas interiores dependem muito da geoquímica dos solos das bacias hidrográficas. Os sistemas aquáticos continentais interagem com sua bacia hidrográfica e com os diversos subsistemas e componentes. Esse conceito e o estudo integrado de bacias hidrográficas e sua relação com lagos, rios, represas e áreas alagadas, são mais recentes (Borman e Likens, 1967 e 1979). As características das bacias hidrográficas determinam, por exemplo, a origem do material que contribui para a formação e o funcionamento de lagos, rios e represas (TUNDISI, 2008, p.20).

A bacia hidrográfica envolve aspectos não somente ambientais, mas também sociais, econômicos, políticos e urbanos, voltando para um conjunto sistêmico de organização e posse do espaço em evidência:

Sobre o território definido como bacia hidrográfica é que se desenvolvem as atividades humanas. Todas as áreas urbanas, industriais, agrícolas ou de preservação fazem parte de alguma bacia hidrográfica. Pode-se dizer que, no seu exutório, estarão representados todos os processos que fazem parte do seu sistema. O que ali ocorre é consequência das formas de ocupação do território e da utilização das águas que para ali convergem (PORTO e PORTO, 2008, p.45).

Na década de 90, o governador Mário Covas do Estado de São Paulo, normatizou as diretrizes referentes a proteção e conservação de bacias hidrográficas com a promulgação da Lei Nº 9.866, de 28 de novembro de 1997 visando o manejo regional dos recursos hídricos:

Artigo 1.º - Esta lei estabelece diretrizes e normas para a proteção e a recuperação da qualidade ambiental das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional para abastecimento das populações atuais e futuras do Estado de São Paulo, assegurados, desde que compatíveis, os demais usos múltiplos.

Parágrafo único - Para efeito desta lei, consideram-se mananciais de interesse regional as águas interiores subterrâneas, superficiais, fluentes, emergentes ou em depósito, efetiva ou potencialmente utilizáveis para o abastecimento público.

Artigo 2.º - São objetivos da presente lei:

- I - preservar e recuperar os mananciais de interesse regional no Estado de São Paulo;
- II - compatibilizar as ações de preservação dos mananciais de abastecimento e as de proteção ao meio ambiente com o uso e ocupação do solo e o desenvolvimento socioeconômico;
- III - promover uma gestão participativa, integrando setores e instâncias governamentais, bem como a sociedade civil;
- IV - descentralizar o planejamento e a gestão das bacias hidrográficas desses mananciais, com vistas à sua proteção e à sua recuperação;
- V - integrar os programas e políticas habitacionais à preservação do meio ambiente (SÃO PAULO, 1997).

Em conformidade com as análises realizadas, na temática de bacias hidrográficas, é perceptível a importância do estudo ressaltar o papel da **Hidrologia**, uma vez que, está dentro do contexto desenvolvido, pois trata-se da investigação

acerca da água e sua relação com a biosfera. A geomorfologia, um segmento científico dentro da hidrologia, avalia o relevo de uma bacia hidrográfica e toda sua relação com o escoamento da água e interceptação pela cobertura vegetal.

A Hidrologia, também promove estudos referentes a gestão de bacias hidrográficas, o uso da água na geração de energia hidrelétrica e suas consequências para o meio ambiente, controle da erosão nos solos, poluição das águas, entre outros.

Portanto, a interação existente em uma bacia hidrográfica e funcionalidade, remetem ao destaque da definição de uma bacia hidrográfica como um ecossistema natural, formado por um rio principal e seus tributários, onde seus elementos naturais são dinâmicos e apresentam uma interação, de acordo com Tundisi & Tundisi (2008).

4.2 Gestão dos Recursos Hídricos.

A questão da água é um assunto muito avaliado entre os diversos países no mundo, apontando a sua importância para a manutenção da vida na Terra e os processos químico-físico que ela integra. As discussões giram em torno da sua disponibilidade no planeta para os indivíduos, a qualidade desse recurso, a qual recebe uma carga muito grande de poluição e o fator acessibilidade das pessoas à água e, principalmente considerada adequada para o consumo.

Segundo a Agência Nacional de Águas (2020), a respeito da proporção de água existente no planeta Terra, ela considera os dados:

Estima-se que 97,5% da água existente no mundo é salgada e não é adequada ao nosso consumo direto nem à irrigação da plantação. Dos 2,5% de água doce, a maior parte (69%) é de difícil acesso, pois está concentrada nas geleiras, 30% são águas subterrâneas (armazenadas em aquíferos) e 1% encontra-se nos rios.

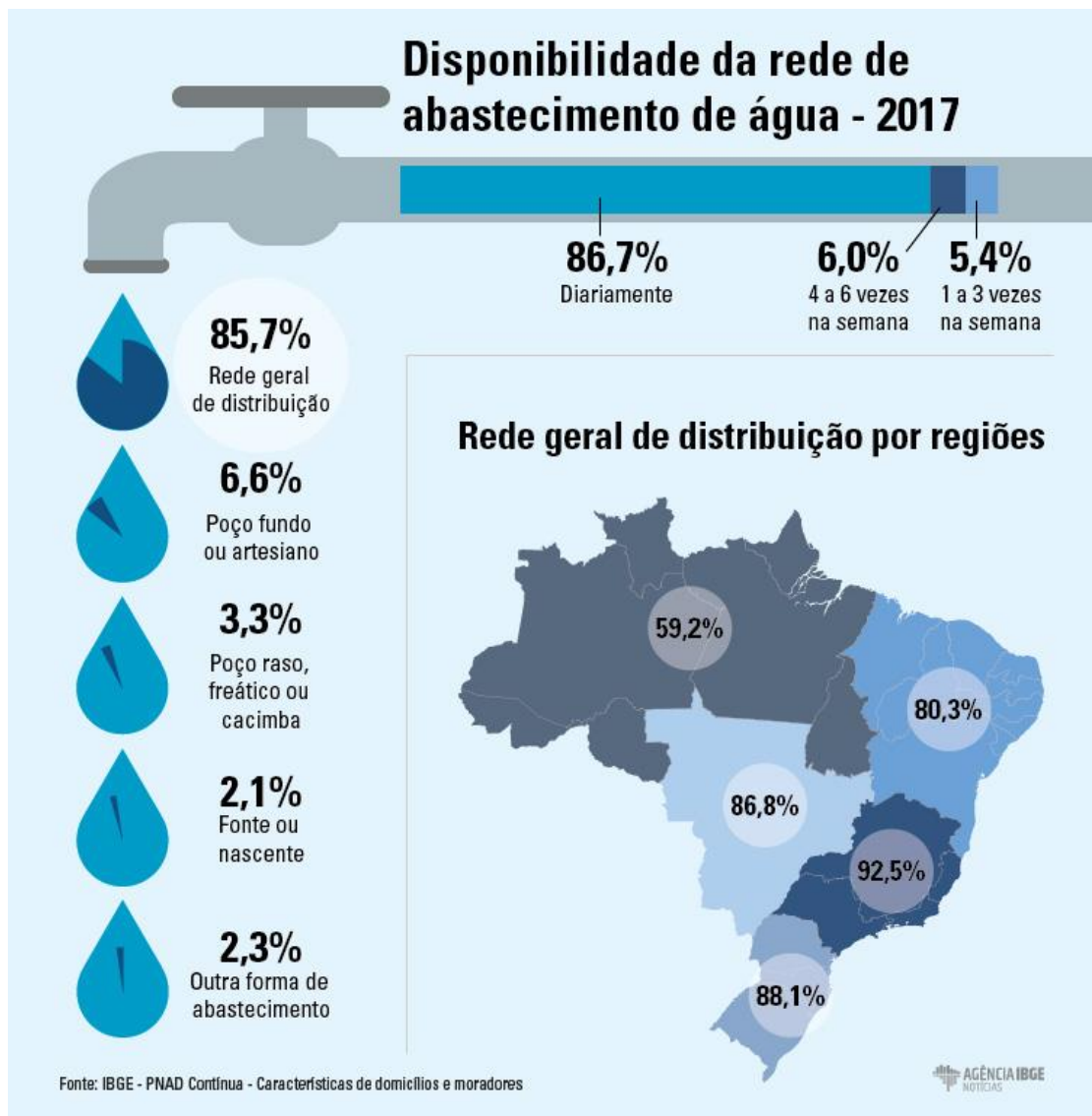
O Brasil é um país com grande disposição de recursos hídricos no mundo, pois possui 12% da água doce, distribuída ao longo do seu território e um montante de 1.700 m³/s por habitante por ano, sendo uma alíquota maior (19 vezes) que a proposta pela Organização das Nações Unidas, em conformidade com dados apresentados pela ANA (2020).

De acordo com o Serviço Geológico do Brasil – CPRM (2020), o entrave em relação a água é o difícil acesso dos indivíduos a esse recurso. Mesmo que a proporção de água por habitante é grande no território brasileiro, mas tem regiões que a distribuição é desigual: a região **Norte**, com 7% da população, possui 68% da água

do Brasil; enquanto o **Nordeste**, com 29% da população, possui 3%; e o **Sudeste**, com 43% da população, conta com apenas 6%. Só a Amazônia tem 80% da água existente no país.

A respeito da questão do acesso da população brasileira ao abastecimento de água, a Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua, divulgada pelo IBGE em 2018 pontua:

Figura 3: Disponibilidade da rede de abastecimento de água – 2017, segundo dados da PNAD.



Fonte: IBGE – PNAD Contínua, 2018.

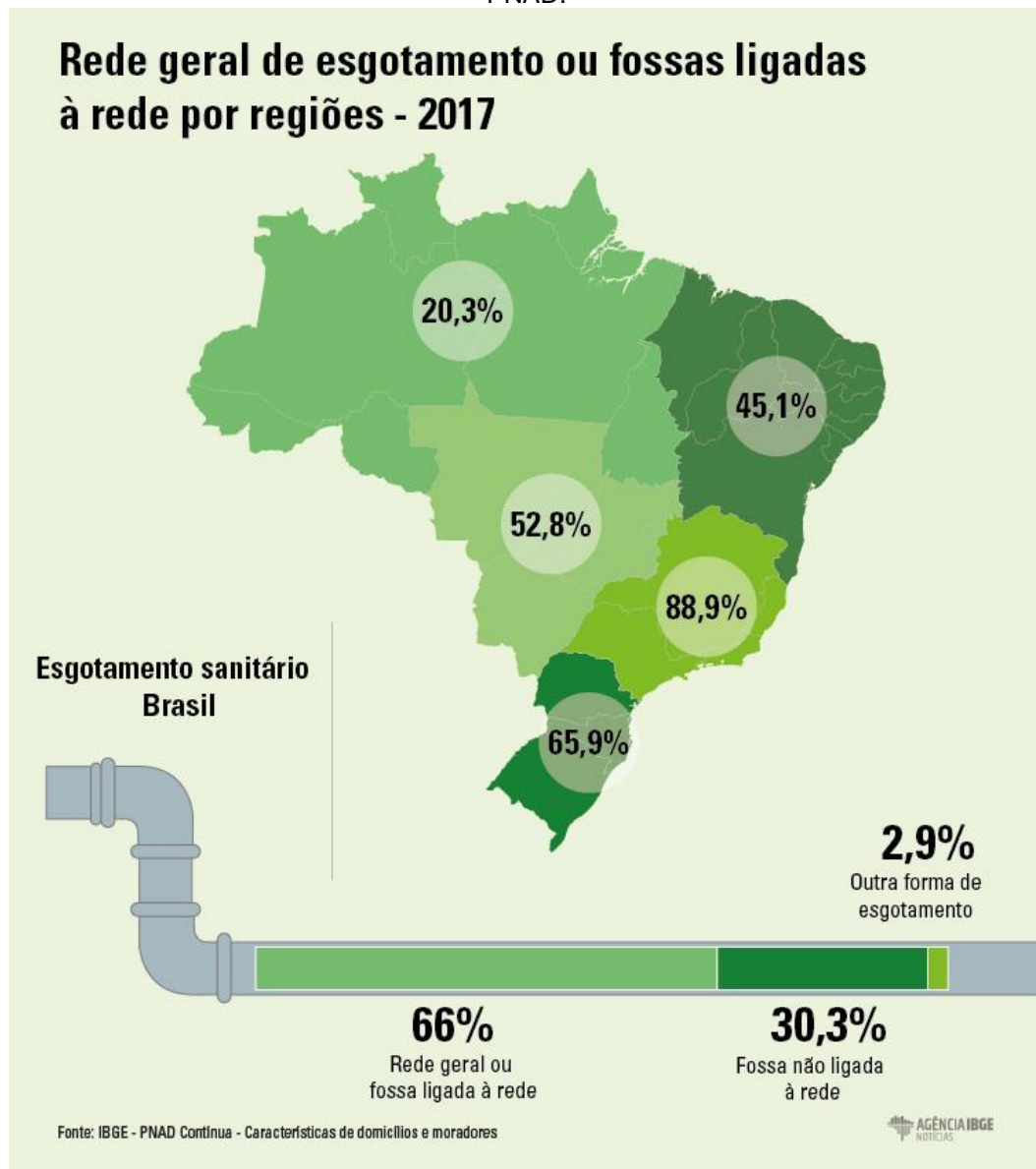
A poluição das águas e o desmatamento são fatores agravantes nas discussões ambientais e na realidade encontrada no Brasil. Ainda sobre essa questão, o Serviço Geológico do Brasil (2020) afirma que cerca de 45% dos brasileiros não têm

água tratada e 96 milhões de pessoas vivem em moradias sem o tratamento do esgoto

. A falta de saneamento básico nas moradias, que afeta um significativo montante de brasileiros, vai de encontro a Lei Nº 11.445, de 05 de Janeiro de 2007, que estabelece a universalidade de acesso à água e disponibilidade de rede de escoamento do esgoto para tratamento, limpeza urbana, manejo de resíduos sólidos, principalmente da população de baixa renda, como é mencionado no texto apreciado (BRASIL, 2007).

A Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD), de acordo com os dados obtidos na sua análise em 2017, demonstra as evidências:

Figura 4: Rede geral de esgotamento ou fossas ligadas à rede por regiões – 2017, segundo dados da PNAD.



Fonte: IBGE – PNAD Contínua, 2018.

O poder público lançou o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água – “ÁGUA PARA TODOS” através do Decreto 7.535 de 26 de julho de 2011:

Art. 1º Fica instituído o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água - “ÁGUA PARA TODOS”, destinado a promover a universalização do acesso à água em áreas rurais para consumo humano e para a produção agrícola e alimentar, visando ao pleno desenvolvimento humano e à segurança alimentar e nutricional de famílias em situação de vulnerabilidade social. Parágrafo único. O Programa “ÁGUA PARA TODOS” será executado, no que couber, em conformidade com as diretrizes e objetivos do Plano Brasil Sem Miséria, instituído pelo Decreto no 7.492, de 2 de junho de 2011 (BRASIL, 2011).

A disponibilidade de grande quantidade de água no Brasil não impede que esse recurso natural se torne escasso e inesgotável. Há uma dependência do regime climático, onde a pluviosidade é determinada de acordo com as características de cada período do ano, sendo maior ou menor e, abastece o fluxo dos rios.

Uma análise da constância da água e sua permanência nos ambientes consiste em avaliar esse elemento como uma das fontes necessárias dentro do equilíbrio dos ecossistemas.

A água na natureza, se encontra nos estados físicos: sólido (apresenta densidade menor que no líquido), líquido (condição primária da água) e gasoso (a temperatura média de 20° C, a evaporação tem início), de acordo com a radiação solar. É um elemento na natureza que não está inerte, transitando entre a atmosfera e a superfície da Terra. Essa permuta da água é denominada Ciclo Hidrológico.

O MMA (2020) define Ciclo Hidrológico ou ciclo da água, como o movimento contínuo da água presente nos oceanos, continentes (superfície, solo e rocha) e na atmosfera. Esse movimento é alimentado pela força da gravidade e pela energia do Sol, que provocam a evaporação das águas dos oceanos e dos continentes.

Os autores Silva e Caetano (2020) em um artigo da homepage do Serviço Geológico do Brasil – CPRM elucidam Ciclo Hidrológico como:

Sistema pelo qual a natureza faz a água circular do oceano para a atmosfera e daí para os continentes, de onde retorna, superficial ou subterraneamente, ao oceano. Esse ciclo é governado no solo e subsolo pela ação da gravidade, bem como pelo tipo e pela densidade de cobertura vegetal; e a atmosfera e superfícies líquidas (rios, lagos, mares e oceanos), pelos elementos e fatores climáticos, como, por exemplo, temperatura do ar, ventos, umidade relativa do ar e insolação, que são os responsáveis pelos processo de circulação da

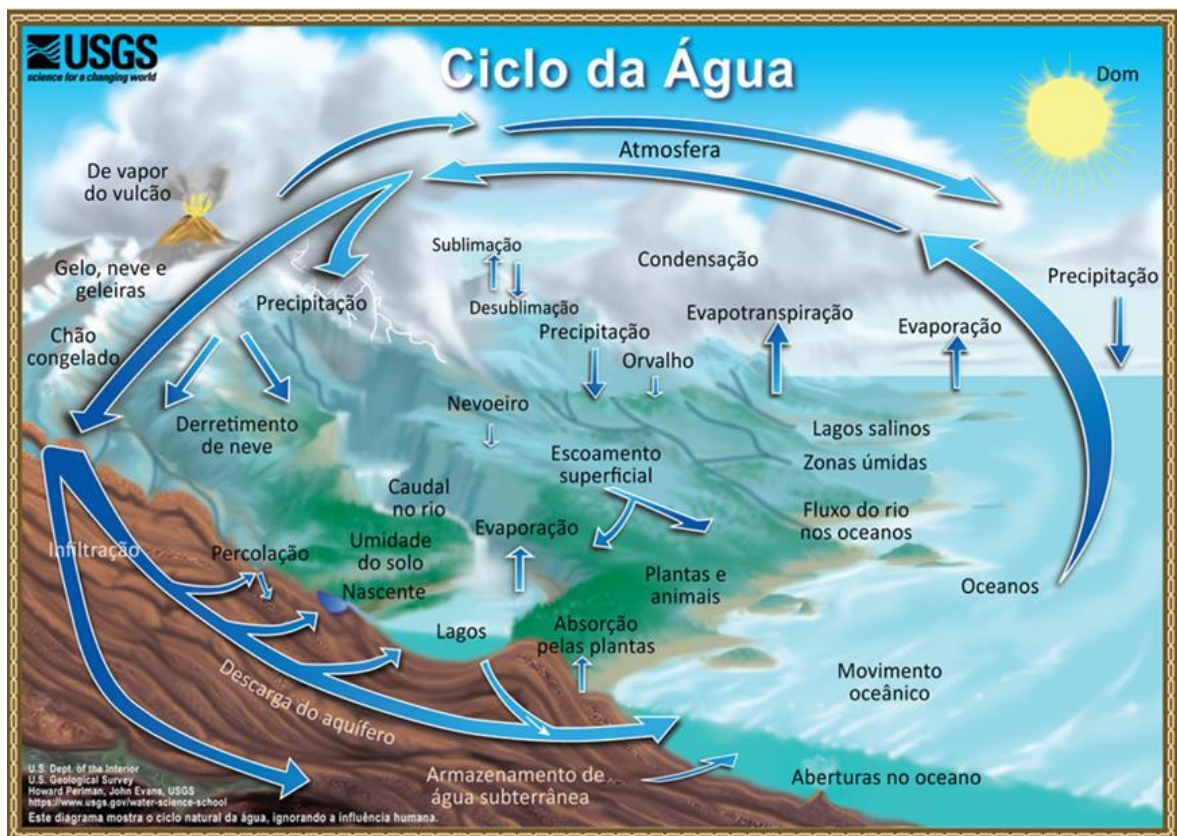
água dos oceanos para a atmosfera em uma dada latitude terrestre (SILVA e CAETANO, 2020).

Em corroboração frente as perspectivas discutidas por Silva e Caetano (2020), acerca do conceito de ciclo da água e sua relevância na biosfera, MIRANDA *et al* (2010, p. 110):

Assim o Ciclo Hidrológico se constitui de uma sucessão de vários processos na natureza pelos quais a água inicia o seu caminho indo de um estágio inicial até retornar a posição primitiva. Este fenômeno global de circulação fechada da água entre a superfície terrestre e a atmosfera, é impulsionado fundamentalmente pela energia radiante e associado à gravidade e à rotação terrestre. Estima-se que cerca de 10% do total de vapor seja reciclado diariamente.

A figura 5 demonstra a dinâmica que envolve o ciclo hidrológico, mostrando todos os percursos da água na natureza, e dispõe sobre a informação de como se encontram seus estados físicos.

Figura 5: O Ciclo Hidrológico.

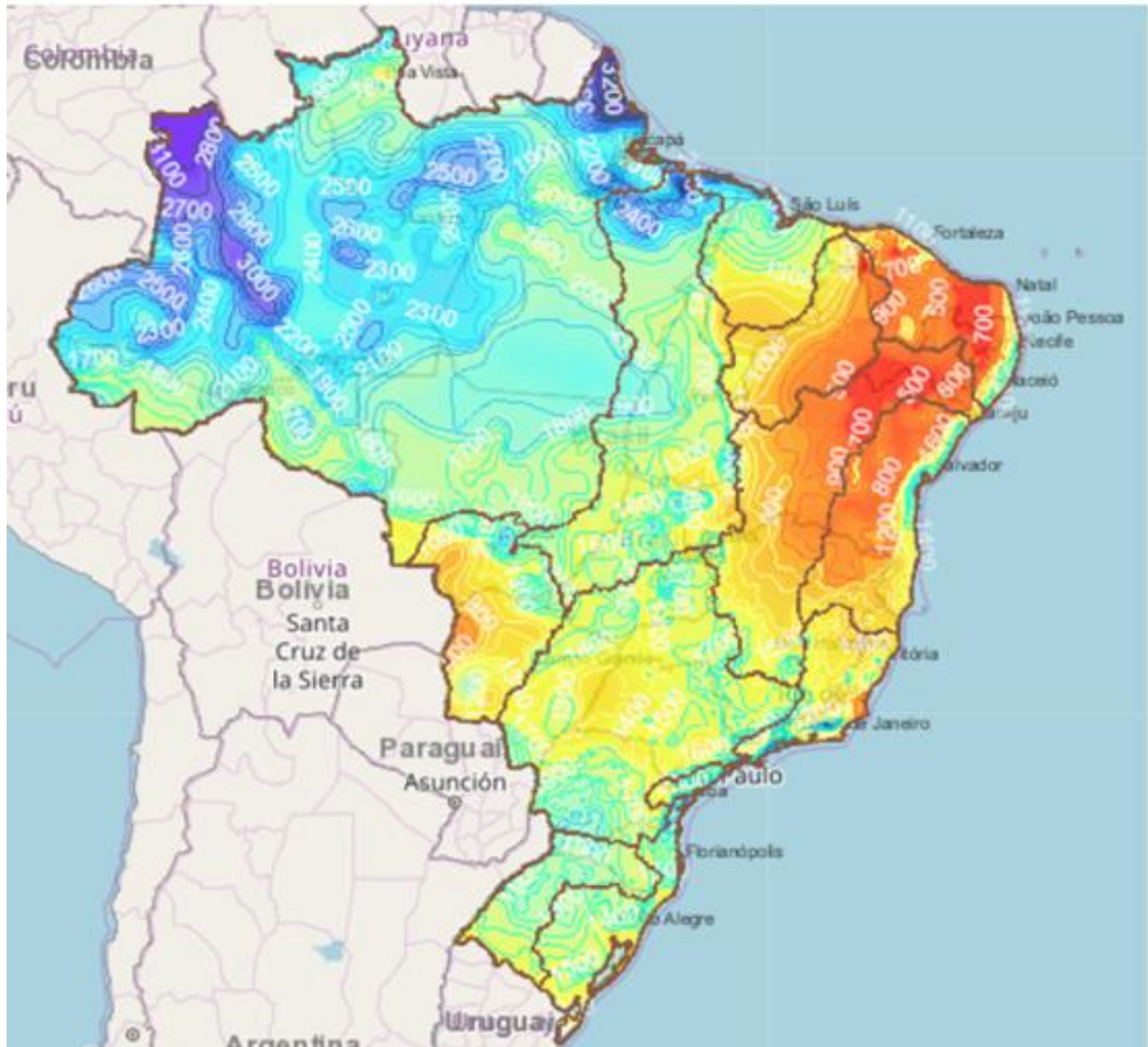


Fonte: USGS, 2019.

As precipitações fazem parte de uma relevante etapa do ciclo hidrológico, as quais abastecem a hidrografia existente no meio natural, direta ou indiretamente. Ao

longo do território brasileiro é possível encontrar a distribuição pluviométrica pelas regiões geográficas, vinculada aos fatores e elementos naturais como: relevo, maritimidade, circulação dos ventos, continentalidade, vegetação, clima, hidrografia, altitude, latitude, massas de ar, temperatura, radiação.

Mapa 3: Distribuição das chuvas no território brasileiro.



Fonte: ANA, 2019.

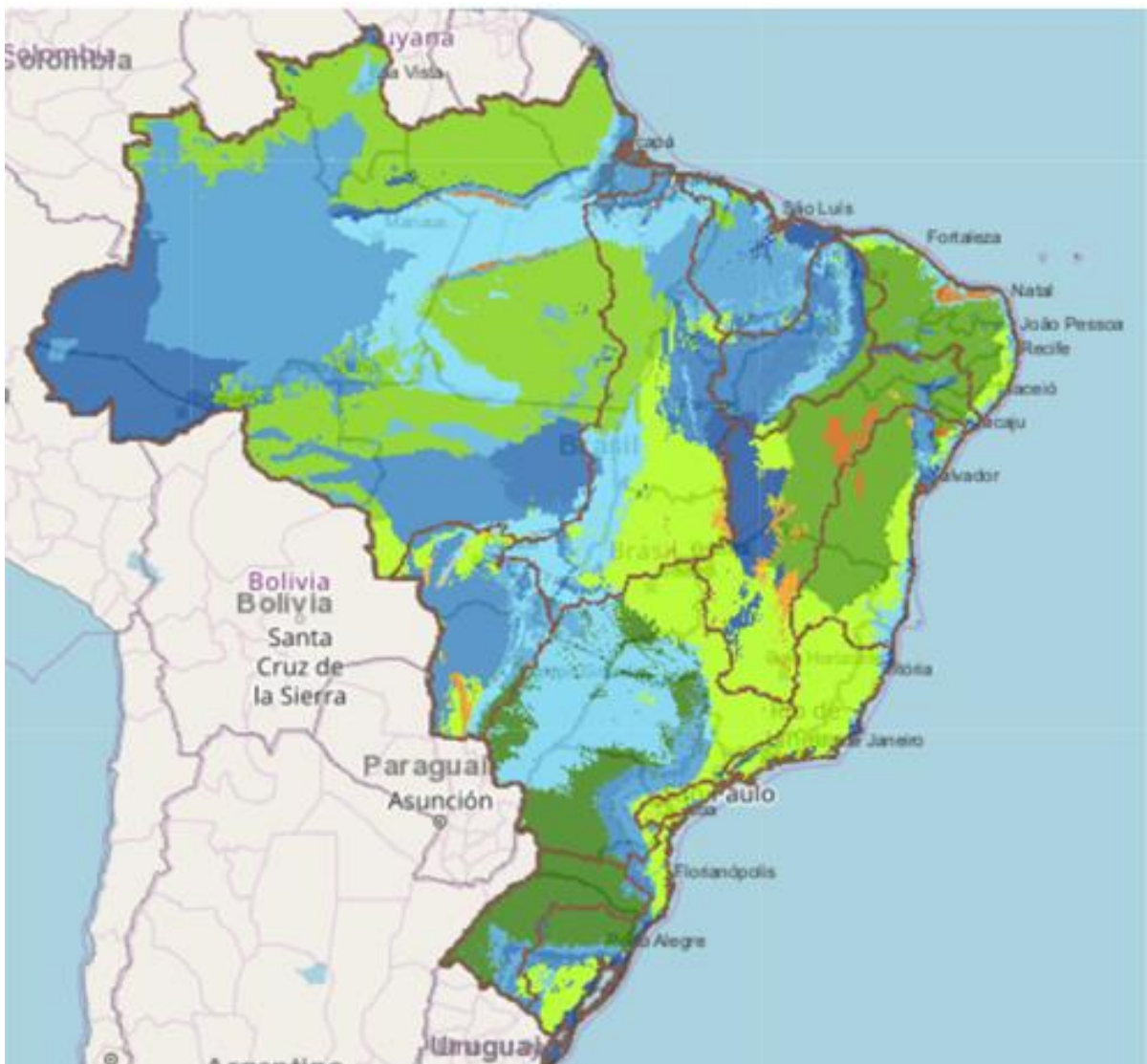
O mapa 3 elaborado pela Agência Nacional de Águas - ANA torna evidente a localização dos maiores índices pluviométricos do Brasil, que são importantes fluxos de água abastecedores da hidrologia, e conseqüentemente são direcionadas a subsidiar as bacias hidrográficas.

Uma parte da água proveniente das precipitações penetra na litosfera e atinge as camadas internas da Terra, abastecendo os lençóis freáticos e bolsões, por meio de sua retenção nas zonas de saturamento.

Águas Subterrâneas no Brasil

O Brasil é um país que possui uma grande reserva de água subterrânea localizada na porção interna da litosfera, com estimativas apontadas pela ANA (2019) de 112 mil km³, conforme mostra o mapa 4:

Mapa 4: Distribuição de águas subterrâneas no Brasil



Fonte: ANA, 2019.

A Associação Brasileira de Águas Subterrâneas (ABAS), entidade atuante na questão dialética do uso sustentável desse elemento natural e gestão de recursos hídricos, explana o conceito construído de águas subterrâneas como:

Água subterrânea é toda a água que ocorre abaixo da superfície da Terra, preenchendo os poros ou vazios Inter granulares das rochas sedimentares, ou as fraturas, falhas e fissuras das rochas compactas, e que sendo submetida a duas forças (de adesão e de gravidade) desempenha um papel essencial na manutenção da umidade do solo, do fluxo dos rios, lagos e brejos. As águas subterrâneas cumprem uma fase do ciclo hidrológico, uma vez que constituem uma parcela da água precipitada (ABAS, 2020).

A concepção de águas subterrâneas, apresentada por SILVA e CAETANO (2020), na homepage do Serviço Geológico do Brasil (CPRM), agrega elementos ao texto da Lei nº 6.134/1988:

São águas de subsuperfície. É evidente que toda água de subsuperfície é, na prática, subterrânea, mas para a hidrogeologia água subterrânea é aquela que circula na zona saturada, ou seja, abaixo do nível freático, representando 21% do total da água doce do planeta ou 97% da água doce não congelada.

Também, em complemento ao conceito de água subterrânea elencado, os pesquisadores Silva e Caetano (2020) inteiram a ideia proposta algumas informações substanciais para a compreensão do assunto:

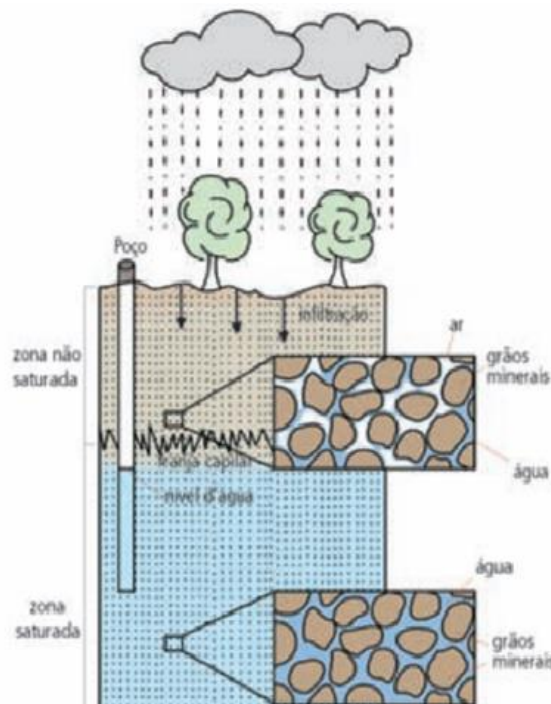
Zona Saturada: Fica situada abaixo da superfície freática e nela todos os vazios existentes no terreno estão preenchidos com água. A superfície freática é aquela onde a água encontra-se submetida à pressão atmosférica.
 Zona Não Saturada: Zona de aeração ou zona vadosa é aquela que está situada entre a superfície freática e a superfície do terreno, e nela os poros estão parcialmente preenchidos por gases (ar e vapor d'água) e por água. Essa zona é dividida em três partes:
 a) Zona capilar: se estende da superfície freática até o limite de ascensão capilar da água.
 b) Zona intermediária: compreendida entre o limite de ascensão capilar da água e o limite de alcance das raízes das plantas.
 c) Zona de evapotranspiração: situada entre os extremos radiculares da vegetação e a superfície do terreno. A água capilar isolada ou suspensa é utilizada para nutrição e funções de transpiração das plantas.

A Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo agrega à ideia de Silva e Caetano esclarecimentos práticos e objetivos, por meio de recursos imagéticos (figura 6) de que a área percorrida pela trajetória da água subterrânea, no solo perpassa por zonas não saturada e saturada, mostrando que:

Ao se infiltrar no solo, a água da chuva passa por uma porção do terreno chamada de zona não saturada (ZNS) ou zona de aeração, onde os poros são preenchidos parcialmente por água e por ar. Parte da água infiltrada no solo é absorvida pelas raízes das plantas e por outros seres vivos ou evapora e volta para a atmosfera. O restante da água, por ação da gravidade, continua

em movimento descendente. No seu percurso, o excedente de água acumula-se em zonas mais profundas, preenchendo totalmente os poros e formando a zona saturada (ZS). Nas regiões áridas e semiáridas, os processos de evaporação e transpiração prevalecem, dificultando a infiltração da água até a zona saturada (SMA, 2014, p.14).

Figura 6: Distribuição da Água em Subsuperfície.



Fonte: Caderno de Educação Ambiental: As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo – Secretaria do Meio Ambiente, 2014, p.14.

No entremeio das zonas não saturada e da zona saturada localiza-se o lençol freático, abastecido pela infiltração da água ao longo do ano, de acordo com a variação climática, a permeabilidade penetração nas camadas do solo e sua capacidade de retenção, dependendo da porosidade das rochas encontradas no subsolo (Quadro 5). Além do mais, o tamanho, o volume e a distribuição dos poros são importantes para essa mobilidade, como afirma a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Quadro 5: Porosidade total nos sedimentos e rochas sedimentares				
Sedimentos (*)	Diâmetro da partícula (mm)	Porosidade total dos sedimentos (%)	Rochas sedimentares (**)	Porosidade total das rochas (%)
Cascalho	> 2,0	24 - 38	Arenito	5 - 30
Areia grossa	0,2 - 2,0	31 - 46	Siltito	21 - 41

Areia fina	0,02 – 0,2	26 - 53	Calcário/Dolomito	0 - 40
Silte	0,002 – 0,02	34 - 61	Calcário cárstico	0 - 40
Argila	< 0,002	34 - 60	Folhelho	0 - 19

Fonte: (*) Domenico & Schwartz (1998); (**) Fetter (1994) apud Cadernos de Educação Ambiental - As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, produzidos pela Secretaria do Meio Ambiente, p.15, 2014.

Aquífero

Os aquíferos são parte integrantes da litologia brasileira, abrangendo 48% do território nacional, dispostos em 27 unidades, segundo informações da Agência Nacional de Águas (2019). Inclusive a ANA aponta para um potencial hidrológico estimado dos aquíferos brasileiros de 4.095 metros cúbicos por segundo e, analisa sua influência na perenidade dos rios.

É notório a explicação da ANA (2020) para aquífero como uma reserva de água embaixo do solo, abastecida pela chuva, e funciona como uma espécie de caixa d'água que alimenta os rios.

Para a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2014), o aquífero é um reservatório subterrâneo de água, caracterizado por camadas ou formações geológicas suficientemente permeáveis, capazes de armazenar e transmitir água em quantidades que possam ser aproveitadas como fonte de abastecimento para diferentes usos.

O Serviço Geológico do Brasil (2020) designa aquífero como uma formação geológica que contém água e permite que quantidades significativas dessa água se movimentem no seu interior em condições naturais. Formações permeáveis, tais como arenitos e areias, são exemplos de aquíferos.

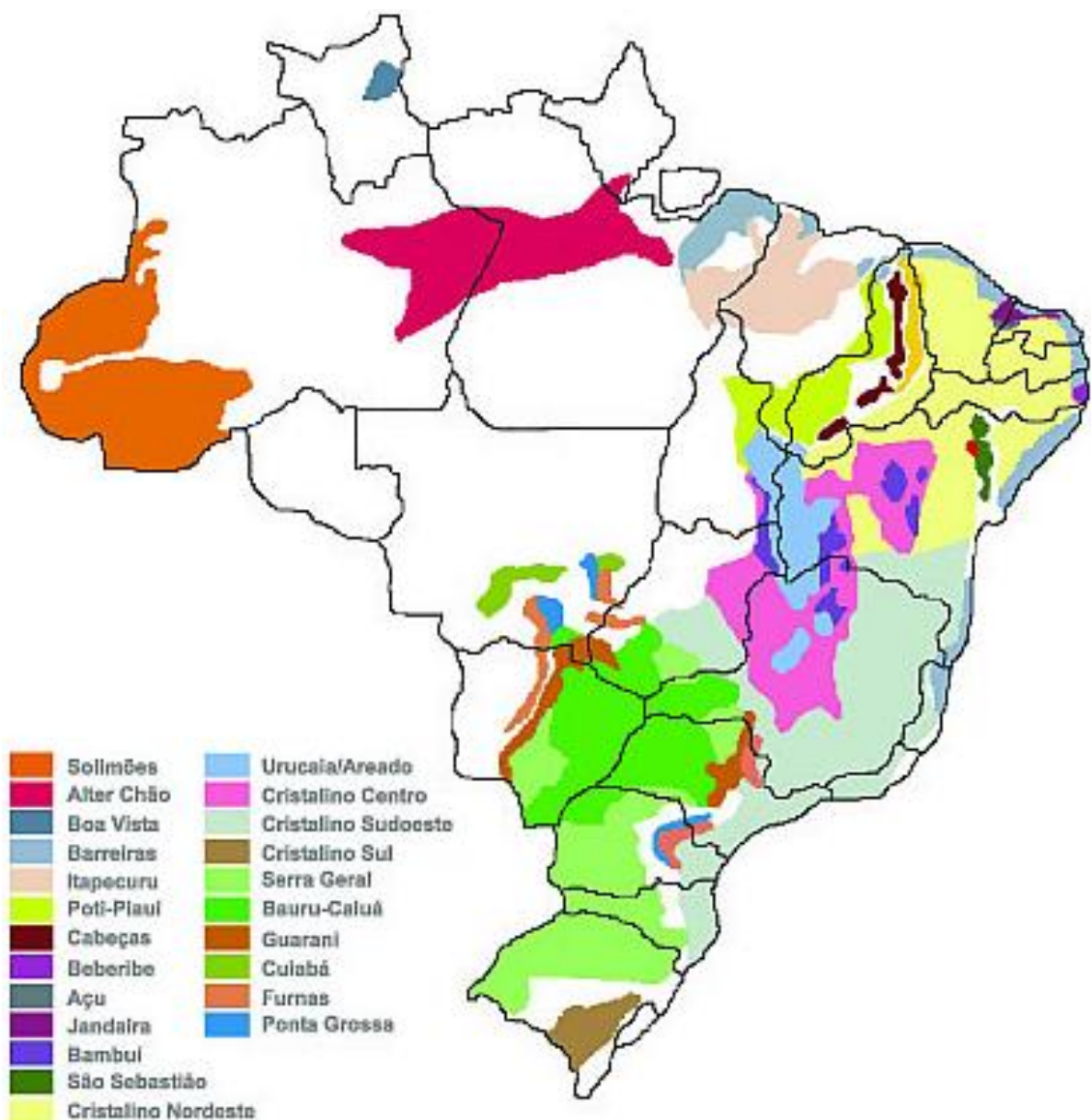
A Associação Brasileira de Águas Subterrâneas – ABAS (2020) define aquífero como:

Aquífero é uma formação geológica do subsolo, constituída por rochas permeáveis, que armazena água em seus poros ou fraturas. Outro conceito refere-se a aquífero como sendo, somente, o material geológico capaz de servir de depósito e de transmissor da água aí armazenada. Assim, uma litologia só será aquífera se, além de ter seus poros saturados (cheios) de água, permitir a fácil transmissão da água armazenada.

O aquífero, além de retentor e armazenador de água subterrânea nos entremeios de suas camadas (poros e fraturas), é um dos responsáveis pelo abastecimento desse elemento na superfície terrestre, nos diversos corpos d'água, umidificação do solo, produção de bens de consumo, abastecimento e consumo dos seres humanos e dessedentação animais.

No Brasil, a disposição dos aquíferos pelo território nacional se encontra de acordo com o mapa 5:

Mapa 5: Localização dos aquíferos no Brasil (sem escala).



Fonte: MMA, 2003.

O histórico da legislação hídrica brasileira tem início durante o governo do presidente Getúlio Vargas, com o Decreto 24.643 em 10 de julho de 1934 que estabeleceu o Código de Águas Brasileiro e abriu uma perspectiva na gestão dos recursos hídricos, com ações primárias voltadas ao uso e conservação da água:

O Chefe do Governo Provisório da República dos Estados Unidos do Brasil, usando das atribuições que lhe confere o art. 1º do decreto nº 19.398, de 11/11/1930, e:

Considerando que o uso das águas no Brasil tem-se regido até hoje por uma legislação obsoleta, em desacordo com as necessidades e interesse da coletividade nacional;

Considerando que se torna necessário modificar esse estado de coisas, dotando o país de uma legislação adequada que, de acordo com a tendência atual, permita ao poder público controlar e incentivar o aproveitamento industrial das águas;

Considerando que, em particular, a energia hidráulica exige medidas que facilitem e garantam seu aproveitamento racional;

Considerando que, com a reforma porque passaram os serviços afetos ao Ministério da Agricultura, está o Governo aparelhado, por seus órgãos competentes, a ministrar assistência técnica e material, indispensável a consecução de tais objetivos;

Resolve decretar o seguinte Código de Águas, cuja execução compete ao Ministério da Agricultura e que vai assinado pelos ministros de Estado (BRASIL, 1934).

O Código Civil de 01 de janeiro de 1916, criado no governo do presidente Wenceslau Braz, regulamenta como bem público mares e rios, os quais podem ser utilizados pela União, Estados e Municípios:

Art. 65. São públicos os bens do domínio nacional pertencentes à União, aos Estados, ou aos Municípios. Todos os outros são particulares, seja qual for a pessoa a que pertencerem.

Art. 66. Os bens públicos são:

I Os de uso comum do povo, tais como os mares, rios, estradas, ruas e praças (BRASIL, 1916).

A Lei Nº 9.433, de 08 de janeiro de 1997, recebeu a nomenclatura de “Lei das Águas” e explicita que “a água é considerada um bem de domínio público e um recurso natural limitado, dotado de valor econômico, sua gestão deve ser participativa e descentralizada e deve atender prioritariamente ao consumo humano e dessedentação animal” (ANA, 2020). Além disso, estruturou a Política Nacional de Recursos Hídricos (PNRH) e organizou o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos (SINGREH).

Ficou estabelecido, conforme o artigo 32 da Lei nº 9.433/1997 que, os objetivos do SINGREH são:

Art. 32. Fica criado o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, com os seguintes objetivos:

- I - coordenar a gestão integrada das águas;
- II - arbitrar administrativamente os conflitos relacionados com os recursos hídricos;
- III - implementar a Política Nacional de Recursos Hídricos;
- IV - planejar, regular e controlar o uso, a preservação e a recuperação dos recursos hídricos;
- V - promover a cobrança pelo uso de recursos hídricos (BRASIL, 1997).

Ainda em concordância com a Lei nº 9.433/1997, o SINGREH é um órgão governamental gerenciado pelo poder público e seu organograma é composto por:

Art. 33. Integram o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos:

- I – o Conselho Nacional de Recursos Hídricos; I-A. – a Agência Nacional de Águas;
- II – os Conselhos de Recursos Hídricos dos Estados e do Distrito Federal;
- III – os Comitês de Bacia Hidrográfica;
- IV – os órgãos dos poderes públicos federal, estaduais, do Distrito Federal e municipais cujas competências se relacionem com a gestão de recursos hídricos;
- V – as Agências de Água (BRASIL, 1997).

A implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos viabilizou a criação da Agência Nacional de Águas – ANA por intermédio da Lei Nº 9.984, de 17 de julho de 2000:

Art. 1º Esta Lei cria a Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos, integrante do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, estabelecendo regras para a sua atuação, sua estrutura administrativa e suas fontes de recursos (BRASIL, 2000).

A ANA tem uma função importante no monitoramento dos recursos hídricos brasileiros, fiscalizando o uso e acesso da água no território, a efetivação da legislação, a elaboração de estratégias para a implantação de hidrelétricas e seus respectivos reservatórios (em consonância com o ONS - Operador Nacional do Sistema Elétrico) e, a organização dos comitês e agências em âmbito nacional, com a participação governamental, usuários e a comunidade local.

A gestão dos recursos hídricos torna-se de suma importância para a preservação de uma bacia hidrográfica pois mantém seus elementos em equilíbrio. Nessa perspectiva de uso adequado do ecossistema e preservação ambiental, Likens (1992, apud Tundisi & Tundisi, 2010, p.74) salienta:

A preservação de florestas ripárias, mosaicos de vegetação e de áreas alagadas é de fundamental importância na gestão de bacias hidrográficas, contribuindo para a estabilidade dos ciclos hidrológicos e biogeoquímicos e dando condições de sustentabilidade à agricultura. Remoção de vegetação e áreas alagadas para aumento de área agrícola comprometerá no futuro a reposição de água nos aquíferos, a qualidade de água superficial e subterrânea com custos econômicos, perda de solo, ameaças à saúde humana e degradação dos mananciais exigindo sistemas de tratamento mais sofisticados e de custo mais elevado em contraposição ao papel regulador dos ciclos naturais realizado pelas florestas e áreas alagadas. Sua remoção a curto prazo causará danos irreversíveis à quantidade e qualidade da água nas bacias hidrográficas e comprometerá a saúde humana e a produção de alimentos.

4.2.1 Gerenciamento de recursos hídricos do estado de São Paulo.

A Assembleia Legislativa do Estado de São Paulo (ALESP) criou por meio da Lei Nº 7663, de 30 de dezembro de 1991, do Artigo 35, o Fundo Estadual de Recursos Hídricos – FEHIDRO, o qual sujeito à Coordenadoria de Recursos Hídricos (CRHi) da Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos e gerenciado por meio do Departamento de Operacionalização do Fundo. Foi criado para amparar os custos da Política Estadual de Recursos Hídricos e das ações correspondentes, assim como resguardar os corpos d'água e bacias hidrográficas, e reger-se-á pelas normas estabelecidas nesta Lei e em seu regulamento.

O Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Estado de São Paulo (SIGRH) dispõe a efetivação de suas atribuições legais, os chamados Planos de Bacias Hidrográficas – PBH que, evidenciam sua funcionalidade como:

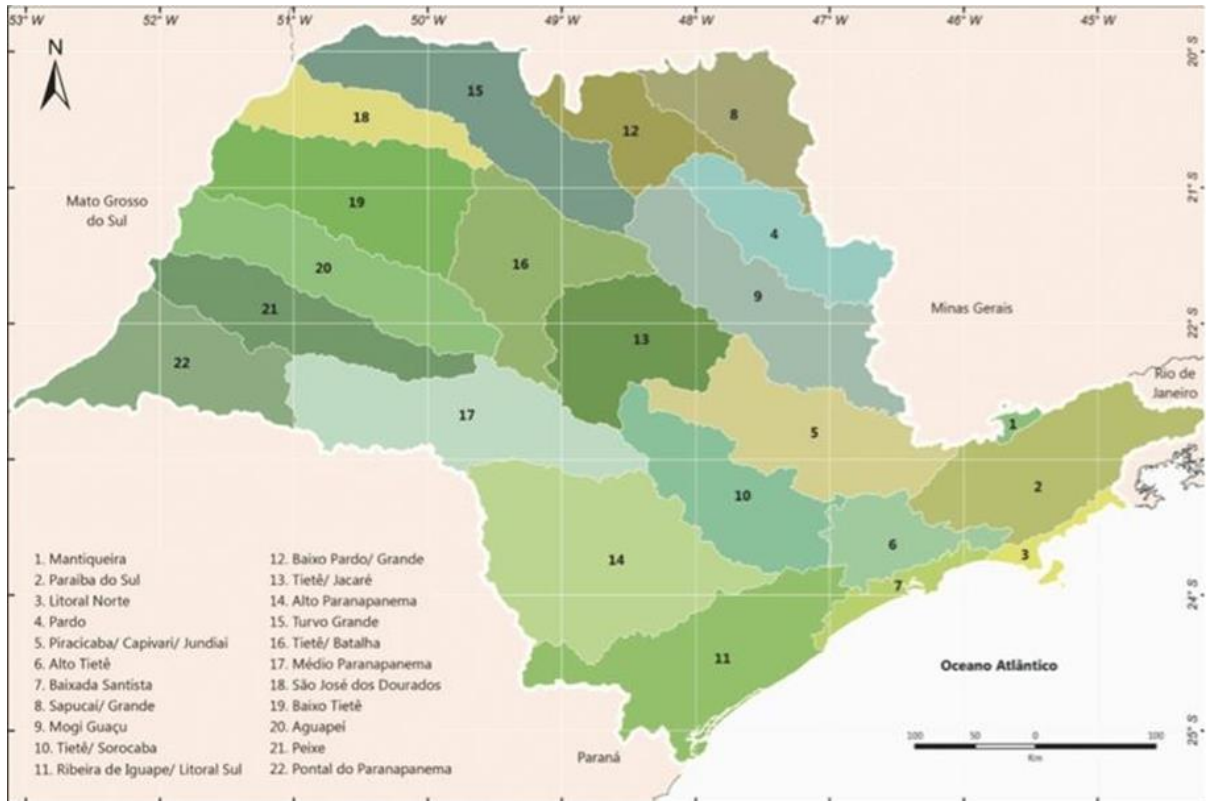
São instrumentos de planejamento que servem para orientar a sociedade e os tomadores de decisão para a recuperação, proteção e conservação dos recursos hídricos das bacias ou regiões hidrográficas correspondentes. Estes Planos têm horizonte de longo prazo, devendo ser acompanhados por revisões e atualizações periódicas. (SIGRH, 2020)

O campo de atuação do SIGRH no Estado de São Paulo contribuiu para a organização o espaço territorial paulista em zonas de gerenciamento dos recursos hídricos (figura 5), com a participação do poder público e as comunidades locais, os quais usufruem de sua disponibilidade. A finalidade é planejar ações que visem manter a quantidade e qualidade dos recursos hídricos disponíveis, para que as futuras gerações não se abstenham desse importante meio natural.

Em conformidade com a legislação vigente no país, visando atender as metas de organização e gestão da questão hídrica no estado de São Paulo, foram

estabelecidas as Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos – UGRHs, conforme indica o mapa 6:

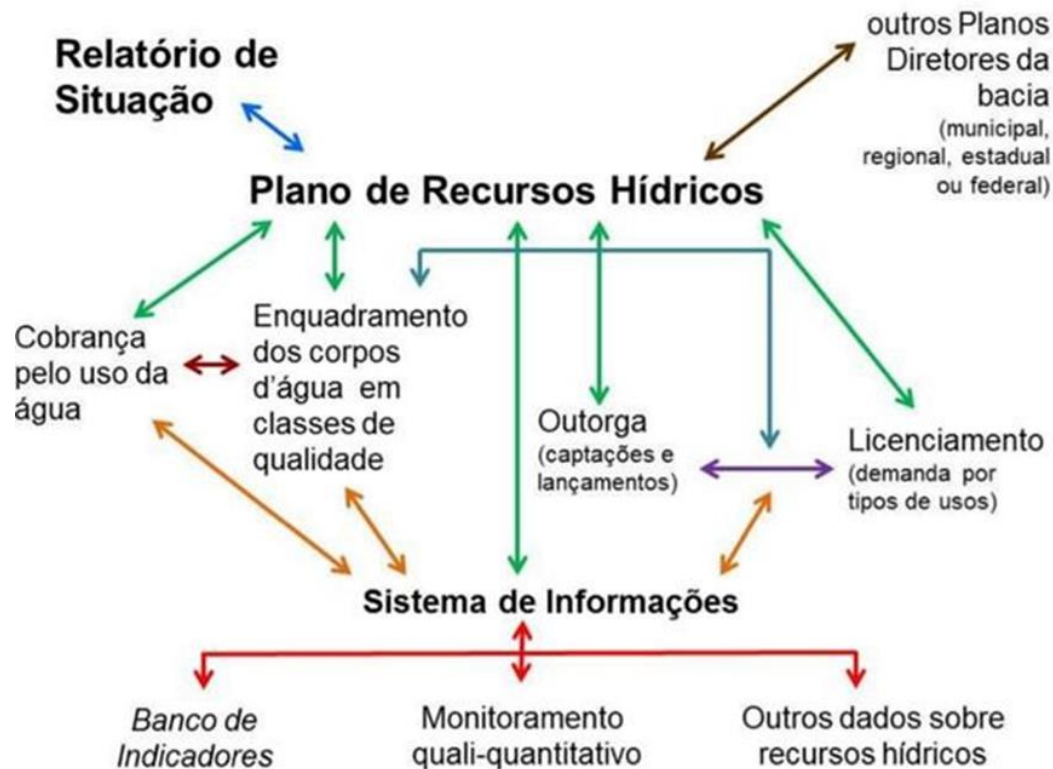
Mapa 6: Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos no estado de São Paulo.



Fonte: Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos de São Paulo, Universidade Estadual Paulista, Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto Geociências e Ciências Exatas. Laboratório de Estudo de Bacias, 2013.

O SIGRH apresenta sua estrutura de gestão dos recursos hídricos, que pode ser encontrada na homepage governamental. Em seus documentos, há um conjunto de ações a serem desenvolvidas e os instrumentos utilizados para a viabilização de suas metas. A conjuntura desenvolvida pela organização (figura 7) se apresenta como:

Figura 7: Plano de Recursos Hídricos.



Fonte: SIRGH, 2020.

No Estado de São Paulo, a Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente (SIMA), interligada a ANA, visa promover o desenvolvimento da sustentabilidade socioeconômica através da gestão das políticas públicas ambientais. É subdividida em: infraestrutura (recursos hídricos, saneamento, resíduos sólidos, energia e mineração) e Meio Ambiente (coordenação do Sistema Estadual de Administração da Qualidade Ambiental, Proteção, Controle e Desenvolvimento do Meio Ambiente e Uso Adequado dos Recursos Naturais – SEAQUA).

A SIMA agrega sob sua tutela o Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), a Empresa Metropolitana de Águas e Energia (EMAE), Companhia de Saneamento Básico do Estado de São Paulo (SABESP), Fundação para a Conservação e a Produção Florestal do Estado de São Paulo, Fundação Florestal, Fundação Parque Zoológico de São Paulo e Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB).

Também se encontram sob a coordenação da SIMA (2020) diversos órgãos colegiados estaduais, conselhos e comitês, existentes no seu campo funcional como

Conselhos Estaduais de Política Energética (CEPE), de Saneamento (CONESAN), de Recursos Hídricos (CRH) e do Meio Ambiente (CONSEMA).

No Estado de São Paulo, a gestão de águas subterrâneas segue os protocolos estabelecidos na legislação vigente, mencionando a extração e o uso desse recurso pelos seres humanos. Também, ressalta a importância do ciclo hidrológico na articulação das águas subterrâneas e superficiais. E, através da Lei Nº 6.134, de 02 de junho de 1988, promulgada pelo governador Orestes Quécia, estabelece a preservação de mananciais subterrâneos no Estado de São Paulo e esclarece conceitualmente:

Parágrafo único - Para os efeitos desta lei são consideradas subterrâneas as águas que ocorram natural ou artificialmente no subsolo, de forma suscetível de extração e utilização pelo homem.

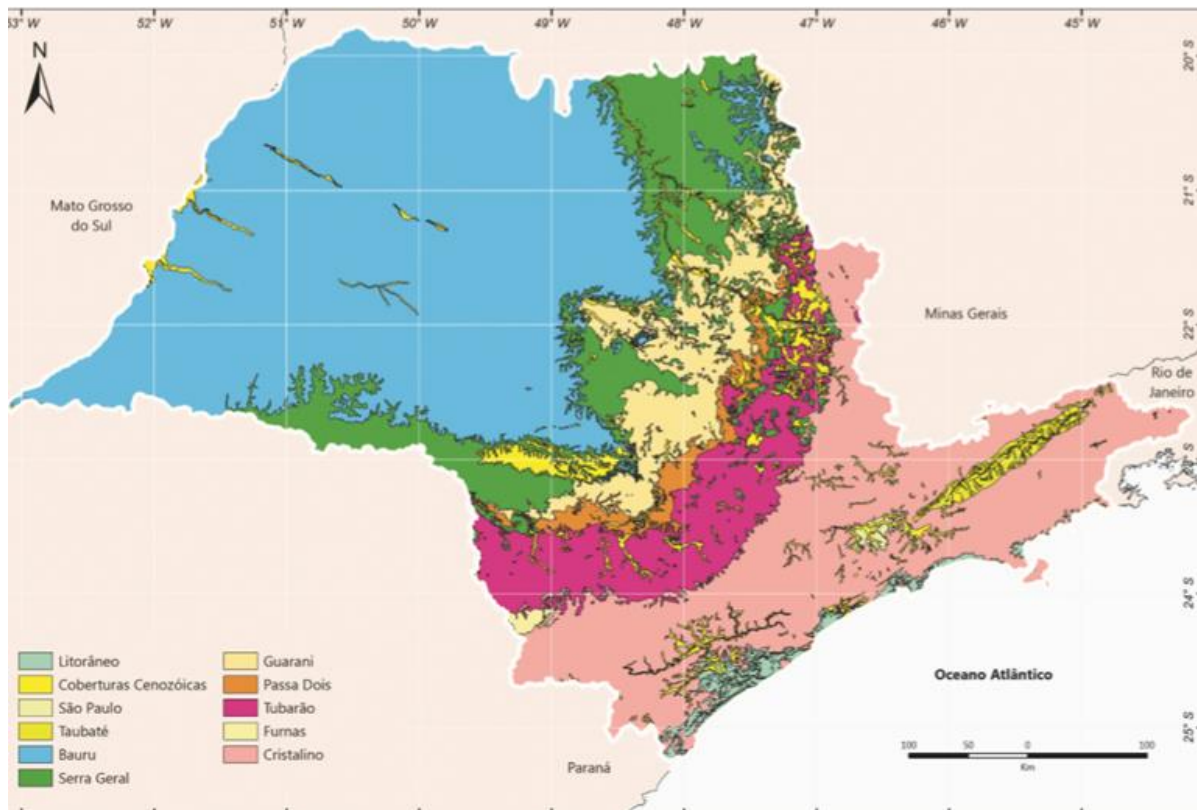
Artigo 2.º - Nos regulamentos e normas decorrentes desta lei serão sempre levados em conta a interconexão entre as águas subterrâneas e superficiais e as interações observadas no ciclo hidrológico (SÃO PAULO, 1988).

Nos Cadernos de Educação Ambiental - As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo, produzidos pela Secretaria do Meio Ambiente, águas subterrâneas são denominadas de:

A água que existe abaixo da superfície do terreno circula nos espaços vazios, denominados poros, existentes entre os grãos que formam os solos e as rochas sedimentares. Em alguns tipos de rocha, a água circula através de fraturas, que são porções onde as rochas se romperam devido à movimentação da crosta terrestre (SÃO PAULO, 2005).

O DAEE com a perspectiva de sustentabilidade e preservação das águas subterrâneas desenvolveu um projeto de mapeamento dos recursos hídricos no Estado de São Paulo (mapa 7) e, em consonância com Fundação para o Desenvolvimento da UNESP (FUNDUNESP), propondo o gerenciamento desse recurso por meio do controle de uso e qualidade da água.

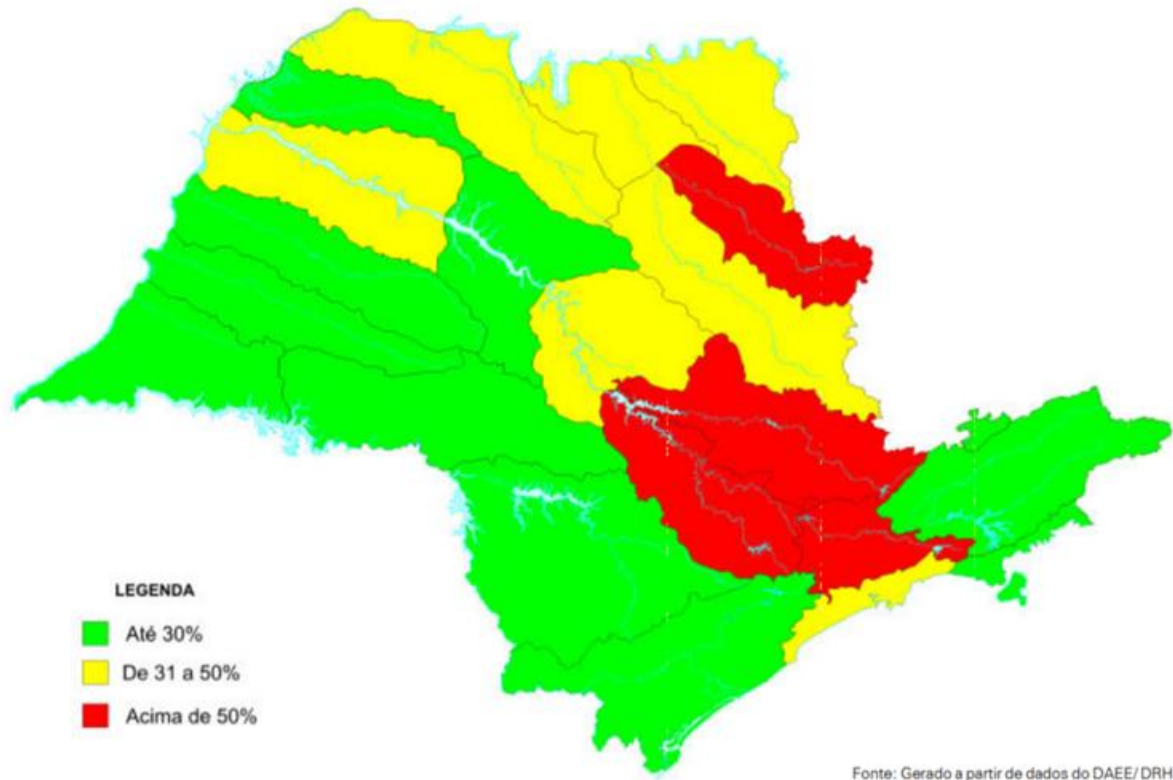
Mapa 7: Unidades Aquíferas Aflorantes



Fonte: Adaptado de Mapa geológico (Convênio DAEE/UNESP, 1980) São Paulo. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. S446a Universidade Estadual Paulista. Águas subterrâneas no Estado de São Paulo. Diretrizes de Utilização e Proteção / Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto Geociências e Ciências Exatas. Laboratório de Estudo de Bacias. - São Paulo: DAEE/LEBAC, 2013.

As águas subterrâneas, no Estado de São Paulo, se trata de recursos muito utilizados para diversas necessidades, conforme mencionado anteriormente. O mapa 8, deixa evidente a proporcionalidade dessa recorrência e as regiões paulistas que mais utilizam esse recurso natural como fonte de abastecimento:

Mapa 8: Índice de utilização de água nas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos no Estado de São Paulo. Demandas totais em relação ao escoamento básico.



Fonte: Mapa de Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo: escala de 1:1.000.000, Nota Explicativa, [coordenação geral Gerônimo Rocha] 2005, DAEE, IG, IPT, CPRM p.20

É notório que, as áreas com o maior consumo dos recursos hídricos são voltadas para a economia industrial, elevada ocupação humana e urbanização intensa. Já as partes com menor utilização desse recurso natural possuem uma economia voltada a atividade agropecuária, uma modesta ocupação humana e urbanização razoável.

Os municípios paulistas, tanto da porção leste como do oeste, fazem uso dos recursos hídricos, água subterrânea e água superficial, de maneira diferenciada. De acordo o Atlas de Águas Subterrâneas no Estado de São Paulo (2013), essa situação ocorre:

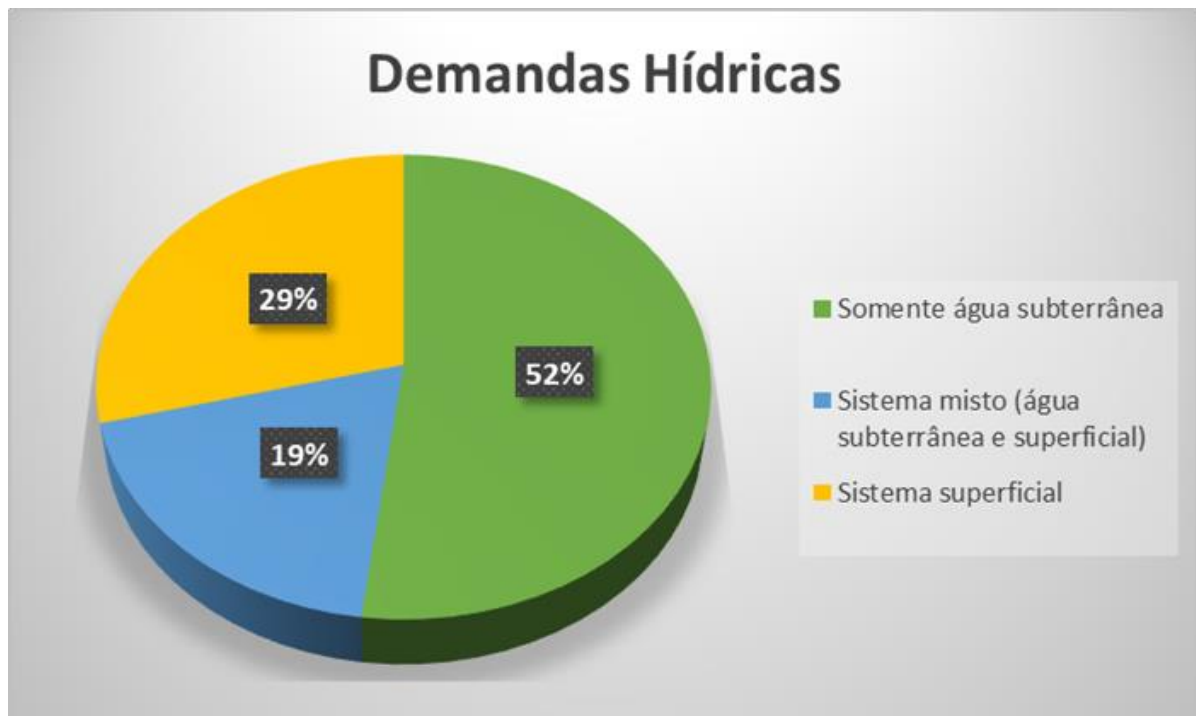
Isto se dá, uma vez que a leste ocorrem rochas do embasamento cristalino e que, por sua natureza geológica, dificultam a ocorrência de aquíferos promissores, enquanto a oeste ocorrem as rochas sedimentares da Bacia do Paraná, cujas características – em grande parte arenitos porosos – contribuem para um maior armazenamento e transporte de água subterrânea. Por outro lado, os municípios mais populosos, a leste, demandam maior volume justamente onde há maior disponibilidade de água superficial, embora já se verifique forte pressão sobre a oferta, devido à perda da qualidade da água destinada ao consumo humano.

A Companhia Ambiental do Estado de São Paulo (CETESB), responsável pelo monitoramento e controle da qualidade do solo, ar e água pondera sobre o Código de Águas de 1934:

[...] o Código de Águas Brasileiro, criado com a finalidade de estabelecer o regime jurídico das águas no Brasil, dispõe sobre sua classificação e utilização, bem como sobre o aproveitamento do potencial hidráulico, fixando as respectivas limitações administrativas de interesse público. Segundo o Código aprovado em 1934, as águas brasileiras são definidas como águas públicas, que podem ser de uso comum ou dominicais (CETESB, 2020).

Essa situação fica explícita através dos valores demonstrados no gráfico 1:

Gráfico 1: As Demandas Hídricas do estado de São Paulo.



Fonte: São Paulo. Secretaria de Saneamento e Recursos Hídricos. S446a Universidade Estadual Paulista. Águas subterrâneas no Estado de São Paulo. Diretrizes de Utilização e Proteção / Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto Geociências e Ciências Exatas. Laboratório de Estudo de Bacias. - São Paulo: DAEE/LEBAC, 2013

Diante das demandas da questão hídrica, o poder público estabeleceu a Lei nº 6.134, de 02 de junho de 1988, a qual delega a preocupação em promover a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do estado de São Paulo:

Artigo 4.º - As águas subterrâneas deverão ter programa permanente de preservação e conservação, visando ao seu melhor aproveitamento.

§ 1.º - A preservação e conservação dessas águas implicam em uso racional, aplicação de medidas contra a sua poluição e manutenção do seu equilíbrio físico, químico e biológico em relação aos demais recursos naturais.

§ 2.º - Os órgãos estaduais competentes manterão serviços indispensáveis à avaliação dos recursos hídricos do subsolo, fiscalizarão sua exploração e

adotarão medidas contra a contaminação dos aquíferos e deterioração das águas subterrâneas.

§ 3.º - Para os efeitos desta lei, considera-se poluição qualquer alteração das propriedades físicas, químicas e biológicas das águas subterrâneas, que possa ocasionar prejuízo à saúde, à segurança e ao bem-estar das populações, comprometer o seu uso para fins agropecuários, industriais, comerciais e recreativos e causar danos à fauna e flora naturais (SÃO PAULO, 1988).

Portanto, a gestão dos recursos hídricos em âmbito global é algo a ser aplicada nas esferas do poder pelos governantes, também um fator decisivo e necessário para a conservação do meio ambiente, promovendo ações de sustentabilidade na sociedade, de um modo amplo e eficiente.

4.3 Histórico da legislação ambiental: proteção da vegetação nativa brasileira.

Os diferentes ecossistemas brasileiros, por muito tempo, ficaram marginalizados às principais decisões do poder público, em suas três esferas de atuação. Fez-se notório o descaso na gestão ambiental nacional, com ênfase na questão da preservação e manutenção dos elementos essenciais à biodiversidade.

Desde os primórdios da colonização portuguesa no território brasileiro, os recursos naturais da faixa litorânea, denominada de Mata Atlântica, vêm sofrendo com a ação antrópica e fica evidente o modelo de exploração depredatória e voltada à economia capitalista. Conforme aponta Siqueira (2011), a exploração do pau-brasil não era depredatória somente mediante os interesses dos comerciantes desse produto, mas também com relação ao trabalho dos indígenas no corte das árvores e na coivara para limpar o terreno.

No princípio, o pau-brasil tornou-se a rentável fonte econômica da ambição lusitana e de outras nações europeias no espaço natural brasileiro, fato que deixa evidente a cobiça por essa riqueza natural e a conseqüente exploração intensa e ilegal. Porém, a despeito da exploração desenfreada, não há de se pensar que as leis relacionadas à conservação de recursos naturais não existissem na época.

O período monárquico Manuelino, do governo português, deliberou uma legislação, as Ordenações Manuelinas de 11 de março de 1521, a todos seus domínios através de suas expedições, que proibia a caça de alguns animais silvestres, o corte de árvores frutíferas e atear fogo nos terrenos, árvores e nas matas. Tais práticas eram punidas pelos juizes e oficiais reais, além da exposição dos infratores mediante a sociedade da época:

DEFENDEMOS que peffoa algũa de qualquer qualidade, e condição que feja, nom ponha fogo em lugar de que fe poffa feguir dâno, Mandamos aos Juizes, e Officiaes das Cidades, Villas, e Luguares onde fe taaes foguos aleuantarem, que acudam, e façam a eles acudir com muita deligencia, pera preftes fe auerem de apagar, fazendo pera iffo os confrangimentos, que lhes neceffarios parecerem. E tanto que o fogo for apaguado, fe alguu dâno teuer feito em pães, ou vinhas, ou oliuaes, ou em outras nouidades ou aruores de fruto, colmeas, ou em coutadas de matos e foueraes paciguos, ou em outros arouredos, quer fejam proprios dos Concelhos, quer baldios, os Juizes vam loguo com alguas peffoas, que niffo bem entendam, eftimar o dâno, que o fogo fez (ORDENAÇÕES MANUELINAS, 1521, p. 247).

A União Ibérica entre Portugal e Espanha, ocorrida em 1580 com a morte do português D. Henrique promoveu a ascensão ao trono de Filipe II (rei da Espanha). Nesse período, um conjunto de normas foram expedidas para o gerenciamento do reino e conseqüentemente das colônias, as chamadas Ordenações Filipenses.

A sucessão monárquica se consolidou com Filipe III, responsável pela expedição de uma importante lei, o Regimento do Pau-brasil de 12 de dezembro de 1605, considerado um significativo marco na legislação ambiental brasileira. O referido documento organizava a exploração dessa árvore no território nacional, visando o controle econômico por parte da coroa, através de seus contratadores (encarregados da situação) enviados a cada região brasileira:

Parágrafo 1º. Primeiramente Hei por bem, e Mando, que nenhuma pessoa possa cortar, nem mandar cortar o dito páo brasil, por si, ou seus escravos ou Feitores seus, sem expressa licença, ou escrito do Provedor mór de Minha Fazenda, de cada uma das Capitánias, em cujo dstricto estiver a mata, em que se houver de cortar; e o que o contrário fizer encorrerá em pena de morte e confiscação de toda sua fazenda. Parágrafo 2º. O dito Provedor Mór para dar a tal licença tomará informações da qualidade da pessoa, que lha pede, e se delia ha alguma suspeita, que o desencaminhará, ou furtará ou dará a quem o haja de fazer (BRASIL, 1605, p. 1).

Para Lemos e Bizawu (2014, p.11) havia a preocupação da Coroa em fiscalizar quem tivesse acesso ao pau-brasil, principal riqueza econômica da colônia e avaliam o regimento como:

[...] a primeira lei de cunho ambiental no país ao tratar da proteção das florestas. O Brasil tinha grande extensão territorial repleta de florestas com madeiras de valor econômico elevado na Europa. Isso aguçou a vinda do mercado clandestino e a conseqüente atuação das autoridades. Para resguardar essa riqueza da cobiça estrangeira, editou-se o Regimento em comento.

A inquietação com os recursos naturais da colônia ficou evidente com o decreto da Carta Régia de 1797, que destacava a necessidade de atenção para a água, o solo e a fauna brasileira. Nesse contexto, a preservação das matas era um meio para evitar a degradação do meio ambiente. E, dois anos mais tarde, o Regimento de Cortes de

Madeira, publicou um conjunto de leis severas no procedimento de derrubadas de árvores no Brasil, como menciona Lemos e Bizawu (2014, p. 11-12).

A atividade açucareira, assim como a mineração, ambas instaladas no Brasil colonial, participaram da destruição direta da fauna e flora de importantes ecossistemas. Esse fato tornou-se enfático na porção da Mata Atlântica, devido à ocupação ser maior, visto que se tratava da faixa com as propriedades agrícolas da época (os engenhos de produção de açúcar). Com isso, além da devastação das florestas que ocorreu diretamente, os demais elementos naturais também foram afetados (BARRETO, 2017, p. 292-294).

Por séculos, o desenvolvimento econômico e a questão ambiental estiveram vinculados à condição de colônia de exploração portuguesa. Esse cenário alterou-se com a vinda da família real portuguesa em 1808 que, promoveu a elevação do Brasil a Reino Unido de Portugal e Algarves, eliminando o Pacto Colonial e conseqüentemente a evasão de recursos naturais do país (MEIRELLES, 2015, p. 8).

O Brasil no século XIX auferiu realizações de D. João VI que, demonstraram sua preocupação com a flora nacional. A criação do Jardim Botânico, no Rio de Janeiro, em 13 de junho de 1808 consistiu no gerenciamento de espécies de plantas nativas e não nativas, dispostas às necessidades da realeza naquela época. Como afirma o ex Ministro do Superior Tribunal de Justiça, José De Castro Meira (2008), o regente predizia liberdade aos escravos que delatassem os contrabandistas de pau-brasil.

O intelectual brasileiro José Bonifácio de Andrada e Silva, importante ícone da política nacional no período imperial, apoiador de D. Pedro I em importantes decisões estadistas, era um defensor da preservação ambiental, sendo considerado o primeiro ambientalista do Brasil.

No Capítulo I Da necessidade do plantio de bosques em geral, e suas utilidades, da sua obra Memória sobre a necessidade e utilidades do plantio de novos bosques em Portugal, particularmente em pinhaes nos areaes de beira-mar; seu methodo de sementeira, costeamto e administração (1815), José Bonifácio defende a preservação das matas para que não haja outros problemas na realidade ambiental da época:

Sem matas desapareceo a caça, que fartava o rico e o pobre. Sem matas faltarão os estrumes naturaes, que subministravão diariamente suas folhas e resíduos. Sem ellas minguiu a fertilidade do terrão; e a lavoura e a povoação definharão necessariamente. Ellas sustentão a terra vegetal das ladeiras e assomadas, que pela regular filtração das agoas adubão os valles e planícies.

Em balcedos nas margens dos rios que, extravasão, põem os arvoredos peito as cheas devastadoras cortando-lhes a força; e coando as agoas das áreas, fazem depor os nateiros, que fertilizão as lisias e insuas. (ANDRADA E SILVA, p. 14)

Em um dos seus discursos proferidos (1821), contidos parcialmente na homepage do Senado Federal Brasileiro, deixou explicita sua posição em relação a questão ambiental:

“Como pois se atreve o homem a destruir, em um momento e sem reflexão, a obra que a natureza formou em séculos, dirigida pelo melhor conselho? Quem o autorizou para renunciar a tantos e tão importantes benefícios? A Ignorância, sem dúvida [...] Destruir matos virgens, nos quais a natureza nos ofertou com mão pródiga as melhores e mais preciosas madeiras do mundo, além de muitos outros frutos dignos de particular estimação, e sem causa, como até agora se tem praticado no Brasil, é extravagância insofrível, crime horrendo e grande insulto feito à mesma natureza”(BRASI, 2021)

No período do governo imperial brasileiro, D. Pedro I promulgou a Lei de 15 de outubro de 1827 e atribuiu aos juízes de paz a incumbência da preservação florestal e das matas. Esse fato representou um importante avanço para a época, visto que, a ideia de conservacionismo da flora brasileira era algo novo e moderno para os padrões ambientalistas do império brasileiro, herdeiro de anos exploratórios da coroa portuguesa no território nacional:

Dom Pedro I, por Graça de Deus, e unanime aclamação dos povos, Imperador Constitucional, e Defensor Perpetuo do Brazil: Fazemos saber a todos os nossos subditos, que a Assembléa Geral decretou, e nós queremos a lei seguinte:

Art 5º Ao Juiz de Paz compete:

§ 12º Vigiar sobre a conservação das matas e Florestas publicas, onde as houver, e obstar nas particulares ao córte de madeiras reservadas por lei (BRASIL, 1827).

O teor da Lei nº 317, de 21 de outubro de 1843, expõe uma inquietude do poder público com a exploração da espécie de pau-brasil e, traz como novidade em relação as legislações anteriores, a cobrança de multa às embarcações que contrabandearem esse produto:

Art. 27. De Janeiro de 1844 em diante ficão sujeitas á multa de 30\$000 por tonelada toda e qualquer embarcação que levar páo-brasil por contrabando dos portos do Imperio para os estrangeiros, uma vez que se prove que para alli conduzira o dito gênero (BRASIL, 1843).

No entanto, o imperador D. Pedro II, baixou o Decreto nº 363, de 20 de junho de 1844, que foi responsável pela execução do artigo 27, da Lei nº 317, de outubro

de 1843 e para que a sua prática fosse efetivada no Brasil, coibindo os desvios de pau-brasil:

Art. 1º A multa de 30\$000 por tonelada de qualquer embarcação que levar Páu-brasil por contrabando dos portos do Imperio para os estrangeiros, estabelecida pelo Art. 27 da Lei nº 317 de 21 de Outubro de 1843, será imposta pelos Inspectores das Alfandegas em que se fizer a apprehensão de taes embarcações, procedendo da mesma fórma que nos casos de extravio, apprehensão ou denuncia, previstos no Capitulo 17 do Regulamento das Alfandegas de 22 de Junho de 1836, salvas as disposições seguintes (BRASIL, 1844).

Seis anos mais tarde, o artigo 2º da Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850, conhecida como “Lei de Terras” no Brasil, expedida por D. Pedro II durante o período imperial, cita a proibição ao uso das queimadas como forma de limpar os terrenos a serem utilizados e aplica as penalizações pertinentes (multas e prisões):

Art. 2º Os que se apossarem de terras devolutas ou de alheias, e nellas derribarem mattos ou lhes puzerem fogo, serão obrigados a despejo, com perda de bemfeitorias, e de mais soffrerão a pena de dous a seis mezes do prisão e multa de 100\$, além da satisfação do damno causado. Esta pena, porém, não terá logar nos actos possessorios entre heréos confinantes (BRASIL, 1850).

Ainda na conjuntura da Lei nº 601, no artigo 6º é mencionada a questão da ocupação da terra e do corte de árvores no ato da posse do terreno:

Art. 6º Não se haverá por principio da cultura para a revalidação das sesmarias ou outras concessões do Governo, nem para a legitimação de qualquer posse, os simples roçados, derribadas ou queimas de mattos ou campos, levantamentos de ranchos e outros actos de semelhante natureza, não sendo acompanhados da cultura effectiva e morada habitual exigidas no artigo antecedente (BRASIL, 1850).

A legislação ambiental brasileira, salientava em sua jurisprudência uma frequente preocupação com a conservação da fauna e flora. Porém, as ações a serem executadas não eram concretizadas e, necessitavam da adição de outras medidas para sua efetivação. Nesse sentido, o Decreto nº 1318, de 30 de janeiro de 1854, deliberado pelo imperador D. Pedro II, entrou em vigor com a finalidade do cumprimento da Lei nº 601/1850:

Art. 3º Compete á Repartição Geral das Terras Publicas:
 § 3º Propor ao Governo as terras devolutas, que deverem ser reservadas: 1º para a colonisação dos indigenas: 2º para a fundação de Povoações, abertura de estradas, e quaesquer outras servidões, e assento de Estabelecimentos Publicos.
 § 4º Fornecer ao Ministro da Marinha todas as informações, que tiver ácerca das terras devolutas, que em razão de sua situação, e abundancia de

madeiras proprias para a construcção naval, convenha reservar para o dito fim (BRASIL, 1854).

O Capítulo I do Decreto nº 4.887, de 05 de fevereiro de 1872, apresentou a exploração legalizada pelo poder monárquico, de madeira pela Companhia Florestal Paranaense, cuja propriedade era de iniciativa privada:

Art. 1º A companhia constitue uma associação anonyma com o titulo de - Companhia Florestal Paranaense. Tem por fim a exploração das florestas de pinho do Paraná por ella legitimamente adquiridas. Sua duração será de 90 annos; poderá ser prorogado este prazo por votação da assembléa geral e com approvação do Governo Imperial. Art. 2º A companhia se installará logo que seus estatutos sejam approvados pelo Governo Imperial. Terá sua séde nesta côrte e tratará directamente com o Governo Imperial (BRASIL, 1872).

O Estado brasileiro da segunda metade do século XIX permitiu o corte das florestas paranaenses e, atualmente, é visível o desmatamento ocasionado por essa exploração predatória que, no passado era julgada como especializada (HAUER, 2010, p.27).

O advento da modernidade que se seguiu no final do século XIX, proporcionado pelo capital gerado com a cafeicultura na região Sudeste, impulsionou a intensa urbanização na zona litorânea, a qual recebeu as primeiras indústrias brasileiras. Verifica-se que, no século seguinte as discussões sobre meio ambiente e consciência ecológica se efetivaram com maior veemência na sociedade. Foram outorgadas as leis que criaram o Código de Águas (1934), o primeiro Código Florestal Brasileiro (1934) e a Constituição Brasileira de 1988.

Após a proclamação da República no Brasil, em 15 de novembro de 1889, o Estado outorgou a primeira Constituição Republicana em 1891. No artigo 34, inciso XXIX, a demanda ambiental foi exibida por meio da competência para legislar sobre terras e minas e ficou sob a alçada da União.

A legislação republicana brasileira, expedida em 1911 pelo presidente Hermes da Fonseca, que estabelecia a criação da reserva florestal do Acre, apresentou aspecto conservacionista, aplicando penalidades aos infratores descritos nas suas prerrogativas:

Art. 2º É vedada a entrada nas áreas da reserva florestal e nellas prohibida a extracção de madeiras ou de quaesquer productos florestaes, bem assim o exercicio da caça e da pesca.

Art. 4º Emquanto não fôr decretado o Codigo Florestal e até a organização dos serviços que elle deverá instituir, a policia da reserva florestal, a promoção da responsabilidade aos infractores e quaesquer outros actos necessarios á fiel observancia deste decreto, ficarão a cargo do Serviço de Inspeccção e Defesa Agrícolas, ao qual os demais funcçionarios do Ministerio

da Agricultura, com exercicio no Territorio do Acre, deverão prestar todo o auxilio (BRASIL, 1911).

O Código Civil Brasileiro (Lei nº 3.071, de 1º de janeiro de 1916) difundiu o aspecto ecológico no período da República Velha. No entanto, apresentou uma dicotomia de valorização do patrimônio público e ao mesmo tempo um vínculo aos interesses patrimoniais particulares dos cidadãos. As florestas eram bens imóveis, mas a margem dos rios era um bem público:

Art. 43. São bens imóveis:

I. O solo com os seus acessórios e adjacências naturais compreendendo a superfície, as árvores e frutos pendentes, o espaço aéreo e o subsolo.

Art. 781. Podem ser objeto de penhor agrícola:

IV - lenha cortada ou madeira das matas preparada para o corte,

Art. 725. Se o usufruto recai em florestas, ou minas, podem o dono e o usufrutuário prefixar-lhe a extensão do gozo e a maneira da exploração.

Art. 66. Os bens públicos são:

I. Os de uso comum do povo, tais como os mares, rios, estradas, ruas e praças.

Art. 537. As ilhas situadas nos rios não navegáveis pertencem aos proprietários ribeirinhos fronteiros, observadas as regras seguintes:

I - As que se formarem no meio do rio, consideram-se acréscimos sobrevindos aos terrenos ribeirinhos fronteiros de ambas as margens, na proporção de suas testadas, até a linha que dividir o alveo em duas partes iguais.

II - As que se formarem entre essa linha e uma das margens consideram-se acréscimos aos terrenos ribeirinhos fronteiros desse mesmo lado.

III - As que se formarem pelo desdobramento de um novo braço do rio continuam a pertencer aos proprietários dos terrenos a custa dos quais se constituíram.

Art. 538. Os acréscimos formados por depósitos e aterros naturais, ou pelo desvio das águas dos rios, ainda que estes sejam navegáveis, pertencem aos donos dos terrenos marginais (BRASIL, 1916).

Durante a República Velha, no governo presidencial de Epitácio Pessoa, o Decreto nº 4.421, de 28 de dezembro de 1921, criou o Serviço Florestal do Brasil, órgão importante na efetivação da conjuntura legislativa que instaurou com exclusividade uma atenção totalmente voltada ao meio ambiente. Ademais, trouxe como peculiaridade a preocupação com o uso da madeira como combustível nas locomotivas e com a possibilidade de as fagulhas expelidas pelas chaminés causarem desastrosos incêndios:

Art. 48. O Governo organizará instruções para o emprego da lenha como combustível nas estradas de ferro em geral, e nas federaes, ou que tenham favores da União, estabelecerá sempre entre as clausulas das novas concessões, de novações de contracto ou de quaesquer favores, a obrigatoriedade dessas instruções.

§ 1.º As instruções determinarão, para cada caso, as zonas ou trechos em que será permittido o uso da lenha, sob a condição de replantio, ou criação de mattas economicas de capacidade productora, nunca inferior ao consumo.

§ 2.º Nas regiões mais assoladas pelas seccas, principalmente naquellas em que o Governo tenha de estabelecer obras de irrigação, não será absolutamente permittido o uso da lenha cortada de florestas espontaneas, nas estradas de ferro federaes ou que tiverem favores da União.

§ 3.º Nessas zonas, o Governo animará por todos os meios efficazes a acção dos Estados no estabelecimento de culturas de arvores e arbustos que resistam ás seccas ou attenuem seus efeitos.

Art. 49. O Governo estabelecerá para as estradas de ferro em geral regulamentos e disposições que tenham por fim impedir os efeitos ruinosos dos incendios das mattas e campos produzidos por fagulhas de combustivel, determinando que as chaminés das locomotivas sejam providas de aparelhos de retenção de fagulhas, capazes de impedir os mesmos incêndios (BRASIL, 1921).

O primeiro Código Florestal Brasileiro foi criado através do Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. A conjuntura proclamou uma legislatura voltada às florestas nacionais e aos elementos que interagem dentro desses ecossistemas, assim como a sua preservação, a fim de que a biodiversidade não sofresse alterações drásticas e predatórias. As disposições iniciais do Código Florestal Brasileiro reverenciavam as florestas em sua magnitude, considerando sua funcionalidade e utilidade no contexto socioeconômico:

Art. 1º. As florestas existentes no territorio nacional, consideradas em conjuncto, constituem bem de interesse commum a todos os habitantes, do paiz, exercendo-se os direitos de propriedade com as limitações que as leis em geral, e especialmente este codigo, estabelecem.

Art. 2º. Applicam-se os dispositivos deste codigo assim ás florestas como ás demais formas de vegetação, reconhecidas de utilidade ás terras que revestem (BRASIL, 1934).

Também em 1934, a União dispôs o decreto nº 24.643, de 11 de julho, que criou o **Código de Águas**, destacando a importância desse recurso natural, assim como a proteção dos elementos encontrados nos ambientes aquáticos, a contaminação por resíduos líquidos e sólidos, entre outros. A proteção aos animais foi tratada, em legislação específica, no Decreto nº 24.645, de 10 de julho de 1934.

A Constituição de 16 de julho de 1934, outorgada pelo presidente Getúlio Vargas e dotada de aspectos ambientais, salientou, no artigo 5º, que ficava a cargo da União legislar sobre bens do domínio federal, riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, **energia hidrelétrica**, florestas, caça e pesca e a sua exploração. Fica evidente as responsabilidades federais e estaduais no cumprimento da lei estabelecida:

§ 3º - A competência federal para legislar sobre as matérias dos números XIV e XIX, letras c e i , in fine , e sobre registros públicos, desapropriações, arbitragem comercial, juntas comerciais e respectivos processos; requisições

civis e militares, radiocomunicação, emigração, imigração e caixas econômicas; riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia hidrelétrica, florestas, caça e pesca, e a sua exploração não exclui a legislação estadual supletiva ou complementar sobre as mesmas matérias. As leis estaduais, nestes casos, poderão, atendendo às peculiaridades locais, suprir as lacunas ou deficiências da legislação federal, sem dispensar as exigências desta (BRASIL, 1934).

O Estado Novo promulgou uma nova Constituição para o Brasil, em 10 de novembro de 1937, justificando sua necessidade para manter a paz, a segurança e o bem-estar da população, com características análogas a anterior:

Art 16 - Compete privativamente à União o poder de legislar sobre as seguintes matérias:

XIV - os bens do domínio federal, minas, metalurgia, energia hidráulica, águas, florestas, caça e pesca e sua exploração;

Art 18 - Independentemente de autorização, os Estados podem legislar, no caso de haver lei federal sobre a matéria, para suprir-lhes as deficiências ou atender às peculiaridades locais, desde que não dispensem ou diminuam as exigências da lei federal, ou, em não havendo lei federal e até que esta regule, sobre os seguintes assuntos:

a) riquezas do subsolo, mineração, metalurgia, águas, energia hidrelétrica, florestas, caça e pesca e sua exploração (BRASIL, 1937).

A Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, estabeleceu o novo Código Florestal Brasileiro, substituindo o decreto nº 23.793 de 23 de janeiro de 1934. Fixou normas referentes à proteção do meio ambiente nos domínios particulares, delegando aos proprietários a incumbência de resguardar a vegetação lotada nas suas terras:

Art. 16. As florestas de domínio privado, não sujeitas ao regime de utilização limitada e ressalvadas as de preservação permanente, previstas nos artigos 2º e 3º desta lei, são suscetíveis de exploração, obedecidas as seguintes restrições:

a) nas regiões Leste Meridional, Sul e Centro-Oeste, esta na parte sul, as derrubadas de florestas nativas, primitivas ou regeneradas, só serão permitidas, desde que seja, em qualquer caso, respeitado o limite mínimo de 20% da área de cada propriedade com cobertura arbórea localizada, a critério da autoridade competente;

b) nas regiões citadas na letra anterior, nas áreas já desbravadas e previamente delimitadas pela autoridade competente, ficam proibidas as derrubadas de florestas primitivas, quando feitas para ocupação do solo com cultura e pastagens, permitindo-se, nesses casos, apenas a extração de árvores para produção de madeira. Nas áreas ainda incultas, sujeitas a formas de desbravamento, as derrubadas de florestas primitivas, nos trabalhos de instalação de novas propriedades agrícolas, só serão toleradas até o máximo de 50% da área da propriedade;

Parágrafo único. Nas propriedades rurais, compreendidas na alínea "a" deste artigo, com área entre vinte (20) a cinquenta (50) hectares computar-se-ão, para efeito de fixação do limite percentual, além da cobertura florestal de qualquer natureza, os maciços de porte arbóreo, sejam frutícolas, ornamentais ou industriais (BRASIL, 1965).

No governo militar do presidente Emilio G. Médici, o Decreto nº 73.030 de 30 de outubro de 1973, foi responsável pela criação da Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA, atrelada ao Ministério do Interior. Posteriormente, a SEMA integrou

o grupo de entidades que foram fundidas, mediante a criação do Ibama, pela Lei nº 7.735, de 22 de fevereiro de 1989. De acordo com a legislatura, tinha por competência:

- a) acompanhar as transformações do ambiente através de técnicas de aferição direta e sensoriamento remoto, identificando as ocorrências adversas, e atuando no sentido de sua correção;
- b) assessorar órgão e entidades incumbidas da conservação do meio ambiente, tendo em vista o uso racional dos recursos naturais;
- c) promover a elaboração e o estabelecimento de normas e padrões relativos à preservação do meio-ambiente, em especial dos recursos hídricos, que assegurem o bem-estar das populações e o seu desenvolvimento econômico e social;
- d) realizar diretamente ou colaborar com os órgãos especializados no controle e fiscalização das normas e padrões estabelecidos;
- e) promover, em todos os níveis, a formação e treinamento de técnicos e especialistas em assuntos relativos à preservação do meio ambiente;
- f) atuar junto aos agentes financeiros para a concessão de financiamentos a entidades públicas e privadas com vista à recuperação de recursos naturais afetados por processos predatórios ou poluidores;
- g) cooperar com os órgãos especializados na preservação de espécies animais e vegetais ameaçadas de extinção, e na manutenção de estoques de material genético;
- h) manter atualizada a Relação de Agentes Poluidores e Substâncias Nocivas, no que se refere aos interesses do País;
- i) promover, intensamente, através de programas em escala nacional, o esclarecimento e a educação do povo brasileiro para o uso adequado dos recursos naturais, tendo em vista a conservação do meio ambiente.

O Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros, Lei nº 84.017, de 21 de setembro de 1979, explana que:

Art. 2º Serão considerados Parques Nacionais as áreas que atendam às seguintes exigências:

- I - Possuam um ou mais ecossistemas totalmente inalterados ou parcialmente alterados pela ação do homem, nos quais as espécies vegetais e animais, os sítios geomorfológicos e os " habitats ", ofereçam interesse especial do ponto de vista científico, cultural, educativo e recreativo, ou onde existam paisagens naturais de grande valor cênico;
- II - Tenham sido objeto, por parte da União, de medidas efetivas tomadas para impedir ou eliminar as causas das alterações e para proteger efetivamente os fatores biológicos, geomorfológicos ou cênicos, que determinaram a criação do Parque Nacional;
- III - Condicionem a visitação pública a restrições específicas, mesmo para propósitos científicos, culturais, educativos ou recreativos (BRASIL, 1979).

A novidade da legislação ambiental ocorreu em 27 de abril de 1981, com a Lei nº 6.902, que criou as áreas de proteção ambiental, as estações ecológicas e as diretrizes para a manutenção dessas respectivas zonas de pesquisa e sustentabilidade. Entretanto, meses depois, a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, estabeleceu a Política Nacional do Meio Ambiente:

Art. 2º A Política Nacional do Meio Ambiente tem por objetivo a preservação, melhoria e recuperação da qualidade ambiental propícia à vida, visando

assegurar, no País, condições ao desenvolvimento socioeconômico, aos interesses da segurança nacional e à proteção da dignidade da vida humana (BRASIL, 1981).

O ano de 1989 foi importante no âmbito do Direito ambiental, pois foram sancionadas leis de cunho ambiental, destacando a preservação das nascentes de cursos d'água, já citadas na Lei nº 4.771 de 1965, como sendo zonas obrigatoriamente com floresta e consideradas de preservação permanente, pois a Lei nº 7.754, de 14 de abril de 1989, fixou normas para a proteção dessas áreas, denominadas de Paralelograma de Cobertura Florestal, onde nenhuma árvore poderia ser derrubada.

Em adição, a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, instituiu o Fundo Nacional do Meio Ambiente (FNMA), com o objetivo de desenvolver os projetos que visassem ao uso racional e sustentável de recursos naturais, incluindo a manutenção, melhoria ou recuperação da qualidade ambiental no sentido de elevar a qualidade de vida da população brasileira. Também, esclareceu o direcionamento do montante em verbas para os devidos fins:

Art. 5º Serão consideradas prioritárias as aplicações de recursos financeiros de que trata esta Lei, em projetos nas seguintes áreas:

- I - Unidade de Conservação;
- II - Pesquisa e Desenvolvimento Tecnológico; III - Educação Ambiental;
- IV - Manejo e Extensão Florestal; V - Desenvolvimento Institucional; VI - Controle Ambiental;
- VII - Aproveitamento Econômico Racional e Sustentável da Flora e Fauna Nativas (BRASIL, 1989).

As orientações acerca da implantação, suas atribuições legais e as penalidades previstas pelo não cumprimento das leis que envolvem as Estações Ecológicas e das Áreas de Proteção Ambiental foram publicadas com o Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990, complementando as leis nº 6.902 de 1981 e nº 6.938 de 1981.

Art. 1º Na execução da Política Nacional do Meio Ambiente cumpre ao Poder Público, nos seus diferentes níveis de governo:

- I - manter a fiscalização permanente dos recursos ambientais, visando à compatibilização do desenvolvimento econômico com a proteção do meio ambiente e do equilíbrio ecológico;
- II - proteger as áreas representativas de ecossistemas mediante a implantação de unidades de conservação e preservação ecológica;
- III - manter, através de órgãos especializados da Administração Pública, o controle permanente das atividades potencial ou efetivamente poluidoras, de modo a compatibilizá-las com os critérios vigentes de proteção ambiental;
- IV - incentivar o estudo e a pesquisa de tecnologias para o uso racional e a proteção dos recursos ambientais, utilizando nesse sentido os planos e programas regionais ou setoriais de desenvolvimento industrial e agrícola;
- V - implantar, nas áreas críticas de poluição, um sistema permanente de acompanhamento dos índices locais de qualidade ambiental;

VI - identificar e informar, aos órgãos e entidades do Sistema Nacional do Meio Ambiente, a existência de áreas degradadas ou ameaçadas de degradação, propondo medidas para sua recuperação; e

VII - orientar a educação, em todos os níveis, para a participação ativa do cidadão e da comunidade na defesa do meio ambiente, cuidando para que os currículos escolares das diversas matérias obrigatórias contemplem o estudo da ecologia.

Art. 2º A execução da Política Nacional do Meio Ambiente, no âmbito da Administração Pública Federal, terá a coordenação do Secretário do Meio Ambiente. (BRASIL, 1990)

Através da Resolução nº 237, de 19 de dezembro de 1997, a União encarregou aos Estados, Municípios e Distrito Federal a responsabilidade de delegar sobre a EIA/RIMA nas suas jurisdições e conceder licenças ambientais na instalação de empreendimentos que necessitassem dessa legalidade.

A Educação Ambiental foi uma das áreas de abrangência do Fundo Nacional do Meio Ambiente, a qual é capaz de contribuir na divulgação de ações preservacionistas junto as APPs. No entanto, uma conjuntura específica tratando desse assunto foi aprovada com a Lei nº 9.795, de 27 de abril de 1999, informando as esferas educacionais em que se desenvolve:

Art. 9º Entende-se por educação ambiental na educação escolar a desenvolvida no âmbito dos currículos das instituições de ensino públicas e privadas, englobando:

I - educação básica:

a) educação infantil;

b) ensino fundamental e

c) ensino médio;

II - educação superior; III - educação especial;

IV - educação profissional;

V - educação de jovens e adultos (BRASIL, 1999).

A efetivação da Política Nacional de Educação Ambiental ocorreu com a regulamentação da Lei nº 9.795, de 1999 pelo Decreto nº 4.281, de 25 de junho de 2002. O artigo 7º do Decreto nº 4.281 de 2002, dá uma nova redação a Lei nº 9.795 e esclarece:

Art. 7º O Ministério do Meio Ambiente, o Ministério da Educação e seus órgãos vinculados, na elaboração dos seus respectivos orçamentos, deverão consignar recursos para a realização das atividades e para o cumprimento dos objetivos da Política Nacional de Educação Ambiental (BRASIL, 2002).

O desenvolvimento sustentável, o reflorestamento, a recuperação de áreas de preservação permanente, o combate ao desmatamento, proteção da biodiversidade e dos ecossistemas florestais brasileiros são os principais objetivos do Programa Nacional de Florestas (PNF). Trata-se de um projeto integrador, criado pelo Decreto

nº 3.420, de 20 de abril de 2000, que conta com a participação de representantes do governo federal, estadual e municipal, além da sociedade civil.

O Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) e a regulamentação do artigo 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal de 1988 vieram com a Lei nº 9.985 de 18 de julho de 2000, apresentando preceitos para a criação, implantação e o gerenciamento de unidades de conservação ambientais brasileiras. Posteriormente, esta lei recebeu a adição de algumas sanções com o Decreto nº 4.340, de 22 de agosto de 2002 que contribuiriam na gestão da biodiversidade do Brasil.

O próprio Decreto nº 4.340 de 2002 foi submetido ao adendo do Decreto nº 6.848, de 14 de maio de 2009, que assentou a compensação ambiental mediante o relatório de EIA/RIMA para os impactos negativos causados pela ação antrópica e estabeleceu os valores a serem calculados e aplicados pelo IBAMA nas áreas em análise:

Art. 2º O Decreto no 4.340, de 2002, passa a vigorar acrescido dos seguintes artigos:

“Art. 31-A. O Valor da Compensação Ambiental - CA será calculado pelo produto do Grau de Impacto - GI com o Valor de Referência - VR, de acordo com a fórmula a seguir:

CA = VR x GI, onde:

CA = Valor da Compensação Ambiental;

VR = somatório dos investimentos necessários para implantação do empreendimento, não incluídos os investimentos referentes aos planos, projetos e programas exigidos no procedimento de licenciamento ambiental para mitigação de impactos causados pelo empreendimento, bem como os encargos e custos incidentes sobre o financiamento do empreendimento, inclusive os relativos às garantias, e os custos com apólices e prêmios de seguros pessoais e reais; e

GI = Grau de Impacto nos ecossistemas, podendo atingir valores de 0 a 0,5% (BRASIL, 2002).

O Sistema Nacional do Meio Ambiente (Sisnama) é uma organização brasileira escolhida para o gerenciamento das questões ambientais que agrega instituições federais, estaduais e municipais, além do Distrito Federal, com o compromisso de zelar pelo restabelecimento da qualidade ambiental no país. A estrutura dessa associação (figura 8) consiste em:

Figura 8: Organograma do Sisnama.

O Sisnama

Órgão Superior	Órgão Consultivo e Deliberativo	Órgão Central
Conselho de Governo	Conama	MMA
Órgãos Executores	Órgãos Seccionais	Órgãos Locais
Ibama e ICMBio	Estados	Municípios

Fonte: Ministério do Meio Ambiente, 2020.

Por meio da Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003, o poder público firmou a acessibilidade aos documentos das entidades vinculadas ao Sisnama e as implicações no uso das informações descritas nos mesmos:

Art. 2º Os órgãos e entidades da Administração Pública, direta, indireta e fundacional, integrantes do Sisnama, ficam obrigados a permitir o acesso público aos documentos, expedientes e processos administrativos que tratem de matéria ambiental e a fornecer todas as informações ambientais que estejam sob sua guarda, em meio escrito, visual, sonoro ou eletrônico, especialmente as relativas a:

- I - qualidade do meio ambiente;
- II - políticas, planos e programas potencialmente causadores de impacto ambiental;
- III - resultados de monitoramento e auditoria nos sistemas de controle de poluição e de atividades potencialmente poluidoras, bem como de planos e ações de recuperação de áreas degradadas;
- IV - acidentes, situações de risco ou de emergência ambientais (BRASIL, 2003).

O gerenciamento sustentável de produtos derivados do aproveitamento das florestas foi permitido com a Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006, em que foram ressaltados os princípios de conservação, recuperação e manejo dos recursos naturais dispostos nos ecossistemas. A Lei instituiu o Serviço Florestal Brasileiro (SFB) na estrutura do Ministério do Meio Ambiente e criou o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal (FNDF), encarregado das atividades sustentáveis e inovações tecnológicas no setor e a Comissão de Gestão de Florestas Públicas.

Os conceitos de florestas públicas, recursos, produtos e serviços florestais, ciclo, manejo florestal sustentável, concessão florestal, unidade de manejo, lote de

concessão florestal, comunidades locais, auditoria florestal, inventário amostral, órgão gestor, órgão consultivo e poder concedente são apresentados no Art. 3º:

Art. 3º Para os fins do disposto nesta Lei, consideram-se:

VIII - unidade de manejo: perímetro definido a partir de critérios técnicos, socioculturais, econômicos e ambientais, localizado em florestas públicas, objeto de um Plano de Manejo Florestal Sustentável - PMFS, podendo conter áreas degradadas para fins de recuperação por meio de plantios florestais (BRASIL, 2006).

Os esclarecimentos sobre a Comissão de Gestão de Florestas Públicas, sua funcionalidade e membros participantes foram feitos com o Decreto nº 5.795, de 5 de junho de 2006:

Art. 1º A Comissão de Gestão de Florestas Públicas, de natureza consultiva, instituída nos termos do art. 51 da Lei no 11.284, de 2 de março de 2006, tem por finalidade:

- I - Assessorar, avaliar e propor diretrizes para gestão de florestas públicas da União;
- II - Manifestar-se sobre o Plano Anual de Outorga Florestal-PAOF da União; e
- III - Exercer as atribuições de órgão consultivo do Serviço Florestal Brasileiro-SFB (BRASIL, 2006).

No Capítulo V, do Decreto nº 5.975 de 30 de novembro de 2006, que complementa a Lei nº 11.284 de 2006 e o Decreto nº 5.795 de 2006, cabe a reposição florestal a todas as pessoas físicas e jurídicas que utilizarem matéria prima oriunda de florestas, exceto:

Art. 15. Fica isento da obrigatoriedade da reposição florestal aquele que comprovadamente utilize:

- I - resíduos provenientes de atividade industrial, tais como costaneiras, aparas, cavacos e similares;
- II - matéria-prima florestal:
 - a) oriunda de supressão da vegetação autorizada, para benfeitoria ou uso doméstico dentro do imóvel rural de sua origem;
 - b) oriunda de PMFS;
 - c) oriunda de floresta plantada; e
 - d) não-madeireira, salvo disposição contrária em norma específica do Ministério de Meio Ambiente (BRASIL, 2006).

Cumprido destacar que apenas séculos mais tarde, a Mata Atlântica foi salvaguardada por legislação específica, que tratava de sua preservação e restauração das áreas com destruição ambiental apenas em 2006, quando a Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, esclareceu as regras para a efetivação de seus preceitos:

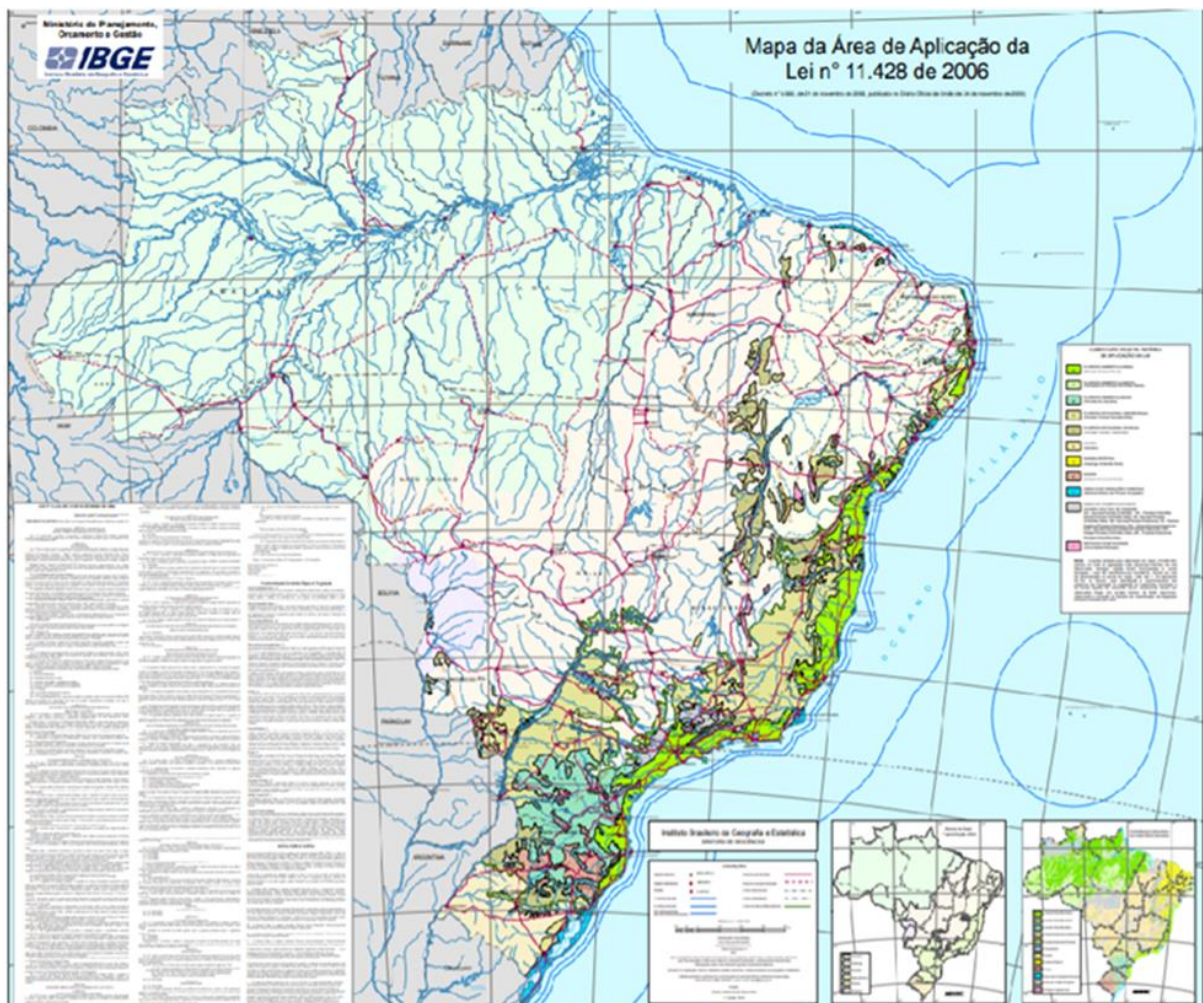
Art. 6º A proteção e a utilização do Bioma Mata Atlântica têm por objetivo geral o desenvolvimento sustentável e, por objetivos específicos, a salvaguarda da biodiversidade, da saúde humana, dos valores paisagísticos, estéticos e turísticos, do regime hídrico e da estabilidade social.

Parágrafo único. Na proteção e na utilização do Bioma Mata Atlântica, serão observados os princípios da função socioambiental da propriedade, da equidade intergeracional, da prevenção, da precaução, do usuário-pagador, da transparência das informações e atos, da gestão democrática, da celeridade procedimental, da gratuidade dos serviços administrativos prestados ao pequeno produtor rural e às populações tradicionais e do respeito ao direito de propriedade (BRASIL, 2006).

Além disso, a Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, definiu as formações ambientais que dela integram e também organizou um mapa específico com as informações dispostas:

Art. 2º Para os efeitos desta Lei, consideram-se integrantes do Bioma Mata Atlântica as seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados, com as respectivas delimitações estabelecidas em mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, conforme regulamento: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; e Floresta Estacional Decidual, bem como os manguezais, as vegetações de restingas, campos de altitude, brejos interioranos e encaves florestais do Nordeste (BRASIL, 2006).

Mapa 9: Área de Aplicação da Lei nº 11.428 de 2006.



Fonte: BRASIL, 2006.

Em 20 de março de 2007, o governo federal publicou o Decreto nº 6.063, no qual, promoveu o esclarecimento acerca de gestão de florestas públicas e produção sustentável no território brasileiro, regulamentando as práticas descritas:

Art. 1º Este Decreto dispõe sobre o Cadastro Nacional de Florestas Públicas e regulamenta, em âmbito federal, a destinação de florestas públicas às comunidades locais, o Plano Anual de Outorga Florestal - PAOF, o licenciamento ambiental para o uso dos recursos florestais nos lotes ou unidades de manejo, a licitação e os contratos de concessão florestal, o monitoramento e as auditorias da gestão de florestas públicas, para os fins do disposto na Lei no 11.284, de 2 de março de 2006 (BRASIL, 2007).

A legislação ambiental brasileira foi acrescida da Lei nº 11.516, de 28 de agosto de 2007, na qual foi promulgada a criação do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - Instituto Chico Mendes, com intento:

- 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; e
- 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).

As infrações cometidas por condutas irregulares e o não cumprimento das disposições legais apresentadas pelo poder público em âmbito federal, com relação à preservação e ao gerenciamento dos recursos ambientais culminou na expedição do Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, o qual sancionou os procedimentos a serem realizados e esclareceu importantes pontos em relação a questão, sobretudo, por estabelecer as penalizações das infrações cometidas, a destinação correta dos produtos da flora, bem como dos animais silvestres em situação inadequada.

A respeito desse mesmo objeto, o Decreto nº 6.565, de 15 de setembro de 2008, complementou a temática das doações para fins ambientais e tornou pública a legalidade:

- § 3º As aplicações das doações referidas no caput deverão atender a pelo menos uma das seguintes linhas de ação:
- I - gestão de florestas públicas e áreas protegidas;
 - II - controle, monitoramento e fiscalização ambiental; III - manejo florestal sustentável;
 - IV - atividades econômicas desenvolvidas a partir do uso sustentável da floresta;

- V - zoneamento ecológico desenvolvido a partir do uso sustentável da floresta;
- VI - conservação e uso sustentável da biodiversidade; ou VII - recuperação de áreas desmatadas (BRASIL, 2008).

Quanto ao uso de recursos provenientes de doações em programas de preservação ambiental, monitoramento e controle do desmatamento, desempenhado pelo governo federal, ficou suspensa a isenção da incidência da Contribuição para o PIS/Pasep e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS, conforme a Lei nº 11.828 de 20 de novembro de 2008.

A Lei nº 11.428, de 2006 foi remodelada na parte conclusiva do seu teor legal, por meio do Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008. Dessarte, é possível perceber o acréscimo de outras áreas ambientais ao bioma da Mata Atlântica, tidas como disjunções de florestas, estepe, savana, savana-estépica, vegetação das ilhas costeiras e oceânicas, como está disposta a menção do mapa XX, desenvolvido pelo IBGE:

Art. 1º O mapa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, previsto no art. 2º da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, contempla a configuração original das seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; campos de altitude; áreas das formações pioneiras, conhecidas como manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais; refúgios vegetacionais; áreas de tensão ecológica; brejos interioranos e encraves florestais, representados por disjunções de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; áreas de estepe, savana e savana-estépica; e vegetação nativa das ilhas costeiras e oceânicas (BRASIL, 2008).

Em 10 de dezembro de 2009, a União publicou o Decreto nº 7.029, instituindo o Programa Federal de Apoio à Regularização Ambiental de Imóveis Rurais, denominado “Programa Mais Ambiente”, cujo objetivo era promover e apoiar a regularização ambiental de imóveis. A Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, regulamentou legalmente as áreas onde a vegetação deveria ser protegida, as denominadas Áreas de Preservação Permanente e Reservas Legais, o desenvolvimento sustentável e a organização das propriedades rurais nessas porções territoriais. Porém, apenas com o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, foi informada a funcionalidade do Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR, sobre o Cadastro Ambiental Rural – CAR e a conjuntura dos Programas de Regularização Ambiental – PRA.

Entretanto, a Lei nº 12.810, de 15 de maio de 2013, alterou o contexto para existência da isenção da incidência da Contribuição para o PIS/Pasep e da Contribuição para o Financiamento da Seguridade Social – COFINS.

Posteriormente, o Decreto nº 8.235, de 05 de maio de 2014, sancionou a complementação das informações sobre a regularização ambiental e lançou o Programa Mais Ambiente Brasil, com o intuito de gerenciar todas essas ações ecossistêmicas. Para tanto, esclareceu:

- Art. 14. O Programa será composto de ações de apoio à regularização ambiental de imóveis rurais, em especial:
- I - educação ambiental;
 - II - assistência técnica e extensão rural;
 - III - produção e distribuição de sementes e mudas; e
 - IV - capacitação de gestores públicos envolvidos no processo de regularização ambiental dos imóveis rurais nos Estados e no Distrito Federal.
- Art. 15. Caberá ao Ministério do Meio Ambiente a coordenação do Programa de que trata este Capítulo (BRASIL, 2014).

A Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável foi criada pelo Decreto nº 8.892, de 27 de outubro de 2016, com a finalidade de internalizar, difundir e dar transparência ao processo de implementação da Agenda 2030, vinculada ao Desenvolvimento Sustentável da Organização das Nações Unidas, sendo de sua competência:

- Art. 2º À Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável compete:
- I - elaborar plano de ação para implementação da Agenda 2030;
 - II - propor estratégias, instrumentos, ações e programas para a implementação dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável - ODS; III - acompanhar e monitorar o desenvolvimento dos ODS e elaborar relatórios periódicos;
 - IV - elaborar subsídios para discussões sobre o desenvolvimento sustentável em fóruns nacionais e internacionais;
 - V - identificar, sistematizar e divulgar boas práticas e iniciativas que colaborem para o alcance dos ODS; e
 - VI - promover a articulação com órgãos e entidades públicas das unidades federativas para a disseminação e a implementação dos ODS nos níveis estadual, distrital e municipal (BRASIL, 2016).

Vale ressaltar que em 2017, a preocupação com a recuperação da vegetação nativa de áreas degradadas, direcionou o poder público federal a instituir o Decreto nº 8.972, criando a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa – PROVEG com os objetivos de:

- I- articular, integrar e promover políticas, programas e ações indutoras da recuperação de florestas e demais formas de vegetação nativa; e II - impulsionar a regularização ambiental das propriedades rurais brasileiras, nos termos da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, em área total de, no

mínimo, doze milhões de hectares, até 31 de dezembro de 2030 [...] (BRASIL, 2017).

O licenciamento ambiental, com a Instrução Normativa nº 8, de 20 de fevereiro de 2019, foi delegado a órgãos estaduais e municipais de meio ambiente:

Art. 3º A delegação de competência será formalizada por meio de Acordo de Cooperação Técnica - ACT, instrumento jurídico formal a ser firmado entre o Ibama e o OEMA ou OMMA, no qual devem ser especificados o empreendimento ou atividade cujo licenciamento será delegado, o prazo de vigência da delegação, bem como o regramento das relações institucionais e administrativas entre os entes partícipes, seguindo-se o modelo do Anexo I desta Instrução Normativa (BRASIL, 2019).

Entretanto, a Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável teve suas atividades encerradas, na gestão do atual governo presidencial, com o Decreto nº 10.179, de 2019, que revogou o Decreto nº 8.892 de 2016. Tal revogação representa um retrocesso na gestão ambiental e na articulação entre poder público e sociedade civil na manutenção dos recursos naturais

No entanto, a fiscalização e a efetiva aplicação da legislação ambiental sempre foram irregulares devido à escassez de recursos econômicos e humanos e ineficácia do sistema burocrático que não dispense o devido valor às questões ambientais brasileiras. As leis existem, são modernas, mas não funcionam na prática, como demonstra Portela (2013, p.115):

As normas estão postas, válidas, produto de um trabalho legiferante do poder legalmente constituído para tal finalidade. A eficácia dessas normas é que concentra o cerne do problema. Talvez num futuro que esperamos esteja próximo o homem se dê conta de sua incrível finitude e respeite a vida dos seus semelhantes. Deus nos deu a biosfera e nós a matamos com a tecnosfera, tornando ineficazes nossas ações de preservação da vida.

Com base na legislação ambiental discutida e apresentada no referido estudo, é notório saber que desde os primórdios do período colonial brasileiro, a preservação e a conservação dos recursos naturais sempre foi um assunto que preocupava os governantes, os quais buscaram através dos dispositivos legais a efetivação de ações de sustentabilidade.

4.4 Área de Preservação Permanente

A Mata Atlântica é um importante bioma brasileiro, perpassa por quatro regiões, abrange cerca de 130.973.638 hectares, conforme dados do Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (2020, p. 31), demonstrados na figura 9. Originalmente, era dotada de uma enorme biodiversidade de espécies da flora e da

fauna nacionais, dentro dos quais, muitos extintos ou em processo de extinção devido a ação antrópica local.

Segundo o mapeamento realizado no período de 2018 a 2019, pela equipe que organizou o Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (2020), o desmatamento suprimiu uma área de 14.502 hectares (ha). Em comparação com período anterior, houve aumento de 27,2% na taxa de desmatamento.

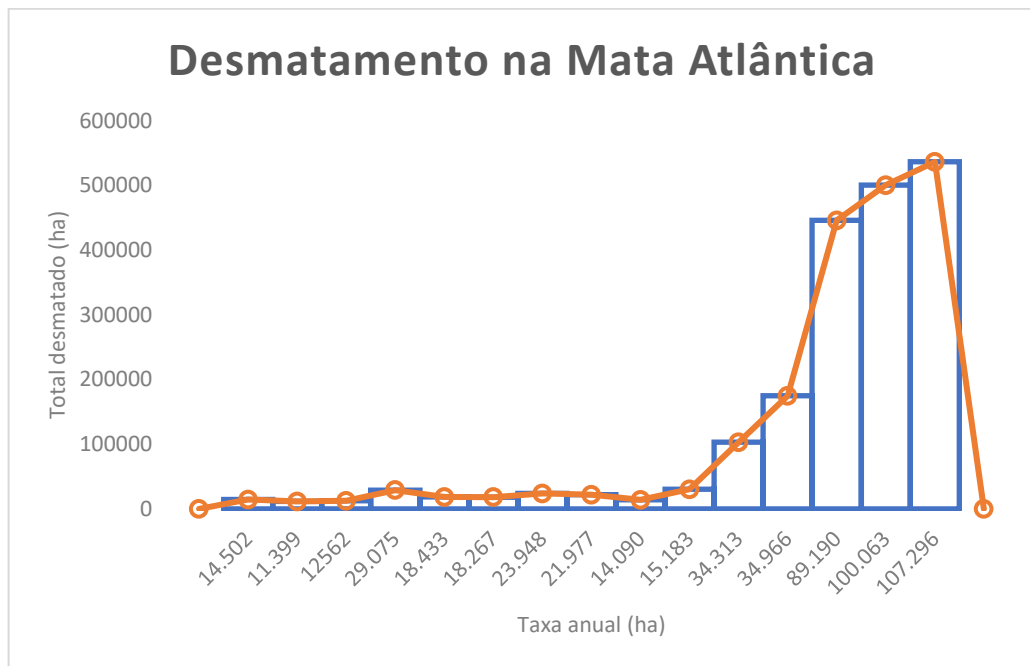
Figura 9: Localização original da Mata Atlântica no Território brasileiro.



Fonte: SNIF, 2021.

Ao longo dos anos de análises ambientais, desenvolvidas pela Organização Não Governamental Fundação SOS Mata Atlântica em conjunto com o Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais – INPE, foi possível avaliar o desmatamento nesse ecossistema, estabelecendo um histórico desse processo de degradação:

Gráfico 2: Desmatamento na Mata Atlântica.



Fonte: Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica (2020, p.33)

Foi o ecossistema mais afetado com a colonização do Brasil e para tanto, recebeu uma legislação própria na sua gestão ambiental. De acordo com Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008, após a publicação do mapa elaborado pelo IBGE, essa área envolve a vegetação:

[...] contempla a configuração original das seguintes formações florestais nativas e ecossistemas associados: Floresta Ombrófila Densa; Floresta Ombrófila Mista, também denominada de Mata de Araucárias; Floresta Ombrófila Aberta; Floresta Estacional Semidecidual; Floresta Estacional Decidual; campos de altitude; áreas das formações pioneiras, conhecidas como manguezais, restingas, campos salinos e áreas aluviais; refúgios vegetacionais; áreas de tensão ecológica; brejos interioranos e encraves florestais, representados por disjunções de Floresta Ombrófila Densa, Floresta Ombrófila Aberta, Floresta Estacional Semidecidual e Floresta Estacional Decidual; áreas de estepe, savana e savana-estépica; e vegetação nativa das ilhas costeiras e oceânicas (BRASIL, 2008).

No governo do presidente Getúlio Vargas, foi expedido o Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934 que mencionava o termo “florestas protetoras” para designar área de proteção permanente e suas funções:

- Art. 4º. Serão consideradas florestas protectoras as que, por sua localização, servirem conjuncta ou separadamente para qualquer dos fins seguintes:
- a) conservar o regimen das aguas;
 - b) evitar a erosão das terras pela acção dos agentes naturaes;
 - c) fixar dunas;
 - d) auxiliar a defesa das fronteiras, de modo julgado necessario pelas autoridades militares;
 - e) assegurar condições de salubridade publica;
 - f) proteger sitios que por sua belleza mereçam ser conservados;
 - g) asilar especimens raros de fauna indígena (BRASIL, 1934)

Em se tratando da proteção a flora brasileira, o poder legislativo elaborou em 1965, o Código Ambiental através da Lei nº 4.771, que definiu em primazia o conceito de área de preservação permanente. Porém, com a revogação da lei de 1965, a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012, em vigor, define Área de Preservação Permanente (APP) como:

- Art. 3º Para os efeitos desta Lei, entende-se por:
- II - Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Para Borges e Rezende (2011, p. 216) as áreas de preservação permanente - APPs são áreas que, de acordo com a sua localização, devem ser mantidas protegidas, não sendo permitido o corte ou a exploração da “floresta” ou da “vegetação” que a cobre, ou mesmo qualquer intervenção, caso não haja cobertura vegetal.

Segundo Valle Júnior et al (2010, p.496), as áreas de preservação permanente estão voltadas à proteção ambiental em todo espaço territorial e são conceituadas como:

As APPs são áreas cobertas ou não por vegetação nativa com função ambiental de preservar a paisagem, os recursos hídricos, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas. Localizam-se nas margens dos rios, córregos, lagos, represas e outros corpos d'água em faixas de largura variável nas encostas íngremes, topos de morro, além de outros locais especificados pelo código florestal (VALLE JÚNIOR et al, 2010).

Mediante a questão ambiental, voltada a proteção dos ecossistemas brasileiros, Pereira et al (2017, p.106) avalia área de preservação permanente em comparação a reserva legal como:

A definição de APP está intimamente ligada às características geomorfológicas e/ou às áreas de transição entre os sistemas aquático e terrestre. Elas ocupam territórios de elevada fragilidade e/ou importância ambiental, e têm forte restrição de uso, tanto em áreas urbanas quanto rurais. Já a RL é específica do imóvel rural e pode ser explorada economicamente mediante aprovação de um plano de manejo sustentável.

O Ministério do Meio Ambiente (2011, p.13-30) explica que, as áreas de preservação permanente possuem funções específicas e de suma importância na manutenção do equilíbrio e preservação dos ecossistemas. Diante disso, apresenta as seguintes funções ambientais:

- a) Preservar os recursos hídricos;
- b) Preservar a paisagem;
- c) Preservar a estabilidade geológica;
- d) Preservar a biodiversidade;
- e) Preservar o fluxo gênico de fauna e flora;
- f) Proteger o solo;
- g) Assegurar o bem-estar das populações humanas.

O Sistema de Cadastro Ambiental Rural – SICAR (BOLETIM INFORMATIVO DO MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA e ABASTECIMENTO, 2020), de acordo com os dados obtidos junto as declarações dos proprietários rurais, com imóveis no bioma da Mata Atlântica no CAR, evidenciaram que:

Figura 10: Informações do SICAR sobre a Área da Mata Atlântica.



Fonte: Sistema de Cadastro Ambiental Rural - SICAR (dados declarados do Cadastro Ambiental Rural - CAR de até 31 de janeiro, p.36)

As Matas Ciliares integram as chamadas Áreas de Preservação Permanente, como demonstra o documento legal, respeitando particularidades descritas na legislação vigente (figura 11):

Art.3º Constitui Área de Preservação Permanente a área situada:

I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de:

- a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
- b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura;
- c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura;
- d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
- e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura; (BRASIL, 2008)

Para Schäffer e Prochnow (2002) apud Ministério do Meio Ambiente (2011, p.25) a vegetação nativa protege as nascentes e margens de cursos d'água da mesma maneira que os cílios protegem os olhos:

“O nome mata ciliar vem de cílios. Assim como os cílios protegem os olhos, a mata ciliar protege os rios, lagos e nascentes. A mata ciliar cobre e protege o solo, deixando-o fofo, fazendo com que funcione como uma espécie de esponja, absorvendo a água das chuvas. Quando chove, ao invés da água ir direto para o rio, acaba penetrando na terra, evitando as enxurradas e regulando o ciclo da água. Com suas raízes a mata ciliar evita a erosão e retém partículas de solo e materiais diversos, que com a chuva iriam acabar assoreando o leito dos rios”.

O Sistema Integrado de Gestão Ambiental (SIGAM) conceitua Mata Ciliar como as vegetações que: recobrem as margens dos rios e de suas nascentes recebem o nome popular de matas ciliares. Esse nome surgiu da comparação entre a proteção dos cílios aos olhos e o papel protetor das matas quanto aos corpos d'água. As matas ciliares também são conhecidas por formações florestais ribeirinhas, matas de galeria, florestas ciliares e matas ripárias.

No Brasil, as matas ciliares estão presentes em todos os biomas: cerrado, mata atlântica, caatinga, floresta amazônica, pantanal e pampa. Portanto, é de se imaginar a imensa diversidade de plantas e animais que compõem tais matas nos diferentes biomas. E mesmo em cada um desses biomas, a diversidade permanece, metro a metro de mata (SÃO PAULO, 2020).

Figura 11: Área de Preservação Permanente.

APPs às margens de rios aumentaram seis vezes em 25 anos

Desde que foram criadas, em 1965, elas tiveram seus limites aumentados em duas ocasiões, obrigando proprietários a recompor a vegetação original

1965 | O Código Florestal define limites para as APPs



1986 | A Lei 7.511 aumenta os limites e define novas APPs



1989 | A Lei 7.803 manda medir a APP a partir da margem dos cursos d'água na época das cheias



Fonte: Senado Federal, 2020.

Além disso, o SIGAM mostra na sua homepage que a preservação da Mata Ciliar implica no equilíbrio e manutenção da Bacia Hidrográfica:

Um rio sem as matas a contorná-lo torna-se vulnerável a graves impactos, como o assoreamento e a perda de diversidade biológica. Portanto, a conservação de um rio depende tanto da qualidade da água, quanto de seu entorno (SÃO PAULO, 2020).

Biondo et al (2003, p. 12) discute que a degradação da mata ciliar está vinculada a paisagem, especificamente ao solo e a expansão das fronteiras agrícolas:

Devem ser consideradas também, as grandes dissecções e ondulações do terreno, que provavelmente dificultaram o manuseio destas áreas e, portanto, limitaram seu uso. A agricultura, sempre foi e continua sendo o principal fator causador da degradação dos ecossistemas ciliares como um todo, devido aos meios de conduta, passados principalmente de geração para geração, sem revisão de conceitos tanto do agricultor, que é o próprio agente, como dos autores das políticas agrícolas.

Também, Franco (2009, p.80) avalia a situação ambiental como sendo de suma importância para o equilíbrio do meio natural e esclarece acerca do conceito de mata ciliar como sendo:

As matas encontradas no entorno de rios, nascentes e lagos, costumam ser também denominados de matas ciliares, devido à sua associação à existência de água e à sua função de proteção desta, apresentando inclusive maior facilidade em sua identificação e espacialização.

O artigo 7º do Código Ambiental, seção II que esclarece sobre o Regime de Proteção das Áreas de Preservação Permanente, apresenta significativa explicação com relação ao manejo das áreas de proteção permanente:

Art. 7º A vegetação situada em Área de Preservação Permanente deverá ser mantida pelo proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título, pessoa física ou jurídica, de direito público ou privado

§ 1º Tendo ocorrido supressão de vegetação situada em Área de Preservação Permanente, o proprietário da área, possuidor ou ocupante a qualquer título é obrigado a promover a recomposição da vegetação, ressalvados os usos autorizados previstos nesta Lei.

§ 2º A obrigação prevista no § 1º tem natureza real e é transmitida ao sucessor no caso de transferência de domínio ou posse do imóvel rural. (LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012).

No entanto, a inquietação com a destruição ambiental proporcionou o surgimento de regras para organizar essa situação, como desenvolve os pesquisadores:

A preocupação com a degradação desenfreada do ambiente natural despertou nos legisladores brasileiros a necessidade de despender maior empenho sobre a matéria ambiental ao longo das últimas décadas, criando leis e normas para preservar e manter o ambiente equilibrado. (CÉSARO, FERREIRA, 2018 p. 97).

A Constituição de 1988, apresentada a sociedade brasileira com a Nova República, foi um importante avanço na gestão ambiental do Brasil, pois permitiu que ações conservacionistas fossem transformadas em uma legislação efetiva, de suma importância e inovação no âmbito jurídico.

No Capítulo IV, Artigo 225, § 1º, a legislação constitucional proporciona aos cidadãos a possibilidade de o poder público oferecer o acesso ao meio ambiente equilibrado e com qualidade de vida:

Art. 225. Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à sadia qualidade de vida, impondo-se ao Poder Público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações.

§ 1º Para assegurar a efetividade desse direito, incumbe ao Poder Público:

I - preservar e restaurar os processos ecológicos essenciais e prover o manejo ecológico das espécies e ecossistemas;

II - preservar a diversidade e a integridade do patrimônio genético do País e fiscalizar as entidades dedicadas à pesquisa e manipulação de material genético;

IV - exigir, na forma da lei, para instalação de obra ou atividade potencialmente causadora de significativa degradação do meio ambiente, estudo prévio de impacto ambiental, a que se dará publicidade;

V - controlar a produção, a comercialização e o emprego de técnicas, métodos e substâncias que comportem risco para a vida, a qualidade de vida e o meio ambiente;

VI - promover a educação ambiental em todos os níveis de ensino e a conscientização pública para a preservação do meio ambiente;

VII - proteger a fauna e a flora, vedadas, na forma da lei, as práticas que coloquem em risco sua função ecológica, provoquem a extinção de espécies ou submetam os animais a crueldade (BRASIL, 1988).

O ecossistema da Mata Atlântica, por meio do Decreto nº 6.660 de 21 de novembro de 2008, teve uma legislação própria regulamentada pelo poder público e no que se diz respeito a questão de reflorestamento, faz se saber:

Art. 12. O plantio ou o reflorestamento com espécies nativas independem de autorização do órgão ambiental competente.

Parágrafo único. O plantio e o reflorestamento de que trata este artigo, para atividades de manejo agroflorestal sustentável, poderão ser efetivados de forma consorciada com espécies exóticas, florestais ou agrícolas, observada a legislação aplicável quando se tratar de área de preservação permanente e de reserva legal.

Art. 13. A partir da edição deste Decreto, o órgão ambiental competente poderá autorizar, mediante cadastramento prévio, o plantio de espécie nativa em meio à vegetação secundária arbórea nos estágios médio e avançado de regeneração, com a finalidade de produção e comercialização (BRASIL, 2008).

O Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, através do artigo 19, estabelece as normas descritas pelo poder público, no tocante a questão ambiental, com relação a recomposição das Áreas de Preservação Permanentes:

A recomposição das Áreas de Preservação Permanente poderá ser feita, isolada ou conjuntamente, pelos seguintes métodos:

I - condução de regeneração natural de espécies nativas; II - plantio de espécies nativas;

III- plantio de espécies nativas conjugado com a condução da regeneração natural de espécies nativas; e

IV - plantio intercalado de espécies lenhosas, perenes ou de ciclo longo, exóticas com nativas de ocorrência regional, em até cinquenta por cento da área total a ser recomposta, no caso dos imóveis a que se refere o inciso V do caput do art. 3º da Lei nº 12.651, de 2012 (BRASIL, 2012).

Aubréville (1938) *apud* Sabonaro e Duarte (2008, p.32-33) no Curso de Capacitação em Recuperação Áreas Degradadas, com ênfase em Matas Ciliares esclarecem que, as florestas tropicais são formadas por diferentes espécies, nos mais variados estágios sucessionais.

Segundo Gandolfi (1991) *apud* Sabonaro e Duarte (2008, p. 32-33) as espécies arbóreas podem ser caracterizadas nas categorias de pioneiras, secundárias iniciais e secundárias tardias. De acordo com a Quadro 6, as espécies têm como características:

Quadro 6: Principais Características das Espécies Pioneiras, Secundárias e Climáticas.

CARACTERÍSTICAS	PIONEIRAS	SECUNDÁRIAS INICIAIS	SECUNDÁRIAS TARDIAS	CLIMÁTICAS
Tamanho e quantidade de sementes e frutos	Pequenas, grande quantidade	Pequenas, grande quantidade	Indefinido. Depende da espécie	Grandes e em pequena quantidade
Viabilidade das sementes	Longa. Latentes no solo	Longa. Latentes no solo	Média - curta	Curta
Disseminação das sementes	Pássaros, morcegos e vento	Pássaros, morcegos e vento	Vento	Gravidade, mamíferos e coletores
Ciclo de vida	Curto (1 a 8 anos)	Curto/médio (5 a 15 anos)	Médio – longo (20 a 50 anos)	Longo (acima de 100 anos)
Altura dos indivíduos	4 a 8 metros	12 a 20 metros	20 a 30 metros (alguns até 50 m)	30 a 45 metros (alguns até 60 metros)
Tempo para atingir altura máxima	Muito rápido (meses)	Rápido (meses/anos)	Variável (anos)	Lento (acima de 10 anos)
Forma de regeneração	Colonizam qualquer área agressiva sob luz	Colonizam grandes clareiras	Colonizam pequenas clareiras	Colonizam áreas sombreadas
Necessidade de luz	Muita luz	Variável	Variável	Sombra quando jovens e luz na fase adulta
Número de espécies na comunidade	Pequeno (1 a 5)	Pequeno – médio (1 a 40 metros)	Médio a grande (30 a 60 metros)	Grande (acima de 100 metros)

Presença de epífitas	Ausente ou eventualmente musgos e líquens	Presente em pequena quantidade	Presente	Presente em grande quantidade
----------------------	---	--------------------------------	----------	-------------------------------

Fonte: Barbosa et al (2000), apud Sabonaro e Duarte (2008, p. 33)

A Resolução da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo nº 32, de 03 de abril de 2014, deliberou as diretrizes para a recomposição ecológica no âmbito estadual, de acordo com a legislação estabelecida na atual Constituição Brasileira de 1988, decretos federais e estaduais, em áreas ambientais consideradas prioritárias pela sua funcionalidade no ecossistema e o teor da degradação:

Artigo 5º - São consideradas prioritárias, levando-se em conta o objetivo e o contexto regional do Projeto de Restauração Ecológica, e respeitada legislação específica, as áreas:

- I - relevantes para a conservação de recursos hídricos, em especial aquelas no entorno de nascentes e olhos d'água, perenes ou intermitentes;
- II - com elevado potencial de erosão dos solos e acentuada declividade do terreno;
- III - que promovam o aumento da conectividade da paisagem regional;
- IV - que ampliem ou melhorem a forma de fragmentos de vegetação nativa;
- V - localizadas em Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos - UGRHi com baixa cobertura vegetal nativa;
- VI - localizadas em zonas de recarga hídrica;
- VII - localizadas em Unidades de Conservação e zonas de amortecimento;
- VIII - consideradas relevantes para fins de restauração ecológica em Zoneamento Ecológico-Econômico (BRASIL, 1988).

De acordo com o Artigo 2º, do Capítulo I, da Resolução SMA 32, de 3 de abril de 2014, para fins de restauração ecológica e projeto de restauração ecológica, é notório saber:

- I - restauração ecológica: intervenção humana intencional em ecossistemas degradados ou alterados para desencadear, facilitar ou acelerar o processo natural de sucessão ecológica;
- II - projeto de restauração ecológica: instrumento de planejamento, execução e monitoramento da restauração ecológica, em áreas rurais ou urbanas, que deverá ser apresentado pelo restaurador, sendo a recomposição seu principal objetivo; (SÃO PAULO, 2014)

A gestão dos projetos de restauração ecológica, aplicados nas áreas que necessitam de intervenção, cabe ao Sistema informatizado de Apoio à Restauração Ecológica (SARE) que deverá registrar, monitorar e apoiar às iniciativas e projetos no Estado de São Paulo. Esses projetos desenvolvidos pelos seus respectivos responsáveis devem atender as normas e etapas da Resolução SMA nº. 32 de 2014:

- I - diagnóstico da área objeto da restauração;
- II - proposta de Projeto de Restauração Ecológica;

- III - implantação da metodologia e das ações previstas no Projeto de Restauração Ecológica;
 IV - manutenção e monitoramento do Projeto de Restauração Ecológica;
 V - conclusão do Projeto de Restauração Ecológica (SÃO PAULO, 2014).

Para o monitoramento de projetos de restauração ecológica no estado de São Paulo foi expedida pela antiga Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (hoje Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente), por meio da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, o Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica (Portaria CBRN 01/2015). A Portaria CBRN 01/2015 descreve os procedimentos a serem adotados para que, o trabalho de recuperação de áreas degradadas seja feito adequadamente, com monitoramento da área restaurada e a conclusão das ações desenvolvidas.

A metodologia de trabalho parte da coleta de dados, em conformidade com os tipos de vegetação encontrados, seguindo quadro 7.

Quadro 7: Indicadores Utilizados em Cada Tipo de Vegetação

Tipo de Vegetação	Cobertura do solo com vegetação nativa	Densidade de indivíduos nativos regenerantes	Número de espécies nativas regenerantes
Florestas Ombrófilas e Estacionais	X	X	X
Restinga Florestal	X	X	X
Mata Ciliar em região de Cerrado	X	X	X
Cerradão ou Cerrado stricto sensu	X	X	X
Manguezal	X	-	-
Formações abertas e campestres no bioma Mata Atlântica (Campos de Altitude; Restinga não-florestal)	X	-	-
Formações abertas no Bioma Cerrado (Campo Cerrado, Campo Sujo, Campo Limpo ou Campo Úmido)	X	-	-

Fonte: Portaria CBRN 1/2015 - Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica, p. 2.

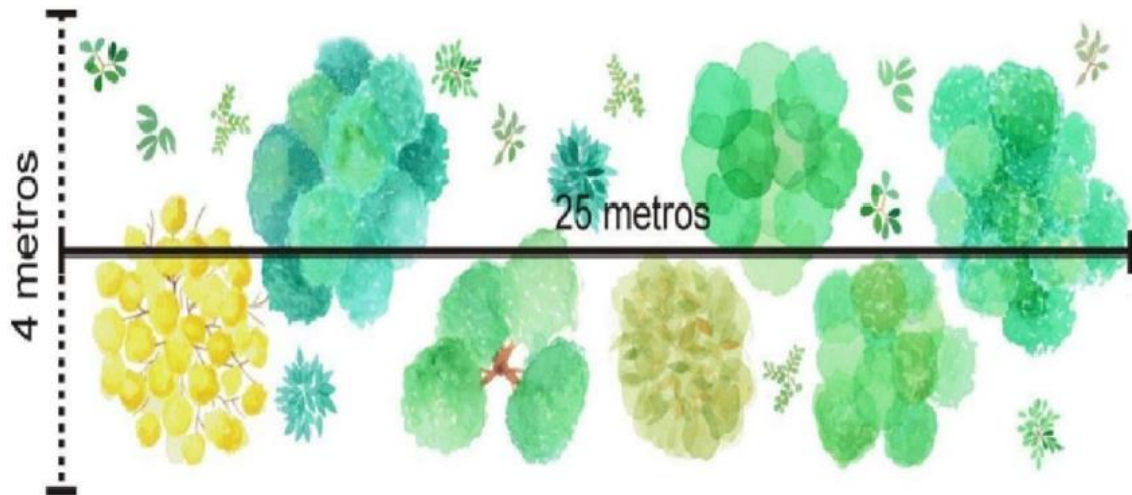
De acordo com a Portaria CBRN 01/2015 - Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica (2015, p. 3-4), a localização a ser avaliada é

delimitada em parcelas (lotes de 100 m², 25m de comprimento, por 4m de largura), de acordo com indicadores ecológicos e a área do terreno (ha):

Quadro 8: Cálculo do número (N) de parcelas por Projeto.	
Área do projeto (ha) = A	Nº parcelas amostrais
$A \leq 1$	5
$A > 1$	nº de hectares + 4 *

*Limitado a um número máximo de 50 parcelas, independentemente da área do projeto.
 Fonte: Portaria CBRN 1/2015 - Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica, 2015, p. 3

Figura 12: Linha Amostral utilizada em uma Parcela.



Fonte: Portaria CBRN 1/2015 - Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica, 2015, p. 4.

Os indicadores ecológicos, utilizados na Portaria CBRN 01/2015, são de acordo com a Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014, p.2, “variáveis utilizadas para o monitoramento das alterações na estrutura e autossustentabilidade do ecossistema em restauração, ao longo de sua trajetória, em direção à condição não degradada”.

Na metodologia disposta na Resolução SMA nº 32, de 03 de abril de 2014, p. 5-10, para o levantamento dos indicadores ecológicos, são avaliados a cobertura do solo com a vegetação nativa (a porcentagem de espécies nativas que recobrem o solo), a densidade de indivíduos nativos regenerantes (quantidade de plantas lenhosas nativas regenerantes) e número de espécies nativas regenerantes (espécies lenhosas nativas encontradas nas parcelas).

O local escolhido para a pesquisa está localizado em um ambiente composto pelos fragmentos da vegetação nativa denominada de Floresta Estacional

Semidecidual, porção da Mata Atlântica, especificamente em uma parte de Área de Proteção Permanente, a qual no passado foi desmatada para a construção do reservatório da Usina Hidrelétrica de Canoas II e reflorestada por se tratar de vegetação ripária.

Com os dados obtidos no estudo direto dos indicadores é possível concluir a real situação da área evidenciada, o monitoramento adequado para o local e propor a restauração ecológica adequada.

4.5 Discussões acerca do conceito de paisagem.

A referida pesquisa executada na Área de Preservação Permanente da bacia hidrográfica da Água da Mexerica, localizada no município de Palmital, estado de São Paulo, articulou a questão da análise da paisagem sob a perspectiva local, ressaltando a interligação de aspectos naturais, econômicos, sociais, entre outros.

O conceito de paisagem é algo muito discutido no meio geográfico, ao longo de anos de estudos efetivados. Pautados sob influência de elementos naturais e culturais, os seres humanos foram desenvolvendo novas perspectivas acerca da ideia de paisagem, em diferentes sociedades e temporalidade. Porém, todas as discussões efetivadas ao longo de séculos e conclusões produzidas, apresentam preceitos comuns.

Para Maximiano (2004, p.84), os povos da Antiguidade usufruíam dos elementos naturais da paisagem como forma de sobrevivência, selecionando aspectos que eram necessários no seu cotidiano. Também, evidencia que durante a Idade Média e Moderna, a paisagem era retratada nas obras de arte e nas áreas dos jardins, localizadas nas propriedades públicas e privadas da época.

Nas pesquisas subsequentes, importantes referenciais sobre o estudo da paisagem foram organizados por Alexander von Humboldt e Friedrich Ratzel. De acordo com Maximiano (2004, p. 88), os renomados cientistas avaliam a paisagem como:

Em suas análises, Humboldt partiu da observação da vegetação para caracterizar um espaço e das diferenças paisagísticas da vegetação para aplicar o método ao mesmo tempo explicativo e comparativo. Em fins do século XIX, Ratzel influenciou o conhecimento das paisagens, com sua linha de pensamento sobre as relações causais existentes na natureza.

Além disso, Maximiano (2004, p. 88) afirma que, atualmente nas discussões sobre paisagem, os teóricos da geografia não têm um conceito pronto e unilateral. Entretanto, apresentam ideias que compartilham elementos: a presença humana no conceito, ressaltando aspectos culturais, sociais e econômicos; a valorização da paisagem como elemento natural e visual; a escala de estudo a ser desenvolvido (planetário, regional ou local); a taxonomia nas análises da paisagem.

Em seu estudo, Bertrand (1972, p. 141) avalia paisagem como um conjunto geográfico, onde seus elementos (inclusive os seres humanos) estão em constante interação e transformação:

A paisagem não é a simples adição de elementos geográficos disparatados. É, em uma determinada porção do espaço, o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem da paisagem um conjunto único e indissociável, em perpétua evolução. A dialética tipo-indivíduo é próprio fundamento do método de pesquisa.

É preciso frisar bem que não se trata somente da paisagem “natural”, mas da paisagem total integrando todas as implicações da ação antrópica. No entanto, deixaremos provisoriamente de lado as paisagens fortemente urbanas que, criando problemas originais, determinam possivelmente, para alguns de seus aspectos, métodos análogos.

O conjunto da obra de Milton Santos para o estudo geográfico é de suma importância intelectual, agregando valores imensuráveis ao conhecimento. Segundo Bernardes (2020, p. 281), o conceito de paisagem trabalhado por Milton Santos não é único em sua trajetória como intelectual dentro da geografia, sendo alterado ao longo de suas discussões acadêmicas. O quadro 9 representa essa variação de ideia de Santos:

Quadro 9: Algumas concepções de paisagem em Milton Santos.

Obra	Paisagem
Metamorfose do espaço habitado (SANTOS, 1988)	“[...] tudo aquilo que nossa visão alcança é a paisagem. Esta pode ser definida como o domínio do visível, aquilo que a vista abarca. Não é formada apenas de volumes, mas também de cores, movimentos e odores, sons etc” (SANTOS, 1988, p. 61).
A Natureza do espaço (SANTOS, 2002)	“[...] conjunto de elementos naturais e artificiais que fisicamente caracterizam uma área” (SANTOS, 2002, p. 103).

Fonte: Adaptado de SANTOS, 1988; 2002. Organizado por: BERNARDES (2019, p.281)

Lopes (2012, p. 27) relaciona o conceito de paisagem a diferentes temporalidades: inicialmente a condição visual, depois a sistêmica e posteriormente a cultural. No caso da sistêmica, deixa evidente que:

Na perspectiva sistêmica, a paisagem é compreendida como uma realidade posta, ou seja, realidade objetiva. Nesse caso, a paisagem é o produto de um imbricamento dinâmico, maleável entre os componentes formadores da paisagem, elementos físico-naturais e sociais. Essa dinâmica, para o viés sistêmico é única para cada porção do espaço, e torna a paisagem um conjunto singular, inseparável e em constante mutação.

Em sua análise epistemológica sobre o significado de paisagem, Silva (2016, p.17) examina ideias correspondentes a construção do conceito de paisagem e elementos e conclui:

A paisagem, que em princípio aparenta ser um termo simples e facilmente definível pela maioria das pessoas como algo relativo ao horizonte ou a uma vista panorâmica, demonstra ser um dos conceitos mais complexos e mais ricos não só da Geografia, mas de outras disciplinas também.

5 MATERIAL E MÉTODOS

5.1 O histórico do Reservatório da Usina Hidrelétrica de Canoas II e a formação das APP do reservatório

O trabalho de pesquisa, na sua fase inicial, desenrolou-se com uma revisão de literatura sobre a temática proposta, disponível em livros, artigos científicos, leis, resoluções, portarias, atlas, processos, relatórios, homepages, publicações acadêmicas, banco de dados de instituições públicas como Ministério do Meio Ambiente, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Secretaria do Meio Ambiente, Comitê de Bacia Hidrográfica do Médio Paranapanema, entre outros.

5.2 O histórico de transformação da bacia hidrográfica do córrego Água da Mexerica;

As evidências das mudanças ocorridas, no Córrego da Água da Mexerica, foram percebidas com a análise da imagem do local, apresentadas pelo engenheiro Theodoro F. Sampaio na expedição feita no rio Paranapanema, no final do século XIX.

Além disso, foi utilizada a análise do processo nº 02027.003553/2013-74, volume 2, que apresenta documentos onde é exposta a área do Córrego da Água da Mexerica e suas características.

5.3 O histórico do projeto de restauração ecológica das APP, localizadas adjacentes aos ranchos, situadas no bairro Água da Mexerica, para identificar a vegetação utilizada no projeto.

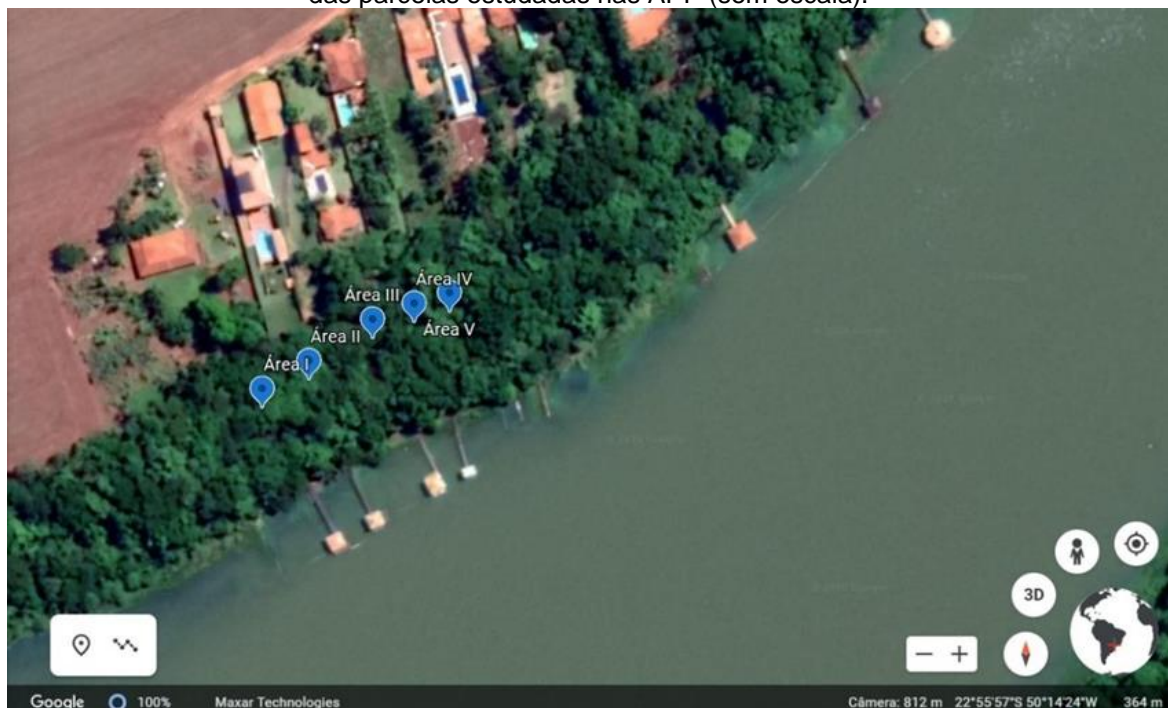
Todas as informações foram coletadas do processo nº 02027.003553/2013-74, sob a jurisdição do IBAMA. Para tanto, foi realizada solicitação à superintendência do órgão governamental para o acesso as vistas integrais do documento. Depois de todos os trâmites concluídos, a instituição autorizou a consulta ao conteúdo.

Em se tratando da questão florística da APP do reservatório de Canoas II, os autos do processo foram avaliados para verificação das ações para sua recuperação florística.

5.4 Avaliação ambiental das APP, localizadas adjacentes aos ranchos, situadas no bairro Água da Mexerica.

O referido estudo de campo foi desenvolvido em 5 parcelas da Área de Preservação Permanente adjacente ao bairro rural Água da Mexerica, inserido na bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica, na margem direita do reservatório da Usina Hidrelétrica de Canoas II, localizado no município de Palmital, estado de São Paulo, conforme apresentado no quadrante (figura 13) da imagem de satélite do Google Earth, ano de 2020.

Figura 13: Quadrante da Imagem de satélite do Google Earth, ano de 2020, com os pontos medianos das parcelas estudadas nas APP (sem escala).



Fonte: Google Earth, 2015.

A composição de imagens sobre a área de estudo, usadas no diagnóstico ambiental do local, demonstrando as características naturais e ocupação e uso da terra foram obtidas por meio do Software Google Earth 2015.

Além disso, foram feitas várias visitas ao meio ambiente da Área de Preservação Permanente da Água da Mexerica, com o objetivo de observar os aspectos necessários para compor as análises e organizar as particularidades do ecossistema local.

As análises desenvolvidas na APP, para o levantamento de informações locais, visaram a identificação da conjuntura vegetal, as espécies regenerantes e a existência de espécies exóticas à flora do local.

Os dados coletados para compor os resultados das análises foram obtidos seguindo a sistematização do Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica, da Portaria CBRN 01/2015 da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais – CBRN, levando em consideração os indicadores:

- **Cobertura do solo com vegetação nativa;**
- **Densidade de indivíduos nativos regenerantes;**
- **Número de espécies nativas regenerantes.**

A segunda fase do trabalho consistiu na parte prática do estudo proposto, fixada no local da pesquisa de campo. Foram escolhidos 5 lotes na APP da Água da Mexerica e montada a estrutura denominada de parcela, conforme o protocolo CBRN 01/2015, na qual uma área de 200 m² é demarcada por meio de uma trena esticada de 25 m, cortada por uma medida de 4 m. Depois, 4 estacas foram fixadas nas extremidades, compondo um retângulo, fechado com barbante. E, uma linha central foi firmada, dividindo ao meio o lote.

Posteriormente, o deslocamento dentro da parcela, seguindo a linha central foi necessário para identificar a cobertura da vegetação na parcela, as clareiras existentes, suas proporções e o espaço das copas das árvores.

Em seguida, através de uma nova incursão dentro da parcela, ocorreu a contagem das espécies regenerantes, que possuíssem uma altura maior ou igual 50 cm e circunferência de 15 cm, proporcional à altura do peito.

Finalizando a análise proposta, nessa etapa de investigação dentro da parcela, foi feita a identificação das espécies regenerantes e exóticas, a contagem dos indivíduos e sua avaliação.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

6.1 Análise documental dos processos relacionados a instalação do Complexo Canoas no Rio Paranapanema.

A crescente demanda pelo uso e disponibilidade de energia elétrica, em meados do século XX e começo do século XXI, foi o fator determinante para a instalação de um complexo de 11 usinas hidrelétricas na Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (quadro 10).

Quadro 10: Usinas Hidrelétricas situadas no rio Paranapanema.

Usina Hidrelétrica	Capacidade de produção	Área do reservatório
Jurumirim	100,9 MW	449 km ²
Piraju	80 MW	12,75 km ²
Paranapanema	31 MW	1,5 km ²
Chavantes	414 MW	400 km ²
Ourinhos	44 MW	4,33 km ²
Salto Grande	74 MW	12 km ²
Canoas I	81 MW	30,85 km ²
Canoas II	72 MW	22,5 km ²
Capivara	619 MW	576 km ²
Taquaruçu	526 MW	80,1 km ²
Rosana	354 MW	220 km ²

Fonte: Adaptado de projeto de Lei nº 1486/19.

O uso excessivo da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema (106,5 mil km²), na geração de energia hidrelétrica, promoveu um conglomerado de reservatórios ao longo do curso d'água (11 no total), e as alterações na biodiversidade são preocupantes. Diante disso, tramita na Câmara dos Deputados, o Projeto de Lei nº 1486/19, que proíbe a construção de usinas

hidrelétricas no rio Paranapanema, justificando a preservação ambiental e a satisfatória capacidade de geração de energia de 2.500 MW:

Artigo 1º Fica proibida a construção de Usinas Hidrelétricas - UHE e Pequenas Centrais Hidrelétricas – PCH, em toda extensão do Rio Paranapanema

Parágrafo único – As Usinas Hidrelétricas existentes até a data de publicação desta lei, manterão o seu funcionamento.

Artigo 2º Esta Lei entra em vigor na data de sua publicação. (Brasil, 2019, p. 1)

Figura 14: Construção da Usina Hidrelétrica de Canoas II.



Fonte: Memória Paranapanema, 1994.

O projeto Canoas integrava a construção das Hidrelétricas em Cândido Mota/Itamaracá (Canoas I) e Palmital/Andirá (Canoas II, figuras 14 e 15), com o objetivo de gerar energia para a industrialização emergente a custos acessíveis, suprindo as possíveis insuficiências desse recurso e mediante ao baixo impacto ambiental à sociedade.

Figura 15: Construção da Usina Hidrelétrica de Canoas II.



Fonte: Memória Paranapanema, 1994.

O ecossistema da Bacia Hidrográfica da Água da Mexerica, foi modificado com o alagamento de parte de suas terras (figuras 16 e 17), devido a construção do reservatório de Canoas II, que atingiu cerca de 355 hectares nos municípios de Palmital/SP e Andirá/PR.

Figura 16: Vegetação ripária no trecho do reservatório da UHE Canoas II – Rio Paranapanema.



Fonte: Google Earth, 2020.

Figura 17: Reservatório da Usina Hidrelétrica de Canoas II.



Fonte: Murilo Toniolo, 2021.

Segundo VIEIRA (2007), no RIMA apresentado pela Engevix Engenharia S.A, o projeto de Canoas I e II deveria seguir três estágios:

1ª Etapa - Implantação das obras referente à construção das estradas de serviços, canteiros de obras, vila residencial e alojamentos, primeira fase de desvio do rio Paranapanema, para construção a seco das estruturas principais (vertedouros, casa de força e tomada d'água); e, finalmente, a segunda fase de desvio do rio, para o fechamento do restante do Vale;

2ª Etapa - Enchimento do reservatório que corresponde ao fechamento das comportas até o nível operacional do lago, após concluídas as barragens em aterro compactado, as estruturas de concreto e as montagens eletromecânicas da primeira unidade geradora;

3ª Etapa - Operação das usinas a partir da operação comercial da primeira das três unidades geradoras (VIEIRA, 2007, p. 60).

O poder público ofereceu aos municípios envolvidos, uma expressiva quantidade de benefícios compensatórios aos impactos ambientais e econômicos, causados pelas construções das Usinas Hidrelétricas de Canoas I e II, levando-os a uma ardilosa sensação de prosperidade, conforme o esclarecimento de VIEIRA (2007):

A partir desta reunião, a CESP havia aplainado caminho para a construção da Usina Canoas no rio Paranapanema e praticamente já não havia mais resistências para a obra dada as promessas de benfeitorias aos municípios, além de outro argumento forte na época: a geração de centenas de empregos. A região, assim, se preparava para entrar em um período de prosperidade com a construção de Canoas (VIEIRA, 2007, p.80).

É de suma importância esclarecer que o espaço alagado pelos reservatórios do complexo de Canoas foi grande e com perdas de terras consideradas férteis, além de áreas de proteção permanente. Nesse caso, a legislação brasileira por meio da Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001, a qual alterou o Artigo 4º da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, esclarece:

"Art. 4º. A supressão de vegetação em área de preservação permanente somente poderá ser autorizada em caso de utilidade pública ou de interesse social, devidamente caracterizados e motivados em procedimento administrativo próprio, quando inexistir alternativa técnica e locacional ao empreendimento proposto.

§ 4º O órgão ambiental competente indicará, previamente à emissão da autorização para a supressão de vegetação em área de preservação permanente, as medidas mitigadoras e compensatórias que deverão ser adotadas pelo empreendedor (BRASIL, 2001).

As benfeitorias propostas aos municípios do Médio Paranapanema, cujas áreas foram afetadas pelas construções do complexo Canoas, na carta de intenções, não foram executadas na íntegra, uma vez que, a CESP foi privatizada e caberia aos novos responsáveis a concretização das ações não realizadas.

As privatizações no Estado de São Paulo, tiveram início com a aprovação pela Alesp da Lei nº 9361, de 05 de julho de 1996 que, criou o Programa Estadual de Desestatização – PED, segundo ao qual caberia:

- I - reordenar a atuação do Estado, propiciando à iniciativa privada:
 - a) a execução de atividades econômicas exploradas pelo setor público; e
 - b) a prestação de serviços públicos e a execução de obras de infraestrutura, possibilitando a retomada de investimentos nessas áreas;
- II - permitir à Administração Pública;
 - a) a concentração de esforços e recursos nas atividades em que a presença do Estado seja indispensável para a consecução das prioridades de governo, especialmente nas áreas de educação, saúde e segurança pública; e
 - b) o oferecimento de serviços e equipamentos públicos com atendimento dos requisitos de modicidade, regularidade e eficiência, garantida a fiscalização pelos usuários;
- III - contribuir para a redução da dívida pública, concorrendo para o saneamento das finanças do Estado (SÃO PAULO, 1996).

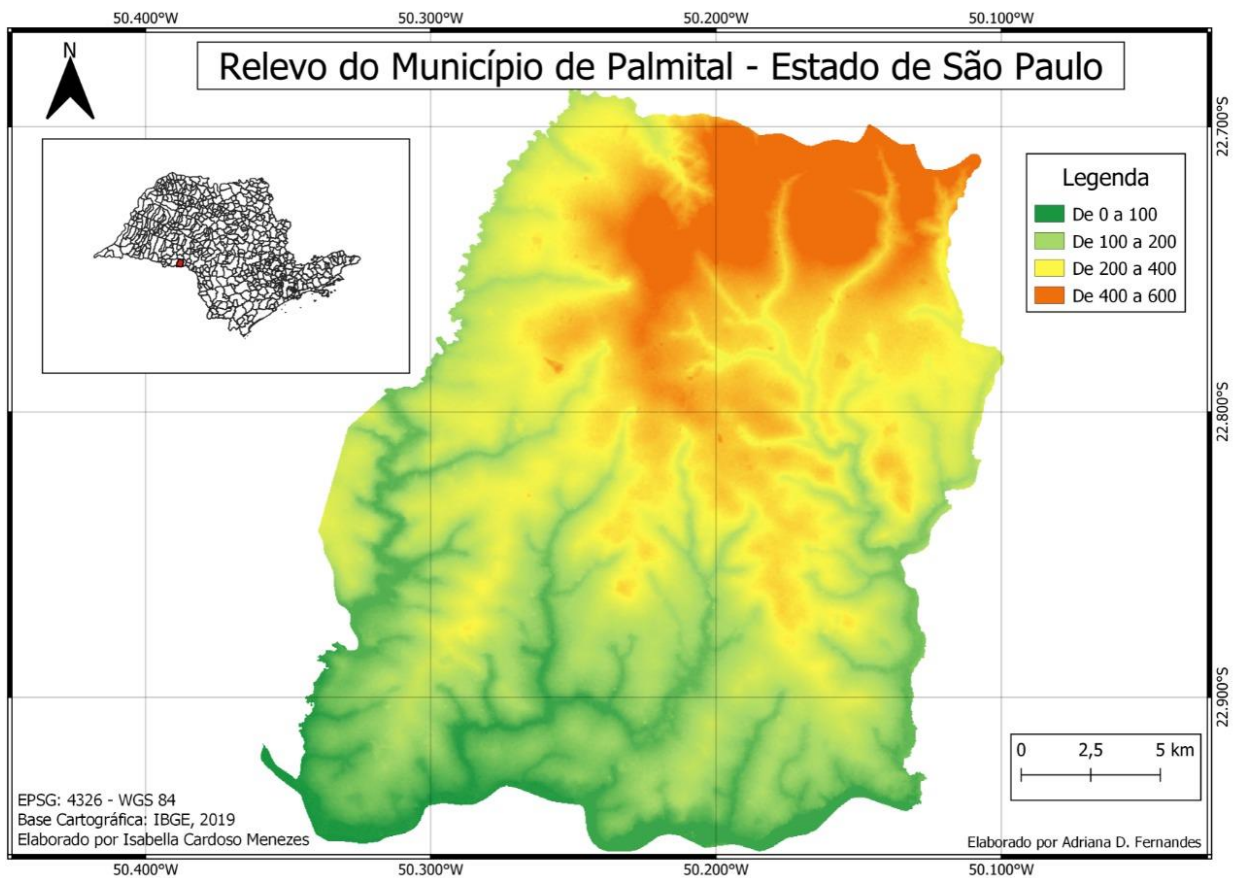
No Capítulo IV, Artigo 19 da Lei nº 9361 de 1996, denominado Da Reestruturação Societária e Patrimonial das Empresas do Setor Energético, esclarece a sociedade os tramites para a nova organização da Companhia Energética de São Paulo — CESP, à Companhia Paulista de Força e Luz — CPFL, à Eletropaulo — Eletricidade de São Paulo S.A. e à Companhia de Gás de São Paulo — Comgás (SÃO PAULO, 1996).

O levantamento ambiental descrito nos autos do processo nº 02027.003553/2013-74, volume 2, p. 90-121, ressaltou aspectos físicos, biológicos, sociais e econômicos inerentes à região, apresentando significativas informações referentes ao território do Complexo Canoas, antes das transformações com as hidrelétricas:

Aspectos físicos

- O clima encontrado é do tipo Cfa - subtropical (classificação de Koeppen), com influência da altitude, onde os verões são quentes (temperaturas maiores que 23° C) e úmidos e os invernos (temperaturas entre – 3° C e 22° C) são secos com poucas precipitações.
- O relevo integra o Planalto Ocidental (SP) e o Terceiro Planalto Paranaense (PR), com colinas e morrotes de baixa declividade. As planícies aluviais eram depósitos de argila, basalto e areia (mapa 10). Atualmente, várias reservas de argila foram submersas com a formação dos reservatórios das usinas hidrelétricas.

Mapa 10: Relevo do Município de Palmital – Estado de São Paulo.

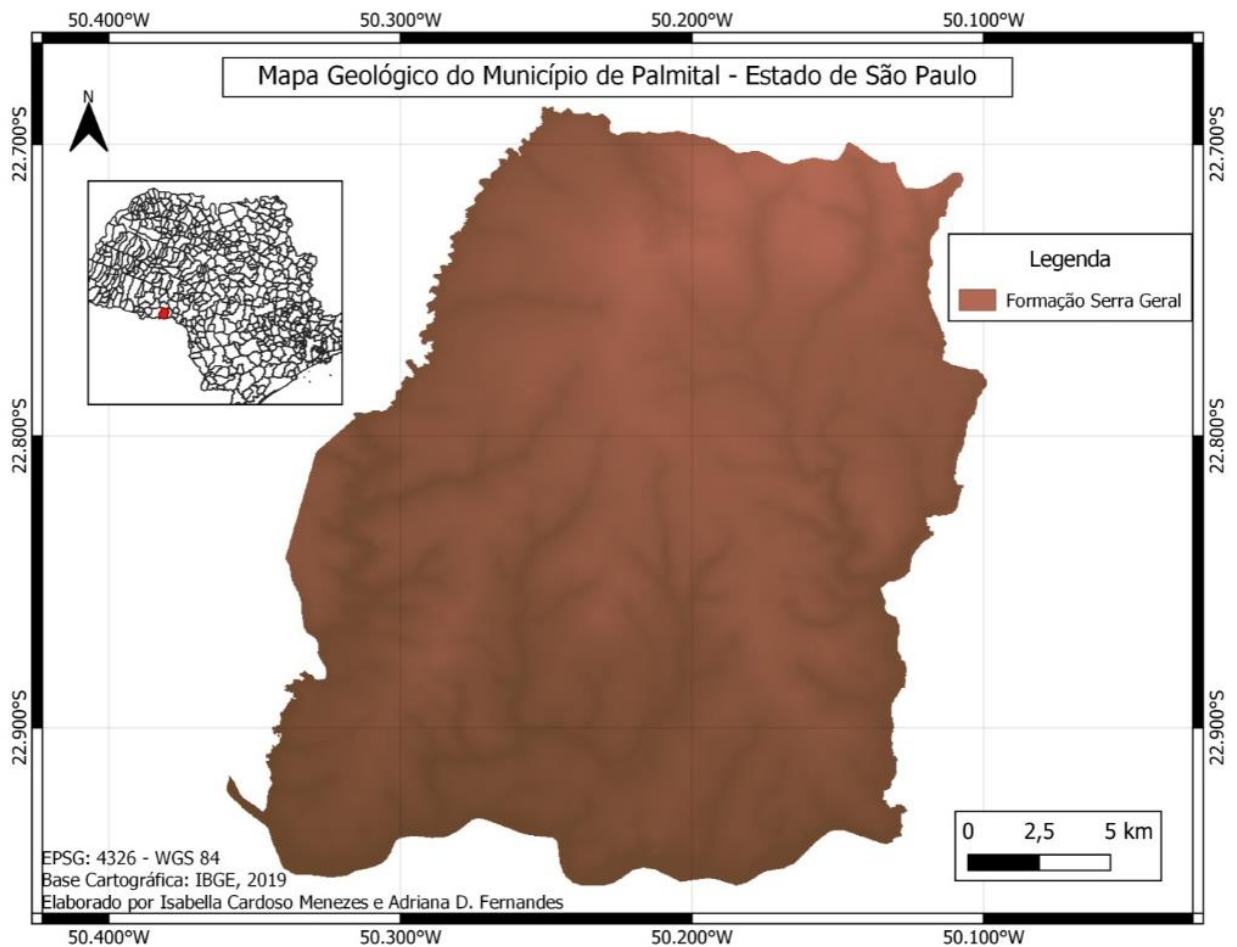


Fonte: IBGE, 2019.

- O solo encontrado no município de Palmital/SP é formado por derramamento basáltico sub-horizontais, proveniente da formação Serra Geral (mapa 11), apontada por Milani (2004) *apud* Squisato (2008, p.16) como “a maior manifestação vulcânica continental, de caráter básico, observada na superfície do planeta”. De acordo com o Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável (2010 – 2013), apresentado junto a instituição governamental do estado de São Paulo, denominada Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável, vinculada à Secretaria de Agricultura e Abastecimento, esclarece sobre os tipos de solo encontrados na área:

Latossolo Vermelho escuro, textura argilosa em cerca de 85% da área. Nitossolos: 12% onde apresenta alta fertilidade principalmente nas imediações dos rios. Argissolos: 2% encontrado ao norte do município, divisa com município de Platina. Neossolos: 1% aproximadamente apresentando floração com traços de cascalho e saibro em pontos isolados. (SÃO PAULO, 2010, p.04).

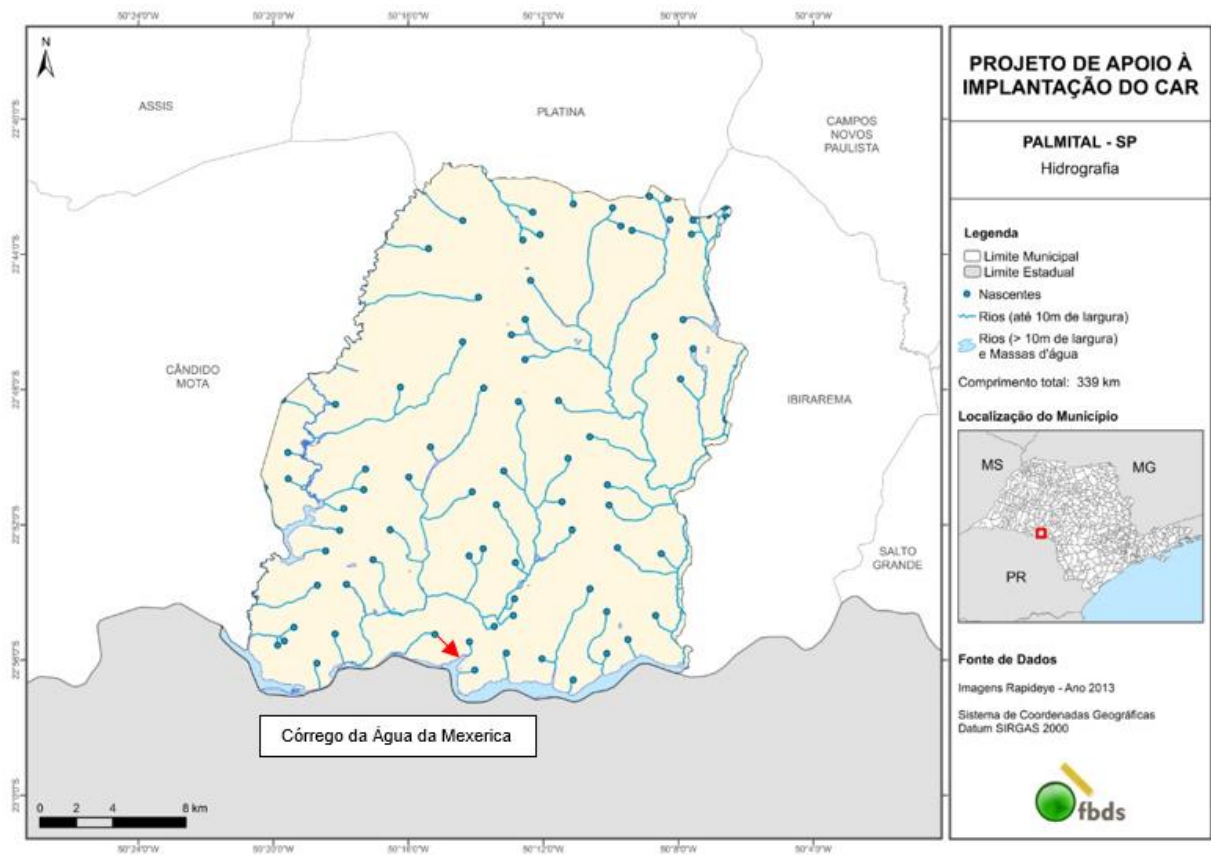
Mapa 11: Geologia do Município de Palmital – Estado de São Paulo.



Fonte: IBGE, 2019.

- A hidrologia subterrânea é composta por aquífero do sistema Serra Geral, com profundidades menores nas partes mais/ baixas do terreno. Já a hidrologia superficial engloba a bacia hidrográfica do rio Paranapanema e os seus tributários, situados na zona de estudo. Além disso, os estudos ambientais desenvolvidos na região pela Cesp, evidenciou a presença reduzida de fitoplâncton, zooplâncton e zoobentos.

Mapa 12: Hidrografia do Município de Palmital – Estado de São Paulo.



→ Córrego da Água da Mexerica

Fonte: FBDS, 2013.

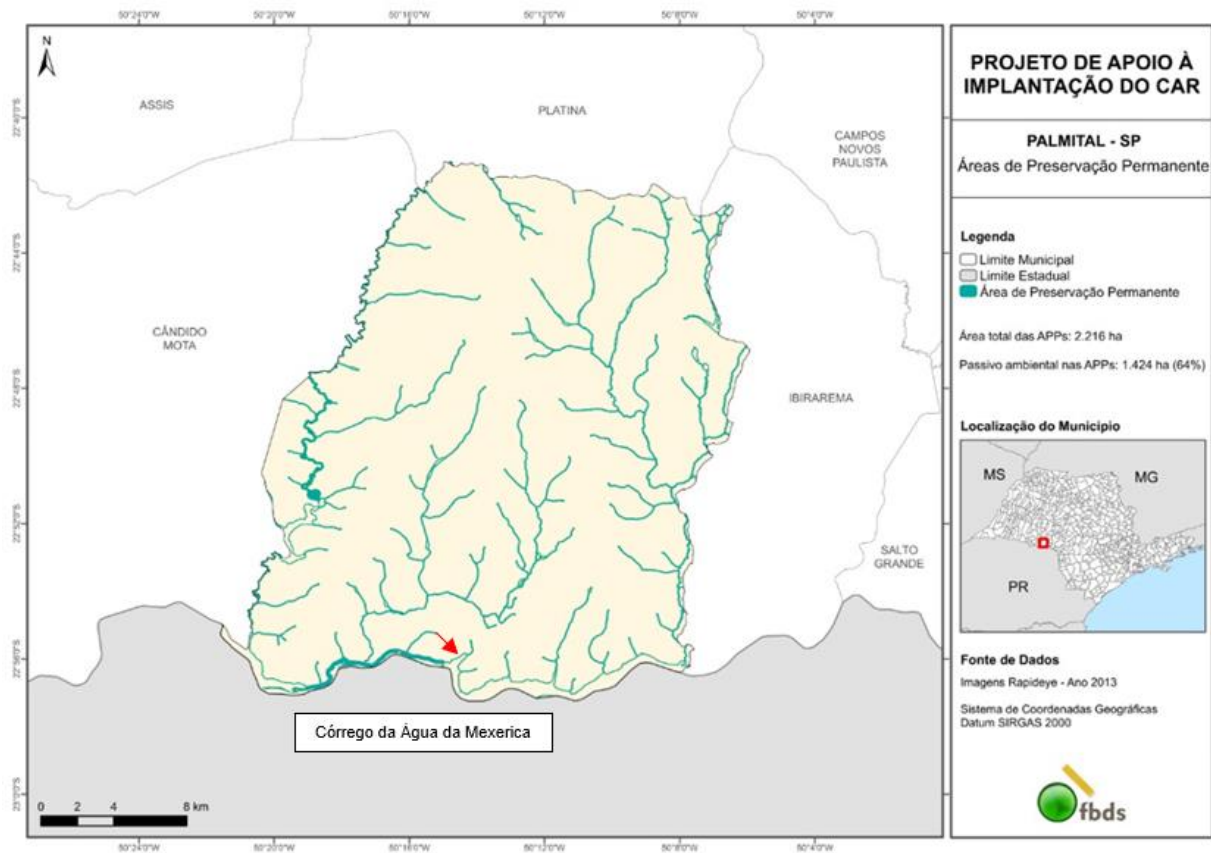
- A biodiversidade apresentava pequenos fragmentos de matas da Floresta Semidecidual, cortada por manchas de Cerrado, espalhados nas partes mais elevadas dos terrenos e na parte da mata ciliar (estimada em 451 ha, mapa 13), ao longo do trecho analisado da bacia hidrográfica do rio Paranapanema e demais cursos d'água que fazem parte da hidrografia do município de Palmital (mapa 12). Identificou-se macrófitas aquáticas, como a *Eichhornia crassipes*, popularmente conhecido como aguapé (figura 18), a *Salvinia auriculata*, *Polygonum sp* e *Echinochloa polystachya*. Nesse ecossistema havia várias espécies da fauna brasileira como quelônios, lontras, gambás, jaguatiricas, veados mateiros, macacos prego, bugios, peixes, pássaros, entre outros.

Figura 18: *Eichhornia crassipes* (aguapé) encontrado na bacia hidrográfica da Água da Mexerica.



Fonte: Autora, 2020.

Mapa 13: Áreas de Preservação Permanente do Município de Palmital – Estado de São Paulo.



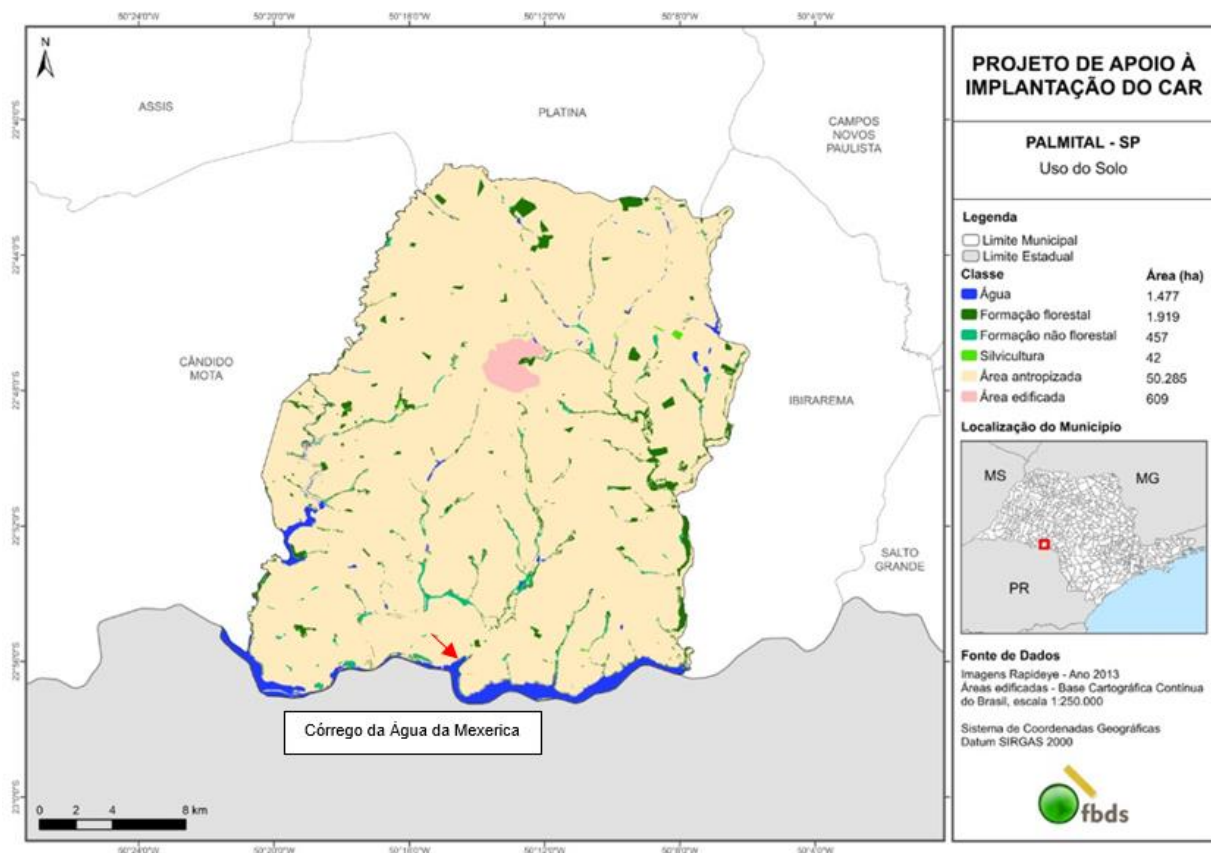
→ Córrego da Água da Mexerica

Fonte: FBDS, 2013.

Aspectos econômicos

- A questão econômica descrita na época apresentava a região com o predomínio da atividade agropecuária (pequenas e médias propriedades, uso de mecanização e mão de obra barata), o setor secundário bem modesto (indústrias de alimento) e o terciário razoável. A renda por família, da maior parcela da população, girava em torno de 2 a 5 salários-mínimos. O contexto descrito permanece o mesmo na atualidade, conforme o mapa 14.

Mapa 14: Uso do solo e cobertura vegetal no município de Palmital – estado de São Paulo.



→ Córrego da Água da Mexerica

Fonte: FBDS, 2013

Aspectos sociais

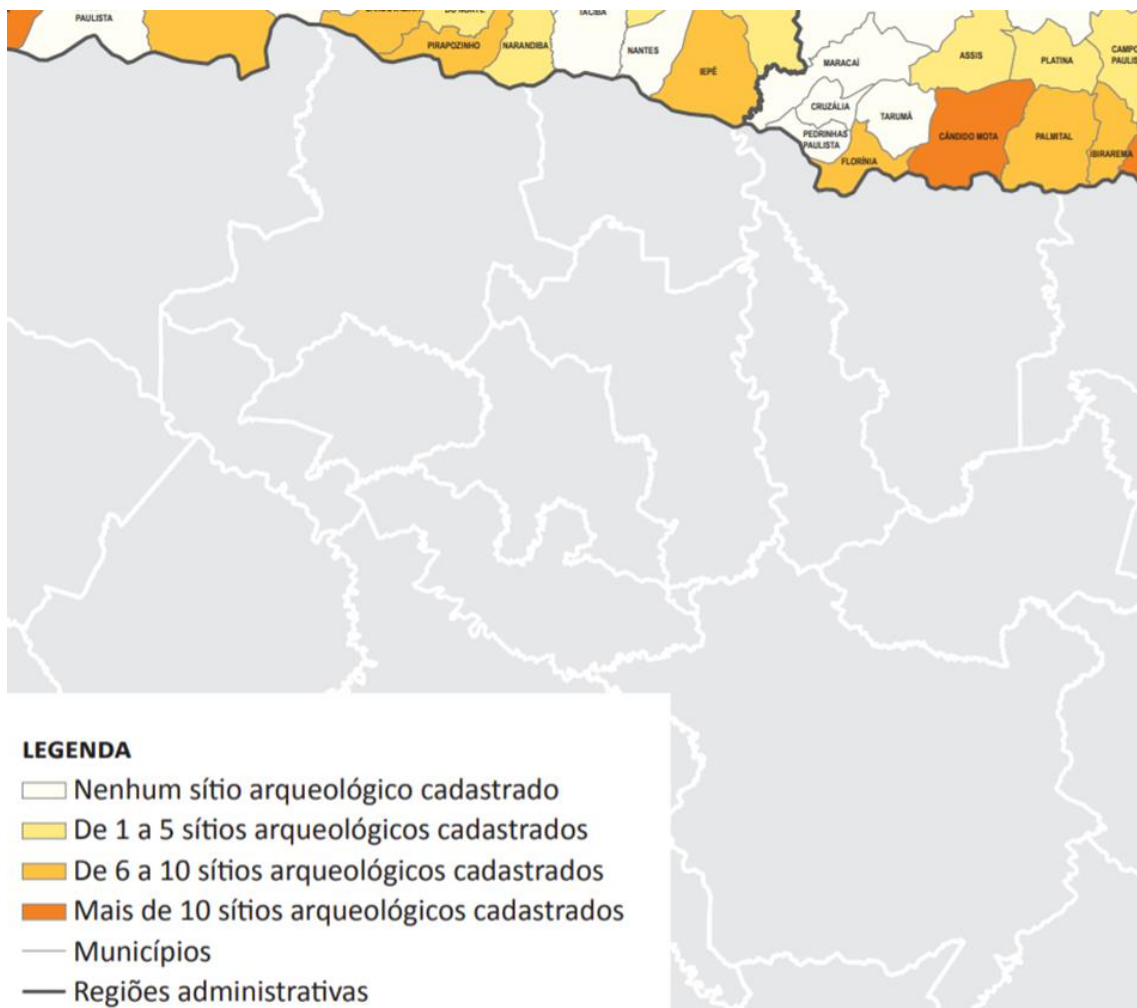
- Nos anos 80, a alfabetização na região era inferior aos índices encontrados no Estado. As organizações sociais mais comuns na época eram os sindicatos que representavam os produtores rurais, os dos trabalhadores rurais, do comércio e de algumas categorias de profissionais liberais. Também, havia um déficit habitacional muito grande, devido ao êxodo rural.

- A saúde pública descrita na região era modesta, com redução nas taxas de mortalidade infantil e disponibilidade razoável de leitos hospitalares nas unidades existentes. Porém, as doenças endêmicas transmitidas pelo mosquito do *Aedes Aegyptis* estavam presentes na região.
- Os transportes utilizavam dos meios disponíveis na região: rodovias (federais, estaduais, municipais e vicinais), ferrovias estadual e federal, balsas sobre o rio Paranapanema e aeroportos.

Aspectos históricos e ambientais

- Nos levantamentos preliminares à construção da Usina Hidrelétrica de Canoas II foram detectados vestígios arqueológicos de povos primitivos, que viveram na região em tempos remotos, distribuídos ao longo da margem do rio Paranapanema e seus tributários, conforme demonstra a figura 19.

Figura 19: Áreas com estudos arqueológicos em parte do rio Paranapanema.



Fonte: Guia do Patrimônio Arqueológico do Estado de São Paulo, 2010, p. 12.

Subsequentemente ao diagnóstico ambiental, foram levantados os impactos ambientais que viriam a se desenvolver no espaço territorial dos municípios do Complexo Hidrelétrico de Canoas, que afetariam todos os aspectos elencados:

Com base nos critérios: fase do impacto, adversidade, forma, duração, temporalidade, reversibilidade, abrangência, magnitude e importância, foi apresentada a Matriz Classificatória que estabeleceu uma hierarquia dos impactos ambientais (MMA, v.2, p.122).

Segundo o MMA (2013, p. 143 do v. 2), as matas ciliares e vegetação de várzea seriam as mais afetadas, com destaque para as áreas do entorno dos reservatórios, visto que, os proprietários das terras inundadas avançariam sobre as vegetações como propósito de ampliação de suas terras.

No entorno do reservatório, a vegetação que foi suprimida, poderia se recuperar através dos programas de reflorestamento de mata ciliar, desenvolvidos pelo governo do Estado de São Paulo, como mencionou o EIA/RIMA.

No município de Palmital/SP, a área apresentada pela Cesp junto ao MMA (2013, p.41, v.1) sujeita ao alagamento seria de 521 ha e ao desmatamento seria de 66,52 ha de mata e 3,75 ha de eucalipto.

A vegetação ripária foi apontada como necessária ao equilíbrio das plantas macrófitas, localizadas em ambientes lênticos, impedindo que materiais provenientes de defensivos agrícolas atinjam os cursos d'água e gerem o desequilíbrio dessas espécies. Para o combate e prevenção da erosão, também seria necessário o reflorestamento ciliar.

A retirada da vegetação que se encontrava nas margens do rio Paranapanema, especificamente nas áreas de proteção permanente, no espaço de instalação do Complexo de Canoas I e II, foi autorizada pelos órgãos governamentais responsáveis pelo meio ambiente. Posteriormente, o reflorestamento seria executado no local:

Este programa previa a recomposição vegetal da faixa de proteção dos reservatórios e recuperação de matas ciliares dos tributários do reservatório, compreendendo as seguintes dimensões: - faixa de 30 m de matas ciliares, equivalente a um total de 736 ha, com cronograma para o início no segundo ano de implantação do empreendimento e 3000 ha nos tributários, através de fomento florestal; - faixa de 50 m dos reservatórios, equivalente a 616 ha, com início previsto para o período após o enchimento dos reservatórios e conclusão em 10 anos, totalizando uma área de 1058 há (MMA, 2013,p.36, v.2).

O processo de retirada das florestas ripárias, para manter a qualidade da água nos reservatórios e a realocação da fauna, seguiu um cronograma de desmatamento,

e foi autorizado pelo IBAMA mediante algumas ressalvas estabelecidas e os procedimentos operacionais a serem cumpridos pela Cesp:

- a delimitação da cota de desmatamento, considerando-se os aspectos bioecológicos das formações vegetais existentes ao longo da bacia;
- a derrubada da vegetação, a partir de um canto do lote de exploração, com desenvolvimento simultâneo, perpendicular e paralelamente às margens do rio Paranapanema, de maneira uniforme e contínua;
- o corte da madeira, utilizando-se preferencialmente motosserra ou machado, desde que a peça tivesse diâmetro a altura do peito (DAP) inferior a 12,0 cm, tendo sido permitido o uso de tratores em algumas situações;
- o desgalhamento das árvores, rente ao fuste, para não permanecerem pontas de galhos;
- o traçado da madeira, que levou em consideração os respectivos diâmetros e comprimentos dos troncos e galhos, de forma a se obter o maior rendimento aproveitável em termos comerciais, tanto para lenha, como para Morrões e toras;
- a retirada da madeira traçada manualmente ou com auxílio de tratores, e sua disposição acima da cota de inundação;
- a doação da madeira aos ex-proprietários;
- a retirada da vegetação residual, composta por folhas, flores, frutos, galhos finos etc.; que foi picada e depositada na faixa de preservação permanente, visando a sua incorporação ao solo (MMA, 2013, p.132, v. 1).

O IBAMA recomendou a Cesp que, nas partes onde encontravam-se as Áreas de Preservação Permanente desmatadas, medidas de compensação das perdas ambientais fossem feitas:

- revegetação ciliar dos afluentes da Bacia de Contribuição da UHE, para proteção das margens e formação de redores para a fauna;
- recuperação das áreas de interesse ambiental indicadas no EIA e das áreas que farão parte do entorno do reservatório, após a sua formação:
- com relação aos remanescentes da vegetação nativa no entorno imediato do reservatório, recomenda-se sua proteção, garantindo a faixa de preservação permanente.
- como medidas de proteção da faixa de preservação deverá ser feito a sinalização através de placas educativas e de advertência, a fiscalização (que pode ser implementada através de convênios empreendedor/licenciador), bem como as ações de educação ambiental, com produção de cartilhas, notas a população, etc.
- as áreas degradadas no entorno imediato do reservatório devem ser primeiramente recuperadas e, então, adequadamente revegetadas.
- fiscalização e ações educativas junto as áreas provisórias de relocação da fauna (MMA, 2013, p. 133, v. 1).

No Estado de São Paulo, a Cesp ficou encarregada de repassar uma verba para a manutenção da Estação Ecológica de Assis e para o Horto Florestal de Palmital, ambas unidades de conservação existentes na região (MMA, 2013, p.147, v.1).

Em visita ao Complexo de Canoas, uma equipe do IBAMA/Assis fez considerações acerca da importância das matas ciliares para a manutenção e

equilíbrio dos recursos hídricos, sobretudo da bacia hidrográfica do rio Paranapanema:

Uma das medidas básicas para conservação dos recursos hídricos das bacias hidrográficas alteradas consiste na implantação de matas ciliares através da restituição de espécies vegetais adequada a essa finalidade genericamente pode-se denominar "mata ciliar" as florestas ao longo dos cursos d'água (MMA, 2013, p. 146, v.1).

Além disso, a Cesp se comprometeu não só em fazer o reflorestamento do reservatório, na época teria início em janeiro de 1999, mas também das áreas dos tributários, especificamente no caso de Canoas II, da Área de Preservação Permanente da bacia do Córrego da Água da Mexerica.

Figura 20: Vegetação ripária na desembocadura da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica no rio Paranapanema.



Fonte: Murilo Toniolo, 2021.

No volume 5, p. 77, do processo nº 02027.003553/2013-74, no tocante do diagnóstico ambiental da área de influência, o reflorestamento ripário foi de 50 metros do reservatório de Canoas II e obedeceu ao planejamento proposto:

O Plantio inclui a utilização de espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e clímax.

A distribuição das mudas será feita ao acaso observando-se uma distribuição proporcional entre os diferentes tipos sucessionais, sendo composto por quatro espécies pioneiras, duas secundárias iniciais, duas secundárias tardias e uma espécie clímax. A distribuição das espécies pares será alternada e a espécie clímax deverá se localizar no centro da quadricula de plantio. Deve-se ainda levar em consideração as características de solo, de forma que, em solos encharcados sejam utilizadas espécies tolerantes.

As operações técnicas incluem o plantio, roçada, combater as formigas e termiteiros, alinhamento e marcação de covas, coveamento, calagem na cova, adubação na cova, plantio e manutenção prevista para um período de dois anos a partir do plantio.

O espaçamento proposto é de 3,0 x 2,5, resultando em um stand de 1.333 (um mil trezentos e trinta e três) plantas por ha.

6.2 Transformações no Córrego da bacia hidrográfica da Água da Mexerica.

6.2.1 Histórico de formação do município de Palmital, estado de São Paulo.

O município de Palmital está localizado no Oeste do estado de São Paulo (415 km da capital), nas coordenadas geográficas de 22°47'14''S de latitude e 50°13'06''W de longitude, com altitude de 513 metros (Google Earth, 2020), abrangendo uma área de 548, 407 km². Faz divisa com os municípios de Platina, Campos Novos Paulista, Ibirarema, Cândido Mota e ao sul com os municípios paranaenses de Itambaracá, Andirá e Cambará. Tem uma população absoluta estimada em 22.272 habitantes e a densidade demográfica de 38,67 hab./km² (IBGE, 2020).

A história de Palmital remete a meados do século XIX, quando a cultura do café era o expoente comercial brasileiro no mercado externo. Desde então, a busca por terras férteis no Estado de São Paulo, levou exploradores ao Vale do Paranapanema, uma região habitada por indígenas, os quais foram massacrados e tiveram suas tradições e costumes destruídos, conforme menciona Tanno (2004, p. 28).

O surgimento e crescimento dos povoados, bem como das cidades na região do Médio Paranapanema, está vinculado à construção da Estrada de Ferro Sorocabana, importante meio de transporte e desenvolvimento para os cidadãos e economia da região.

A ocupação territorial, no final do século XIX, ocorreu com a chegada de João Batista Aranha (estabelecido na Água do Aranha em 1886), Manoel José Batista (instalado na Água da Fatura em 1891), Joaquim Silvério da Cruz (domiciliado na Água Clara em 1898).

Nessa época, o engenheiro Theodoro Fernandes Sampaio, o engenheiro de minas Francisco de Paula Oliveira e o engenheiro e topógrafo J.F. Washington de Aguiar foram convidados por Orville A. Derby, diretor da Comissão Geográfica e Geológica da Província de São Paulo, a participarem do mapeamento geológico paulista.

O levantamento do Rio Paranapanema, com a duração de 4 meses, apresentado por Sampaio (1889) mostrou as informações coletadas durante a expedição. Especificamente, o trecho que compreende a bacia hidrográfica da Água da Mexerica era demonstrado como inexplorado, sendo evidenciado como “área de matas”, conforme a Figura 21:

Figura 21: Curso do Rio Paranapanema em 1886.



→ Córrego da Água da Mexerica

Fonte: Comissão Geographica e Geologica da Provincia de S. Paulo; (1886, p.29).

Posteriormente, adjunto a Estação do Palmital, edificou se o pequeno povoado que, em 27 de dezembro de 1916, através da Lei nº 1.526 criou o Distrito de Palmital:

Artigo 1.º - Fica creado, na comarca de Campos Novos do Paranapanema, o districto de paz de, Palmital, com séde no bairro desse nome.

Artigo 2.º - São as seguintes as divisas do novo districto de paz: Começam no rio Paranapanema, em frente ao espigão divisor das aguas dos ribeirões Palmital e Pary ; seguem pelo referido espigão, dividindo com o municipio de Platina, até alcançar outro espigão divisor das aguas do ribeirão Páu d'Alho e do mesmo Pary ; continuam ainda pelo mesmo espigão, rodeando as cabeceiras do ribeirão Páu d'Alho, e vão até encontrar o espigão que separa as aguas dos corregos Santa Rosa e Formoso, afluentes do rio Novo ; seguem por este espigão até ao referido rio Novo ; descem por este até encontrar as divisas do municipio de Salto Grande, na barra do Capim; acompanham ditos divisas até alcançar o ribeirão do Páu d'Alho ; descem pelo Páu d'Alho até ao rio Paranapanema, e descem por este até o ponto de partida (SÃO PAULO, 1916).

O Distrito de Palmital foi elevado à categoria de município, pertencente a comarca de Assis, através da publicação da Lei nº 1.693 de 18 de dezembro de 1919:

Artigo 1.º - Fica criado o município de Palmital, no actual districto de paz de Palmital, da comarca de Assis.
Artigo 2.º - As divisas do município e districto de paz de Palmital serão as seguintes : «Começam no rio Paranapanema, na barra do ribeirão Pary, sóbem por este até ao corrego do Aranha, sóbem por este até á sua cabeceira principal e continuando pelo divisor das aguas que deixam á direita o ribeirão da Agua Nova e do Pau d'Alho e á esquerda os ribeirões de Santa Rosa e Formoso até frontear a cabeceira principal do corrego do Brejão, affluente do Pau d'Alho, descem pelo mesmo corrego do Brejão e pelo Pau d'Alho até ao rio Paranapanema e por este abaixo até ao ponto de partida (SÃO PAULO, 1919).

A Comarca de Palmital foi instalada com o Decreto lei nº 14.334, de 30 de novembro de 1944, abrangendo os municípios de Palmital e Ibirarema, além dos distritos de Sussuí e Platina. Em 1948, a Lei nº 233 de 24 de dezembro incorporou à Comarca de Palmital o município de Campos Novos Paulista.

Segundo o IBGE, vários migrantes nordestinos e imigrantes de diversos países vieram para a região paulista do Médio Vale do Paranapanema. As terras do município de Palmital eram sinônimo de prosperidade e elevada produtividade para o café, até meados dos anos de 1940 (IBGE, 2021).

Em 1942, as fortes geadas que ocorreram na região destruíram os cafezais, provocando significativos prejuízos aos proprietários de terras. Diante disso, houve a substituição dos cafezais por outros produtos agrícolas, como o milho, soja, mamona, arroz, mandioca, trigo e cana de açúcar. Na atualidade, essas culturas são encontradas na cadeia produtiva do município.

Sem grandes transformações nos contextos social, econômico e cultural, os anos mantiveram uma equidade. A carestia por energia elétrica, nos anos 80 e 90, em função da modernidade da sociedade constituiu um fator que alavancou a construção do Complexo Hidrelétrico de Canoas, no rio Paranapanema, dividido em Canoas I, situada no município de Cândido Mota e Canoas II, localizada no município de Palmital.

Segundo Vieira (2007, p.56), em suas considerações sobre a viabilidade do projeto de energia hidrelétrica no rio Paranapanema, é inerente ressaltar:

A CESP (1990) só decidiu partir para a realização desse projeto depois de vários e longos estudos. O objetivo dos estudos foi reduzir o máximo possível a área de inundação do reservatório e assim preservar 104,8 quilômetros quadrados de terras férteis. A solução foi reformular o projeto original e dividi-lo em duas barragens o que, segundo a empresa, resultou numa produção de energia firme 4% inferior. A usina, inicialmente, se chamaria Canoas Alto, recebida de técnicos estrangeiros que trabalharam no projeto sob supervisão do governo brasileiro.

O poder público dos municípios que teriam áreas inundadas pelo enchimento dos reservatórios, de antemão tentaram embargar o projeto de Canoas, alegando que as terras eram de grande fertilidade. Porém, mudaram seu posicionamento diante da carta de intenções que o governo estadual se propunha realizar para contrabalancear os impactos das construções.

A compensação destacada para Palmital foi a concretização da construção de uma ponte, em 1994 ligando o município à vizinha Andirá (Paraná), reivindicada anteriormente junto ao governo do estado.

A Cesp apresentou o EIA/RIMA e o Projeto Básico Ambiental (PBA) para obter a Licença de Instalação (LI) e dar início às obras de Canoas I e II. Devido a carência de recursos, o governo paulista suspendeu a construção, retomada quando a Cesp foi vendida à iniciativa privada.

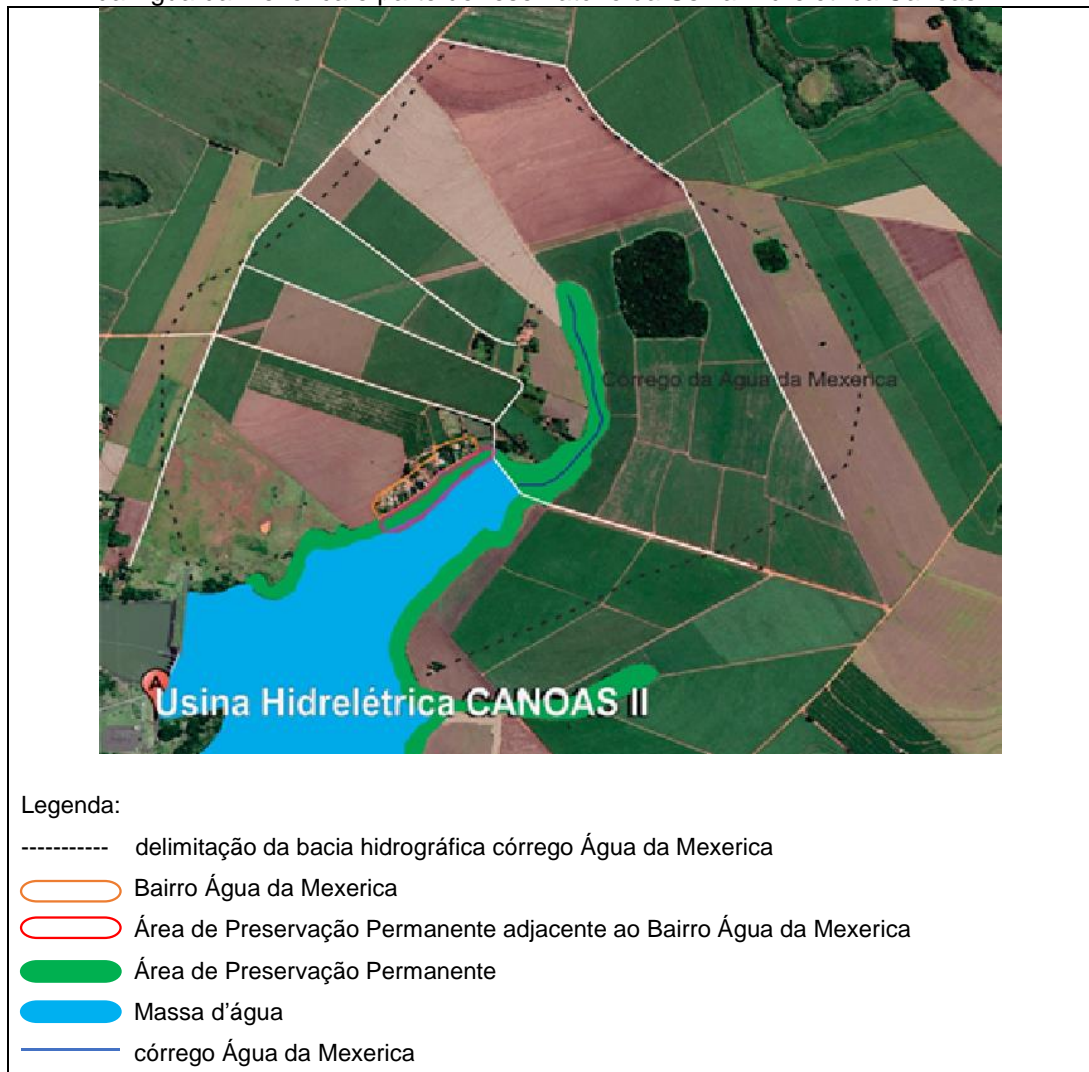
6.2.2 Histórico de formação da paisagem da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica

De acordo com o IBGE (2010, p.16), córrego é “definido como curso de água corrente de pequeno porte. Ocorre em todas as regiões fisiográficas brasileiras, na maioria das Unidades da Federação”.

A área do estudo localiza-se em uma pequena Bacia Hidrográfica (aproximadamente 32,35 ha), formada por um curso principal d'água, denominado de Córrego da Água da Mexerica, a qual é afluente da margem direita da Bacia Hidrográfica do Rio Paranapanema.

A paisagem natural, da bacia hidrográfica (figura 22) onde está inserido o leito do córrego da Água da Mexerica, originalmente localiza-se numa porção mais baixa do terreno, em forma de vale, o qual dispõe de uma moderada declividade. Nessa parte da margem do córrego, havia uma vegetação ripária nativa, com espécies típicas encontradas na região, descritas anteriormente.

Figura 22: Quadrante de uma imagem de satélite com a delimitação da Bacia Hidrográfica do córrego da Água da Mexerica e parte do reservatório da Usina Hidrelétrica Canoas II.

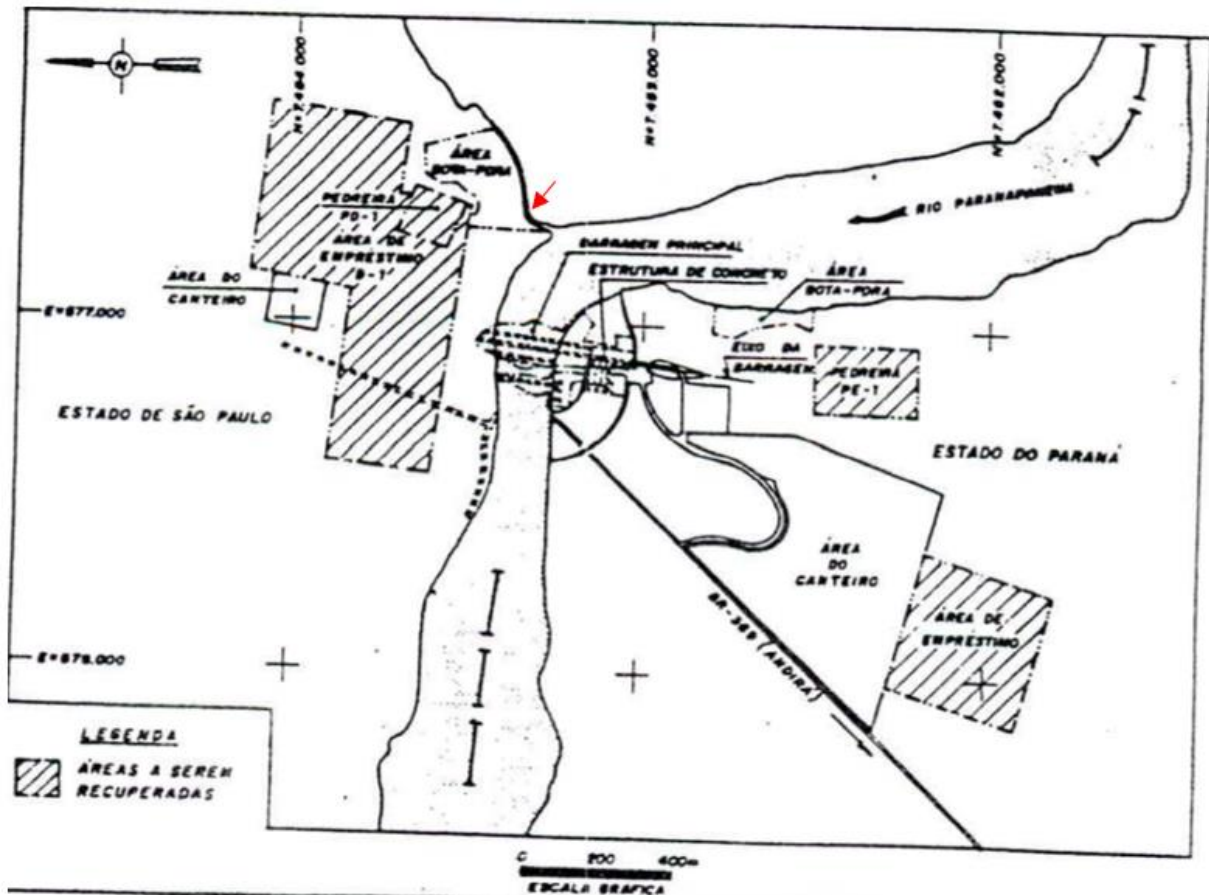


Fonte: Google Earth, 2020.

A vegetação nativa da área da Água da Mexerica integra a Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado pertencente ao bioma da Mata Atlântica e o seu estrato ripário parte não foi totalmente suprimido, antes da inundação do reservatório de Canoas II. Posteriormente, essa porção foi totalmente reflorestada, com espécies utilizadas para essas recomposições e mantendo plantas nativas, visando a sustentabilidade do local.

A parte da bacia hidrográfica da Água da Mexerica que seria inundada com a construção da barragem e enchimento do reservatório não possuía apenas a mata ciliar, mas também uma área de pastagem, aproveitada pelos moradores locais para a criação de animais de consumo doméstico (figura 23).

Figura 23: Área de Canoas II – projeto da UHE.



→ Córrego da Água da Mexerica

Fonte: MMA – IBAMA, 2013, v. 2p.189.

A jusante do córrego da Água da Mexerica, direcionava a drenagem para a bacia hidrográfica do rio Paranapanema por meio de um canal simples com aproximadamente 1 metro de largura por 40 centímetros de profundidade.

O espaço natural da bacia hidrográfica da Água da Mexerica sofreu alteração antrópica, devido a construção da Usina Hidrelétrica de Canoas II, iniciada em 1992 pela Companhia Energética de São Paulo – CESP, em parceria com a Companhia Brasileira de Alumínio – CBA.

Com a conclusão da usina hidrelétrica de Canoas II, em 12 de julho de 1999 e a formação do reservatório, a paisagem sofreu uma grande mudança nas porções do médio e baixo curso, as quais receberam um acréscimo de água, com a estrutura do represamento, elevando a profundidade e a largura do córrego. A largura do médio curso é de aproximadamente 178 metros (figura 24) e da foz do córrego da água da

Mexerica, no rio Paranapanema, apresenta cerca de 425 metros de extensão (figura 25):

Figura 24: Medida aproximada do médio curso do córrego da Água da Mexerica após o enchimento do reservatório de Canoas II (sem escala).



Fonte: Google Earth, 2021

Figura 25: Medida aproximada da foz curso do córrego da Água da Mexerica após o enchimento do reservatório de Canoas II (sem escala).



Fonte: Google Earth, 2021

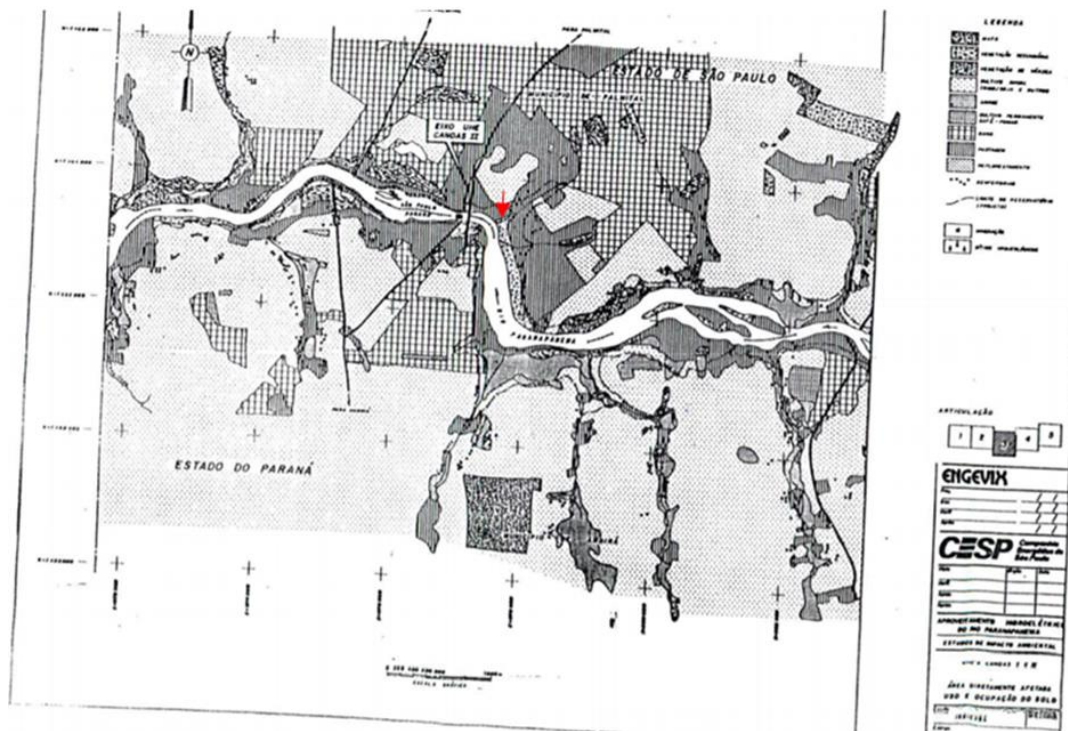
Figura 26: Árvores submersas na bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica.



Fonte: Autora, 2020.

É possível observar que a vegetação ripária nativa que havia nessa parte (figura 27) foi submersa pelas águas do reservatório (figura 26) e não foi retirada na etapa que antecedeu o funcionamento da Usina de Canoas II, como havia sido proposto pela CESP e consta dos autos do processo nº 02027.003553/2013-74.

Figura 27: Área da UHE Canoas II antes das obras.

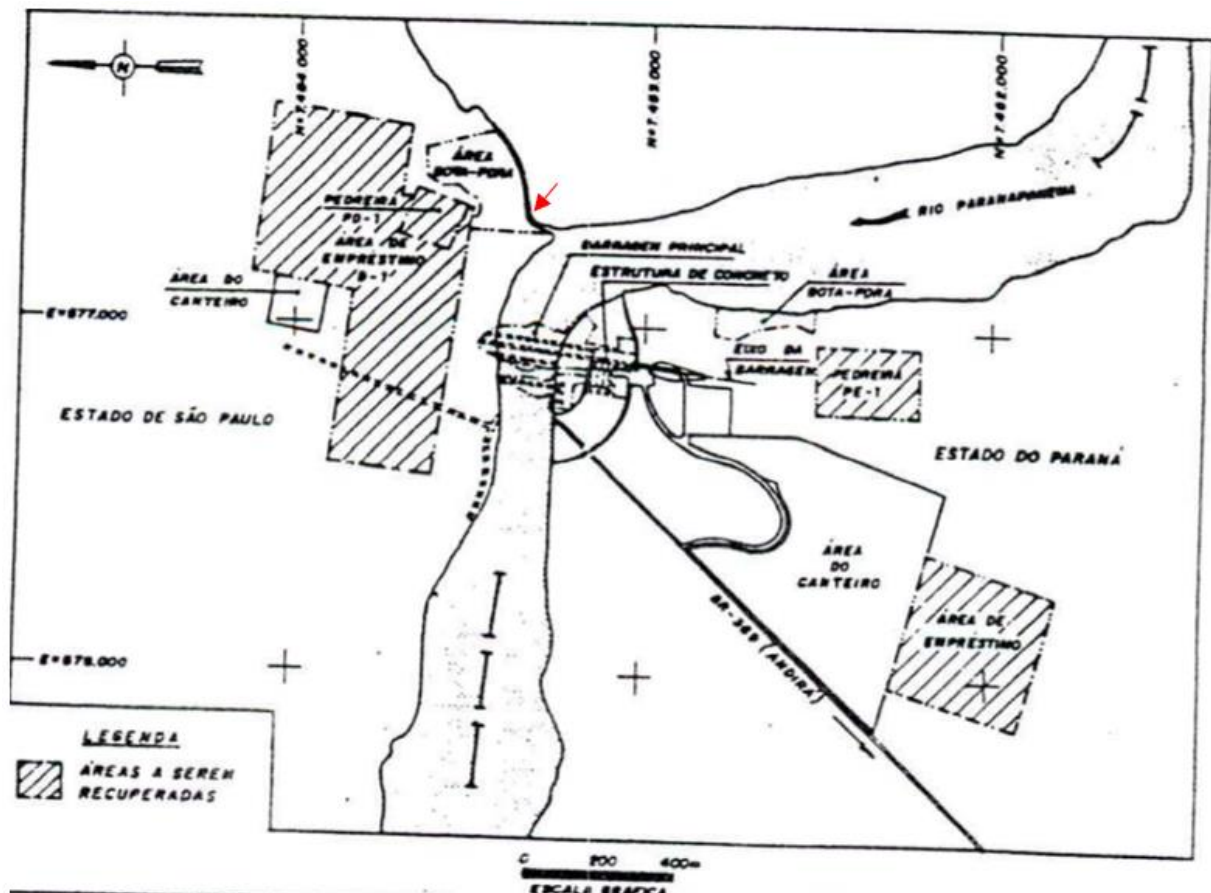


→ Córrego da Água da Mexerica

Fonte: MMA – IBAMA, 2013, v. 2p.193.

A CESP apresentou ao MMA, através dos autos do processo de licenciamento da UHE Canoas II, nº 02027.003553/2013-74, junto ao IBAMA, sua proposta de recuperar a área situada na margem direita do rio Paranapanema, paralela à construção da usina (figura 28), correspondente a bacia hidrográfica da Água da Mexerica. No local, a construtora instalou o canteiro de obras, a área de empréstimo e bota fora e uma pedreira, usados como ponto de apoio nas atividades de edificação da represa.

Figura 28: Área da UHE Canoas II a serem recuperadas.

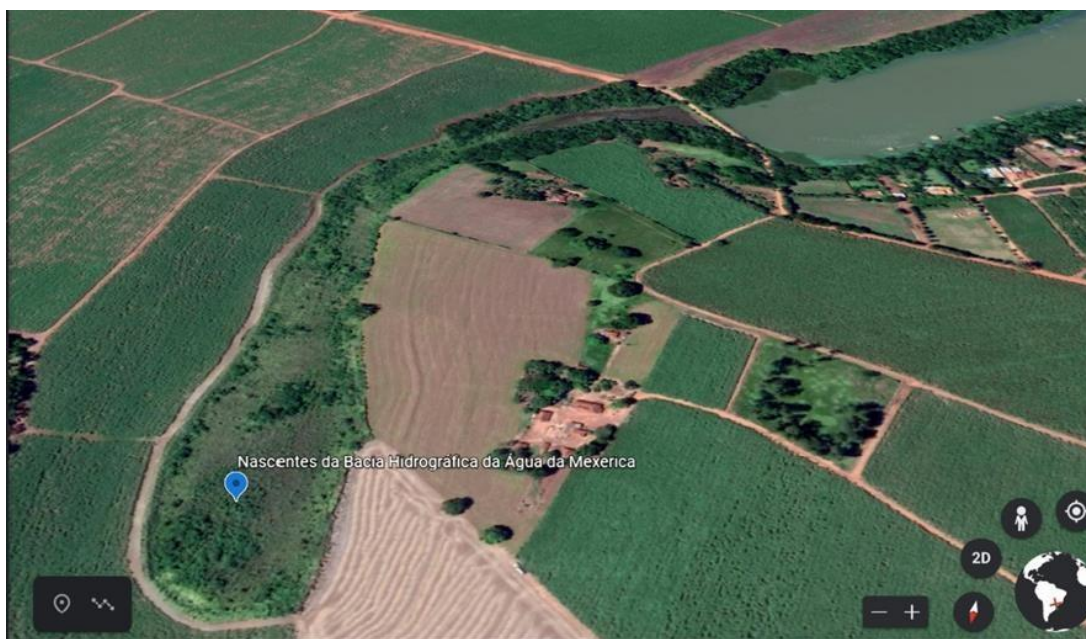


→ Córrego da Água da Mexerica

Fonte: MMA – IBAMA, 2013, v. 2p.193.

Na cabeceira do Córrego da Água da Mexerica, encontra-se em um vale, onde o terreno apresenta pouca declividade (figura 29), com uma área formada por pequenos pontos de afloramentos do lençol freático à superfície, denominada por nascente difusa. Possui o regime d'água perene (fluxo constante), decorrente do armazenamento pluvial em camadas paralelas a rocha impermeável, conforme evidência NEVES et al (2014, p. 755-756).

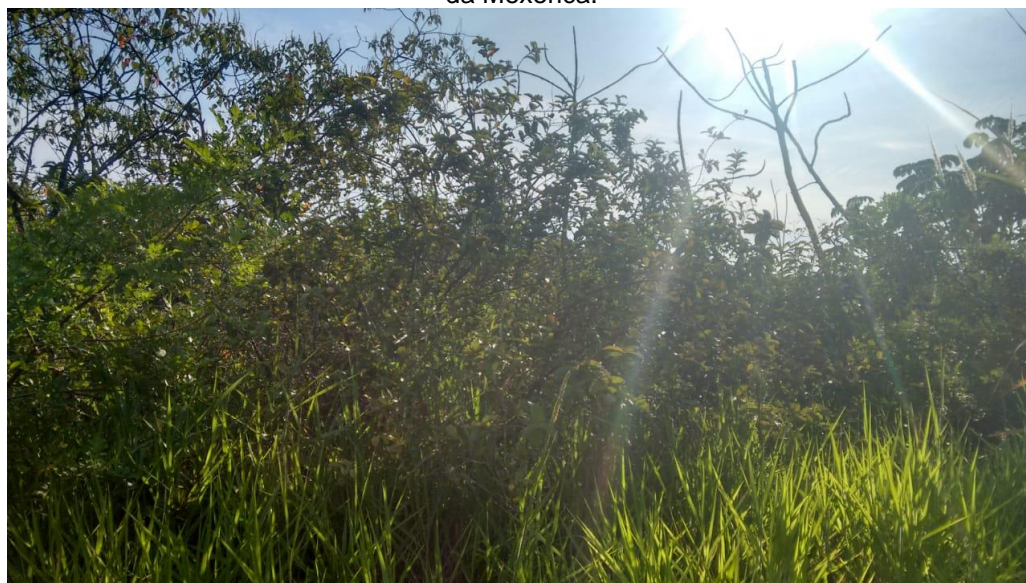
Figura 29: Córrego da Água da Mexerica após o enchimento do reservatório



Fonte: Google Earth, 2020.

Partindo da área de nascente difusa, o pequeno curso d'água (figura 31) tem na sua extensão uma estreita área de Preservação Permanente, composta por indivíduos de pequeno porte (figura 30), demonstrando que o processo de reflorestamento nessa paisagem é algo recente.

Figura 30: Área de Preservação Permanente da nascente da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica.



Fonte: Autora, 2018.

Figura 31: Formação do curso d'água na bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica.



Fonte: Autora, 2018.

Figura 32: Área de Preservação Permanente formada no médio curso do Córrego da Água da Mexerica.



Fonte: Autora, 2020.

6.3 Recuperação da vegetação ripária da bacia hidrográfica da Água da Mexerica.

O levantamento de dados ambientais, realizado para a composição do EIA/RIMA, os quais foram contratados pela CESP e apresentados ao IBAMA mediante a aprovação e início das obras do Complexo Hidrelétrico de Canoas, identificaram várias espécies nativas (quadro 11) na área, antes da construção das usinas e seus respectivos barramentos.

Segundo a Lei nº 11.428 de 22 de dezembro de 2006, todo desmatamento vinculado às construções e projetos de grandes necessidades, precisam de estudos ambientais para sua aprovação:

Art. 20. O corte e a supressão da vegetação primária do Bioma Mata Atlântica somente serão autorizados em caráter excepcional, quando necessários à realização de obras, projetos ou atividades de utilidade pública, pesquisas científicas e práticas preservacionistas.

Parágrafo único. O corte e a supressão de vegetação, no caso de utilidade pública, obedecerão ao disposto no art. 14 desta Lei, além da realização de Estudo Prévio de Impacto Ambiental/Relatório de Impacto Ambiental - EIA/RIMA (BRASIL, 2006).

O Sistema Integrado de Gestão Ambiental – SIGAM elaborou o Projeto de Recuperação de Matas Ciliares, no qual dispõem de um catálogo contendo 130 fotos de mudas de espécies arbóreas nativas do Estado de São Paulo, das quais foi possível encontrar as mesmas espécies nativas apontadas pelo EIA/RIMA de Canoas I e II.

Quadro 11: Espécies Nativas da Área do Complexo de Canoas antes da Construção dos Reservatórios.

Espécie	Nomenclatura popular
<i>Acacia polyphylla</i>	Angico-branco, angico-monjolo, cauvi-jacaré, espinheiro-preto, gorocaia, gorocalha, gorucaia, monjoleiro, monjoleiro-branco e paricá-branco.
<i>Alchornia triplinervia</i>	Tapiá-tamanqueiro, tanheiro, tapiá-guaçú.
<i>Aloysia virgata</i>	Cambará de lixa, lixa, lixeira.
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	Peroba, peroba açu, peroba amarela, perobeira.
<i>Astroniurn graveolens</i>	Gonçalo-alves.
<i>Balfourodendron riedelianum</i>	Farinha seca, farinha seca branca, marfim, pau marfim.
<i>Bougainvillea glabra</i>	Primavera, Buganville, Buganvília, Ceboleiro, Flor-de-papel, Pataguinha, Pau-de-roseira, Roseiro, Roseta, Santa-rita, Sempre-lustrosa, Três-marias.
<i>Cabralea canjerana</i>	Canjerana, Canjarana
<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	Aguai da serra, caxeta, guatambu de leite

<i>Cordia trichotoma</i>	Louro-pardo, louro
<i>Croton floribundus</i>	Capixingui, velame
<i>Esenbeckia grandiflora</i>	Guaxupita-da-flor-grande, pau-de-cutia
<i>Ficus guaranitica</i>	Figueira-brava, figueira-branca
<i>Gallesia integrifolia</i>	Pau D'algo
<i>Guarea guidonea</i>	Carrapeta
<i>Inga sp</i>	Ingá
<i>Machaerium stipitatum</i>	Bico-de-pato-sapuva, sapuvinha
<i>Maclura tinctoria</i>	Taiúva, moreira, itajubá, amora-branca
<i>Metrodorea nigra</i>	Pau marfim, guarantã
<i>Nectandra rigida</i>	Canela-ferrugem, canela-amarela
<i>Nectandra sp</i>	Canelinha
<i>Ocotea sp</i>	Canela vermelha
<i>Parapiptadenia rigida</i>	Angico-vermelho
<i>Piptadenia gonocantha</i>	Angico jacaré, pau jacaré
<i>Securinega guaraiuva</i>	Araçazeiro, goiaba-do-mato
<i>Syagrus romanzoffianum</i>	Coqueiro-jerivá, coco-de-cachorro, baba-de-boi, côco-de-catarro, coco-babão, jerivá
<i>Trema micrantha</i>	Crandiúva, Trema
<i>Urera baccifera</i>	Cansação, urtiga-brava, urtiga-da-folha-grande, urtigão

Fonte: MMA, 2013, v.1, p. 80.

Com relação a cobertura vegetal, apresentada no EIA/RIMA, das áreas inundadas pelos reservatórios das usinas hidrelétricas de Canoas I e Canoas II, é possível ressaltar:

Quadro 12: Vegetação da área do Complexo Hidrelétrico de Canoas.

COBERTURA VEGETAL	ÁREA DE INFLUÊNCIA (ha)	ÁREAS INUNDADAS (ha)	% (ha)	REMANESCENTES (ha)
FLORESTA TROPICAL LATIFOLIADA	3216,5	16,9	0,52	3199,6
CERRADÃO	5687,5	-	0,00	5687,5
CERRADO	1875,0	-	0,00	1875,0
MATA CILIAR	451,0	319,0	70,70	132,0
CAMPO HIDRÓFILO DE VÁRZEA	3991,1	360,0	9,00	3631,1
CAMPO HIGRÓFILO DE VÁRZEA	483,2	356,2	73,70	127,0

Fonte: MMA, 2013; v. 3, p. 3.

Na bacia hidrográfica da Água da Mexerica, a Área de Preservação Permanente que foi plantada nas terras do entorno do reservatório de Canoas II, apresenta as mesmas espécies descritas na tabela 9 e no catálogo contendo 130 fotos de mudas de espécies arbóreas nativas do Estado de São Paulo, organizado pelo SIGAM.

A estratégia de recuperação da APP da bacia hidrográfica da Água da Mexerica realizou-se por meio de plantio em área total, com a utilização de espécies em forma de mudas. Sobre essa questão, a Embrapa (2020) esclarece os procedimentos técnicos adotados, em sua homepage:

Neste processo são plantadas mudas de forma aleatória ou sistemática (em linhas), com espaçamentos diversos que podem variar em função do relevo, do tipo de vegetação a ser restaurado e da velocidade com que se quer recobrir o solo. Os espaçamentos mais usuais são 2m x 2m (2.500 plantas/ha) e 3m x 2m (1.667 plantas/ha). Os plantios podem ser feitos em várias formas de arranjo de espécies em função da ecologia e da disponibilidade de mudas, tais como: apenas espécies de rápido crescimento, alternando linhas de cobertura intensa (por exemplo: espécies fixadoras de nitrogênio) e linhas com espécies de maior diversidade, incluindo diferentes grupos sucessionais e outras formas possíveis de composição de grupos funcionais de espécies. É realizado o controle de gramíneas e espécies indesejáveis, no mínimo por dois anos, ou até que o capim seja sombreado.

A presença de espécies consideradas exóticas, na APP fluvial da bacia hidrográfica da Água da Mexerica, é muito frequente e diversificada. Segundo TAVARES & GANDARA (2017, p.19), com relação a essas espécies é necessário salientar:

As árvores exóticas são as espécies que não nascem naturalmente na região (vem de outro país ou outro bioma). No SAF em APP para pequenos proprietários rurais é permitido árvores exóticas em até metade da área (50%). A outra metade das árvores plantadas devem ser nativas. Assim, o proprietário pode plantar frutíferas como: abacate, banana, amora.

A recomposição das Áreas de Preservação Permanente fluviais é avaliada por Xavier *et al* (2015, p.164) como sendo de destacável importância ecológica para manter o equilíbrio dos elementos do ecossistema, evidenciando a questão dos recursos hídricos. A mata ciliar existindo e preservada, os cursos d'água não sofreram degradações:

A retirada das matas ciliares tem importante impacto no ciclo de água de uma bacia hidrográfica. Um rio sem as matas ciliares se torna vulnerável e com assoreamento ocorre a perda da diversidade biológica, portanto, cursos d'água dependem da preservação da mata ciliar e de seu entorno. O processo de ocupação no Brasil caracterizou-se pela falta de planejamento e conseqüente destruição de nossas matas ciliares, ao longo do tempo, a cobertura vegetal nativa foi sendo substituída por culturas agrícolas, pastagens e urbanismo. (XAVIER *et al*, 2015, p. 164).

Para a Embrapa (2020), as boas práticas agrícolas que ajudam na conservação de solos e da água nas APPs, consistem:

A escolha das estratégias adequadas de recuperação das áreas, com o objetivo de não danificar as espécies plantadas e as regenerantes, devem vir acompanhadas da não recorrência de práticas de degradação como fogo, pastoreio de animais e formigas cortadeiras.

6.4 Avaliação ambiental das APP, localizadas adjacentes a chácaras, situadas no bairro Água da Mexerica.

A pesquisa de campo, realizada por meio de visitas à área de estudo, avaliou as condições de 5 parcelas com 100 m², demarcadas na Área de Preservação Permanente da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica. Conforme mencionado, essa paisagem trata-se de fragmentos da Floresta Estacional Semidecidual, integrante do bioma Mata Atlântica.

A análise deveria ter sido feita observando a sazonalidade da Floresta Estacional Semidecidual, para avaliação do comportamento da flora no ecossistema. Porém, os estudos foram prejudicados pela pandemia de Covid 19 no interior paulista, que limitou o número de visitas ao local e o uso de laboratórios da FCT. Mediante a conclusão dessa etapa de campo, foi constatado que:

Quadro 13: Indicadores da pesquisa de campo.

Áreas das parcelas	Presença de clareira nas parcelas	Número de indivíduos por parcela	Indivíduos regenerantes por parcelas	Número de indivíduos exóticos por parcelas
Area I	Não	80	62	18
Area II	Não	16	10	8
Area III	Sim	19	11	9
Area IV	Sim	15	12	3
Area V	Não	106	97	9

Fonte: Autora, 2020.

Em conformidade com os indicadores descritos no Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica, da Portaria CBRN 01/2015 da Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais, é notório saber:

- **Parcela I**

Na área delimitada da parcela I, foi possível perceber que a APP, após sua recomposição, posterior a construção e enchimento do reservatório de Canoas II, está

preservada devido a quantidade de espécies encontradas (árvores e **lianas**) no local. A densidade de indivíduos regenerantes detectadas nessa área é de 0,31 reg/m².

Não havia presença de clareiras na mata ripária, mesmo sendo uma floresta Semidecidual, a exuberância das árvores maiores era evidente na paisagem. Também, na referida área da parcela I não ocorreu a remoção da vegetação ou parte dela para a construção de um caminho até a margem do rio Paranapanema, como foi observado em outras parcelas estudadas. Foi possível perceber a expressiva presença de folhas e galhos secos recobrimdo o chão.

Figura 33: Estabelecimento da parcela I



Fonte: autora, 2020.

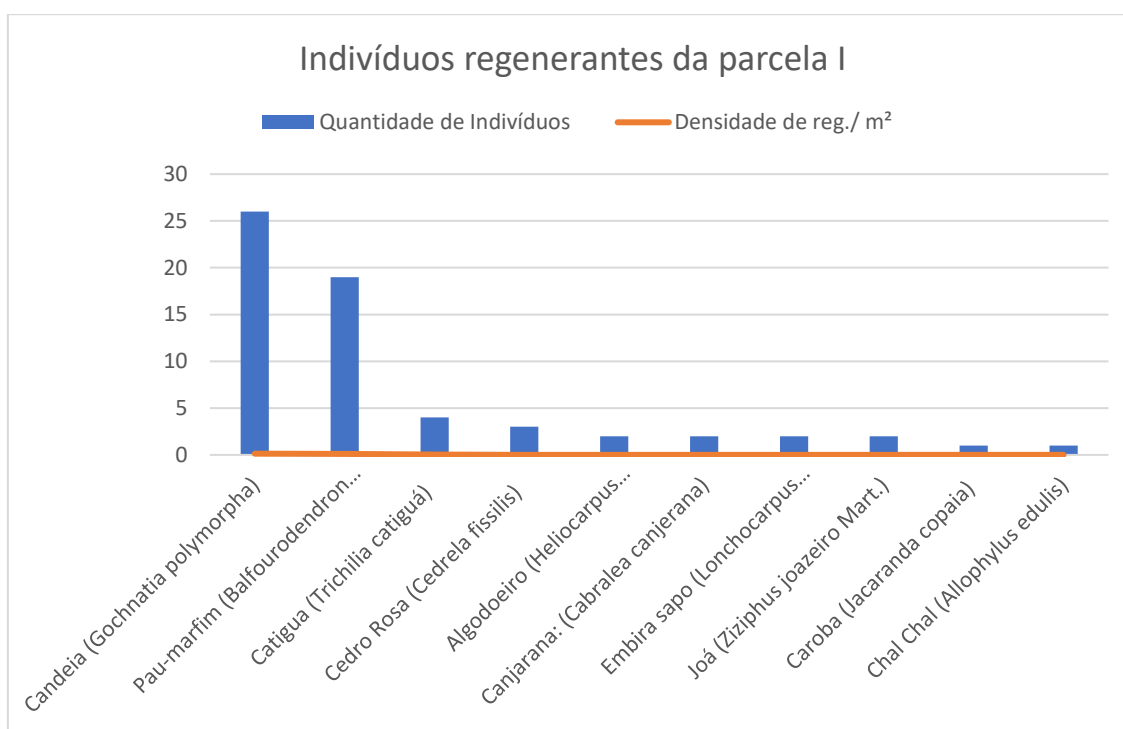
Com relação a diversidade da flora local, as espécies usadas no reflorestamento da Área de Preservação Permanente, descritas pelo SIGAM, encontradas na mata ciliar foram identificadas e mensuradas, conforme os dados do quadro 14.

Quadro 14: Espécies Regenerantes da parcela I.

Indivíduos regenerantes encontradas na parcela I	Quantidade de Indivíduo	Densidade de reg./ m ²
Candeia (<i>Gochnatia polymorpha</i>)	26	0,13
Pau-marfim (<i>Balfourodendron riedelianum</i>)	19	0,095
Catigua (<i>Trichilia catiguá</i>)	4	0,02
Cedro Rosa (<i>Cedrela fissilis</i>)	3	0,015
Algodoeiro (<i>Heliocarpus popayanensis</i>)	2	0,01
Canjarana: (<i>Cabralea canjerana</i>)	2	0,01
Embira sapo (<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>)	2	0,01
Joá (<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.)	2	0,01
Caroba (<i>Jacaranda copaia</i>)	1	0,005
Chal Chal (<i>Allophylus edulis</i>)	1	0,005

Fonte: Autora, 2020.

Gráfico 3: Indivíduos regenerantes da parcela I



Fonte: Autora, 2020.

A espécie com o maior número de indivíduos regenerantes encontrados na parcela I, foi a *Gochnatia polymorpha* (figura 34), conhecida popularmente como Candeia, seguida pela *Balfourodendron riedelianum* (figura 35), denominada de Pau-marfim. Além disso, os indivíduos exóticos foram identificadas nesse lote foram manga, pitanga, limão, goiaba, murta e palmeira.

Figura 34: *Gochnatia polymorpha*, conhecida popularmente como Candeia



Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo, 2017.

Figura 35: *Balfourodendron riedelianum*, denominada de Pau-marfim



Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo, 2017.

Os estudos apresentados pela Cesp, antes da construção do Complexo Hidrelétrico de Canoas, apontaram para a existência na área dos indivíduos Pau-marfim (*Balfourodendron riedelianum*) e Canjarana (*Cabralea canjerana*), conforme dados da quadro 11. Ficou evidente que, no trabalho de reflorestamento do entorno

do reservatório de Canoas II, as espécies foram plantadas, seguindo as indicações da Secretaria Estadual do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2017, p.330 a 344).

Em função da quantidade significativa de regenerantes detectados nessa parcela, conclui-se que, a intervenção antrópica é praticamente nula. Caso contrário, as espécies descritas teriam sido suprimidas.

- **Parcela II**

A paisagem encontrada na parcela II foi totalmente adversa a da parcela I:

- Os valores da densidade de indivíduos regenerantes observados no local foi muito pequeno, sendo de 0,05 reg/m². Porém, as árvores com mais de 4 metros de altura não deixaram clareiras abertas na mata.
- Os indivíduos regenerantes com maior número de indivíduos, encontradas na parcela II foram a *Hirtella hebeclada* (figura 36), conhecida por Macucurana, a *Peltophorum dubium* (figura 37), chamada de Canafistula e o *Inga laurina Sw. Willd* (figura 38), o popularmente Ingá mirim. No entremeio das regenerantes não foi observada nenhuma liana. Os indivíduos exóticos diagnosticadas foram: manga (*Mangifera indica*), limão (*Citrus Limonium*), jabuticaba (*Myrciaria cauliflora*) e palmeira (*Chrysalidocarpus lutescens*).

Figura 36: *Hirtella hebeclada*, conhecida por Macucurana.



Fonte: Compêndio Online Gerson Luiz Lopes – Laboratório de Manejo Florestal (Unicentro), 2012.

Figura 37: *Peltophorum dubium*, chamada de Canafístula.



Canafístula
Peltophorum dubium (Spreng.) Taub.

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo, 2017.

Figura 38: *Inga laurina* Sw. Willd, o popularmente Ingá.



Ingá-mirim
Inga laurina (Sw.) Willd.

Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo, 2017.

- É perceptível, pelos números captados de espécies na parcela II e observando a área que, a intervenção antrópica existe, descaracterizando parcialmente o ambiente da APP. Também no lugar havia um caminho de aproximadamente 4 metros de

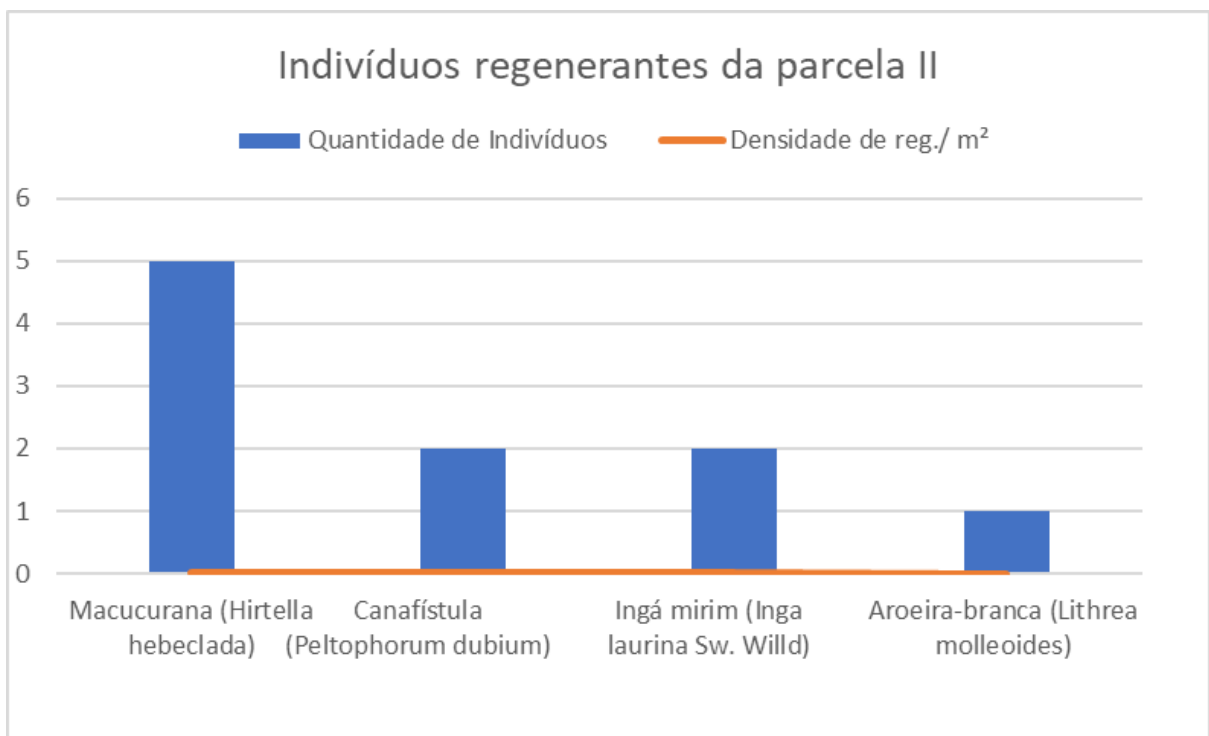
largura na mata, usado para levar embarcações até a margem do rio Paranapanema. Esse fator esclarece o porquê da área da parcela II estar alterada, com números reduzidos de indivíduos regenerantes.

Quadro 15: Espécies Regenerantes da parcela II.

Indivíduos regenerantes encontradas na parcela II	Quantidade de Indivíduos	Densidade de reg./ m²
Macucurana (<i>Hirtella hebeclada</i>)	5	0,025
Canafístula (<i>Peltophorum dubium</i>)	2	0,01
Ingá mirim (<i>Inga laurina Sw. Willd</i>)	2	0,01
Aroeira-branca (<i>Lithrea molleoides</i>)	1	0,005

Fonte: Autora, 2020.

Gráfico 4: Indivíduos regenerantes da parcela II



Fonte: Autora, 2020.

- A pouca variedade e quantidade de indivíduos regenerantes na parcela II e o solo exposto, sem gramíneas, folhas e galhos secos, direciona a conclusão de que a intervenção humana foi significativa, além do permitido por legislação ambiental.

Figura 39: Parcela II com poucas espécies regenerantes.



Fonte: autora, 2020.

- Alguns indivíduos da família *Ingá laurina* encontravam-se na área analisada antes da construção do reservatório de Canoas, como é mostrado no quadro 11. Com o reflorestamento local, os exemplares desse indivíduo foram assentados novamente, pois os mesmos fazem parte das espécies utilizadas pela Secretaria do Meio Ambiente (2017, p. 330 a 344) em áreas de reflorestamento e, foram encontradas na pesquisa de campo realizada em 2020.

Alguns proprietários de ranchos, adjacentes à vegetação da bacia hidrográfica da Água da Mexerica, retiram os indivíduos regenerantes das APPs para obterem espaços limpos e acessíveis às margens do rio Paranapanema, durante suas estadias no local.

- **Parcela III**

Na área onde se localiza a parcela III, a situação encontrada é semelhante a parcela II. Tendo como ponto de partida a avaliação da densidade de indivíduos regenerantes, foi encontrada no local uma quantidade de 0,055 reg/m², sendo muito baixa em comparação aos dados obtidos nas parcelas I e V.

Outra particularidade percebida na parcela III, foi a ausência de lianas entrelaçados nas espécies da mata, presentes nas parcelas I e V, ficando evidente que foram removidos do local.

Como está demonstrada no quadro 16, a mata ciliar que se encontra no trecho da parcela III, mesmo sendo localizada em uma APP, apresenta significativa existência de clareira, imperceptível na imagem via satélite, disponível no Google Earth.

O solo estava descoberto, sem a proteção de gramíneas e galhos e, com poucas folhas secas espalhadas, sendo possível notar a existência de resíduos da prática de queimadas para a eliminação dessa cobertura natural (figura 40).

Um acesso de aproximadamente 4 metros de largura corta essa área da APP, interligando a porção construída do rancho à margem do rio Paranapanema, utilizada para o deslocamento de embarcações e pessoas. Esse fator explica as alterações na vegetação ripária da parcela III.

Figura 40: Parcela III e poucas espécies regenerantes.



Fonte: Autora, 2020.

Assim como ocorreu no estudo da parcela II, foi possível perceber uma significativa intervenção humana na parcela III, detectadas apenas com a visita no local mencionado.

Quadro 16: Espécies de regenerantes na parcela III.

Indivíduos regenerantes encontradas na parcela III	Quantidade de Indivíduo	Densidade de reg./ m ²
Canela-corvo (<i>Ocotea corymbosa</i>)	4	0,02
Guepê (<i>Diatenopteryx sorbifolia</i>)	3	0,015
Canela-lageana (<i>Ocotea pulchella</i>)	2	0,01
Grumarim (<i>Esebeckia rígida</i>)	1	0,005
Ingá do brejo (<i>Ingá vera</i>)	1	0,005

Fonte: Autora, 2020.

Figura 41: *Ocotea corymbosa*, conhecida por Canela-Corvo.



Fonte::UFPR, 2021.

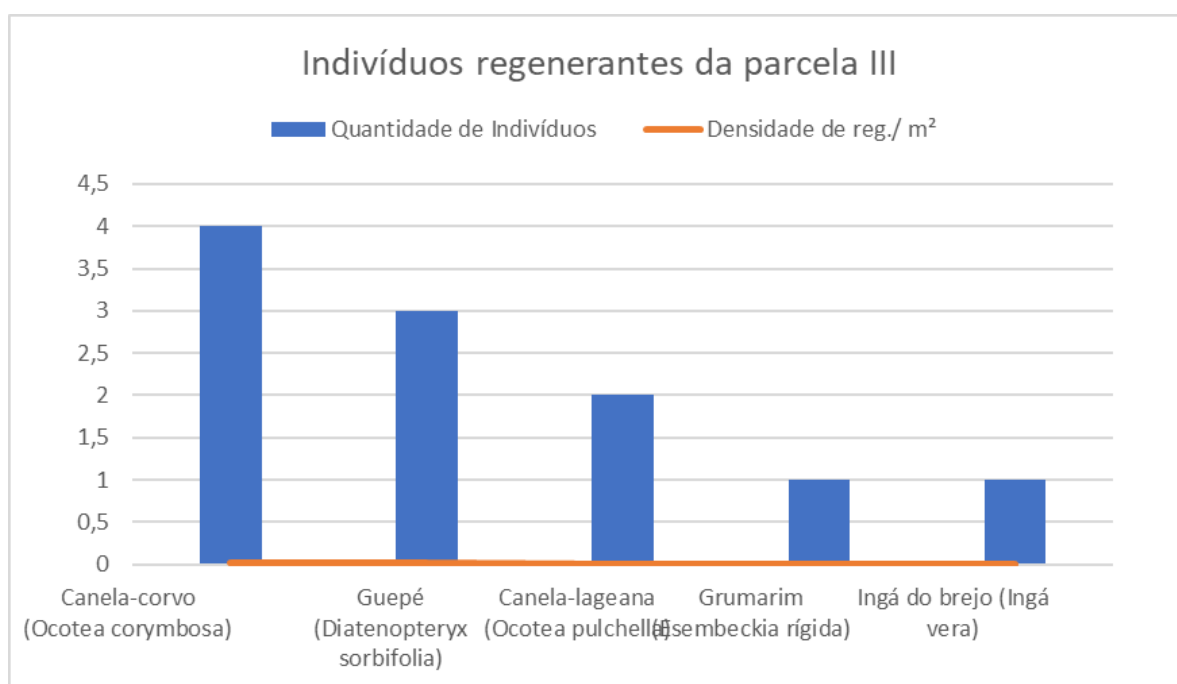
Figura 42: *Diatenopteryx sorbifolia* denominada de Guepê.



Fonte: Compêndio Online Gerson Luiz Lopes – Laboratório de Manejo Florestal (Unicentro)

Os indivíduos regenerantes, dispostos em maior quantidade na parcela III são a *Ocotea corymbosa*, conhecida por Canela-Corvo (figura 41) e a *Diatenopteryx sorbifolia* denominada de Guepê (figura 42). Os indivíduos exóticos identificadas no local foram manga (*Mangifera indica*), goiaba (*Psidium guajava*), murta (*Myrtus*), acerola (*Malpighia emarginata*) e palmeira (*Chrysalidocarpus lutescens*).

Gráfico 5: Indivíduos regenerantes da parcela III.



Fonte: Autora, 2020.

De acordo com o quadro 11, a presença das árvores conhecidas como Canela e Ingá na área de Canoas I e II era notória, mesmo os indivíduos apresentando algumas variações nos seus biotipos. Com a indicação da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (2017, p.300 e 305) para reflorestamento, inclusive em matas ciliares, foi plantada no entorno dos reservatórios.

- **Parcela IV**

A situação da parcela IV é equivalente a das parcelas II e III, na qual é possível notar a existência de clareiras na mata ripária, porque as copas das árvores com altura superior a 4 metros não se interligam em sua totalidade. Além disso, é possível perceber a ausência de qualquer tipo liana, entrelaçados na vegetação.

A densidade de indivíduos regenerantes encontradas na parcela IV é muito baixa, sendo de 0,06 reg/m², visto que, foi perceptível que estes indivíduos foram

arrancados e cortados para a limpeza do solo. Também, no local há um caminho de aproximadamente 4 metros de largura (figura 43), que permite a interligação da margem do rio Paranapanema com os ranchos, usado pelos usuários e para o desembarque de pequenos barcos e outros tipos de embarcações, usadas no turismo local.

Figura 43: Degradação Ambiental na parcela IV.



Fonte: Autora, 2020.

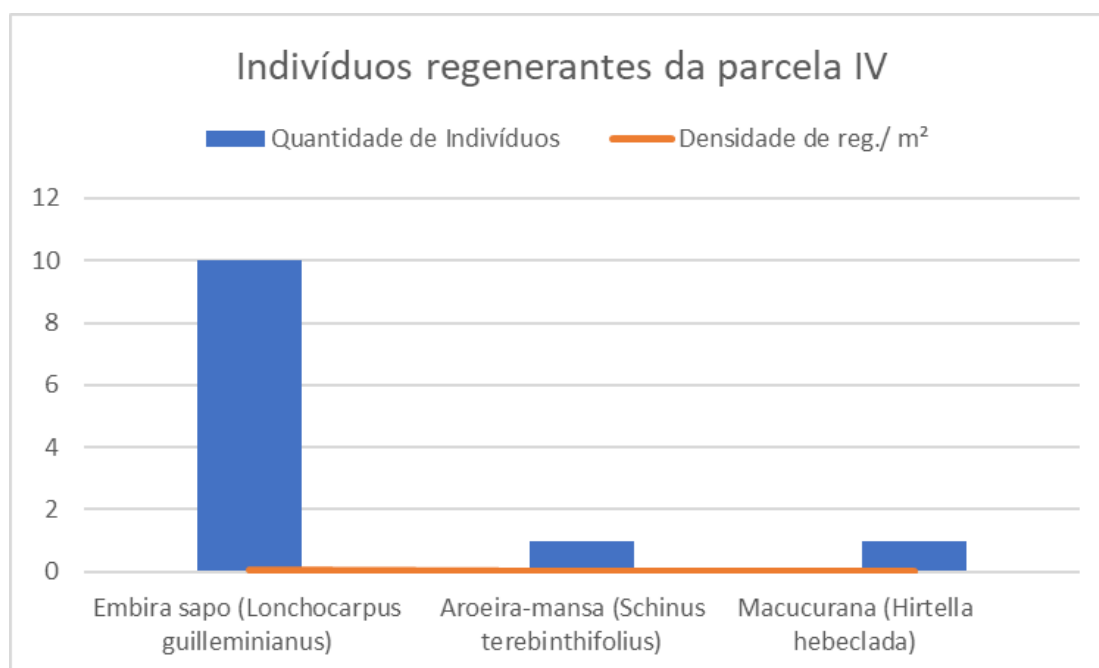
Outro fator notado na parcela IV foram vestígios de queimadas de galhos e folhas secas, bem como uma árvore cortada e suas partes serradas. Este mesmo espaço é usado como uma zona de descarte de um aerador todo deteriorado, usado em piscicultura.

Quadro 17: Espécies de regenerantes na parcela IV

Indivíduos regenerantes encontrados na parcela IV	Quantidade de Indivíduos	Densidade de reg./ m ²
Embira sapo (<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>)	10	0,05
Aroeira-mansa (<i>Schinus terebinthifolius</i>)	1	0,005
Macucurana (<i>Hirtella hebeclada</i>)	1	0,005

Fonte: Autora, 2020.

Gráfico 6: Indivíduos regenerantes da parcela IV.



Fonte: Autora, 2020.

Os indivíduos regenerantes verificados em maior quantidade na parcela IV foram a Embira sapo (*Lonchocarpus guilleminianus*, figura 44), a Aroeira-mansa (*Schinus terebinthifolius*, figura 45) e a Macucurana (*Hirtella hebeclada*, figura 36). Os indivíduos do grupo de exóticas detectados no local foram manga (*Mangifera indica*), e mamão (*Carica papaya*).

Tanto a Embira sapo quanto a Aroeira-mansa são árvores encontradas na listagem de espécies usadas em reflorestamento pela Secretaria do Meio Ambiente (2017, p.295 e 335). Porém, não foram identificadas na região, antes da construção do Complexo de Canoas.

Figura 44: Embira sapo (*Lonchocarpus guilleminianus*)



Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo, 2017.

Figura 45: Aroeira-mansa (*Schinus terebinthifolius*).



Fonte: Secretaria da Infraestrutura e Meio Ambiente do estado de São Paulo, 2021.

Depois da análise das informações coletadas com a pesquisa de campo, a parcela IV constitui a parte mais degradada na Área de Preservação Permanente da bacia hidrográfica da Água da Mexerica. A ação antrópica vem sendo predatória e ameaçadora à fauna e flora locais.

- **Parcela V**

A parcela V apresenta situação análoga à parcela I, a qual não foi observada a presença de clareira, nas copas das árvores com mais de 4 metros de altura, em nenhum ponto da mata ciliar, mesmo sendo uma área com espécies da floresta Semidecidual, pertencente ao bioma da Mata Atlântica.

A existência de lianas foram percebidos na parcela V, entrelaçados na flora local. Além disso, com relação a densidade de espécies regenerantes na área é de 0,485 reg/m², considerada maior que nas outras parcelas avaliadas.

O solo da parcela V estava todo recoberto por folhas e galhos secos, oriundos das árvores de grande porte. Na referida parte, não existe um caminho utilizado para o acesso às margens do rio Paranapanema, sendo um pouco difícil para o deslocamento durante o estudo de campo, ficando evidente a preservação das espécies que compõem a vegetação nessa zona.

Figura 46: Espécies regenerantes da parcela V.



Fonte: Autora, 2020

Quadro 18: Espécies Regenerantes da parcela V.

Indivíduos regenerantes encontradas na parcela V	Quantidade de Indivíduos	Densidade de reg./ m ²
Embira sapo (<i>Lonchocarpus guilleminianus</i>)	26	0,13
Canafístula (<i>Peltophorum dubium</i>)	24	0,12
Algodoeiro (<i>Heliocarpus popayanensis</i>)	19	0,095
Leiteiro (<i>Tabernaemontana hystrix</i>)	11	0,055
Ingá do brejo (<i>Ingá vera</i>)	10	0,05
Taiúva (<i>Maclura tinctoria</i>)	3	0,015
Goiabeira (<i>Psidium guajava</i>)	2	0,01
Araçá (<i>Myrcianthes gigantea</i>)	1	0,005
Candeia (<i>Gochnatia polymorpha</i>)	1	0,005

Fonte: Autora, 2020.

Os principais indivíduos regenerantes mais encontradas na parcela V, em conformidade com a quadro 18 são a *Lonchocarpus guilleminianus* conhecida como a Embira sapo (figura 47) e o *Peltophorum dubium* denominado de Canafístula (figura 48). Ambas estão dispostas na listagem de espécies utilizadas em reflorestamento pela Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo (2017, p.299 e p.335). Entretanto, como mostra o quadro 11, não eram árvores encontradas nas matas ciliares da região, antes da construção do Complexo de Canoas.

Figura 47: Embira sapo (*Lonchocarpus guilleminianus*)



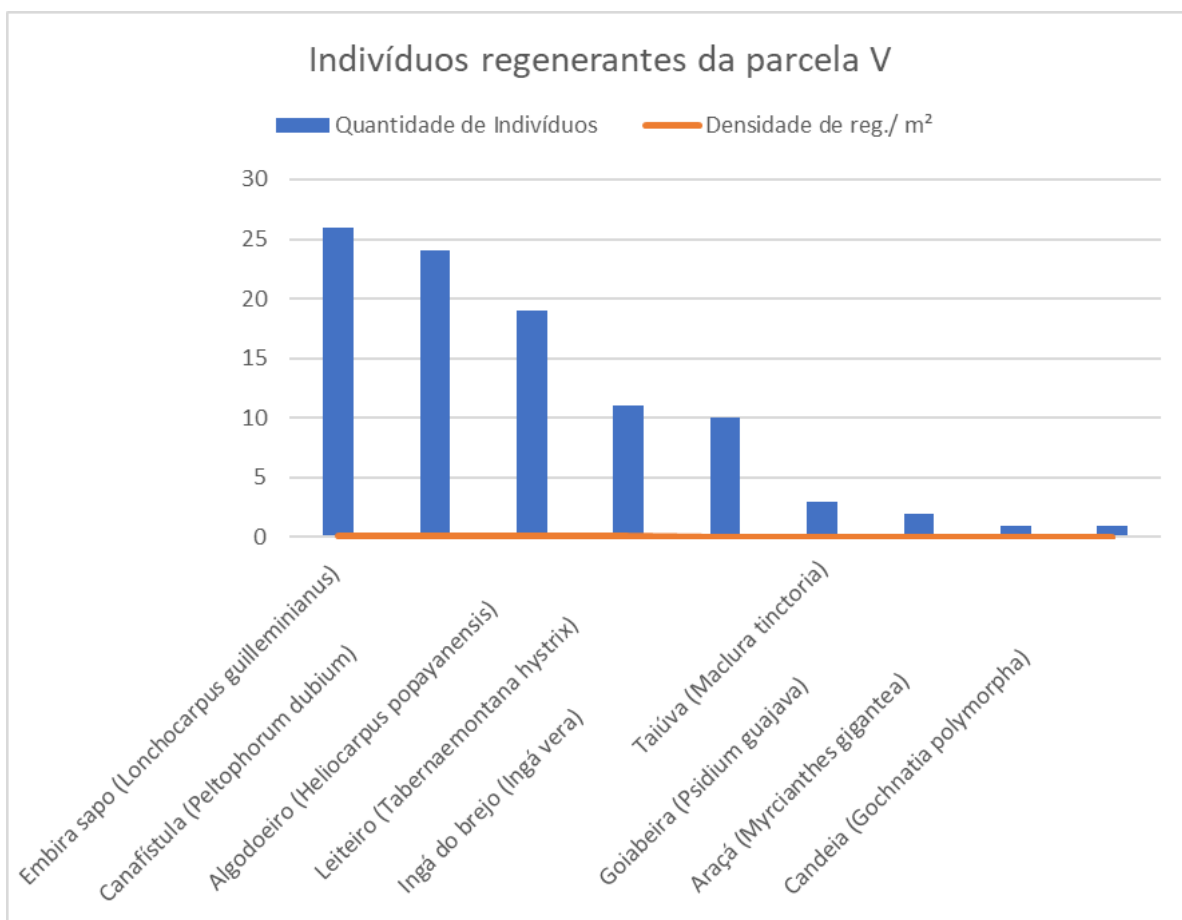
Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo, 2017.

Figura 48: Canafístula (*Peltophorum dubium*)



Fonte: Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo, 2017.

Gráfico 7: Indivíduos regenerantes da parcela V.



Fonte: Autora, 2020.

Além das espécies regenerantes, também foram verificadas as presenças dos indivíduos pertencentes ao grupo das exóticas: manga (*Mangifera indica*), e palmeira (*Chrysalidocarpus lutescens*).

Através de imagens via satélite, por meio do Google Earth, a largura da APP é de 50 metros, conforme estabelecido nas prerrogativas para a construção da Usina Hidrelétrica de Canoas II, na época pela CESP (figura 43).

Figura 49: Largura da APP da bacia hidrográfica do Córrego da Água da Mexerica.



Fonte: Google Earth, 2021.

Paralelo a margem do rio Paranapanema, interligando toda a área da APP da bacia hidrográfica da Água da Mexerica foi construído um caminho de aproximadamente 3 metros de largura (figura 45), o qual é usado pelos proprietários das chácaras adjacentes, familiares e amigos, que se deslocam pelo local, bem como a espécie *Hydrochoerus hydrochaeris*, a popular capivara (figura 50), existente em grande quantidade na região.

Figura 50: *Hydrochoerus hydrochaeris*, a popular capivara.



Fonte: Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente, 2020.

Como se trata de uma Área de Preservação Permanente não deveria existir um caminho de tamanha proporção no local e nem construções que não condizem com a paisagem natural. Deveria constar um acesso pequeno e sem a retirada excessiva da cobertura vegetal, como ficou evidenciado por meio da pesquisa de campo (figura 51), realizada em incursões na área, durante o ano de 2020.

Figura 51: Caminho paralelo à margem do rio Paranapanema



Fonte: Autora, 2020.

Para Santoro (2014, p.10) a conservação das Áreas de Preservação Permanente consiste em evitar danos ao meio ambiente e promover ações que tenham a consciência ecológica entre usuários desses tipos de propriedades:

Nem sempre a ocupação com chácaras, sítios ou ranchos é uma boa opção para áreas a serem preservadas. As normas estudadas mostram que há, por um lado, uma redução do tamanho do lote mínimo rural através da adoção de parâmetros urbanos mais generosos. Por outro, há uma redução da exigência de infraestruturas mínimas a serem instaladas, culminando em casos de adensamento urbano sobre áreas com infraestrutura rural, cujos efeitos podem gerar poluição das águas e efeitos perversos, principalmente em área de mananciais. Ainda, os parcelamentos do solo associados às chácaras têm ignorado as restrições ambientais federais, ainda que, se aproveite das mesmas, para seu desenvolvimento.

Tendo em vista os aspectos observados, a Área de Preservação Permanente tem grande importância na manutenção do equilíbrio dos elementos que integram o ecossistema fluvial, evitando problemas ambientais graves como assoreamento dos cursos d'água, lixiviação, erosão, poluição, extinção de espécies da fauna e flora, alterações no ciclo hidrológico, entre outros.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A existência e preservação dos elementos naturais, encontrados nos diferentes ecossistemas, são de suma importância para a manutenção do equilíbrio ecológico e conseqüentemente a preservação da vida no planeta Terra.

As ações predatórias ao meio ambiente são frutos de uma sociedade ambiciosa, pautada na acumulação de bens e capitais, desenvolvida ao longo de diferentes épocas do contexto histórico e despreocupada com a preservação da natureza. E, podem causar catástrofes ambientais irreversíveis.

A bacia hidrográfica do córrego da Água da Mexerica, ao longo de sua extensão, teve sua paisagem natural adulterada, no final dos anos 90 com a construção da Usina Hidrelétrica de Canoas II, considerada um importante empreendimento econômico para a época, responsável por gerar energia elétrica suficiente para solucionar possíveis crises energéticas brasileiras no município de Palmital, criar frentes de trabalho e desenvolvimento para essa parte considerada não tão desenvolvida do Estado de São Paulo.

A empreitada de construção da Usina Hidrelétrica de Canoas II iniciou com a retirada de parte da vegetação ciliar das margens do antigo curso do córrego da Água da Mexerica, ficando explícito troncos de árvores não removidos, e dos animais que habitavam esse ecossistema. Posteriormente, o enchimento do reservatório e o reflorestamento ripário deram uma nova perspectiva a paisagem local.

O enchimento do reservatório da Usina Hidrelétrica de Canoas II teve início em 03 de maio de 1999, com a média de 3 cm/h, alagando uma área de 22,51 km², sendo o volume de 140×10^6 m³, segundo consta os dados fornecidos no processo de posse do Ibama nº 0 2027.003553/2013-74. Esse fato promoveu o deslocamento de moradores ribeirinhos para outros locais, os quais tiveram suas terras suprimidas pelas águas do reservatório.

Um outro impacto negativo com enchimento do reservatório foi com relação aos animais, que foram levados para outros ambientes e, também os peçonhentos que fugiam da subida das água represadas no barramento, para áreas mais elevadas do terreno.

No tocante da questão da preservação da memória histórica e cultural do local, os sítios arqueológicos existentes na região do Complexo de Canoas, levantados pelos pesquisadores, responsáveis pelo trabalho de localização, identificação e

catalogação dos materiais, foram sepultados sob as águas dos reservatórios, ficando evidente a desvalorização do poder público brasileiro, em relação a ancestralidade dos antepassados de seu país.

O extrato arbóreo que havia na área do Complexo Hidrelétrico de Canoas foi catalogado no EIA/RIMA, citado no processo do Ibama nº 0 2027.003553/2013-74 e parte das espécies foram usadas no reflorestamento local. E, o estudo feito em 2020, em parcelas localizadas na Área de Preservação Permanente da bacia hidrográfica do córrego da Água da Mexerica, comprovou de fato que, foram usadas espécies, no processo de restauração que eram típicas da região, sendo acrescidas de outras descritas em listagem da Secretaria do Meio Ambiente do estado de São Paulo para fins de reflorestamento.

O proprietário de parte das terras adjacentes à Área de Preservação Permanente da bacia hidrográfica do córrego da Água da Mexerica, localizadas na margem direita do curso fluvial, promoveu o loteamento do local e vendeu os terrenos, que se transformaram em chácaras de veraneio.

Entretanto, alguns indivíduos que adquiriram os lotes comercializados, removeram as espécies regenerantes do ecossistema florestal para facilitar o deslocamento de pessoas e embarcações à margem do rio Paranapanema. Isso representa uma ação predatória, visto que, a lei não permite esse tipo de prática em áreas de preservação permanente, como a própria nomenclatura esclarece.

Por meio de imagens via satélite, disponibilizadas pelo programa de computador Google Earth 2015, é possível ver a Área de Preservação Permanente da bacia Hidrográfica do córrego da Água da Mexerica intacta, sem nenhum tipo de alteração na sua estrutura florística e com a medida prevista nos processos da Cesp junto ao Ibama (nº 0 2027.003553/2013-74). Porém, a análise desenvolvida *in loco*, em 5 parcelas de 100m², evidenciou uma realidade diferente da proposta para uma Área de Preservação Permanente.

O desmatamento de espécies arbóreas, a retirada de indivíduos do grupo de regenerantes, constatados pelos números reduzidos encontrados nas parcelas delimitadas, na Área de Preservação Permanente da bacia hidrográfica do córrego da Água da Mexerica, a exposição do solo, sem a devida cobertura vegetal e os resíduos sólidos espalhados no local, representam as ações antrópicas, responsáveis pela alteração na paisagem reflorestada.

As análises desenvolvidas na bacia hidrográfica do córrego da Água da Mexerica nas visitas em 2020, restringiram-se a uma parte dos elementos bióticos e abióticos do ecossistema local. Em uma futura continuidade de investigação é proposta uma arguição mais completa e detalhada, com ênfase nas características limnológicas do ambiente disposto no estudo.

O trabalho de conscientização sobre a importância da conservação do meio ambiente pelas gerações futuras, está em processo de discussão com alguns profissionais da educação, dando continuidade a série de palestras proferidas junto aos docentes do ensino infantil e fundamental do município. Posteriormente a organização de ideias, será apresentado aos responsáveis para sua autorização e efetivação mediante a volta presencial das aulas, suspensas pela pandemia de covid 19..

Uma bacia hidrográfica e sua Área de Preservação Permanente consistem em um conjunto de extrema importância para a manutenção do ecossistema fluvial bem como florestal. Há uma dependência muito grande e necessária para a existência de ambos e outros seres vivos que deles dependem direta e indiretamente.

A falta de informação e o acesso a todo um material explicitando a importância da preservação ambiental, sobretudo da Área de Preservação Permanente ainda são os maiores entraves à sustentabilidade do ecossistema ripário e assim, seu maior inimigo, o elemento antrópico.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO. **Capacitação para gestão das águas.** Unespead, 2020. Disponível em: https://capacitacao.ead.unesp.br/dspace/bitstream/ana/66/2/Unidade_1.pdf. Acesso em: 20 nov. 2019.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS E SANEAMENTO BÁSICO – ANA. **Panorama das Águas: Água no Mundo.** Disponível em: <https://www.ana.gov.br/panorama-das-aguas/agua-no-mundo>. Acesso em: 20 de fev. 2020.

ANDRADA E SILVA, José Bonifácio. **Memória sobre a necessidade e utilidades do plantio de novos bosques em Portugal, particularmente em pinhaes nos areas de beira-mar; seu methodo de sementeira, costeamento, e administração.** Lisboa: Academia Real das Sciencias, 1815. Disponível em: <https://www.obrabonifacio.com.br/colecao/obra/1119/digitalizacao/pagina/1>. Acesso em: 20 jun. 2021.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS – ABAS. **Águas Subterrâneas O que são?** São Paulo, 2020. Disponível em: <https://www.abas.org/aguas-subterraneas-o-que-sao/>. Acesso em 20 nov. 2020.

BAGGIO, A. J. *et al.* **Recuperação e proteção de nascentes em propriedades rurais de Machadinho-RS.** Brasília: EMPRAPA, 2013.

BARBOSA, L. M. *et al.* **Lista de espécies indicadas para restauração ecológica para diversas regiões do Estado de São Paulo.** São Paulo: Instituto de Botânica, 2017. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2019/10/lista-especies-rad-2019.pdf>. Acesso em 20 jul. 2020.

BARRETO, M.P. **A Mata Atlântica e o Ensino de História: da pré-história ao período colonial brasileiro.** Niterói, UFF, Movimento-revista de educação, ano 4, n.6, p.272-305, jan./jun. 2017. Disponível em: <https://periodicos.uff.br/revistamovimento/article/viewFile/32600/18735>. Acesso em: 23 jan. 2020.

BERTRAND, G. **Paisagem e geografia física global: esboço metodológico.** **Cadernos de Ciências da Terra**, São Paulo: Instituto de Geografia da USP, n. 13, 1972.

BERNARDES, A. **Milton Santos: os conceitos geográficos e suas concepções.** **Formação** (Online), v. 27, n. 50, p. 275-299, 2020. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/6564/5610>

BICUDO, C. E. M. & BICUDO, D. C. **Amostragem em limnologia** (2ª Edição). Rima, 371p. 2004.

BIONDO, E. et al. **Estudo do Estado de Conservação da Mata Ciliar do Arroio Harmonia – Teutônia – Vale do Taquari/Rs Numa Possível Proposta de Recomposição em Sistemas Agroflorestais**. Caderno de Pesquisa Sér. Bio., Santa Cruz do Sul, v. 15, n. 1, p. 07-15, jan./jun. 2003. Disponível em: <https://tspace.library.utoronto.ca/bitstream/1807/5363/1/cp03001.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020.

BOIN, M. N. **Chuvas e Erosões no Oeste Paulista: Uma Análise Climatológica Aplicada**. 2000. 264f. Tese (Doutorado em Geociências). Instituto de Geociências e Ciências Exatas – UNESP – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/102872/boin_mn_dr_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 15 set. 2020.

BOLETIM INFORMATIVO [DO] MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO. **Cadastro Ambiental rural: dados declarados até 31 de janeiro de 2020**. Disponível em: <http://www.florestal.gov.br/boletins-do-car/4418-revisao-boletim-car-encaminhar-07abril2020-1/file>. Acesso em: 08 de set. 2020.

BORGES, L. A. C; REZENDE, J.L.P. **Áreas Protegidas no Interior de Propriedades Rurais: A Questão das APP e RL**. Rio de Janeiro, UFRRJ, FLORAM – Revista Floresta e Ambiente, v. 18, p.210-222, 2011. Disponível em: <https://www.floram.org/article/10.4322/floram.2011.040/pdf/floram-18-2-210.pdf>. Acesso em: 07 set. 2020.

BRASIL. [Constituição (1891)]. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 1891**. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao91.htm. Acesso em: 01 jul.2020.

BRASIL. [Constituição (1934)]. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 1934**. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao34.htm. Acesso em: 04 jul. 2020.

BRASIL. [Constituição (1937)]. **Constituição da República dos Estados Unidos do Brasil de 1937**. Rio de Janeiro, RJ: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/Constituicao37.htm. Acesso em: 02 jul. 2020.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, [2020]. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 05 ago.2020.

BRASIL. **Decreto nº 363, de 20 de junho de 1844**. Manda executar o Regulamento sobre o contrabando de Páo-brasil. Rio de Janeiro, RJ, 1844. Disponível em: <http://legis.senado.leg.br/norma/387249/publicacao/15634223>. Acesso em: 30 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 1318 de 30 de janeiro de 1854.** Manda executar a Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850. Rio de Janeiro, RJ, 1854. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Historicos/DIM/DIM1318.htm. Acesso em: 01 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 4.887, de 5 de fevereiro de 1872.** Concede à Companhia Florestal Paranaense autorização para município e de seus estatutos. Rio de Janeiro, RJ, 1872. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1824-1899/decreto-4887-5-fevereiro-1872-550935-publicacaooriginal-67002-pe.html>. Acesso em: 29 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 8.843 de 26 de julho de 1911.** Crêa a reserva florestal no Território do Acre. Rio de Janeiro, RJ, 1911. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/1910-1929/D08843.html. Acesso em: 22 jun. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 4.421, de 28 de dezembro de 1921.** Crêa o Serviço Florestal do Brasil. Rio de Janeiro, RJ, 1921. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1920-1929/decreto-4421-28-dezembro-1921-567912-publicacaooriginal-91264-pl.html>. Acesso em: 01 jul.2020.

BRASIL. **Decreto nº 23793, de 23 de janeiro de 1934.** Aprova o código florestal. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1930-1939/decreto-23793-23-janeiro-1934-498279-publicacaooriginal-78167-pe.html>. Acesso em: 05 jul.2020.

BRASIL. **Decreto nº 24.643, de 10 de julho de 1934.** Decreta o Código de Águas. Rio de Janeiro, RJ, 1934. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D24643.htm#:~:text=DECRETO%20N%C2%BA%2024.643%2C%20DE%2010%20DE%20JULHO%20DE%201934.&text=Decreta%20o%20C%C3%B3digo%20de%20%C3%81aguas.&text=Art.,de%20uso%20comum%20ou%20dominicais. Acesso em: 30 abr. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 73.030, de 30 de outubro de 1973.** Cria, no âmbito do Ministério do Interior, a Secretaria Especial do Meio Ambiente – SEMA. Brasília, DF, 1973. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-73030-30-outubro-1973-421650-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 21 jun. 2021.

BRASIL. **Decreto nº 77775 de 08 de junho de 1976.** Regulamenta a Lei n.º 6.225, de 14 de julho de 1975, que dispõe sobre discriminação, pelo Ministério da Agricultura, de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão. Brasília, DF, 1976. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D77775.htm. Acesso em: 07 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 84017 de 21 de setembro de 1979.** Aprova o Regulamento dos Parques Nacionais Brasileiros. Brasília, DF, 1979. Disponível em:

<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-84017-21-setembro-1979-433347-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 07 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 99.274, de 6 de junho de 1990**. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/Antigos/D99274.htm. Acesso: 07 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 2661 de 08 de julho de 1998**. Regulamenta o parágrafo único do art. 27 da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965 (código florestal), mediante o estabelecimento de normas de precaução relativas ao emprego do fogo em práticas agropastoris e florestais. Brasília, DF, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D2661.htm. Acesso em: 08 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 3420 de 20 de abril de 2000**. Dispõe sobre a criação do Programa Nacional de Florestas – PNF. Brasília, DF, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/D3420.htm. Acesso em: 08 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 3.524, de 26 de junho de 2000**. Regulamenta a Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989, que cria o Fundo Nacional do Meio Ambiente. Brasília, DF, 2000. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2000/decreto-3524-26-junho-2000-362927-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 08 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 4281 de 25 de junho de 2002**. Regulamenta a Lei no 9.795, de 27 de abril de 1999, que institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4281.htm. Acesso em: 08 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 4340 de 22 de agosto de 2002**. Regulamenta artigos da Lei no 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza – SNUC. Brasília, DF, 2002. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2002/D4340.htm. Acesso em: 08 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 4.895, de 25 de novembro de 2003**. Dispõe sobre a autorização de uso de espaços físicos de corpos d'água de domínio da União para fins de aquicultura, e dá outras providências. Brasília, DF, 2003. Disponível: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto/2003/D4895.htm#art21. Acesso em: 31 mai. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5583 de 15 de novembro de 2005**. Regulamenta o § 6º do art. 27 da Lei nº 10.683, de 28 de maio de 2003. Brasília, DF, 2005. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2005/decreto-5583-16-novembro-2005-539185-publicacaooriginal-37181-pe.html>. Acesso em: 09 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5.795, de 5 de junho de 2006.** Dispõe sobre a composição e o funcionamento da Comissão de Gestão de Florestas Públicas. Brasília, DF, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Decreto/D5795.htm. Acesso em: 10 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 5.975 de 30 de novembro de 2006.** Regulamenta os arts. 12, parte final, 15, 16, 19, 20 e 21 da Lei no 4.771, de 15 de setembro de 1965, o art. 4º, inciso III, da Lei no 6.938, de 31 de agosto de 1981, o art. 2º da Lei no 10.650, de 16 de abril de 2003, altera e acrescenta dispositivos aos Decretos nos 3.179, de 21 de setembro de 1999, e 3.420, de 20 de abril de 2000. Brasília, DF, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2004-2006/2006/decreto/d5975.htm. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 6063, de 20 de março de 2007.** Regulamenta, no âmbito federal, dispositivos da Lei no 11.284, de 2 de março de 2006, que dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável. Brasília, DF, 2007. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Decreto/D6063.htm. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 6514 de 22 de julho de 2008.** Dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente, estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações. Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6514.htm. Acesso em: 15 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 6.565, de 15 de setembro de 2008.** Dispõe sobre medidas tributárias aplicáveis às doações em espécie recebidas por instituições financeiras públicas controladas pela União e destinadas a ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento e de promoção da conservação e do uso sustentável das florestas brasileiras. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Decreto/D6565.htm. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 6.660, de 21 de novembro de 2008.** Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2008/decreto/d6660.htm. Acesso em: 20 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 6848 de 14 de maio de 2009.** Altera e acrescenta dispositivos ao Decreto no 4.340, de 22 de agosto de 2002, para regulamentar a compensação ambiental. Brasília, DF, 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D6848.htm. Acesso em: 22 jul.2020.

BRASIL. **Decreto nº 7.029, de 10 de dezembro de 2009.** Institui o Programa Federal de Apoio à Regularização Ambiental de Imóveis Rurais, denominado “Programa Mais Ambiente”. Brasília, DF., 2009. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2009/Decreto/D7029.htm. Acesso em: 21 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 7.535 de 26 de julho de 2011**. Institui o Programa Nacional de Universalização do Acesso e Uso da Água – “ÁGUA PARA TODOS”. Brasília, DF, 2011. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/CCIVIL_03/_Ato2011-2014/2011/Decreto/D7535.htm. Acesso em: 14 jan. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 7746 de 05 de junho de 2012**. Regulamenta o art. 3º da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, para estabelecer critérios, práticas e diretrizes para a promoção do desenvolvimento nacional sustentável nas contratações realizadas pela administração pública federal, e institui a Comissão Interministerial de Sustentabilidade na Administração Pública – CISAP. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2012/decreto-7746-5-junho-2012-613173-publicacaooriginal-136379-pe.html>. Acesso em: 05 ago. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 7830 de 17 de outubro de 2012**. Dispõe sobre o Sistema de Cadastro Ambiental Rural, o Cadastro Ambiental Rural, estabelece normas de caráter geral aos Programas de Regularização Ambiental, de que trata a Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, DF, Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Decreto/D7830.htm#art23. Acesso em: 24 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 8235 de 05 de maio de 2014**. Estabelece normas gerais complementares aos Programas de Regularização Ambiental dos Estados e do Distrito Federal, de que trata o Decreto nº 7.830, de 17 de outubro de 2012, institui o Programa Mais Ambiente Brasil. Brasília, DF, 2014. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2014/Decreto/D8235.htm. Acesso em: 22 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 8892, de 27 de outubro de 2016**. Cria a Comissão Nacional para os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável. Brasília, DF, 2016. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2016/decreto/d8892.htm#textoimpressao. Acesso em: 02 ago. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 8972, de 23 de janeiro de 2017**. Institui a Política Nacional de Recuperação da Vegetação Nativa. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D8972.htm. Acesso em: 02 ago. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 9640 de 27 de dezembro de 2018**. Regulamenta a Cota de Reserva Ambiental, instituída pelo art. 44 da Lei nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Brasília, DF, 2018. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/Decreto/D9640.htm. Acesso em: 02 ago.2020.

BRASIL. **Decreto nº 9760 de 11 de abril de 2019**. Altera o Decreto nº 6.514, de 22 de julho de 2008, que dispõe sobre as infrações e sanções administrativas ao meio ambiente e estabelece o processo administrativo federal para apuração destas infrações. Brasília, DF, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/Decreto/D9760.htm. Acesso em: 02 ago. 2019.

BRASIL. **Decreto nº 9917, de 18 de julho de 2019.** Declara a revogação, para os fins do disposto no art. 16 da Lei Complementar nº 95, de 26 de fevereiro de 1998, de decretos normativos. Brasília, DF, 2019. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2019-2022/2019/Decreto/D9917.htm#art1. Acesso em: 29 jul. 2020.

BRASIL. **Decreto nº 10424, de 15 de julho de 2020.** Determina a suspensão da permissão do emprego do fogo de que trata o Decreto nº 2.661, de 8 de julho de 1998, no território nacional pelo prazo de cento e vinte dias. Brasília, DF, 2020. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/2020/decreto-10424-15-julho-2020-790423-publicacaooriginal-161102-pe.html>. Acesso em: 02 ago. 2020.

BRASIL. **Legislação Ambiental Básica / Ministério do Meio Ambiente.** Consultoria Jurídica. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, UNESCO, 2008. Disponível em: https://www.mma.gov.br/estruturas/secex_conjur/_arquivos/108_12082008084425.pdf. Acesso em: 18 nov. 2018.

BRASIL. **Lei nº 601, de 18 de setembro de 1850.** Dispõe sobre as terras devolutas do Império. Rio de Janeiro, RJ, 1850. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L0601-1850.htm. Acesso em: 23 jun. 2020.

BRASIL. **Lei nº 3.071, de 1º de janeiro de 1916.** Código Civil dos Estados Unidos do Brasil. Rio de Janeiro, RJ, 1916. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L3071.htm. Acesso em: 24 jun. 2020.

BRASIL. **Lei nº 4771 de 15 de setembro de 1965.** Institui o novo Código Florestal. Brasília, DF, 1965. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1960-1969/lei-4771-15-setembro-1965-369026-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 05 jul. de 2020.

BRASIL. **Lei nº 6.225, de 14 de julho de 1975.** Dispõe sobre discriminação, pelo Ministério da Agricultura, de regiões para execução obrigatória de planos de proteção ao solo e de combate à erosão e dá outras providências. Brasília, DF, 1975. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6225.htm. Acesso em: 05 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 6902, de 27 de abril de 1981.** Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências. Brasília, DF, 1981. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6902.htm. Acesso em: 05 jul.2020.

BRASIL. **Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981.** Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Brasília, DF, 1981. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/1980-1987/lei-6938-31-agosto-1981-366135-publicacaooriginal-1-pl.html>. Acesso em: 06 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 7.347, de 24 de julho de 1985.** Disciplina a ação civil pública de responsabilidade por danos causados ao meio-ambiente, ao consumidor, a bens e direitos de valor artístico, estético, histórico, turístico e paisagístico. Brasília, DF, 1985. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l7347orig.htm. Acesso em: 06 jul. 2020.

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. Brasília, DF, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7735.htm. Acesso em: 06 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 7.797, de 10 de julho de 1989.** Cria o Fundo Nacional de Meio Ambiente e dá outras providências. Brasília, DF, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7797.htm. Acesso em: 07 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 7754 de 14 de abril de 1989.** Estabelece medidas para proteção das florestas existentes nas nascentes dos rios e dá outras providências. Brasília, DF, 1989. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L7754.htm. Acesso em: 06 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.433, de 8 de janeiro de 1997.** Institui a Política Nacional de Recursos Hídricos, cria o Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos. Brasília, DF, 1997. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9433.htm. Acesso em: 30 nov. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9605 de 12 de fevereiro de 1998.** Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente. Brasília, DF, 1998. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9605.htm. Acesso em: 07 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9795 de 27 de abril de 1999.** Dispõe sobre a educação ambiental, institui a Política Nacional de Educação Ambiental. Brasília, DF, 1999. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9795.htm. Acesso em: 07 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 9.984, de 17 de julho de 2000.** Dispõe sobre a criação da Agência Nacional de Águas – ANA, entidade federal de implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e de coordenação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos, e dá outras providências. Brasília, DF, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Leis/L9984.htm. Acesso em: 02 dez. 2018.

BRASIL. **Lei nº 9985 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. Brasília, DF, 2000. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9985.htm. Acesso em: 06 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 10.650, de 16 de abril de 2003.** Dispõe sobre o acesso público aos dados e informações existentes nos órgãos e entidades integrantes do Sisnama. Brasília, DF, 2003. Disponível em:

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/2003/L10.650.htm. Acesso em: 07 jul. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.284, de 2 de março de 2006. Dispõe sobre a gestão de florestas públicas para a produção sustentável; institui, na estrutura do Ministério do Meio Ambiente, o Serviço Florestal Brasileiro – SFB; cria o Fundo Nacional de Desenvolvimento Florestal – FNDF; altera as Leis nºs 10.683, de 28 de maio de 2003, 5.868, de 12 de dezembro de 1972, 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, 4.771, de 15 de setembro de 1965, 6.938, de 31 de agosto de 1981, e 6.015, de 31 de dezembro de 1973. Brasília, DF, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11284.htm. Acesso em: 07 jul. de 2020.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica. Brasília, DF, 2006. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2004-2006/2006/Lei/L11428.htm. Acesso em: 07 jul. 2020.

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; altera as Leis nos 7.735, de 22 de fevereiro de 1989, 11.284, de 2 de março de 2006, 9.985, de 18 de julho de 2000, 10.410, de 11 de janeiro de 2002, 11.156, de 29 de julho de 2005, 11.357, de 19 de outubro de 2006, e 7.957, de 20 de dezembro de 1989; revoga dispositivos da Lei no 8.028, de 12 de abril de 1990, e da Medida Provisória no 2.216-37, de 31 de agosto de 2001. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2007/Lei/L11516.htm. Acesso em: 07 jul. 2020.

BRASIL. Lei nº 11.828 de 20 de novembro de 2008. Dispõe sobre medidas tributárias aplicáveis às doações em espécie recebidas por instituições financeiras públicas controladas pela União e destinadas a ações de prevenção, monitoramento e combate ao desmatamento e de promoção da conservação e do uso sustentável das florestas brasileiras. Brasília, DF, 2008. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2007-2010/2008/Lei/L11828.htm. Acesso em: 07 jul. 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; Brasília, DF, 2012. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/l12651.htm. Acesso em: 13 out. 2018.

BRASIL. Lei nº 13052 de 08 de dezembro de 2014. Altera o art. 25 da Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, que dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente e dá outras providências, para determinar que animais apreendidos sejam libertados prioritariamente em seu habitat e estabelecer condições necessárias ao bem-estar desses animais. Brasília, DF, 2014. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/lei/2014/lei-13052-8-dezembro-2014-779697-publicacaooriginal-145562-pl.html>. Acesso em: 29 jul. 2020.

BRASIL. **Lei nº 13.233 de 29 de dezembro de 2015**. Obriga, nas hipóteses que especifica, a veiculação de mensagem de advertência sobre o risco de escassez e de incentivo ao consumo moderado de água. Brasília, DF, 2015. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/lei/L13233.htm. Acesso em: 29 jul. 2020.

BRASIL. **Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001**. Altera os arts. 1º, 4º, 14, 16 e 44, e acresce dispositivos à Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, que institui o Código Florestal, bem como altera o art. 10 da Lei nº 9.393, de 19 de dezembro de 1996, que dispõe sobre o Imposto sobre a Propriedade Territorial Rural – ITR. Brasília, DF, 2001. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/2001/medidaprovisoria-2166-67-24-agosto-2001-393708-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 07 set. 2020.

BRASIL. **Regimento do Pau-Brasil, de 12 de dezembro de 1605**. Disponível em: http://www.migalhas.com.br/arquivo_artigo/art20120328-01.pdf. Acesso em: 26 mai. 2020.

BRASIL. **Resolução nº 237 de 19 de dezembro de 1997**. Uso e atribuições do CONAMA sobre procedimentos e critérios utilizados no licenciamento ambiental. Brasília, DF, 1997. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/res/res97/res23797.html>. Acesso em: 24 jul. 2020.

CADERNOS DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL: **As Águas Subterrâneas do Estado de São Paulo**; 3ª Edição; Governo do Estado de São Paulo; Secretaria do Meio Ambiente; São Paulo; 2014. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/images/documentos/MAPA_AS.pdf. Acesso em: 19 dez. 2019.

CALHEIROS, D. **“O setor elétrico manda na gestão de recursos hídricos no Brasil**. Entrevista a Fabio Pellegrini. 2015. Disponível em: <https://www.oeco.org.br/reportagens/debora-calheiros-o-setor-eletrico-manda-na-gestao-de-recursos-hidricos-no-brasil/>. Acesso: 29 nov. 2018.

CALHEIROS, R. O. et al. **Caderno da Mata Ciliar** – Secretaria do Estado do Meio Ambiente – Departamento de Produção da Biodiversidade. São Paulo, n. 1, 2009. Disponível em: <http://ambiente.sp.gov.br/mataciliar>. Acesso em: 15 out. 2019.

CANOAS II. **Memória**, 2012. Disponível em: <http://memoriaparanapanema.com.br/Usinas.aspx?menu=12&usina=7>. Acesso em: 15 jan.2021.

CARDOSO, M. R. D. (2017). **Regiões Hidrográficas do Brasil**. [mapa]. 1:630000. Disponível em: <http://murilocardoso.com/2012/01/23/mapas-regioes-hidrograficas-bacias-hidrograficas-e-sub-bacias-do-brasil/>. Acesso em: 27 jan. 2021.

CHRISTOFOLETTI, A. **Geomorfologia**. 2 ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1980.

COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DO MÉDIO PARANAPANEMA. **Plano de Bacia da Unidade de Gerenciamento de Recursos Hídricos do Médio Paranapanema (UGRHI – 17)**. São Paulo, caderno Síntese, 2007.

Disponível em:

<http://www.sigrh.sp.gov.br/public/uploads/documents/7037/planobacia-mp-caderno.pdf>. Acesso em: 15 jul. 2020.

COMITÊ DE BACIA HIDROGRÁFICA RIO PARANAPANEMA. **A Bacia: Características**. Disponível em: <https://www2.paranapanema.org/a-bacia/caracteristicas/>. Acesso em: 22 mar. 2020.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO – CETESB. **Águas Interiores: Histórico da Legislação Hídrica no Brasil**. Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/aguas-interiores/informacoes-basicas/tpos-de-agua/historico-da-legislacao-hidrica-no-brasil/>. Acesso em: 18 fev. 2020.

CUNHA, S.B. Bacias Hidrográficas. In: CUNHA, S.B.; GUERRA, A. J. T. **Geomorfologia do Brasil**. 4 ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2006. Cap. 6, p. 229-271.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). **Estratégia de recuperação: Plantio em Área Total - Plantio por Mudas**. 2020. Disponível em: <https://www.embrapa.br/codigo-florestal/plantio-por-mudas>. Acesso em: 15 jul. 2020.

FRANCO, J. G. O. **Legislação Florestal Brasileira: Efetividade E Implicações para a Agricultura Familiar**. 2009. 319f. Tese (Doutorado em Meio Ambiente e Desenvolvimento) – Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2009. Disponível em: <http://livros01.livrosgratis.com.br/cp124106.pdf>. Acesso em: 09 set. 2020.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas Dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica Período 2018-2019**. São Paulo: ArcPlan, 2020. Escala1:1.000.000. Disponível em: https://www.sosma.org.br/wp-content/uploads/2020/06/2020_Atlas_Mata_Atlantica_2018-2019_relatorio_tecnico_final-1.pdf. Acesso em: 7 set. 2020.

FINKLER, Raquel. **Planejamento, manejo e gestão de bacias - A bacia hidrográfica**. Curitiba, 2014. Disponível em: http://www.planejamento.mppr.mp.br/arquivos/File/bacias_hidrograficas/planejamento_manejo_e_gestao_unidade_1.pdf>. Acesso em: 29 abr. 2019.

FUSHIMI, M; NUNES, J. O. R; CASTOLDI, R. C. **Caracterização dos Solos de Parte dos Municípios de Marabá Paulista - SP e Presidente Epitácio – SP**. Revista Formação (Online) Vol. 1; n. 24, Jan-Abril/2017. p.114-135. Disponível em: <https://revista.fct.unesp.br/index.php/formacao/article/view/4666/3794>. Acesso em: 16 set. 2020.

HAUER, Margit. As florestas no Paraná: um processo de involução. In: SONDA, Claudia; TRAUZYNSKI, Silvia Cristina (Org.). **Reforma agrária e meio ambiente – teoria e prática no Estado do Paraná**, Curitiba: ITCG 2010, p. 27-44. Disponível em: http://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-03/parte_1_2_margit_hauer.pdf. Acesso em: 15 abr. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Agência IBGE de Notícias. **Norte e Nordeste convivem com restrições no acesso a saneamento básico**. Rio de Janeiro, 2018. Disponível em: <https://censos.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/20979-norte-e-nordeste-convivem-com-restricoes-no-acesso-a-saneamento-basico>. Acesso em: 22 jan. 2021.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Atlas nacional do Brasil Milton Santos / IBGE**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. 1 atlas. Escala 1:5000000. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/index.php/biblioteca-catalogo?view=detalhes&id=247603>. Acesso em: 18 set. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Cidades e Estados: Palmital/SP**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp/palmital.html>. Acesso em: 15 jun. 2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Glossário dos Termos Genéricos dos Nomes Geográficos Utilizados no Mapeamento Sistemático do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2010. Volume 1. Escala 1: 1000000. Disponível em: https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv88835_v1.pdf. Acesso em: 21 out.2020.

INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Instrução Normativa nº 8 de 20 de fevereiro de 2019**. Estabelece os procedimentos administrativos no âmbito do Ibama para a delegação de licenciamento ambiental de competência federal para Órgão Estadual de Meio Ambiente – OEMA ou Órgão Municipal de Meio Ambiente – OMMA. Diário Oficial da União: seção1, Brasília, DF, ano 157, n.42, p. 152, 28 fev.2019. Disponível em: https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/65393173/do1-2019-02-28-instrucao-normativa-n-8-de-20-de-fevereiro-d. Acesso em: 02 ago. 2020.

LABORATÓRIO DE MANEJO FLORESTAL. **Compêndio Online Gerson Luiz Lopes**, 2012. Disponível em: <https://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/florersta-ombrofila-mista/>. Acesso em: 10 jun. 2021.

LEAL, M.S. et al. **Caracterização Hidroambiental de Nascentes**. Isso. Ambiente & Água, Taubaté, vol. 12 n. 1 – Jan. / Fev. 2017. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/164499/1/1913-13340-1-PB-1.pdf>. Acesso em: 31 ago. 2020.

LEMOS, A.F.; BIZAU, K. **Evolução Histórico Jurídica do Meio Ambiente no Brasil: Uma Análise Interpretativa de Sistematização e Codificação do Direito Ambiental**. Editora CONPEDI, UFPB, p. 35-64, 2014. Disponível em: <http://www.publicadireito.com.br/artigos/?cod=d7c3f8dee9f1ce4c>. Acesso em: 14 de fev. 2020.

LOPES, J. G. **As especificidades de análise do espaço, lugar, paisagem e território na geográfica**. Geografia Ensino & Pesquisa, vol. 16, n. 2, p. 23-30, maio/ago. 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/geografia/article/view/7332/4371>. Acesso em: 15 jan. 2021.

MACHADO, W; STIPP, N. A. F. **Caracterização do Manejo de Solo na Microbacia do Ribeirão dos Apertados-PR**. Londrina, Geografia, v.12, n. 2, 2003. Disponível em: <http://www.geo.uel.br/revista>. Acesso em: 24 nov. 2018.

MAXIMIANO, Liz Abad. **Considerações sobre o Conceito de Paisagem**. Raega - O Espaço Geográfico em Análise. v. 8, dec. 2004. Disponível em: <https://revistas.ufpr.br/raega/article/view/3391/2719>. Acesso em: 19 jan. 2021. doi:<http://dx.doi.org/10.5380/raega.v8i0.3391>.

MEIRA, J. C. Origem do Direito Ambiental. In: **Informativo Jurídico da Biblioteca Ministro Oscar Saraiva**; Brasília; v. 19, n. 1, p. 11-23; jan./jun. 2008. Disponível em: <Http://www.stj.gov.br/webstj/Institucional/Biblioteca/Publicacoes.asp> Acesso em: 29 jun. 2020.

MEIRELLES, J.G. **A família real no Brasil: política e cotidiano (1808-1821)** [online]. São Bernardo do Campo: Editora UFABC, 2015, 91 p. Disponível em: <http://books.scielo.org/id/j56gd/pdf/meirelles-9788568576960.pdf>. Acesso em: 10 abr. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/component/k2/item/85-bacias-hidrogr%C3%A1ficas.html>. Acesso em: 13 de fev. 2020.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis: Núcleo de Licenciamento Ambiental – SP. **Processo de licenciamento da UHE Canoas II nº 02027.003553/2013-74**. São Paulo, 11 v. 2013.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. Secretaria de Biodiversidade e Florestas. Departamento de Conservação da Biodiversidade. Núcleo Mata Atlântica e Pampa. **Áreas de Preservação Permanente e Unidades de Conservação & Áreas de Risco. O que uma coisa tem a ver com a outra?** Relatório de Inspeção da área atingida pela tragédia das chuvas na Região Serrana do Rio de Janeiro; Brasília: MMA, 2011. 96 p

MIRANDA, R. A. C; OLIVEIRA, M. V. S; SILVA, D. F; **Ciclo Hidrológico Planetário: abordagens e Conceitos**. Rio de Janeiro, Geo UERJ – Ano 12, v.1, nº 21, p.109-119. 1º semestre de 2010. Disponível em: <https://www.e->

publicacoes.uerj.br/index.php/geouerj/article/viewFile/1461/1226. Acesso em: 22 nov. 2019.

MORAES, M. E. B.; LORANDI, R., (orgs). **Métodos e técnicas de pesquisa em bacias hidrográficas** [online]. Ilhéus, BA: Editus, p.9-14, 2016. Disponível em: <https://static.scielo.org/scielobooks/4wbr2/pdf/moraes-9788574554433.pdf>. Acesso em: 05 mai. 2019.

MONTANHEIRO, T. J. et al. **Vidro Vulcânico Maciço: Pozolana Natural no Oeste Paulista**. Geologia USP, Série científica, São Paulo, v. 11, n. 1, p. 59- 74, abril 2011. Disponível em: <https://www.revistas.usp.br/guspssc/article/view/27497/29269>. Acesso em: 15 set. 2020.

OBARA, A. T; KOVALSKI, M. L. **Educação ambiental na gestão das bacias hidrográficas**. Boletim ABLimno 42(1), p.14-19, 2016.

ODUM, E. P.; BARRET, G.W. **Fundamentos de Ecologia**. São Paulo, Ed. CENGAGE Learning, 5ª ed, Trad. Pégasus Sistemas e Soluções, 2011.

ORDENAÇÕES MANUELINAS. **11 de março de 1521**. Título LXXXIII: Da pena que aueram os que põem foguos. Lisboa, Portugal, livro 5, p. 247, 1521. Disponível em: <http://www1.ci.uc.pt/ihti/proj/manuelinas/ordemanu.htm>; Acesso em: 04 jul. 2020.

PEREIRA, D. G. S. P. et al. **Área de Preservação Permanente e Reserva Legal: Estudo de Caso na Bacia do Córrego Bebedouro**. Ambient. Soc., São Paulo, v. 20, n. 1, p. 105-126, Mar. 2017. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-753X2017000100105&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 30 out. 2019.

PEREIRA, L.A. e PEREIRA, M.C.T. **Bacia Hidrográfica e sua Relação com o Ecossistema Ripário**. Anais do I Workshop Sobre Recuperação de Áreas Degradadas de Mata Ciliar no Semiárido. EMBRAPA. 2010.

PORTELLA, C. A. **Ineficácia das Normas Constitucionais Ambientais**. Revista Direito em Debate, v. 9, n. 14, p.97-117, 31 mar. 2013. Disponível em: <https://revistas.unijui.edu.br/index.php/revistadireitoemdebate/article/view/804>. Acesso em: out. 2020.

PORTO, M. F. A; PORTO, R. L. L. **Gestão de bacias hidrográficas**. Estudos Avançados. São Paulo, v. 22, n. 63, p. 43-60, 2008. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-40142008000200004&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 13 out. 2018.

POMPEU, M; MOSCHINE, V. **Ecologia Límnica - Limnologia no Brasil**. Depto. De Ecologia, IB, USP. Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=116&Itemid=384. Acesso em: 22 nov.2019.

ROCHA, G. A. (Coord. IG/SMA); DAEE; IG; IPT; CPRM. 2005. **“Mapa**

Hidrogeológico do Estado de São Paulo (1:1.000.000)” Boletim SMA, São Paulo. Disponível em: http://www.daee.sp.gov.br/acervoepesquisa/mapasub/MAPA_AS.pdf. Acesso em: 18 jan. 2020.

ROSSI, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado**. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. v.1. 118p. Disponível em: https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2017/11/Livro_Solos1.pdf. Acesso em: 22 out. 2020.

SABONARO, D. Z.; DUARTE, R. M. R. **Fundamentos Ecológicos Aplicados à Recuperação de Áreas Degradadas**. In: Curso de Capacitação em Recuperação Áreas Degradadas com Ênfase em Matas Ciliares. Instituto de Botânica, p.32-38, 2008. Disponível em: https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/II%20Simposio%20RAD/20085_Apostila.pdf. Acesso em: 22 fev. 2020.

SANTORO, P. F. **Entre o rural e o urbano: zonas de chácaras, sítios de recreio ou ranchos e a preservação do meio ambiente**. III Seminário Nacional sobre o Tratamento de Áreas de Preservação Permanente em Meio Urbano e Restrições Ambientais ao Parcelamento do Solo. Belém, PA: UFPA, 2014.

SÃO PAULO. **Decreto lei nº 14.334, de 30 de novembro de 1944**. Divisão administrativa e judiciária do Estado. São Paulo, SP, 1944. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto.lei/1944/decreto.lei-14334-30.11.1944.html>. Acesso em: 13 set. 2020.

SÃO PAULO. **Decreto nº 61.386, de 23 de julho de 2015**. Aprova e fixa os valores a serem cobrados pelo uso dos recursos hídricos de domínio do Estado de São Paulo, dos usuários urbanos e industriais, na unidade de gerenciamento de recursos hídricos Médio Paranapanema. São Paulo, SP, 2015. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/decreto/2015/decreto-61386-23.07.2015.html>. Acesso em: 06 fev. 2020.

SÃO PAULO. **Lei Nº 1.526, de 27 de dezembro de 1916**. Cria, na comarca de Campos Novos do Paranapanema, o districto de paz de Palmital, com séde no bairro desse nome. São Paulo, SP, 1916. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1916/lei-1526-27.12.1916.html>. Acesso em: 11 set. 2020.

SÃO PAULO. **Lei nº 1.693 de 18 de dezembro de 1919**. Cria o municipio de Palmital, na comarca de Assis. São Paulo, SP, 1919. Disponível em: <https://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1919/lei-1693-18.12.1919.html>. Acesso em: 12 set. 2020.

SÃO PAULO. **Lei nº 6.134, de 02 de junho de 1988**. Dispõe sobre a preservação dos depósitos naturais de águas subterrâneas do Estado de São Paulo e dá outras providências. São Paulo, SP, 1988. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1988/lei-6134-02.06.1988.html>. Acesso em: 11 jan. 2020.

SÃO PAULO. **Lei nº 7.663, de 30 de dezembro de 1991**. Estabelece normas de orientação à Política Estadual de Recursos Hídricos bem como ao Sistema Integrado de Gerenciamento de Recursos Hídricos. São Paulo: Alesp. 1991. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1991/alteracao-lei-7663-30.12.1991.html>. Acesso em: 04 fev. 2019.

SÃO PAULO. **Lei nº 9.866, de 28 de novembro de 1997**. Dispõe sobre diretrizes e normas para a proteção e recuperação das bacias hidrográficas dos mananciais de interesse regional do Estado de São Paulo e dá outras providências. São Paulo, SP, 1997. Disponível em: <http://www.al.sp.gov.br/repositorio/legislacao/lei/1997/lei-9866-28.11.1997.html>. Acesso em: 14 dez. 2019.

SÃO PAULO. **Lei nº 16.337 de 14 de dezembro de 2016**. Dispõe Sobre O Plano Estadual De Recursos Hídricos – PERH. São Paulo, SP, 2016. Disponível em: <http://www.legislacao.sp.gov.br/legislacao/dg280202.nsf/ae9f9e0701e533aa032572e6006cf5fd/2c1572fdb9c11b678325808a0046526a?OpenDocument>. Acesso em: 21 mar. 2020.

SÃO PAULO. **Portaria CBRN nº 01, de 17 de janeiro de 2015**. Estabelece o Protocolo de Monitoramento de Projetos de Restauração Ecológica. São Paulo, SP, 2015. Disponível em: https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/2016/12/2015_1_15_Procoto_o_monitoramento_restauracao_vfinal.pdf. Acesso em: 02 set. 2020.

SÃO PAULO. **Resolução nº 32, de 03 de abril de 2014**. Secretaria de Estado do Meio Ambiente. Estabelece as orientações, diretrizes e critérios sobre restauração ecológica no Estado de São Paulo, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo: seção I, São Paulo, SP, v. 124, n. 65, p. 36-37, 05 abr. 2014, [2014]. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/legislacao/2016/12/Resolu%C3%A7%C3%A3o-SMA-032-2014-a.pdf>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (SMA). **Listagem oficial de espécies nativas produzidas em viveiros florestais, nos diversos biomas do estado de São Paulo**. 9p. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutodebotanica/wp-content/uploads/sites/235/2019/10/lista-especies-rad-2019.pdf>. Acesso em: 29 jul. 2020.

SÃO PAULO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (SMA) Sistema Integrado de Gestão Ambiental – SIGAM, **Projeto de Recuperação de Matas Ciliares, 130 fotos de mudas de espécies arbóreas nativas do Estado de São Paulo**, 2008. Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/PosterMudas.pdf>. Acesso em: 20 out. 2020.

SANTOS, H. G. et al. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília, DF: Embrapa, – 5. ed., rev. e ampl. 2018. 356 p. Disponível em:

<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/1094003>. Acesso 20 set. 2020.

SECRETARIA DA AGRICULTURA E ABASTECIMENTO. Coordenadoria do Desenvolvimento Rural Sustentável. **Plano Municipal de Desenvolvimento Rural Sustentável 2.010 - 2.013, Município de Palmital SP**, 2011. Disponível em: https://www.cdrs.sp.gov.br/conselhos/arquivos_mun/393_16_02_2011_PMDRS_Palmital.pdf. Acesso em 20 jun. 2021.

SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. **Destques - Aroeira-mansa, pequena e apimentada**, 2016. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2016/05/aroeria-mansa-pequena-e-apimentada/>. Acesso em: 15 jun. 2021.

SECRETARIA DA INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. **Notícias – Revelando a capivara: carismática, de fácil adaptação. 2020**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/2020/09/revelando-a-capivara-carismatica-de-facil-adaptacao/>. Acesso em: 22 jun. 2021.

SECRETARIA DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE. **SIMA**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/sima/>. Acesso em: 21 de mar. 2020.

SECRETARIA DE SANEAMENTO E RECURSOS HÍDRICOS. **Águas subterrâneas no Estado de São Paulo**. Diretrizes de Utilização e Proteção/ Departamento de Águas e Energia Elétrica, Instituto Geociências e Ciências Exatas. Laboratório de Estudo de Bacias. São Paulo, 2013. Disponível em: [http://201.55.6.68/acervoepesquisa/Atlas%20-%20%C3%81guas%20Subterr%C3%A2neas%20\(DAEE-LEBAC\).pdf](http://201.55.6.68/acervoepesquisa/Atlas%20-%20%C3%81guas%20Subterr%C3%A2neas%20(DAEE-LEBAC).pdf). Acesso em: 17 de mai. 2019.

SENADO FEDERAL. **Pioneiro do meio ambiente anteviu políticas públicas**. Em Discussão, Brasília, nº 29, p. 42, ano 7, setembro de 2016. Disponível em: <https://www12.senado.leg.br/emdiscussao/edicoes/privatizacao-de-presidios/licenciamento-ambiental/pioneiro-do-meio-ambiente-anteviu-politicas-publicas>

SILVA, A. S.A. **Trilhando a Paisagem: Uma Abordagem de Conceitos e Diálogos**. Revista Eletrônica História, Natureza e Espaço, v. 5, n. 2, p. 1-21, 2016. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/niesbf/article/view/31935>

SILVA JÚNIOR, L. O; CAETANO, L. C. **Ciclo Hidrológico**. Serviço Geológico do Brasil. 2020. Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/publique/Redes-Institucionais/Rede-de-Bibliotecas---Rede-Ametista/Ciclo-Hidrologico-1376.html>. Acesso em: 03 jan. 2020.

SILVA, S. C. **Metais no Meio Ambiente Aquático**. PPG Ecologia, Depto. De Ecologia, IB, USP, São Paulo. Disponível em: http://ecologia.ib.usp.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=125&Itemid=420#introducao. Acesso em: 22 mar. 2020.

SIQUEIRA, M. I. **Considerações Sobre Ordem em Colônias: as Legislações na Exploração do Pau-brasil**. CLIO – revista de pesquisa histórica, programa de pós-graduação em história da Universidade Federal de Pernambuco, v. 29, n.1, 2011.

SISTEMA INTEGRADO DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HÍDRICOS DO ESTADO DE SÃO PAULO – SIGRH. **Plano de Bacias Hidrográficas**. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/crh/planodebaciashidrograficas>. Acesso em: 10 jan. 2020.

SISTEMA INTEGRADO DE GESTÃO AMBIENTAL. **Projeto de Recuperação de Matas Ciliares**. 2020. Disponível em: <https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Default.aspx?idPagina=6481>. Acesso em: 02 mai. 2020.

SISTEMA NACIONAL DE INFORMAÇÕES FLORESTAIS. **Perda da Cobertura Florestal - Mata Atlântica** – Mapas. 2020. Disponível em: <https://snif.florestal.gov.br/pt-br/dados-complementares/236-perda-da-cobertura-florestal-mata-atlantica-mapas>. Acesso em: 27 jan.2021.

SQUISATO, E. **A formação Serra Geral na porção Centro - Norte do estado de São Paulo**. 2008. Dissertação (Mestrado em Geociências). Instituto de Geociências e Ciências Exatas Campus de Rio Claro - UNESP – Universidade Estadual Paulista, rio Claro. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/92875/squisato_e_me_rcla.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 19 jun. 2021.

TANNO, J.L. **Palmital: Memórias de uma Cidade do Interior**. Prefeitura de Palmital, Departamento de Educação, 2004.

TAVARES, M. F; GANDARA, F. B. **Maneiras de recuperar a mata nativa Estudo de caso no Bairro dos Pereiras, Amparo – SP**. Cartilha 2, Piracicaba: IPEF, 2017. 33p.

TEODORO, V. L. I. et al. **O Conceito de Bacia Hidrográfica e a Importância da Caracterização Morfométrica para o Entendimento da Dinâmica Ambiental Local, Araraquara**, n. 20 v.11, 2007. Disponível em: <http://revistarebram.com/index.php/revistauniara/article/view/236>. Acesso: 11 set. 2018.

TOMÁS, W.M; SANTOS, S.A; AMÂNCIO, C. **Sustentabilidade: O que é Bom Saber**. Corumbá: EMBRAPA, 2009.

TUNDISI, J.G.; TUNDISI, T.M. **Limnologia**. São Paulo: Oficina de Textos, 2008.

TUNDISI, J.G; TUNDISI, T.M. **Impactos potenciais das alterações do Código Florestal nos recursos hídricos**. Biota Neotrop. Out/Dez 2010 vol. 10, nº. 4, 10p. <https://www.biotaneotropica.org.br/v10n4/pt/abstract?article+bn01110042010>. Acesso em: 18 mai. 2019.

US GEOLOGICAL SURVEY- USGS. **O Ciclo d'água**, The water cycle. Disponível em: https://www.usgs.gov/special-topic/water-science-school/science/o-ciclo-d-gua-water-cycle-portuguese?qt-science_center_objects=0#qt-science_center_objects. Acesso em: 30 de mar. 2020.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ. **Canela Guaicá**, Curitiba, 2021. Disponível em: http://www.trilhadafloresta.ufpr.br/canela_guaica.html. Acesso em: 16 jun. 2021.

VALLE JUNIOR, R. F. do et al. **Diagnóstico das áreas de preservação permanente na bacia hidrográfica do Rio Tijuco, Ituiutaba – MG, utilizando tecnologia SIG**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 30, n. 3, p. 495-503, junho 2010. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-69162010000300013&lng=en&nrm=iso. Acesso em: 08 set. 2020.

VIEIRA, S. D. **As Centrais Hidrelétricas de Canoas I e II no Médio Vale Paranapanema: história e impactos sócio-econômicos**. 2007. 325f. Dissertação (Mestrado em História). Faculdade de Ciências e Letras de Assis – UNESP – Universidade Estadual Paulista, Assis. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/93439/vieira_sd_me_assis.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 12 jul. 2020.

VIVEIRO CAMPO LIMPO. **Árvores: Ocotea corymbosa**, 2021. Disponível em: <https://vcl.com.br/arvores/ocotea-corymbosa/>. Acesso em: 10 jun. 2021.

XAVIER, M. B. et al. **Recomposição da Mata Ciliar e Sua Influência na disponibilidade Hídrica na Microbacia do Rio Verde e Seus Requisitos Legais. São Lourenço/MG**. Gestão em Foco - Faculdade São Lourenço, 2015. Disponível em: https://portal.unisepe.com.br/unifia/wp-content/uploads/sites/10001/2018/06/15mata_ciliar.pdf. Acesso em: 22 out. 2020.

ZUCCOLO, A. E. et al. **Encontro Água & Floresta: Vivência – Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas**. Campinas: CATI. Disponível em: https://sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam3/Repositorio/222/Documentos/2008_Agua%20e%20Floresta/07-25_VeraLuciaeOutros_ProgEstMicrobaciasHidrograficas.pdf. Acesso em: 03 jul. 2019.