

**UNIVERSIDADE DE TAUBATÉ**  
**Departamento de Arquitetura**

**MAICON LORENZOTTI**

**INTERVENÇÃO URBANÍSTICA NA VÁRZEA DO RIO PARAÍBA DO SUL:  
Plano Geral para um Parque Agroambiental**

**Taubaté**  
**2020**

**MAICON LORENZOTTI**

**INTERVENÇÃO URBANÍSTICA NA VÁRZEA DO RIO PARAÍBA DO SUL,  
Plano Geral para um Parque Agroambiental**

Monografia apresentada como Trabalho de Graduação em Arquitetura e Urbanismo na Universidade de Taubaté, elaborado sob orientação do Prof. Dr. Ademir Pereira dos Santos.

**Taubaté**

**2020**

**Ficha catalográfica elaborada pelo  
SIBi – Sistema Integrado de Bibliotecas / UNITAU**

L869 Lorenzotti, Maicon  
Intervenção urbanística na várzea do Rio Paraíba do Sul, plano geral  
para um Parque Agroambiental. / Maicon Lorenzotti. - 2020.  
103 f.: il.

Monografia (graduação) - Universidade de Taubaté, Departamento de  
Arquitetura e Urbanismo, 2020.

Orientação: Prof. Dr. Ademir Pereira dos Santos. Departamento de  
Arquitetura e Urbanismo.

1. Parque agroambiental. 2. Requalificação urbana. 3. Requalificação  
ambiental. 4. Rio Paraíba do Sul. I. Título.

CDD – 711.45

## AGRADECIMENTOS

Louvado seja Deus pelo Vosso projeto em minha vida. Agradeço também por conduzir e conectar as linhas da minha jornada com tantas pessoas especiais que relacionei durante o tempo de estudos na Faculdade de Arquitetura e Urbanismo da Unitau.

Agradeço pelo amor, paciência e respeito da minha família durante as decisões que tenho tomado nessa caminhada terrestre, sempre estiveram presentes ao lado com muito carinho. Em especial agradeço a minha querida amada irmã Viviane, “Maninha”, por todo apoio na transição da minha existência, sempre presente com palavras e suportes repleto de amor e colaboração fortalecedora durante os traços da minha existência.

Agradeço também ao meu orientador e Prof. Dr. Ademir Pereira dos Santos que presenteia este trabalho de graduação com seu amplo conhecimento sobre a região da várzea do rio Paraíba do Sul e em especial a história do sistema de polder desenvolvido pelo Governo de Adhemar Pereira de Barros em 1951.

E agradeço a todos os colegas, amigos e professores que compartilharam tempo e conhecimento neste período que passamos juntos, levarei comigo a carinhosa lembrança para as próximas etapas da vida.

## RESUMO

O presente trabalho tem como objetivo elaborar um plano de intervenção urbanística para a fruição e preservação da paisagem da várzea do rio Paraíba do Sul e da Serra da Mantiqueira junto ao contexto urbano das cidades ribeirinhas. A pesquisa pretende resguardar a dimensão visual e ambiental da várzea que se estende de Jacareí à Cachoeira Paulista por uma paisagem de planície de inundação localizada entre as Serras do Mar e da Mantiqueira e à margem de adensados assentamentos urbanos. O projeto será ancorado numa pesquisa historiográfica, fontes iconográficas (fotografias e cartografia) e na representação gráfica da ocupação proposta. O estudo almeja desenvolver ponto de partida para a elaboração de um plano piloto replicável para as demais cidades ribeirinhas de forma a integrar adequadamente os usos desse fundo de vale, o qual contém significativo valor histórico além de disponibilizar o principal aquífero para a região do Vale do Paraíba. Os levantamentos contemplarão também os estudos geomorfológicos, geológicos e paisagísticos, além do atual estado da várzea, tal como análise da legislação, referências bibliográficas e os estudos de caso semelhantes e afins. Entre os resultados esperados, visa a elaboração de um plano geral que contemple uma unidade da paisagem na várzea e valorize o potencial ambiental com usos adequados e integrados ao cotidiano das cidades banhadas pelo Rio Paraíba do Sul, como também, maior conexão da dinâmica social junto ao espaço que hoje é residual ao contexto urbano. A intervenção urbanística busca apropriação do sistema de engenharia desenvolvido pelo projeto do Governo de Adhemar de Barros na várzea em 1950, utilizando como plataforma para as diretrizes do plano que será produto da análise das fontes bibliográficas, dos estudos de caso e das visitas técnicas, além da conciliação com os temas pertinentes a preservação ambiental, distribuição de equipamentos e serviços públicos, como também a potencialidade do território na integração urbana.

Palavras-chave: Paisagem Fluvial; Parque Agroambiental; Requalificação Urbana; Requalificação Ambiental; Rio Paraíba do Sul; RMVPLN

## **RELAÇÃO DE FIGURAS**

FIGURA 1: METODOLOGIA DA PESQUISA.....	4
FIGURA 2: PERFIL LONGITUDINAL DO RIO PARAÍBA .....	9
FIGURA 4: QUADRO SÍNTESE DOS SISTEMAS DE CLASSIFICAÇÃO DE ÁREAS ÚMIDAS.....	20
FIGURA 5: ESQUEMA DE POLDER: DIQUE E ESTAÇÃO DE BOMBA.....	24
FIGURA 6: SISTEMA DE INUNDAÇÃO COM E SEM DIQUE .....	25
FIGURA 7: CANAL DE IRRIGAÇÃO POLDER PINDA IV .....	28
FIGURA 8: ESQUEMA DOS POLDERS VÁRZEA DO RIO PARAÍBA – PROJETO DO GOVERNO DE ADHEMAR DE BARROS.....	29
FIGURA 9: ESQUEMA REPRESENTATIVO SENTIDO DO LUGAR E IDENTIFICAÇÃO DAS DIRETRIZES DO DESENHO	33
FIGURA 10: O TRANSECTO URBANO-RURAL, DISTRIBUI UM ESPECTRO DE TIPOS DE LUGARES .....	35
FIGURA 11: CORREDOR DA SUSTENTABILIDADE .....	36
FIGURA 12 PARTE DO TRECHO REQUALIFICADO DO PROJETO RIO MADRID.....	52

## **RELAÇÃO DE GRÁFICOS**

GRÁFICO 1: DISTRIBUIÇÃO TERRITORIAL POR ESTADO DA UNIDADE HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL... 8	
GRÁFICO 2: DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL POR SUB BACIA DA UNIDADE HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL - (COMITÊ).....	14
GRÁFICO 3: DISTRIBUIÇÃO POPULACIONAL POR ESTADO DA UNIDADE HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL .....	15
GRÁFICO 4: RESUMO DE DEMANDAS HÍDRICAS NA BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL .....	15
GRÁFICO 5: QUANTIFICAÇÃO DA ÁREA DA UNIDADE HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL POR CLASSES DE USO .....	16
GRÁFICO 6: INVESTIMENTO DOS POLDERS ATÉ 1979. ....	27
GRÁFICO 7: CULTURAS DE MAIOR RELEVÂNCIA EM ÁREA CULTIVADA .....	60
GRÁFICO 8: PROPORÇÃO TIPO DE USO POR CLASSE DE UNIDADE DA PAISAGEM .....	74

## **RELAÇÃO DE ILUSTRAÇÕES**

ILUSTRAÇÃO 1: IMAGENS REFERENTES AOS OBJETIVOS DA REVITALIZAÇÃO DO RIO LOS ANGELES .....	47
ILUSTRAÇÃO 2: DETALHAMENTO DA REPRESENTAÇÃO NA ESCALA DE APROXIMAÇÃO DE PROJETO .....	49
ILUSTRAÇÃO 3: SOBREPOSIÇÃO DE CAMAPAS - UNIDADE DA PAISAGEM.....	66
ILUSTRAÇÃO 4: PROPOSTA POLDER TREMEMBÉ 1 - DETALHAMENTO .....	86

## **RELAÇÃO DE MAPAS**

MAPA 1: REGIÕES HIDROGRÁFICAS BRASILEIRAS .....	5
MAPA 2: REGIÃO HIDROGRÁFICA ATLÂNTICO SUDESTE .....	6
MAPA 3: BACIA DO RIO PARAÍBA DO SUL .....	7
MAPA 4: SUB BACIA ALTO PARAÍBA DO SUL E BACIA SEDIMENTAR DE TAUBATÉ.....	10
MAPA 5: TOPOGRAFIA DA BACIA DO ALTO PARAÍBA DO SUL.....	11
MAPA 6: PLANÍCIE DE INUNDAÇÃO (VÁRZEA) RIO PARAÍBA DO SUL E ÁREA DE ESTUDO .....	12

MAPA 7: DENSIDADE DEMOGRÁFICA (HAB/KM <sup>2</sup> ) POR MUNICÍPIO RIBEIRINHA DA VÁRZEA DO RIO PARAÍBA ...	18
MAPA 8 INDICADOR DE COLETA E TRATABILIDADE DE ESGOTO POR MUNICÍPIO – DADOS DA CETESB (2018)...	18
MAPA 9: PLANO DE SETOR AGRÍCOLA - TIPO DE CULTURA .....	46
MAPA 10: MODELOS DE LEVANTAMENTOS REALIZADOS NA ETAPA DE PESQUISA - REVITALIZAÇÃO DO RIO DE LOS ANGELES .....	48
MAPA 11: DISTRIBUIÇÃO DE ÁREA DE JOGOS E ESPAÇOS ESPORTIVOS .....	52
MAPA 12 MAPA DE USOS DE MADRID RÍO .....	54
MAPA 13 MAPA DE USOS DE MADRID RÍO .....	54
MAPA 14: ÁREA DO ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO GERAL.....	56
MAPA 15 MANCHAS DE OCUPAÇÃO URBANA POR MUNICÍPIO .....	56
MAPA 16: PESSOAS RESIDENTES POR SETOR CENSITÁRIO.....	57
MAPA 17: RENDIMENTO NOMINAL MÉDIO POR SETOR CENSITÁRIO.....	57
MAPA 18: SISTEMA VIÁRIO REGIONAL.....	58
MAPA 19: AFLUENTES DO RIO PARAÍBA DO SUL.....	58
MAPA 20: ÁREAS VERDES PROTEGIDAS .....	59
MAPA 21: ESQUEMA DA DISTRIBUIÇÃO DOS POLDERS NA VÁRZEA COM BASE NO RELATÓRIO DO DAEE DE 1980 .....	59
MAPA 22: CENSO AGROPECUÁRIO - ÁREA AGRÍCOLA .....	61
MAPA 23: DISTRIBUIÇÃO CAVAS DE AREIA NA VÁRZEA.....	61
MAPA 24: ÁREA DE POLUIÇÃO DO AQUÍFERO .....	62
MAPA 25: MAPA ÁREA DE INUNDAÇÃO.....	62
MAPA 26: USOS DO SOLO DA VÁRZEA – PLANO DIRETOR DE CAÇAPAVA, TAUBATÉ E TREMEMBÉ.....	64
MAPA 27 ÁREA DE TOMBAMENTO DA VÁRZEA NO MUNICÍPIO DE TAUBATÉ, CONFORME DECRETO MUNICIPAL Nº 9.344/2001 .....	64
MAPA 28: SETOR OBJETO DO ESTUDO PARA IMPLANTAÇÃO DO PLANO GERAL PILOTO.....	65
MAPA 29: UNIDADE DA PAISAGEM - ÁREA URBANIZADA E CÓRREGOS .....	66
MAPA 30: UNIDADE DA PAISAGEM - CAVAS DE AREIA .....	67
MAPA 31: UNIDADE DA PAISAGEM - AGRICULTURA.....	67
MAPA 32: UNIDADE DA PAISAGEM - VIAS .....	68
MAPA 33: UNIDADE DA PAISAGEM GERAL .....	68
MAPA 34: ÁREA POTENCIAL PARA USO AGRÍCOLA .....	78
MAPA 35: ÁREA POTENCIAL PARA USO AMBIENTAL .....	78
MAPA 36: ÁREA POTENCIAL PARA USO RECREATIVO .....	79
MAPA 37: ÁREA POTENCIAL GERAL.....	79
MAPA 38: PROPOSTA ZONEAMENTO SETOR PILOTO .....	84
MAPA 39: PROPOSTA EQUIPAMENTOS E INFRAESTRUTURA SETOR PILOTO.....	84
MAPA 40: PROPOSTA PARQUE AGROAMBIENTAL SETOR PILOTO.....	85
MAPA 41: PROPOSTA POLDER TREMEMBÉ 1 - ÁREA DE DETALHAMENTO .....	85

## **RELAÇÃO DE QUADROS**

QUADRO 1: DIRETRIZES .....	80
QUADRO 2 DIRETRIZES .....	81
QUADRO 3 ZONEAMENTO PROPOSTO .....	82
QUADRO 4 DISTRIBUIÇÃO EQUIPAMENTO E INFRAESTRUTURA POR ZONEAMENTO .....	83

## **RELAÇÃO DE TABELAS**

TABELA 1: NOMES POPULARES DE ÁREAS ÚMIDAS NO BRASIL .....	19
TABELA 2 PRINCIPAIS BENEFÍCIOS E AMEAÇAS DAS ÁREAS ÚMIDAS.....	22
TABELA 3: SITUAÇÃO DOS POLDERS EM CONSTRUÇÃO ATÉ 1979.....	26
TABELA 4: TEMÁTICAS PRINCIPAIS DO DESENHO URBANO .....	34
TABELA 5: TIPOLOGIA E FUNCIONALIDADE DA ESTRUTURA ECOLÓGICA URBANA .....	37
TABELA 6 LISTA EQUIPAMENTOS PROJETO RIO MADRID .....	53
TABELA 7: DESCRIÇÃO UNIDADE DA PAISAGEM, FRAGILIDADE E POTENCIALIDADE.....	69
TABELA 8: TABELA PONTUAÇÃO USO AGRÍCOLA .....	75
TABELA 9: TABELA PONTUAÇÃO USO AMBIENTAL .....	76
TABELA 10: TABELA PONTUAÇÃO USO RECREATIVO .....	77



# SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
<b>2. DESENVOLVIMENTO .....</b>	<b>3</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	3
2.1.1 <i>Objetivos específicos</i> .....	3
2.2 METODOLOGIA .....	4
<b>3. REVISÃO DA LITERATURA.....</b>	<b>5</b>
O RIO PARAÍBA DO SUL .....	5
<i>Configuração Territorial</i> .....	5
<i>Configuração Dinâmica Social</i> .....	13
<i>Característica Áreas Úmidas - "Wetlands"</i> .....	19
<i>O Sistema de Polders no Vale Paraíba do Sul</i> .....	24
INTERVENÇÃO URBANÍSTICA .....	30
<i>Conceito</i> .....	30
<i>Instrumentos Urbanísticos</i> .....	32
<b>4. REFERÊNCIAS PROJETAIS .....</b>	<b>45</b>
<i>Escala Regional</i> .....	45
<i>Escala Setorial</i> .....	47
<i>Escala Municipal</i> .....	49
<b>5. CARACTERIZAÇÃO ÁREA DE ESTUDO.....</b>	<b>55</b>
<i>Contextualização Geral</i> .....	55
<i>Unidade da Paisagem</i> .....	65
<i>Cenários</i> .....	74
<b>6. PROPOSTA PLANO GERAL PARQUE AGROAMBIENTAL .....</b>	<b>82</b>
<b>7. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>87</b>
<b>8. REFERÊNCIAS .....</b>	<b>88</b>

## INTRODUÇÃO

Os primeiros assentamentos urbanos do Vale do Paraíba ocuparam a faixa alongada do relevo plano modelado pelos maciços da Serra do Mar e da Mantiqueira. A região cresceu à margem da planície inundável abundante em recursos hídricos e por onde meandra o rio Paraíba do Sul. Diante desse eixo regional de crescimento estruturante, abundante em recursos hídricos, qual a relação da paisagem da várzea do rio no contexto urbano das cidades ribeirinhas? Seria possível apropriar esse território no cotidiano urbano das cidades do Vale Paraíba? O trabalho pretende pesquisar métodos de inserção da paisagem local na ocupação das cidades, recuperar a conexão com o rio através de uma intervenção urbanística sustentável que valorize tanto os pontos biofísicos quanto paisagísticos degradados e compatibiliza-los junto as funções urbanas.

A várzea na porção paulista do rio Paraíba do Sul, durante a primeira metade do século XX, sofreu grande processo de emigração que levou o investimento público propor ao eixo planos de qualificação em desenvolvimento agrícola. A proposta alicerçada em planejamento regional integrado criou unidades autônomas agrícolas na área da várzea com intuito de fortalecer a unidade territorial no nível sócio-econômica-ambiental. A proposta de reerguimento econômico do Vale do Paraíba sugerida pelo Governo de Adhemar Pereira de Barros em 1951 procurou promover programas de aproveitamento múltiplo dos recursos naturais, usufruindo das características geomorfológicas presentes, o plano de recuperação do governo em parceria com o Serviço do Vale Paraíba do Departamento de Águas e Energia Elétrica contribui com grandes obras de infraestrutura promovendo construções de barragens, retificação e endicamento do rio ao longo de toda a várzea, promovendo unidades autônomas protegidas da inundação denominadas polders.

O sistema de endicamento chamado polder, permitiu o surgimento de unidades autossuficientes aptas para exploração agrícola entre as cidades de Jacareí e Cachoeira Paulista por proteger as áreas da inundação com técnica de irrigação e drenagem mais barragens ou diques paralelos ao longo do rio, servia de controle para as enchentes nos locais de baixa altitude. Entretanto, a representatividade limitada dessa reestruturação econômica, estimulada para atender as demandas de forma sustentável, pouco articulou com as ocupações do território, restando atualmente marcas das obras hidráulicas deterioradas, degenerando possíveis potencialidades do programa. Nesta circunstância, as cidades ribeirinhas são as mais prejudicadas porque encontram no espaço imediato um ambiente inconsistente, obras públicas abandonadas e intervenções ou soluções impedidas de usufruir do retorno que os investimentos públicos de dimensão regional podem oferecer. Além disso, nota-se áreas anteriormente projetadas para

produção agrícolas sendo direcionadas para novas atividades econômicas, como, exploração de areia para a construção civil ocupando grande parte da várzea e das áreas projetadas para os polders. Outro problema que vale destacar na bacia do rio Paraíba do Sul é a qualidade da água, efluentes oriundos das atividades industriais, e principalmente os domésticos que apresentam um baixo percentual de tratamento, portanto, tratativas alternativas para essa problemática compete o envolvimento integrado de diferentes municípios.

A concepção do plano de desenvolvimento regional integrado para a várzea, fundamenta-se além dos limites administrativos e pauta nos conceitos de uma rede ecológica unitária conectada entre os principais elementos naturais da região. A intervenção propõe enquadrar os elementos naturais e culturais característicos do território, sua importância como estrutura ecológica definida em unidade de paisagem com intenção de aproximar a relação do cotidiano urbano no espaço da várzea. O reconhecimento e a conservação com novos usos socioeconômico ambiental do espaço estudado, almeja atrair a população das cidades ribeirinhas a ocuparem a várzea como espaço de lazer e produção de alimento local contribuindo tanto para a preservação ambiental quanto para a qualidade de vida regional.

## **2. DESENVOLVIMENTO**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Este trabalho tem como objetivo elaborar um plano de intervenção urbanística para a fruição e preservação da paisagem da várzea do rio Paraíba do Sul e da Serra da Mantiqueira no contexto urbano das cidades ribeirinhas. Pretende-se aproximar a várzea das cidades, não somente como uma zona rural distante, mas integrante do espaço urbano junto aos moradores, apropriando de forma direta do espaço no cotidiano e passando a usufruir continuamente das características intangíveis que o espaço oferece.

Diante desse contexto, o objetivo principal desta pesquisa é elaborar um plano piloto de intervenção urbanística sustentável para orientar possíveis formas de uso na porção paulista da várzea do rio Paraíba do Sul. A área de estudo é responsável por drenar toda água das cidades ribeirinha, possui o maior aquífero da região, e diferencia geomorfologicamente dos demais relevos da bacia do rio Paraíba do Sul. O contexto territorial por apresentar características de unidade ecossistêmica serve de base para a elaboração do plano integrador objeto desse estudo. A pesquisa busca envolver de forma sustentável usos múltiplos replicáveis as demais cidades por onde a várzea se estende, potencializar o uso da planície aluvial buscando a requalificação do ambiente e a adequação dos usos nele presentes e resguardar a dimensão visual e ambiental do espaço.

#### **2.1.1 Objetivos específicos**

A pesquisa esquematiza-se em seis objetivos específicos:

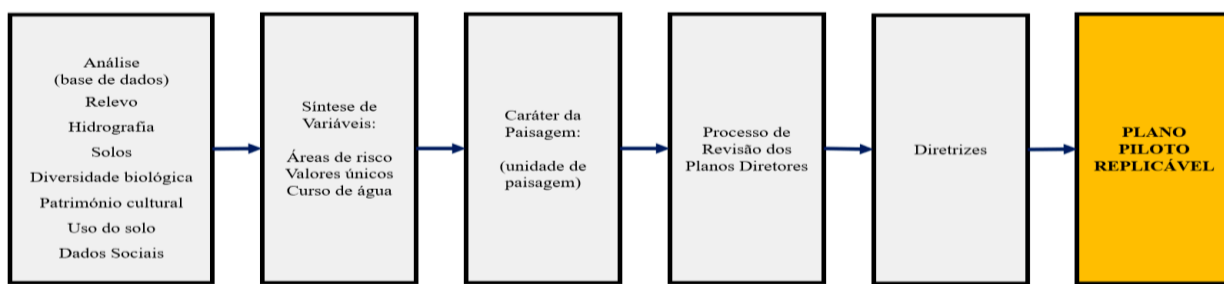
- I) Contextualizar a formação histórica, geomorfológica e econômica da várzea do rio Paraíba;
- II) Definir conceitualmente intervenção urbanística como soluções contemporânea para o desenvolvimento da proposta;
- III) Investigar a intervenção urbanísticas regional realizada pelo serviço de melhoramento do Vale Paraíba;
- IV) Levantar a situação presente da área a ser pesquisa, polders da várzea do rio Paraíba do Sul, detectando as limitações fundamentais e necessidades do território;
- V) Expor casos de intervenções urbanísticas sustentáveis em áreas úmidas e/ou afins;
- VI) Estabelecer proposta de um plano de intervenção urbanística pautada na característica da várzea do rio Paraíba do Sul para orientar as futuras ações e ordenamentos das áreas residuais da várzea.

## 2.2 METODOLOGIA

A pesquisa será delimitada para fins de levantamento e metodologia de elaboração do plano na área das cidades de Caçapava, Taubaté e Tremembé onde encontram-se parte dos polders construídos na várzea do rio Paraíba do Sul para posteriormente replicar o método de intervenção nas demais cidades da planície inundável entre Jacareí e Cachoeira Paulista. O projeto será ancorado numa pesquisa historiográfica, fontes iconográficas (fotografias e cartografia) e na representação gráfica da ocupação proposta. Os levantamentos contemplarão também os estudos geomorfológicos, geológicos e paisagísticos, e, o atual estado do objeto de estudo, além da análise da legislação, assim como as referências bibliográficas e os estudos de caso semelhantes e afins.

A elaboração do plano piloto respaldará nos dados históricos, sociais, e ambientais verificando o estado vigente da várzea na porção paulista do rio Paraíba do Sul. As áreas dos polders auxiliará o ordenamento do projeto para as demais unidades da região, conectados em subseções no propósito de reconstruir a unidade, a mesma ideologia que havia anteriormente na concepção do reerguimento econômico do Vale Paraíba. Os resultados esperados guiarão na elaboração de um plano geral para apropriação urbanística sustentável que contemple o potencial da paisagem da Várzea e da Serra da Mantiqueira relacionando com parte do cotidiano das cidades banhadas pelo rio. Introduzir diretrizes projetuais do plano geral de intervenção urbanística será produto da análise das fontes bibliográficas, dos estudos de caso e das visitas técnicas, possibilitarão a conciliação da preservação ambiental com a mobilidade, equipamentos e serviços públicos, usos urbanos e rurais, e preservação da vegetação nativa existente.

Figura 1: Metodologia da pesquisa



Fonte: Adaptado de Andresen (2004).

### 3. REVISÃO DA LITERATURA

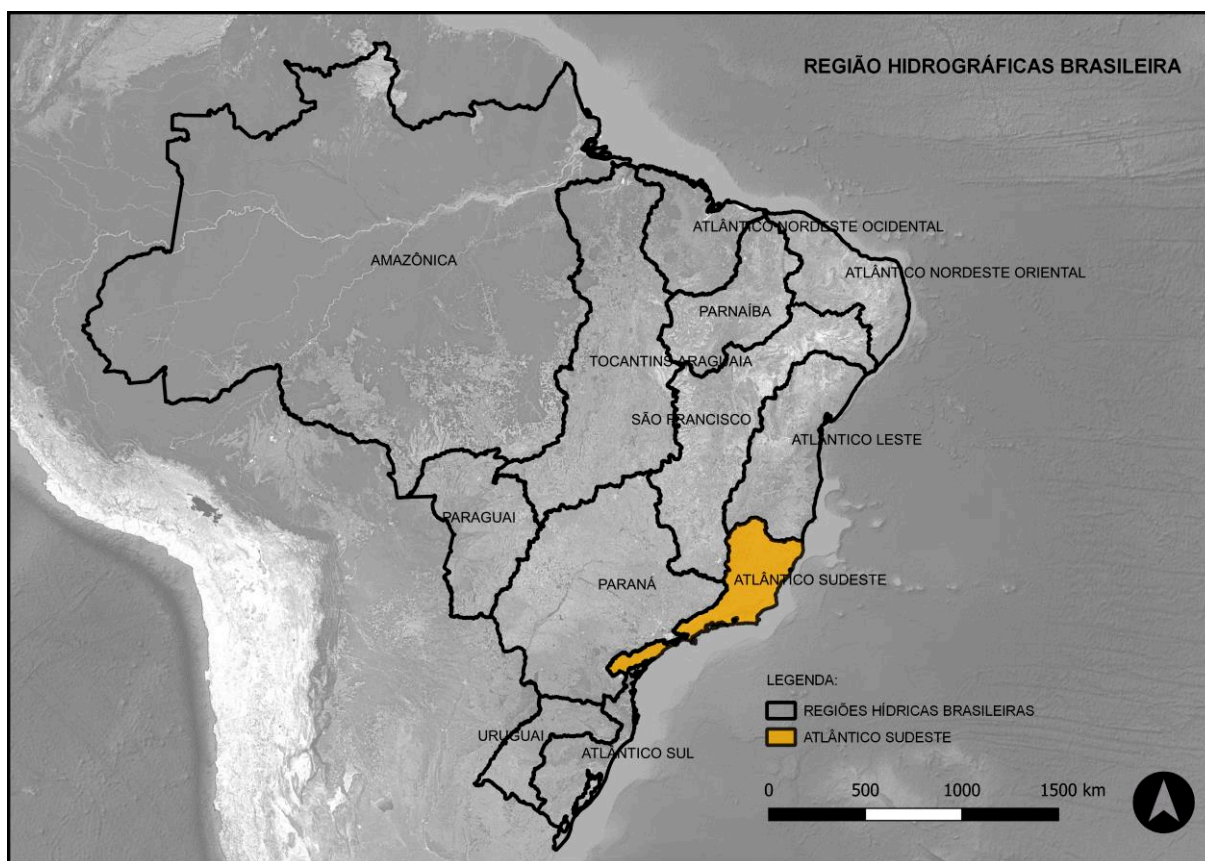
#### O RIO PARAÍBA DO SUL

##### Configuração Territorial

Neste capítulo será abordado o contexto físico que a pesquisa se inseri. Pretende-se reunir uma sucinta introdução a respeito do arranjo territorial com suas características hidrográficas e geomorfológicas, parte do contexto macro da região finalizando na área que trata o estudo.

De acordo com Odum (1988), o território compreendido por uma bacia visa orientar o planejamento e o gerenciamento dos recursos hídricos, considerando a bacia hidrográfica como uma unidade de gerenciamento.

Mapa 1: Regiões Hidrográficas Brasileiras

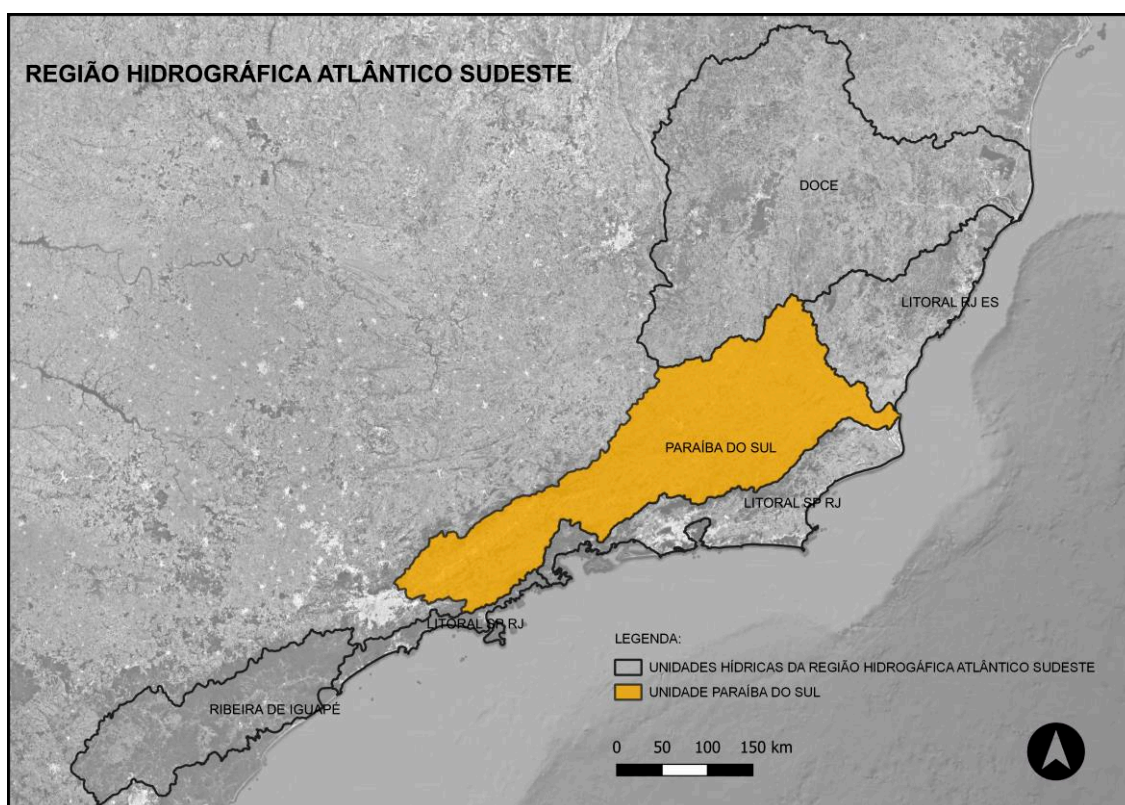


Fonte: Adaptado pelo autor da ANA (ca. 2019).

Seguindo esse anaconceito e a divisão territorial que o Conselho Nacional de Recursos Hídricos (CNRH) institui para o território brasileiro, a área delimitada encontra-se dentro da Região Hidrográfica Atlântico Sudeste que drena uma das mais expressivas regiões hidrográficas brasileira.

As Regiões Hidrográficas com maior capacidade de armazenamento de água no Sistema Nacional são Paraná, Tocantins-Araguaia e São Francisco, sendo que essas três regiões totalizam mais de 266 bilhões de m<sup>3</sup>, ou seja, 88% do volume útil do Sistema Interligado Nacional. O crescimento das demandas hídricas a partir do aumento da população e das intensivas atividades econômicas que requerem uso de água intensifica a pressão hídrica com o decorrer dos anos.

Mapa 2: Região Hidrográfica Atlântico Sudeste



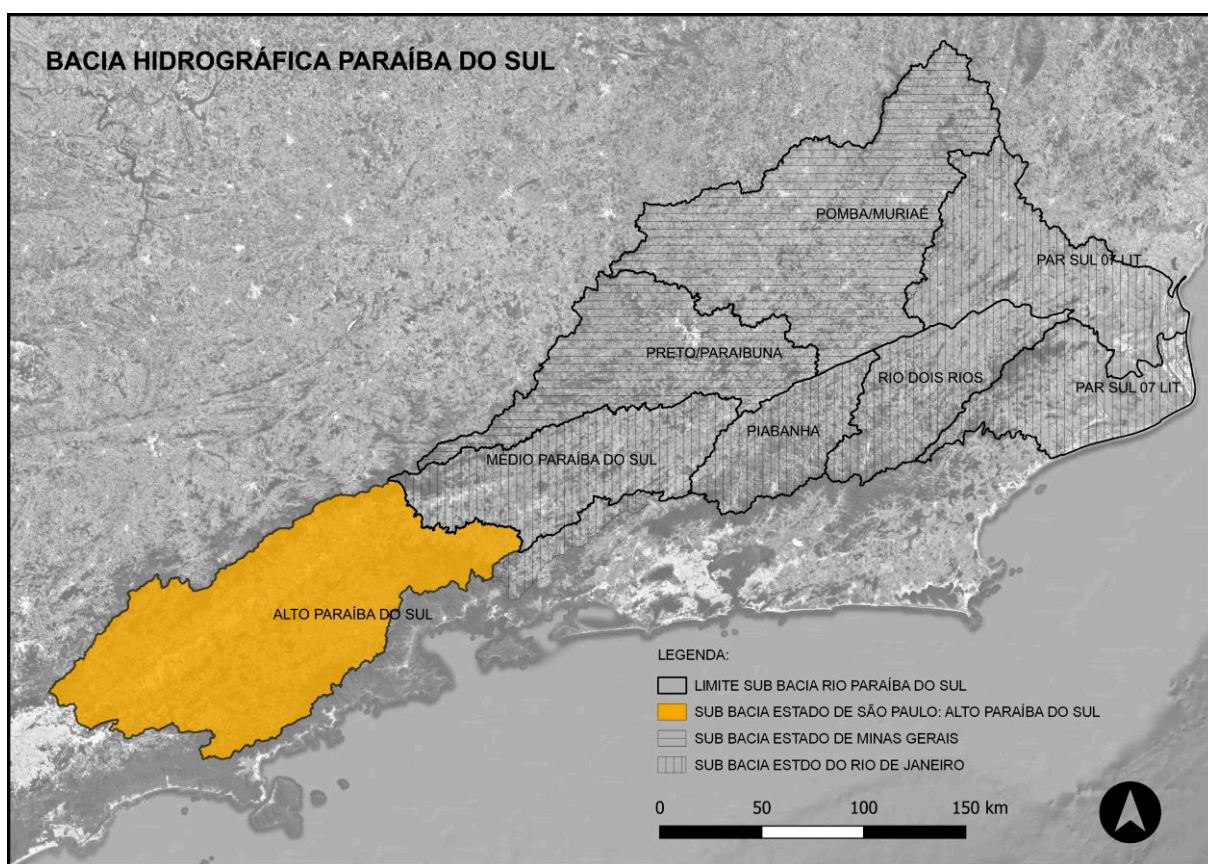
Fonte: Adaptado pelo autor da ANA (ca. 2019).

A Região Hidrográfica Atlântico Sudeste é uma porção do território brasileiro importante na história do país por abranger parte das regiões leste e Zona da Mata mineira, envolvendo praticamente todo o Estado do Espírito Santo, à exceção da Bacia do Rio São Mateus, ao norte, todo o Estado do Rio de Janeiro, grande parte do litoral paulista, em regiões como a Baixada Santista, e as vertentes paranaenses do rio Ribeira do Iguape, além de ser cercada pelas maiores regiões metropolitanas do Brasil. Possui uma topografia caracteristicamente acidentada, o relevo pode ser resumidamente apontado pelas Serra do Mar, Serra da Mantiqueira e Serra do Espinhaço. Trata-se de uma Região Hidrográfica que apresenta uma das maiores demandas hídricas nacionais, bem como uma das menores disponibilidades hídricas relativas. (ANA, 2015).

A RH Atlântico Sudeste encontra-se como uma das regiões mais críticas no Brasil sob forte retirada de água para irrigação agrícola e posteriormente abastecimento humano e indústria. (ANA, 2015).

A RH é formada pelas bacias hidrográficas dos rios que deságuam no litoral sudeste brasileiro, do norte do Espírito Santo ao norte do Paraná, e está dividida em cinco unidades hidrográficas: Doce, Litorânea/RJ ES, Litorânea/SP, RJ, Paraíba do Sul e Ribeira de Iguape. A RH possui 214.629 km<sup>2</sup> de área (2,5% do país), abrangendo 595 municípios (506 sedes municipais) e cinco Unidades da Federação: Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná

Mapa 3: Bacia do rio Paraíba do Sul



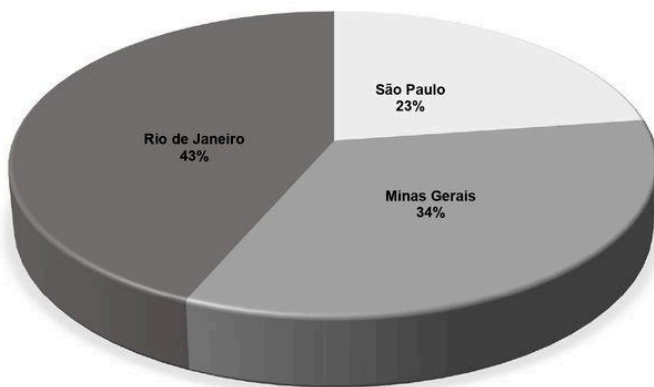
Fonte: Adaptado pelo autor da ANA (ca. 2019).

A Unidade Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul divide sua contribuição entre os estados de São Paulo (13.934 km<sup>2</sup>), Rio de Janeiro (26.674 km<sup>2</sup>) e Minas Gerais (20.699 km<sup>2</sup>), dispõe de uma forma alongada dentro de um relevo muito acidentado, envolvendo 184 municípios, sendo 39 em São Paulo, 57 no Rio de Janeiro e 88 em Minas Gerais.



A Bacia está inserida no bioma Mata Atlântica com remanescentes florestais mais expressivos restritos às áreas de mais difícil acesso nas áreas altas das serras do Mar e da Mantiqueira (AGEVAP, 2014).

Gráfico 1: Distribuição territorial por Estado da Unidade Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul



Fonte: Adaptado pelo autor da AGEVAP (2014).

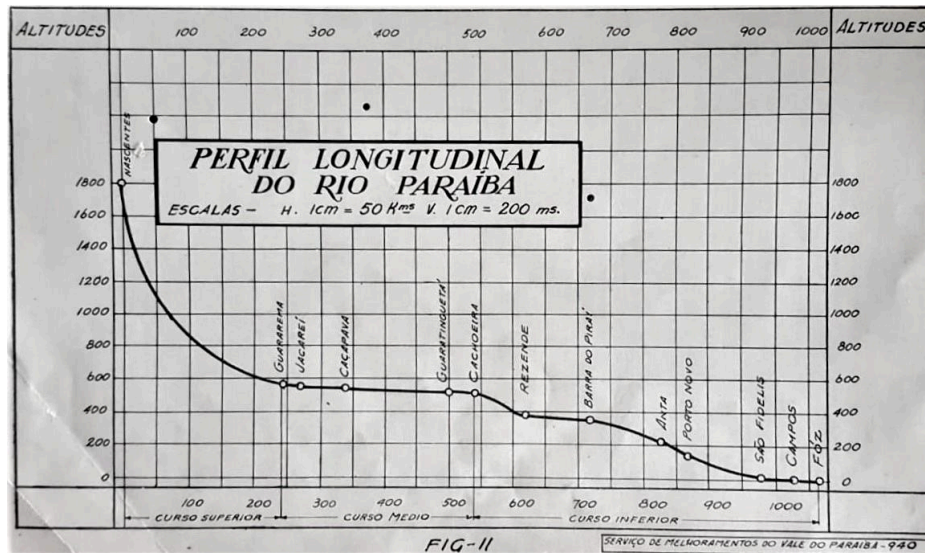
O rio Paraíba do Sul por banhar mais de um estado é um rio de domínio da União, tendo como principais afluentes na margem esquerda os rios: Paraibuna Mineiro, Pomba e Muriaé; e na margem direita os rios: Piraí, Piabanha e Dois Rios.

O rio Paraíba do Sul é formado pela confluência do Rio Paraibuna e Paraitinga, ambos com nascente na Serra da Bocaina a aproximadamente 1.800 m de altitude até desaguar no Oceano Atlântico pela praia de Atafona, no município de São João da Barra, a calha principal do rio se forma ainda no estado de São Paulo e percorre todo o estado do Rio de Janeiro, delimitando a divisa deste com o estado de Minas Gerais e percorrendo aproximadamente 1.100 km, sendo que 600 km desse trajeto em terras paulistas. A bacia atualmente conta com a presença de usinas hidrelétricas e reservatórios de controle de vazão, além de usinas de bombeamento, como a usada no Reservatório de Santa Cecília. (AGEVAP, 2014).

Ao encontrar os maciços graníticos da região de Guararema, a trajetória do Paraíba é invertida quase 180° bruscamente para nordeste, passa a percorrer entre as serras do Mar e da Mantiqueira uma área de planície de inundação profundamente influenciado pela estrutura geológica da região. A título de curiosidade, a inversão brusca do seu rumo parece encontrar evidências com uma antiga conexão entre seu curso superior e a bacia do Tietê, rupturas geomorfológicas

alteraram seu curso para direção das fronteiras dos três estados mais relevantes em população e PIB, proporcionando situação privilegiada e estratégica na contribuição das passagens obrigatórias a todas as vias de comunicação que ligam esses três estados.

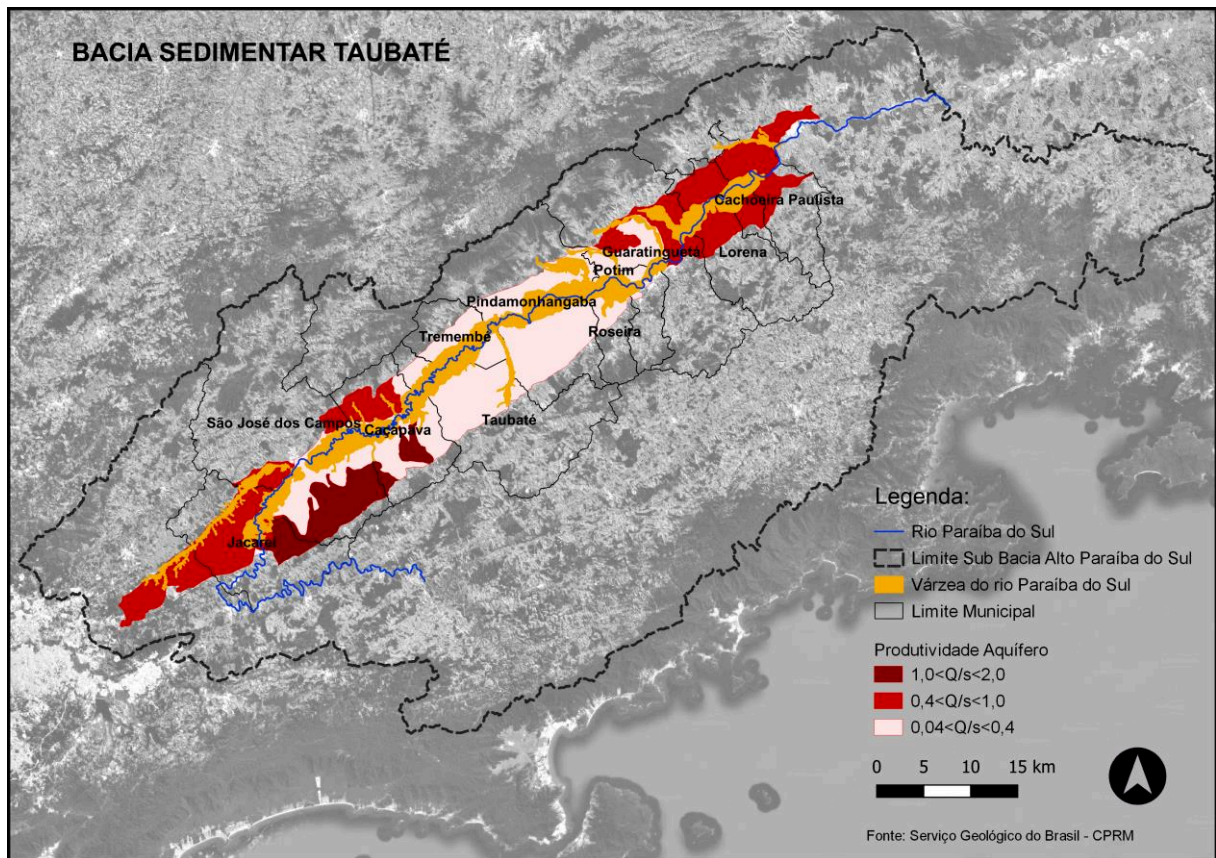
Figura 2: Perfil Longitudinal do rio Paraíba



Fonte: Retirado de Baptista (1941).

Avaliando seu perfil longitudinal nota-se as três grandes seções do percurso do Paraíba, da nascente até a foz verificar 3 características do curso bem distintas. No primeiro trecho, o rio diminui em aproximadamente 1200 metros em somente 200 km de percurso, já no curso médio, também denominada pelo comitê de bacia hidrográfica como o trecho Alto Paraíba do Sul, o trecho em 300 km apresenta uma redução mínima na sua altitude, nessa parte que encontramos a área da bacia sedimentar de Taubaté, a área da planície inundável objeto de estudo deste trabalho. O curso inferior apresenta uma variação moderada de altitude, em torno de 500 metros para uma distância aproximada de 450 km até sua foz. (BAPTISTA, 1941). Da cabeceira na serra da Bocaina até Jacareí o rio corta vales estreitos e acidentados, após forte curva em Guararema entra na longa planície dos terrenos sedimentários da formação terciária “Taubaté” que atravessa em sinuosos meandros até Cachoeira Paulista, onde ocorre uma mudança ríspida no perfil, proporcionando trechos relativamente acidentados até antes de chegar ao mar (BAPTISTA, 1941).

Mapa 4: Sub Bacia Alto Paraíba do Sul e Bacia Sedimentar de Taubaté



Fonte: Adaptado pelo autor do CPRM (2020).

Na porção leste do Estado de São Paulo o território apresenta a maior diversidade de relevo da UH, indo de extensas planícies aluvionares encontradas no interior da bacia, particularmente relacionadas com as bacias sedimentar de Taubaté, até relevos de morros e serras, passando por colinas e morrotes. O Vale do Paraíba ocupa toda a porção central entre os dois sistemas de serras, Serra da Mantiqueira e mais ao fundo a Serra do Mar.

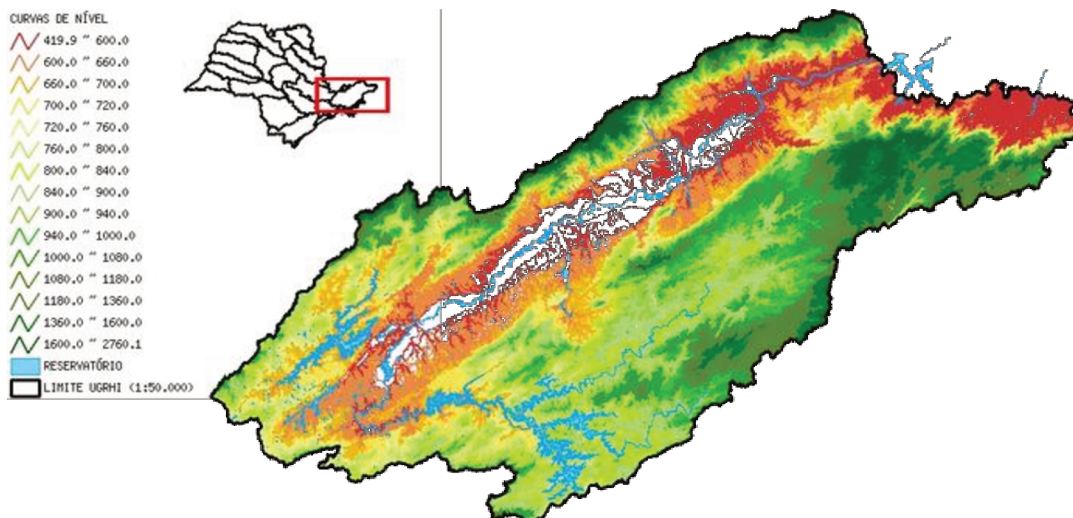
Toda essa área correspondente a gestão do comitê do Alto Paraíba do Sul que abrange uma área de drenagem de 13.944 km (23% da área total da bacia do rio Paraíba do Sul) e envolve 39 municípios, dos quais 12 têm mais de 20% de seus territórios florestados com bioma Mata Atlântica, destacando-se Bananal (31%), Monteiro Lobato (32%) e Pindamonhangaba (24%), todos com mais de 10.000 hectares de florestas (AGEVAP, 2014). Cabe destacar também que nessa porção do rio encontra-se o conjunto de usinas hidrelétricas e seus reservatórios responsáveis pela regularização das águas do rio Paraíba do Sul (AGEVAP, 2014).

Em forma alongada entre as duas serras da região, apresenta-se no mapa 4 abaixo a bacia sedimentar de Taubaté com extensão de 168 km por 20 km de largura, emoldurada pelo relevo

ocupa uma área aproximada de 2340 km<sup>2</sup>, a depressão formada entre a soleira e o fundo da bacia preenchida pelos sedimentos flúvio-lacustres deram origem ao aquífero Taubaté. Estudos apontam mostras da existência de uma grande lagoa terciária estancada pelo maciço do Itatiaia que se estendia por toda a área (BAPTISTA, 1941).

A bacia possui elevado potencial para água subterrânea, aquífero tipo multicamadas com alternância de camadas arenosas ou aquíferas, pelo simples fato de possuir significativas extensões de rochas sedimentares possibilitando o armazenamento por porosidade granular, ainda que o potencial deste aquífero seja reduzido devido às sequências argilosas, as regiões de São José dos Campos e Guaratinguetá apresentam significativas vazões que podem ultrapassar 150m<sup>3</sup>/h (AGEVAP, 2014).

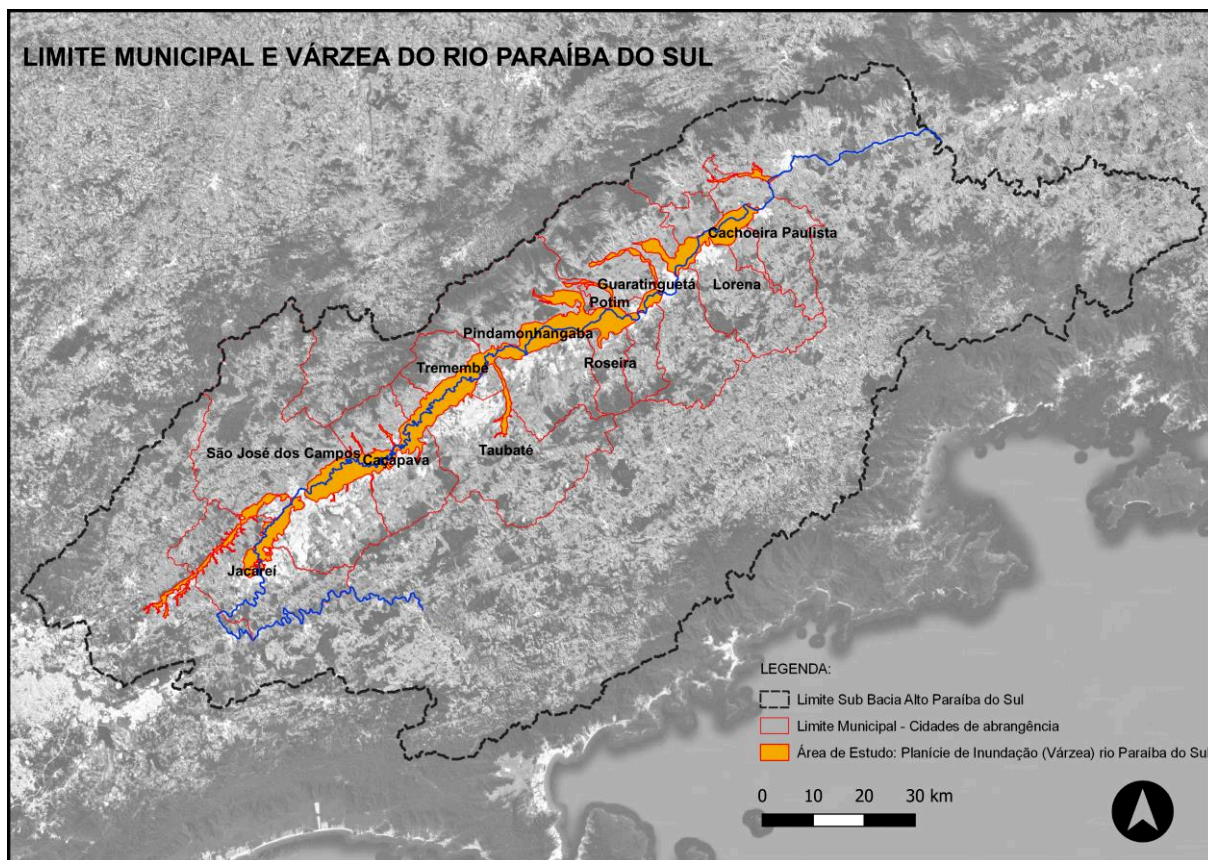
Mapa 5: Topografia da Bacia do Alto Paraíba do Sul



Fonte: IBGE, Autor: DAEE (GISAT), Data: 01/01/1970

A calha do rio desenvolve-se pelo vale preenchido por solo aluvionar muito rico em húmus e bastante ácidos, composta de camadas de xistos betuminosos intercalados de areia e argila (BAPTISTA, 1941), encontra-se sobre ela uma planície inundável de largura variável e formada por terrenos que apresenta um aspecto senil com curso do rio meandrado e sinais evidentes de sucessivas mudanças de leito com uma declividade aproximada de 35 cm/km. Na região entre Taubaté e Pindamonhangaba tem sua parte mais larga aproximadamente 10 quilômetros e a mais estreita nas proximidades de Aparecida do Norte e Cachoeira Paulista, onde o Paraíba inicia os primeiros degraus de corredeiras do seu curso inferior. (AGEVAP, 2014).

Mapa 6: Planície de inundação (Várzea) rio Paraíba do Sul e Área de Estudo



Fonte: Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo (IGC-SP) adaptado pelo autor

A várzea por onde meandra o rio classificada pela linguagem geomorfológica como leito maior do rio, é toda região de inundação a margem do curso de água delimitado por aclave, são áreas muito propícias à agricultura devido à fertilidade do solo. Geralmente ocupa planície pouco acidentada elevada acima do nível das águas que ocasionalmente abarcam as cheias do rio. As planícies são áreas que o processo de acumulação de sedimentos nas zonas de depressões supera os de erosão (GUERRA, 1993).

Ladeando a várzea, há dois níveis de baixos terraços, pouco evidenciados e muito fragmentados, limitados a áreas restritivas, que constituem locais de eleição para o "habitat" rural e, as vezes para pequenas explorações agrícolas. Acima destes, com desníveis de 10-15 m e 20-25 m, há duas outras superfícies de terraços, talhados diretamente no terciário, que, embora também descontínuos, serviram de sítio a vários núcleos urbanos como por exemplo Tremembé, no mais baixo, e Taubaté no mais elevado (MULLER, 1969).

Dominando os terraços, há ainda dois outros níveis de colinas, a 520-545 m e 590-613 m de altitude; as mais baixas são tabulares, rebatidas, de pequena diferenciação topográfica. As

superiores tem aspecto maciço, correspondendo às mais altas plataformas da bacia terciária; bastante entalhadas por curso d'água, correspondem a interflúvios entre vales subparalelos, de perfil transversal aberto, onde não são raros terraços descontínuos. Amplas e com topo geralmente tabular, apresentam boas condições à implantação urbana, como foi o caso, por exemplo, de São José dos Campos (MULLER, 1969).

### **Configuração Dinâmica Social**

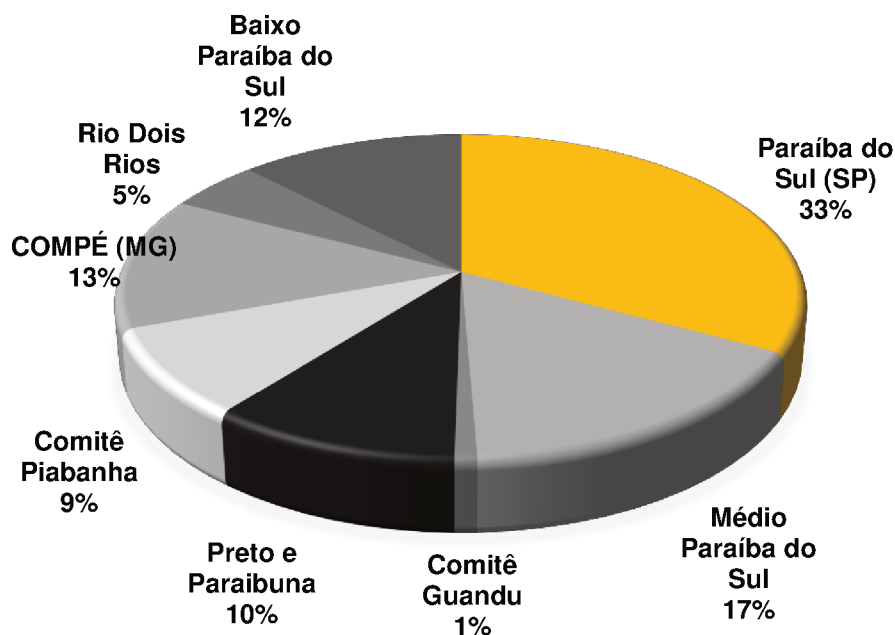
Nessa parte do capítulo busca consolidar detalhes das relações dinâmicas e suas características populacionais, tal como, distribuição do uso da terra, demanda hídrica entre outros detalhes relevantes no estudo.

A Região Hidrográfica Atlântico Sudeste além de ter uma diversidade de características físicas, apresenta-se múltiplos assentamentos urbanos com distintas funções econômicas chegando ser a segunda RH mais populosa do Brasil, possui alta densidade demográfica que chega ser seis vezes maior que a média brasileira de 22.4 hab/km<sup>2</sup>, onde 92% de seus habitantes vivem em área urbana. (ANA, 2015). Nessa área do território brasileiro encontra-se uma alta diversidade de atividades econômicas e um significativo parque industrial, posicionando a região entre as mais desenvolvidas do país. O desenvolvimento econômico foi definitivo na caracterização do uso e ocupação do território da Região Atlântico Sudeste. Cenário econômico desde da comercialização do Pau-Brasil, do açúcar, da pecuária, do ouro, café e há pouco tempo do processo de industrialização intensificou a urbanização através dos diferentes ciclos econômicos, marcando a história da região e sua consolidação urbana no território. (AGEVAP, 2014).

A Unidade Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul possui uma população de aproximada de 6,7 milhões de habitantes, sendo cerca de 33,0% na porção paulista, 44,1% na fluminense e 22,9% na mineira. No gráfico abaixo, o comitê da bacia do rio Paraíba do Sul apresenta a distribuição populacional por sub bacia, sendo que mais de 92% da população vive em área urbana. A estimativa populacional até 2033 deve crescer em torno de 5,50% seguindo a mesma proporção de distribuição das sub bacias apresentadas abaixo. Ademais, a bacia atende mais cerca de 9 milhões de pessoas na região metropolitana do Rio de Janeiro com a transposição para o Rio Pirai, realizada na Usina Elevatória de Santa Cecília, abastecendo então um montante de aproximadamente 15,7 milhões de habitantes (AGEVAP, 2016). A porção da bacia de São Paulo, localizada entre as duas notáveis elevações da região do Vale Paraíba que é a serra do Mar e da Mantiqueira, a região tem sido significativa no desenvolvimento socioeconômico por estar entre as duas capitais de maior PIB e população do país, São Paulo e Rio de Janeiro, e

segue como portal de acesso aos caminhos que levam a Minas Gerais, essa posição geográfica estratégica por onde passa as vias determinantes de interligação entre as duas maiores cidades do país, a mais recente Rodovia Presidente Dutra, tem servido desde a descoberta do ouro de rota para grande fluxo de movimentação e troca, influenciando definitivamente o processo de urbanização do território no vale central entre as duas serras.

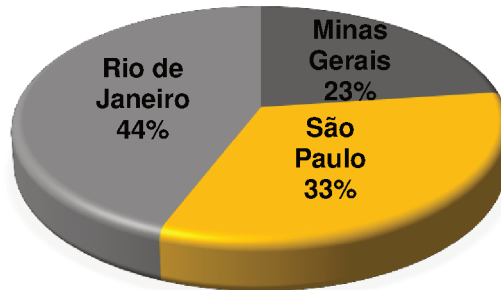
Gráfico 2: Distribuição Populacional por sub bacia da Unidade Hidrográfica do rio Paraíba do Sul - (Comitê)



Fonte: Adaptado da AGEVAP (2016).

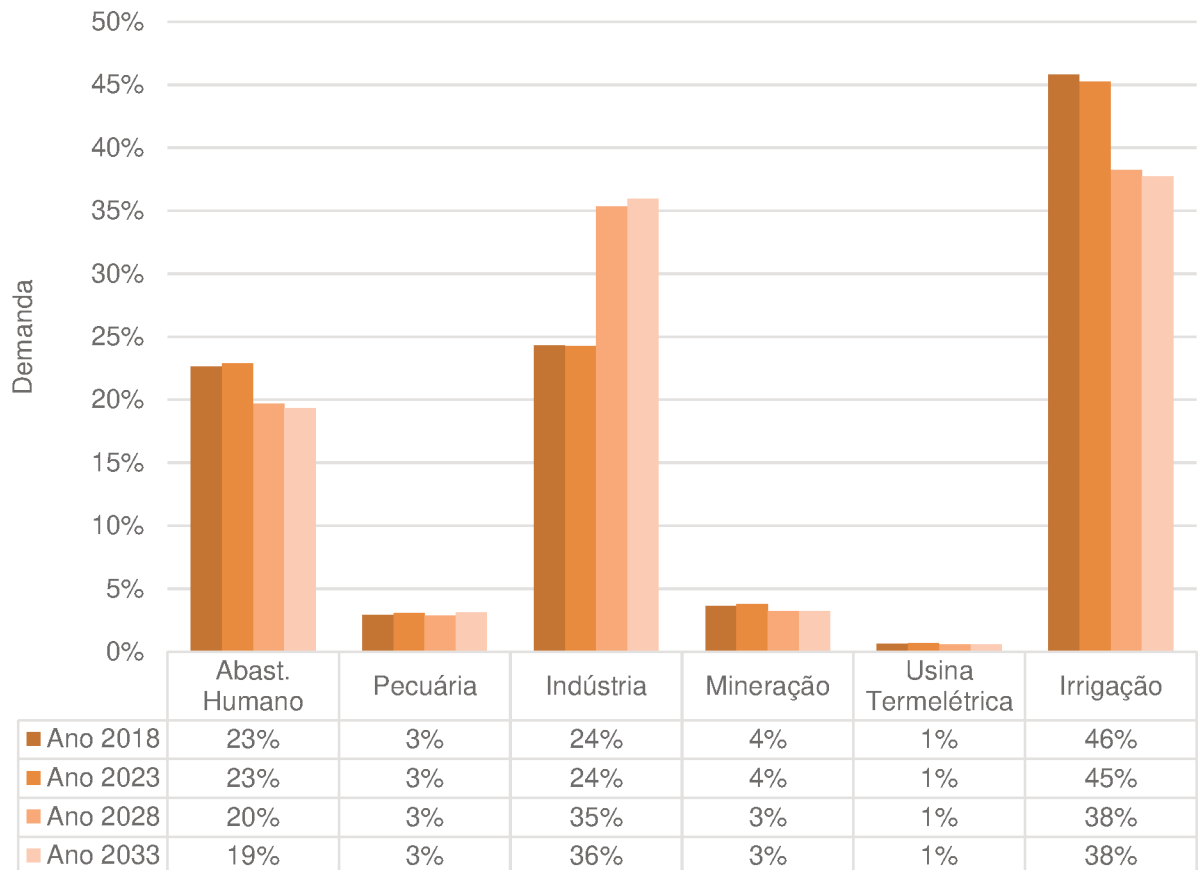
A demanda de água para a agricultura irrigada é a mais relevante, assume valores expressivos nas regiões da Baixada Campista (Baixo Paraíba do Sul) que utiliza no plantio da cana de açúcar; na Região Serrana do Estado do Rio de Janeiro, ao longo dos vales dos afluentes do rio Piabanha, onde predomina o plantio de hortícolas; e na área do rio Paraíba do Sul-SP nas várzeas marginais ao trecho de São José dos Campos a Lorena principalmente com o plantio de arroz irrigado. A tendência do relatório da (AGEVAP, 2016) aponta uma certa redução de 8 pontos para o ano 2033, mas para o mesmo período um aumento de mais de 10 pontos no setor industrial. Apesar da tendência de o crescimento populacional mostrar um aumento de 5.50% o abastecimento humano segue uma redução de quase 5 pontos.

Gráfico 3: Distribuição Populacional por Estado da Unidade Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul



Fonte: IBGE, dados 2018

Gráfico 4: Resumo de Demandas Hídricas na bacia do rio Paraíba do Sul

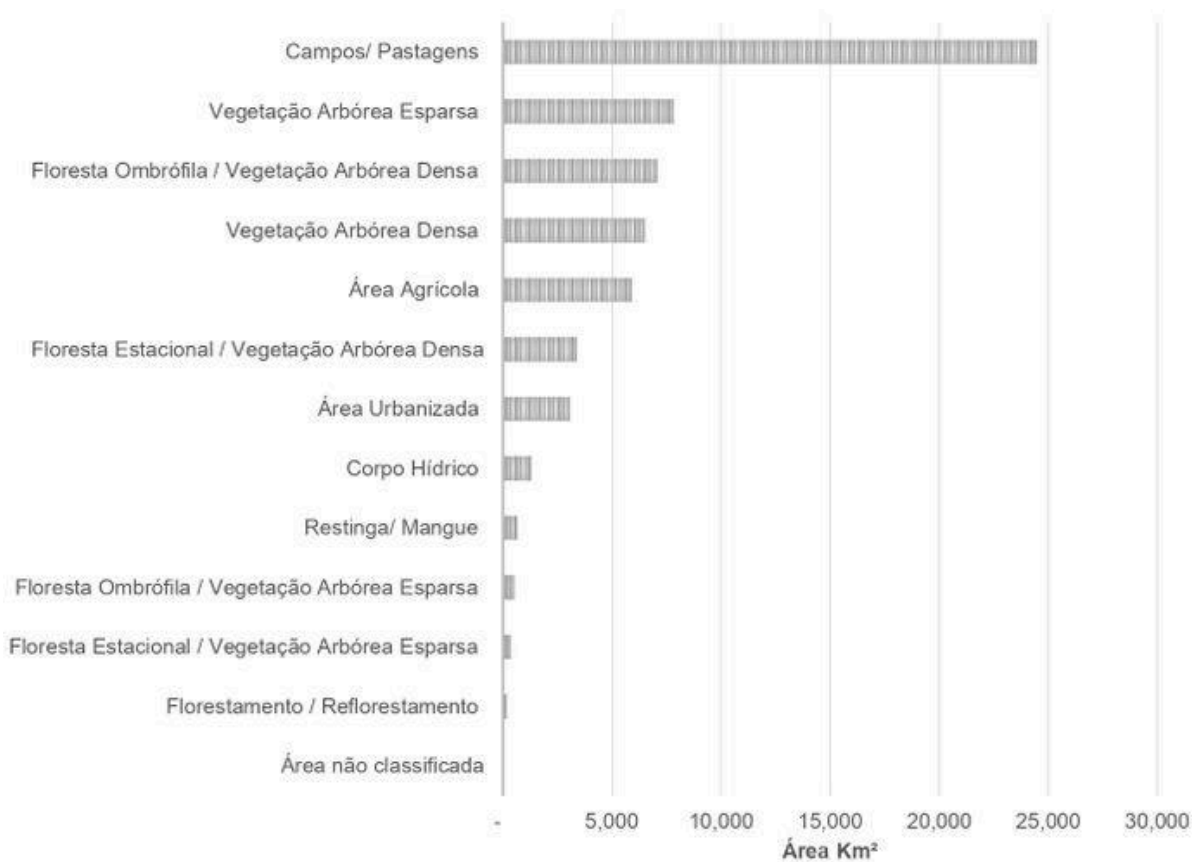


Fonte: Adaptado da AGEVAP (2016).



Os principais usos da bacia são: abastecimento de água, diluição de esgotos, irrigação, geração de energia elétrica e, em menor escala, há a pesca, aquicultura, recreação e navegação. Na bacia do rio Paraíba do Sul percebe-se a predominância de três classificações de uso do solo, sendo estas Campos e Pastagens (40% da extensão territorial da Bacia), Florestas e Fragmentos Florestais (43%) e Áreas Agrícolas (10%). Para as áreas urbanas, tem-se que estas ocupam 5% do território de 61.307 km<sup>2</sup>. O complemento (2%) diz respeito aos corpos hídricos e áreas não classificadas.

Gráfico 5: Quantificação da Área da Unidade Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul por Classes de Uso



Fonte: AGEVAP (2014).

Conforme os resultados da avaliação da aptidão agrícola (AGEVAP, 2014), a área de agricultura na Bacia do Rio Paraíba do Sul representa somente 17,99% de suas terras para uso com lavouras, basicamente tratam-se das terras localizadas nos terrenos planos nas antigas planícies de inundação do Rio Paraíba, concentradas principalmente junto ao seu leito no Estado de São Paulo, do município de Jacareí até Cachoeira Paulista e no Rio de Janeiro, entre os municípios de Resende a Quatis, e na baixada litorânea, próximo a sua foz.

Na depressão originada entre os maciços montanhosos, nas redondezas da planície inundável do rio, situam-se as cidades ribeirinhas de Jacareí, S. José dos Campos, Caçapava, Taubaté,

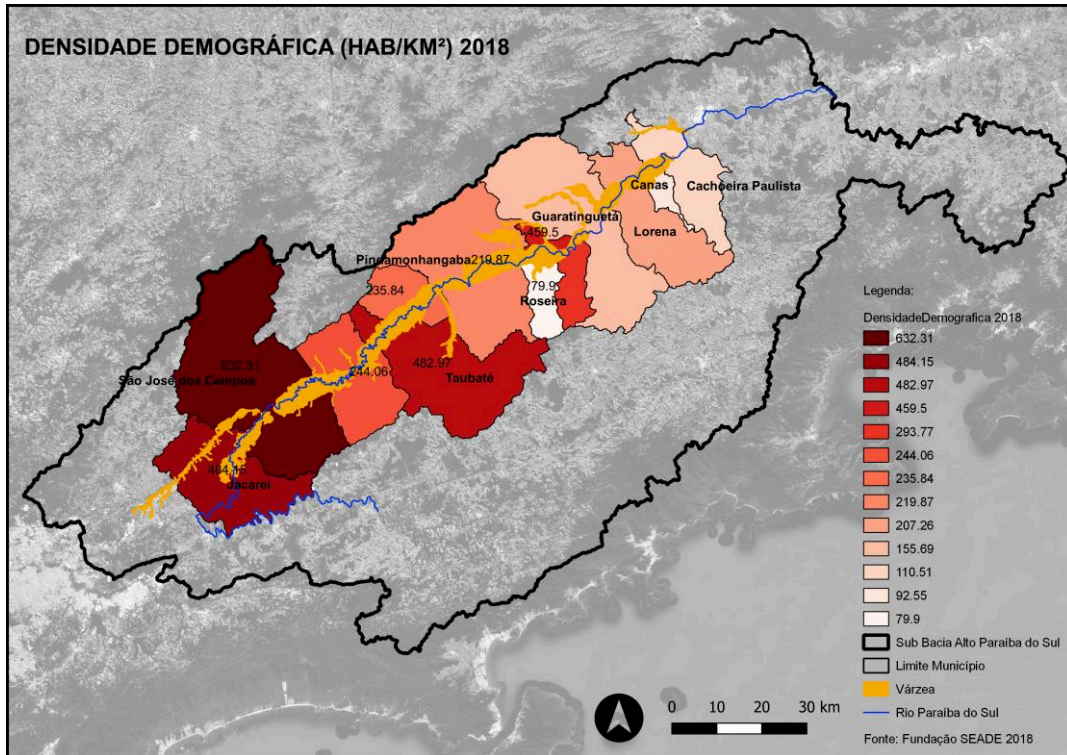
Tremembé, Pindamonhangaba, Roseira, Potim, Aparecida, Guaratinguetá, Lorena, Canas e Cachoeira Paulista inseridas em conexão direta com a várzea do rio Paraíba do Sul, nessa área encontram-se cidades de médio a grande porte com uma população urbana estimada de 1,9 milhões de habitantes (IBGE, 2019).

É nesse segmento entre aluviões, terraços fluviais e residuais de diferentes desníveis e por onde o notável “corredor” que opera sempre como fluxo natural de passagem que encontramos a ocupação dos principais núcleos urbanos da região paulista. Essa área chamada de Vale Médio Superior possui diversos territórios urbanos e parques industriais expressivos distribuídos a margem da Rodovia Presidente Dutra e da extensa e larga depressão do Vale Paraíba, onde encontra-se uma diversidade de atividade econômica que coloca a região como uma das mais economicamente desenvolvidas no país.

O desenvolvimento econômico trouxe para a região além do enriquecimento desafios ambientais que exigem da população uma reflexão a respeito do modelo de desenvolvimento futuro a seguir. O eixo mais adensado próximo a planície do rio Paraíba ainda apresenta baixos índices de captação e tratamento de esgoto, cidades apresentando índices menores de 2 pontos.

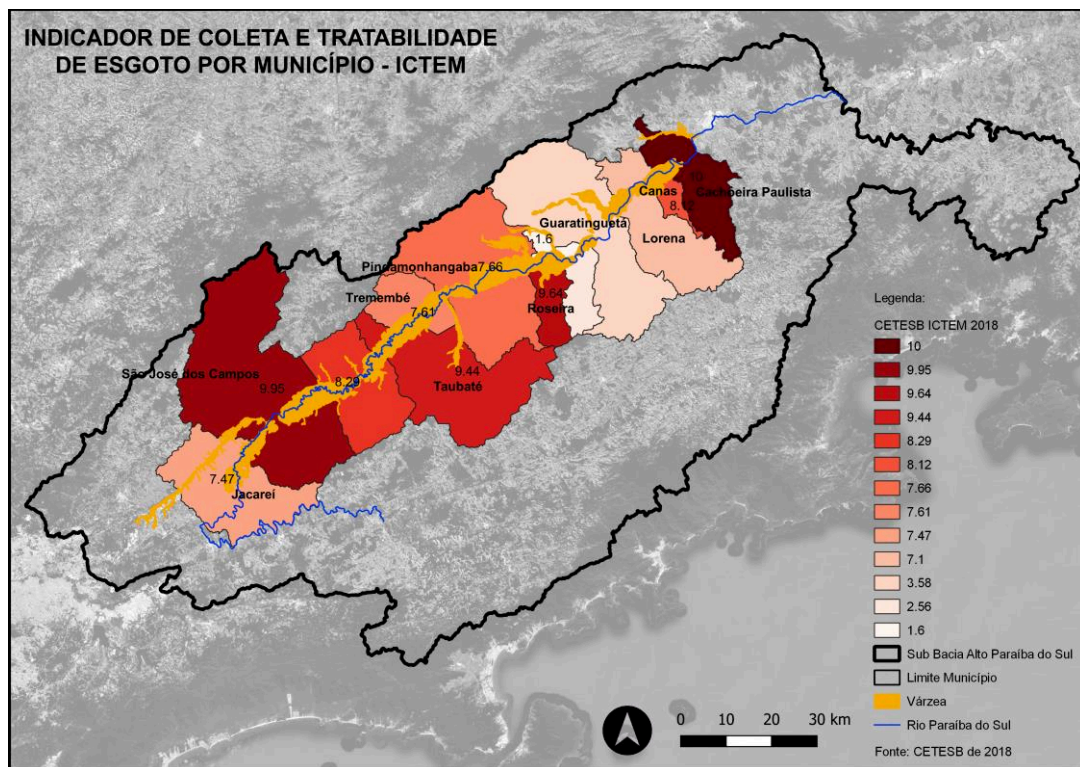
A ocupação da extensa planície aluvionar por diferentes usos nem sempre compatíveis com a fragilidade desta área, sujeita a inundações frequentes, possui um nível freático próximo a superfície e fragmentos de ecossistema de áreas ribeirinhas que necessitam de compromisso prioritário. O interesse ambiental deve integrar-se sustentavelmente no progresso da região, conhecendo os recursos naturais relevantes para propiciar uma criação de mapas de zoneamento econômico e ambiental.

Mapa 7: Densidade demográfica (hab/km<sup>2</sup>) por município ribeirinha da várzea do rio Paraíba



Fonte: Alterado pelo autor da Fundação SEADE (2018).

Mapa 8 Indicador de coleta e Tratabilidade de Esgoto por Município – Dados da CETESB (2018).



Fonte: Alterado pelo autor da CETESB (2018).

## Característica Áreas Úmidas - "Wetlands"

Neste capítulo procura esclarecer as particularidades elementares a respeito das áreas úmidas. Trata-se de alinhar em bases teóricas a definição para este tipo de habitat, compreender esse espaço que ora está seco ora inundado e conhecer as potencialidades e cuidados que esse ecossistema requer. A área de estudo inserida na várzea do rio Paraíba do Sul é um habitat que por uma ação antrópica mudou a abrangência da sua configuração natural, anteriormente estendia-se pela várzea um cenário ora seco ora inundado que agora sua natureza controlada pelas represas permitiu novos usos na região. O intuito aqui é apresentar as características desse habitat e aponta formas de classificação juntamente com as possíveis potencialidades que esse ecossistema agrega para a região.

A seguir apresenta-se 3 definições a respeito do que se trata as áreas úmidas:

Áreas Úmidas (AUs) são sistemas permanentes ou temporariamente saturados, inundados e/ou alagados, formados em relevos e substratos que permitem um maior acúmulo de águas superficiais e/ou subsuperficiais, por tempo suficiente para promover processos físicos, químicos e biológicos de ambientes com deficiência ou ausência de oxigênio, indicados, comumente, por espécies vegetais adaptadas a essas condições e/ou por solos com características hidromórficas. Interferências antrópicas podem condicionar a sua formação, como as AUs em áreas marginais de reservatórios. Conforme a escala de análise da dinâmica hidrológica, as AUs podem incluir áreas permanentemente secas e/ou aquáticas, que são fundamentais para a sua manutenção ecológica. (GOMES, 2017).

“Áreas Úmidas (AUs) são ecossistemas na interface entre ambientes terrestres e aquáticos, continentais ou costeiros, naturais ou artificiais, permanentemente ou periodicamente inundados por águas rasas ou com solos encharcados, doces, salobras ou salgadas, com comunidades de plantas e animais adaptadas à sua dinâmica hídrica.” (CUNHA; PIEDADE; JUNK, 2015).

“Áreas de pântano, turfeiras ou água, naturais ou artificiais, permanente ou temporário, com água estática ou fluida, fresca, salobra ou salgada, incluindo áreas de água marinha cuja profundidade a baixas maré não exceda seis metros.” (RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT, 2013).

Existe diversos nomes populares que classificam as áreas úmidas dependendo de cada região, abaixo apresenta-se algum dos nomes para esse tipo de ecossistema.

Tabela 1: Nomes populares de Áreas Úmidas no Brasil

Nome popular	Caracterização
Banhado	Denominação geral de áreas úmidas no Rio Grande do Sul.
Brejo	Nome popular pouco específico para áreas encharcadas.
Mata ciliar	Mata alagável ao redor de corpos de água
Pântano	Nome popular pouco específico para áreas encharcadas.

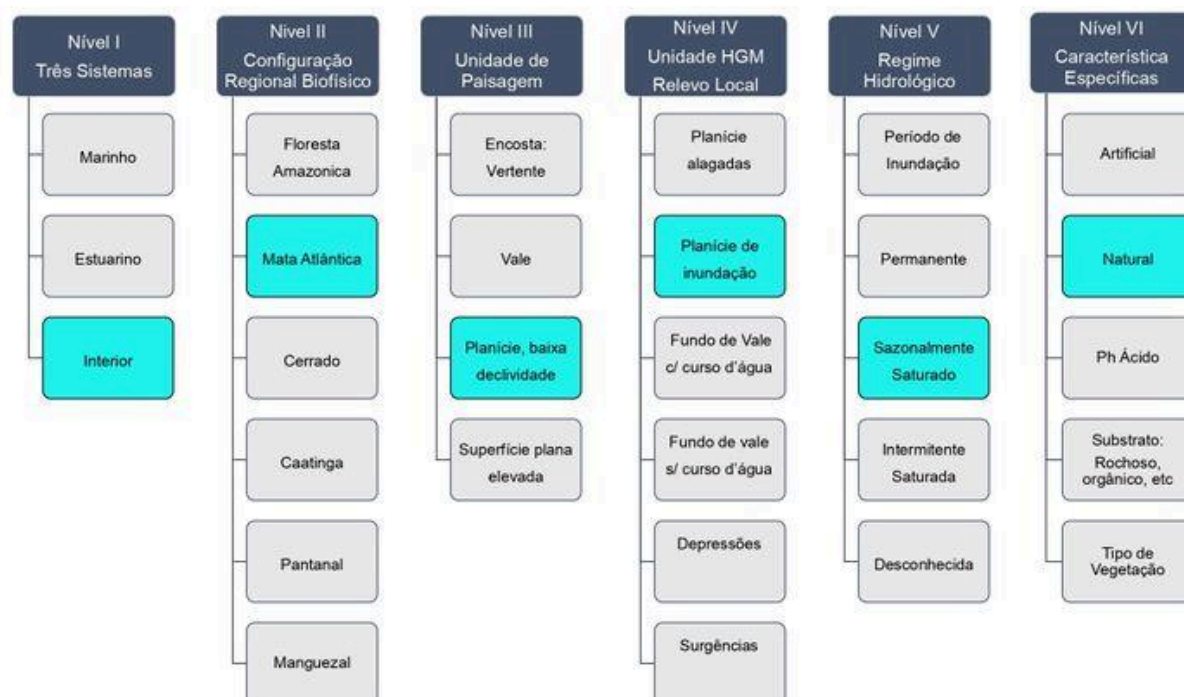
Turfeiras	Pequenas áreas úmidas localizadas em áreas de altitude ou na planície costeira com grande concentração de matéria orgânica em decomposição e pH baixo (águas ácidas). Presença de <i>Sphagnum</i> spp..
Vargem	Qualquer tipo de área periodicamente alagada.
Várzea	Qualquer tipo de área periodicamente alagável
Vereda	Área permanentemente úmida, coberta por vegetação gramíneo-herbácea.

Fonte: Adaptado de Cunha, Piedade e Junk (2015).

Como aponta (GOMES, 2017), os estudos a respeito das áreas úmidas ainda estão longe de compreenderem a complexidade desse ecossistema e da importância para o meio. A proposta de classificação brasileira não incorpora critérios geomorfológicos ou Classes Hidrogeomorfológica, já a metodologia de classificação das áreas úmidas no contexto internacional diverge pela particularidade de cada país.

Por tratar-se de um ambiente em transição com ecossistemas híbridos (terrestres e aquáticos), várias lacunas existem desde uma legislação pertinente para tratar de forma sustentável seu uso como também uma metodologia específica de classificação. Entretanto, abaixo segue uma das opções de sistema de classificação utilizado para a convenção de Ramsar no intuito de ajudar no direcionamento do trabalho.

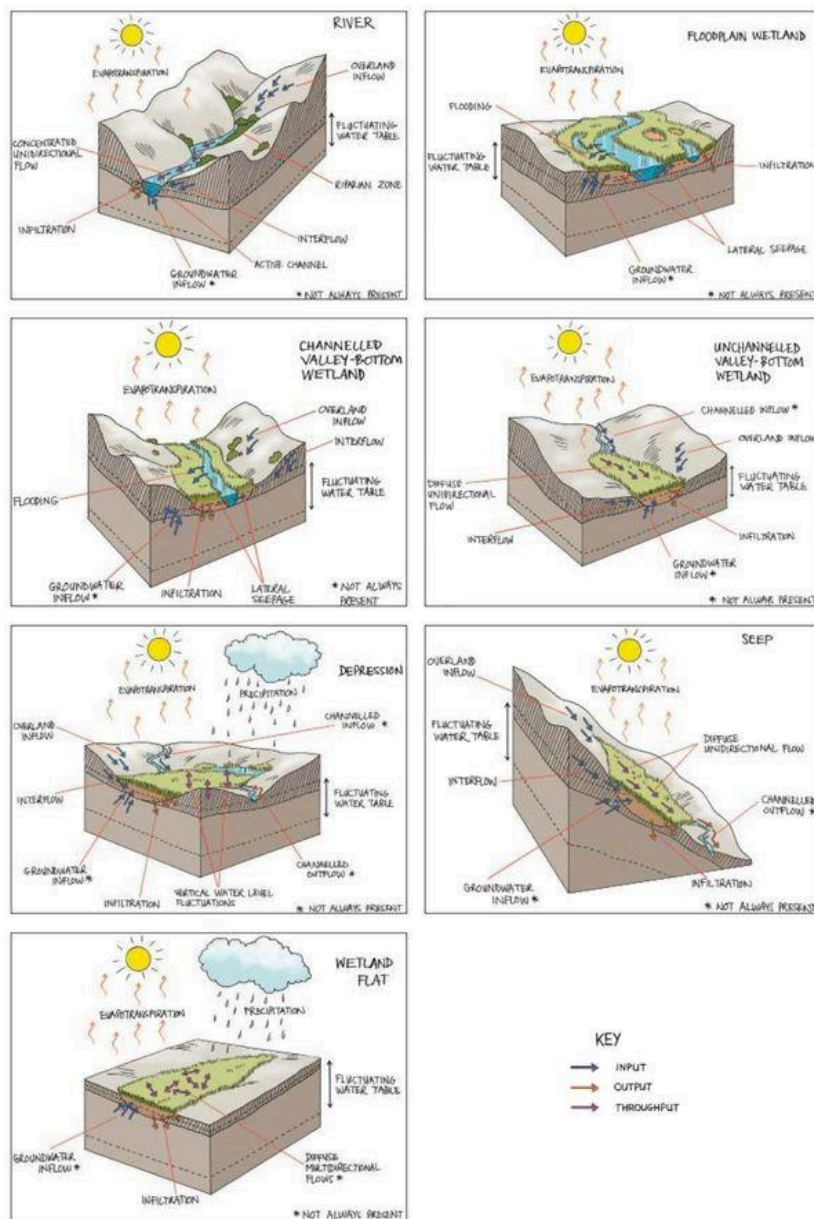
Figura 3: Quadro síntese dos sistemas de classificação de Áreas Úmidas



Fonte: Adaptado de Ollis, Snaddon, Job e Mbona (2013).

Segundo a classificação de (OLLIS; SNADDON; JOB; MBONA, 2013), os principais tipos de sistemas interiores para área úmida resumem em: Rios "river", Corpos de água abertos "open waterbody" e áreas úmidas "wetlands". O rio concentra em um canal distinto, permanente ou periodicamente água corrente, já o corpo de água aberto são ecossistemas aquáticos permanentemente inundados com água parada inferior a 2 metros de profundidade e as áreas úmidas são espaços de transição entre sistemas aquáticos e terrestres com solos saturados e vegetação hidrofítica. Os blocos diagramas da figura a seguir ilustram as seis Unidades HGM das AUs do Nível IV e os movimentos predominantes da água, em termos de entradas (input), circulação interna (throughputs) e saídas (output).

Diagrama 1 Tipos Primários de hidrogeomorfologia, entradas, vazões e saídas de água dominante



Fonte: Retirado de Ollis, Snaddon, Job e Mbona (2013).

Dentro da diversidade de classificação que podemos encontrar para cada tipo de relevo, vale destacar a definição dada por (GOMES, 2017) para as planícies inundáveis por apresentar afinidade com o local de estudo dessa pesquisa.

AUs de Planícies Inundáveis apresentam forma plana ou suave e são formadas pelas inundações periódicas marginais de corpos d'água, estando sempre associada a corpos d'água, naturais e/ou artificiais, permanentes ou temporários. Na maioria das vezes, a principal fonte hídrica das AUs de Planícies Inundáveis é proveniente das inundações por extravasamento marginal de cursos d'água, lagoas ou represas, condicionada pelo regime pluviométrico. Assim, sua frequência coincide com os períodos de inundação e sua duração é variável conforme os fatores favoráveis à drenagem das águas superficiais e/ou à sua evaporação.

A seguir apresenta um conceito a respeito da delimitação da área úmida disponibilizado pelo INAU.

“A extensão de uma AU é determinada pelo limite da inundação rasa ou do encharcamento permanente ou periódico ou, no caso de áreas sujeitas aos pulsos de inundação, pelo limite da influência das inundações médias máximas, incluindo-se aí, se existentes, áreas permanentemente secas em seu interior, habitats vitais para a manutenção da integridade funcional e da biodiversidade das mesmas. Os limites externos são indicados pela ausência de solo hidromórfico e/ou pela ausência permanente ou periódica de hidrófitas e/ou de espécies lenhosas adaptadas a solos periodicamente encharcados” (CUNHA; PIEDADE; JUNK, 2015).

O quadro abaixo modificado da Classificação e Delineamento das Áreas Úmidas Brasileiras agrupa os principais benefícios que esse tipo de ecossistema disponibiliza para a natureza e cotidiano da população. Além de apontar as principais ameaças dessas áreas junto ao processo de assentamento sem sustentabilidade.

Tabela 2 Principais Benefícios e ameaças das Áreas Úmidas

Principais Benefícios	Principais Ameaças
Estocagem periódica da água e a sua lenta devolução para os igarapés, córregos e rios conectados, reduzindo com isso as flutuações do nível da água e o perigo de enchentes e secas catastróficas;	Construção de hidroelétricas que inundam AUs rio acima da barragem, interrompendo a conectividade longitudinal e mudando o pulso de inundação rio abaixo;
Recarga dos aquíferos e do lençol freático;	Drenagem pela agricultura e pecuária;
Retenção de sedimentos;	Construção de áreas habitacionais, de infraestrutura urbana e de uso industrial
Purificação da água;	Construção de hidrovias e rodovias;
Fornecimento de água limpa;	retificação e canalização de rios;
Dessedentação de animais, silvestres e domésticos;	Construção de diques que interferem na conectividade lateral separando as AUs dos rios;

Principais Benefícios	Principais Ameaças
Fornecimento de produtos madeireiros e não madeireiros (fibras, plantas medicinais, frutas, etc.), pescado, produtos agrários e de pecuária	Exploração indevida dos recursos naturais (recursos pesqueiros, madeireiros e não madeireiros e da biodiversidade);
Irrigação da lavoura;	Poluição por esgotos e resíduos domésticos, agrícolas, industriais e de mineração;
Regulagem do microclima;	Mudanças do clima global;
Recreação (banho, pesca, lazer);	Falta de interlocução destes tomadores de decisão com a comunidade científica;
Ecoturismo;	Falta de preparo científico e motivação por parte dos tomadores de decisão em reconhecer os diferentes tipos de AUs brasileiras;
Manutenção da biodiversidade.	Falta de programas de educação ambiental sólidos voltados para a proteção das AUs por parte da população.

Fonte: Adaptado de Cunha, Piedade e Junk (2015).

Como menciona (CUNHA; PIEDADE; JUNK, 2015), no território brasileiro existe uma variedade enorme de Áreas Úmidas (AUs) alternando a extensão, relevo e vegetação, chegando a cobrir milhares de quilômetros quadrados. As AUs a margem dos grandes rios sofre inundações de altas profundidades, enquanto aquelas de interflúvios e deltas internos, inundações rasas. Em alguns casos, por exemplo, no Pantanal Mato-grossense e nas AUs dos rios Guaporé e Araguaia/Bananal, os ambientes perto dos canais dos rios apresentam alagamento com níveis profundos, enquanto as áreas internas, de maior extensão, são inundadas por águas rasas. No Brasil, as grandes áreas úmidas de maior importância estão no Pantanal Mato-grossense com uma área aproximada de 130.000 quilômetros quadrado e nas várzeas amazônicas com 400.000 quilômetros quadrados, ambas estão entre as maiores AUs do mundo. A transformação das AUs ao longo dos rios nas áreas urbanizadas pela construção civil, bem como a conversão das AUs em pastagem e cultivos pelo agronegócio, juntamente com o desmatamento indiscriminado em partes-chaves das bacias, foram indicados como fatores agravantes de inundações catastróficas (JUNK et al. 2012).

No caso das AUs brasileiras existe ainda outro agravante que é a falta de uma legislação específica, baseada no conhecimento científico, que r

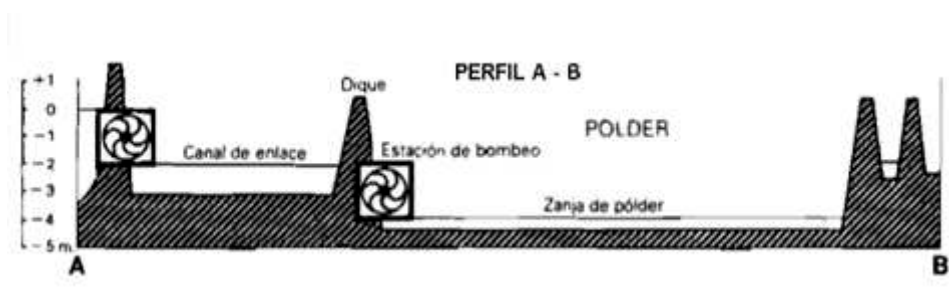


egule a proteção dessas áreas, e a falta de uma estrutura hierárquica clara e coerente dos diferentes órgãos executores para implementação e gestão voltada à sustentabilidade (CUNHA; PIEDADE; JUNK, 2015).

### O Sistema de Polders no Vale Paraíba do Sul

Polders são estruturas hidráulicas artificiais, uma das mais clássicas técnicas de drenagem para controle de enchentes em locais de baixa altitude próximas a rios, áreas ribeirinhas em geral, e o mar. O sistema é composto por diques (muros), reservatórios, dutos e bombas. Quando ocorrem chuvas de grande intensidade, especialmente no verão, os diques fazem o trabalho de isolamento das águas: o volume intenso de águas pluviais é coletado na vizinhança da estrutura, armazenado, e então lançado de volta ao rio após o período de pico de vazão.

Figura 4: Esquema de polder: Dique e estação de bomba



Fonte: Retirado de Ortiz (1990).

Os diques são estruturas semelhantes a barragens, mas, diferentemente destas que são concebidas transversalmente ao fluxo para armazenar grandes volumes d'água, os diques são construídos longitudinalmente ao curso d'água, com a finalidade de conter o transbordo do fluxo de água em locais onde a topografia se apresenta abaixo do nível da água, seja este constantemente acima da cota do terreno ou apenas sazonalmente acima da cota do terreno, ocasionado por eventos meteorológicos. A motivação para a implantação desta estrutura vem da necessidade de proteger uma região habitada ou uma área qualquer de inundações frequentes (ZAHED FILHO; MARTINS; PORTO, 2013).

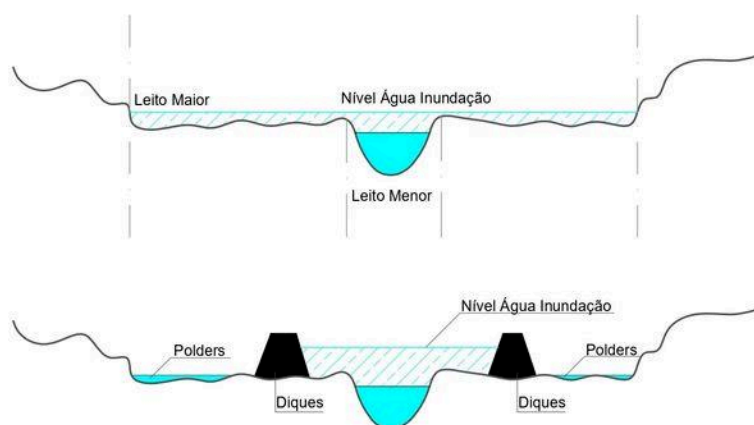
As regiões delimitadas pelos diques são conhecidas como "Polders" (desenho acima), as águas excedentes que entram nos "Polders", provenientes de chuvas ou de infiltrações nos diques, são bombeadas para fora do território interno das contenções por moinhos e bombas, garantindo que a região se mantenha isenta de inundações. Os diques podem ser construídos utilizando diversas tecnologias e materiais, como por exemplo: de terra com núcleo de argila, de

enrocamento com núcleo de argila, de concreto, etc (ZAHED FILHO; MARTINS; PORTO, 2013).

A utilização de diques, para proteger regiões alagáveis acontece há muitos anos, os países baixos foram os primeiros a construir diques de contenções no século IX, há 1.200 anos atrás. Países como a Alemanha, Bélgica e Holanda sobretudo este último utiliza largamente o sistema de polders. Na Holanda o sistema é responsável por compor uma paisagem característica por conta de seus canais transversais e moinhos de vento. Hoje, a região se destaca no desenvolvimento de engenharia especializada nesse tipo de edificação. Na Holanda, grande parte das terras do país se encontra abaixo do nível do mar, em alguns locais a cota pode atingir até 6,7 m abaixo do nível do mar, isto só é possível devido à existência de diques que impedem que a água avance para dentro das terras protegidas (ZAHED FILHO; MARTINS; PORTO, 2013).

A Holanda possui cerca de 3 mil polders, alguns com mais de 50 mil hectares, com a função de ampliar a área para uso humano, sobretudo para a agricultura. Isso se faz necessário, pois cerca de ¼ do território encontra-se localizado abaixo do nível do mar, o que o torna vulnerável às chuvas e tempestades, que provocam transbordamento de rios, e marés altas que encharcam e salinizam o solo (DAEE, 2015).

Figura 5: Sistema de inundação com e sem dique



Fonte: Elaborado pelo autor (2019).

A várzea do Paraíba na porção paulista apresenta condições favoráveis à exploração agrícola, entretanto, o controle de suas águas tornava aventurosa a exploração (BAPTISTA, 1941). As

primeiras mudanças da paisagem ocorreram na virada do século XIX com a chegada da exploração agrícola utilizando suas águas e geometria regular na cultura dos arrozais, imigrantes que chegaram em 1891 na região de Quiririm, 1892 em Guaratinguetá e os monges trapistas vindo da França que ocuparam a região de Tremembé introduziram a rizicultura como atividade agrícola na região, enfrentando sérios empecilhos em virtude da própria natureza das inundações causadas pelas cheias do rio, estes foram os principais vetores da diversificação das culturas agrícolas e os responsáveis pela introdução do cultivo do arroz irrigado na região. (SANTOS; MORELLI; MELLO.; MOURÃO; GUTLICH, 2014).

O declínio da produção de café no vale do Paraíba e as dificuldades agrícola que a várzea apresentava juntamente com seu potencial, levou o governo incentivar o desenvolvimento da agricultura irrigada do arroz nas regiões de várzea do trecho paulista da bacia. Em 1951 para sanar o problema das cheias que invadiam o leito secundário e permaneciam por longo tempo, interditando o aproveitamento das áreas de várzea, o governo do Estado de São Paulo, por meio do seu Departamento de Águas e Energia Elétrica (DAEE), iniciou um trabalho de execução de cortes dos meandros do rio Paraíba do Sul, alinhando seus canais principais e preparando o território para que o arroz torna-se uma atividade comercial.

Essa parceria do governo com o DAEE, gerou um projeto que previa a retificação do rio Paraíba do Sul, como também a construção de diques e canais que possibilitariam minimizar os problemas de inundação nas épocas de cheias. A proposta inicial contemplava 42 unidades autônomas, denominadas “polders”, que tinham sistema de irrigação e drenagem próprias, possibilitando a exploração de uma área agrícola de cerca de 35.226 há com uma demanda total de água em torno de 50m<sup>3</sup>/s durante o ciclo de cultura. Porém, as metas do projeto não foram atingidas, pois o governo priorizou seus investimentos no setor industrial na bacia, atingindo apenas cerca de 16.000 há dos 35.226 há previstos. (AGEVAP, 2014).

Tabela 3: Situação dos polders em construção até 1979

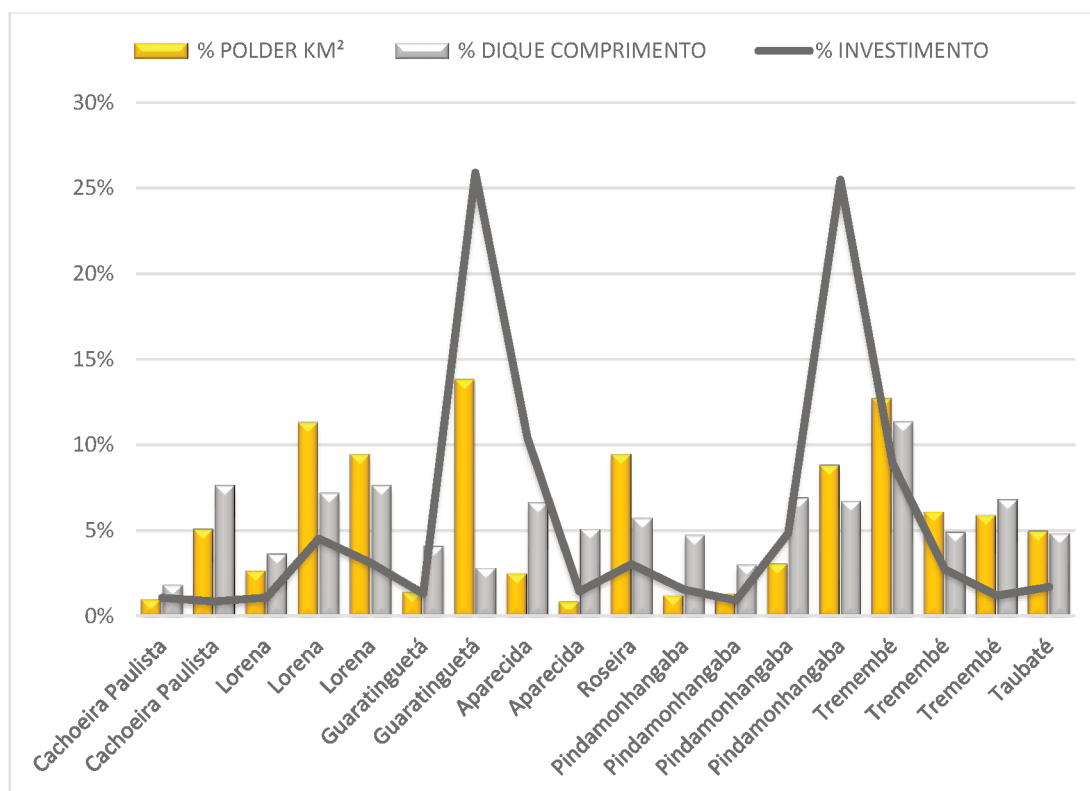
MUNICÍPIOS	POLDERS	ÁREA (há)	ÁREA (km <sup>2</sup> )	% ÁREA	DIQUES (km)	% DIQUE
Cachoeira Paulista	Cachoeira 1	140.00	1.40	1%	1.90	2%
Cachoeira Paulista	Cachoeira 2	800.00	8.00	5%	8.30	8%
Lorena	Canas	410.00	4.10	3%	3.90	4%
Lorena	Lorena 1	1,800.00	18.00	11%	7.80	7%
Lorena	Lorena 2	1,500.00	15.00	9%	8.30	8%
Guaratinguetá	Guaratinguetá	210.00	2.10	1%	4.40	4%
Guaratinguetá	Piagui	2,200.00	22.00	14%	3.00	3%
Aparecida	Aparecida 1	385.00	3.85	2%	7.20	7%

Aparecida	Aparecida 3	120.00	1.20	1%	5.50	5%
Roseira	Roseira 2	1,500.00	15.00	9%	6.20	6%
Pindamonhangaba	Pinda 1	180.00	1.80	1%	5.10	5%
Pindamonhangaba	Pinda 2	193.00	1.93	1%	3.20	3%
Pindamonhangaba	Pinda 3	477.00	4.77	3%	7.50	7%
Pindamonhangaba	Pinda 4	1,400.00	14.00	9%	7.30	7%
Tremembé	Tremembé 1	2,025.00	20.25	13%	12.40	11%
Tremembé	Tremembé 2	964.00	9.64	6%	5.30	5%
Tremembé	Tremembé 3	930.00	9.30	6%	7.40	7%
Taubaté	Quiririm 1	781.00	7.81	5%	5.20	5%
Sub Total (1979)		16,015.00	160.15	100%	109.90	100%
Total Previsto Projeto		35,226.00	352.26	-55%	296.00	-63%

Fonte: Adaptado de São Paulo (1980).

Nota-se que depois de 28 anos da concepção do projeto dos polders na várzea do rio Paraíba, somente 45% das áreas protegidas pelos diques havia sido construída, sendo que dos 296 quilômetros de diques somente 109 tinha sido executado, representando 37% do previsto no projeto inicial. A seguir apresenta-se uma relação das áreas construídas com os investimentos realizados até 1979. (SÃO PAULO, 1980).

Gráfico 6: Investimento dos polders até 1979.



Fonte: Adaptado de São Paulo (1980).

O sistema dos polders operava com bombas retirando água do rio para os canais de irrigação que drenavam por gravidade de volta ao Paraíba nos momentos em que o nível do rio estivesse em baixa e através de bombas de drenagem o sistema limitava a água dos canais lançando de volta ao rio quando os níveis estivessem alto. Conforme relatório técnico do (SÃO PAULO, 1980), cada unidade de "polder" são basicamente constituídos por: diques de proteção contra inundações, casa de bombas para irrigação e drenagem, rede de irrigação constituída de canas retidos e partidores de vasões, rede de drenagem com eventuais “stop-logs”, rede de estradas rurais.

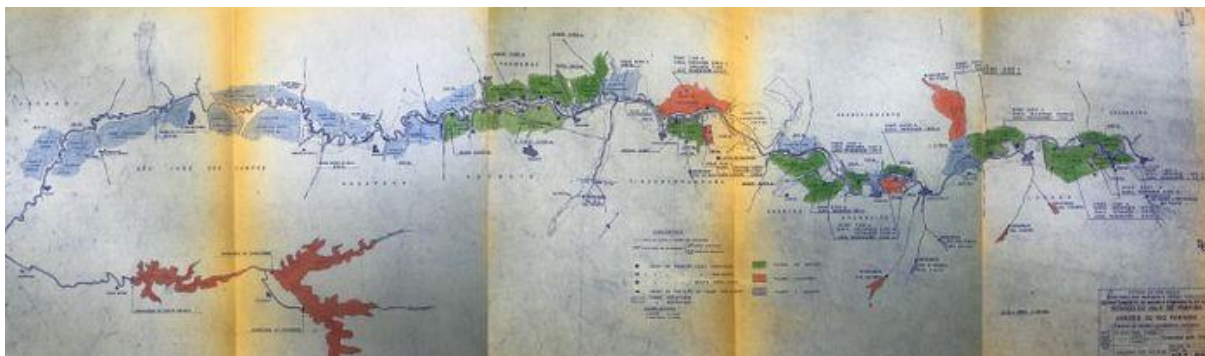
Figura 6: Canal de Irrigação polder Pinda IV



Fonte: Retirado de São Paulo (1980).

A região da várzea do Paraíba constitui de depósitos aluvionais com bons índices de fertilidade e excepcionais condições topográficas para uso agrícola mecanizados. Os 42 polderes em conjunto possibilitariam a exploração agrícola de uma área aproximada de 34.000 ha. para produção de 3 toneladas de arroz por hectare por ciclo – sendo previstos 2 ciclos por ano, o projeto pretendia-se também plantar batata e tomate com produtividade de 16 e 48 toneladas por hectare respectivamente. (FUNDAÇÃO COPPETEC, 2001).

Figura 7: Esquema dos polders várzea do rio Paraíba – Projeto do Governo de Adhemar de Barros



Fonte: Adaptado de São Paulo (1980).

No entanto, as metas do projeto não foram atingidas, sendo que somente 13.000 ha dos 34.000 ha plantados previstos inicialmente chegaram a ser efetivamente ocupados. No decorrer dos anos as estruturas foram esvaziadas e os investimentos para conclusão dos projetos reduziram. Como não concluíram os projetos, muitas áreas não puderam ser exploradas e muitos agricultores deixaram de cultivar ou mudaram as atividades para pastagens ou extração de areia. Esse enfraquecimento produtivo afetou a arrecadação e a verba insuficiente para a manutenção (FUNDAÇÃO COPPETEC, 2001).

O projeto que teve a concepção em reerguer o Vale Paraíba agora enfrenta um sucateamento do patrimônio público, bombas de recalque quebradas por falta de manutenção, comportas enferrujadas, canais erodindo sem mencionar o desemprego e alimentos não produzidos localmente. Uma das ações mais agravantes é a substituição da atividade agrícola por atividade insustentável como exploração de areia na várzea, uma mudança que altera definitivamente a paisagem e o potencial produtivo da terra. Segundo estimativa, cerca de 80% da areia utilizada na construção civil em São Paulo provém do vale do Paraíba. Apenas na região do polder Tremembé I, calcula-se que sejam retiradas 5.000 ton. de areia por dia. Outro problema é o rebaixamento do nível do rio em função da retirada de areia, nas proximidades do polder Pinda IV, a captação das bombas para irrigação fora d'água devido ao desnível de 1 metro no fundo do rio causado pela extração de areia (FUNDAÇÃO COPPETEC, 2001).

## INTERVENÇÃO URBANÍSTICA

### **Conceito**

As Intervenções urbanas são ações realizadas no espaço urbano que utilizam de ferramentas legais elaboradas para regulamentar, controlar ou direcionar a produção do espaço. O Estatuto da Cidade, aprovado em 2001, estabeleceu uma sequência de instrumentos urbanísticos, como direito de preempção, operações urbanas consorciadas, desapropriação com pagamento em títulos da dívida pública, imposto predial e territorial progressivo entre outros para incentivar melhorias no território.

As duas formas do Estado intervir no espaço construído é providenciando infraestrutura e conduzindo o uso e ocupação do espaço decorrente das ocupações, tais intervenções urbanas ocorrem nas duas formas, a primeira sustenta a segunda, a infraestrutura apoia estruturalmente as necessidades do processo de produção do espaço. As reformas de Haussmann na França entre 1850 e 1870 são um exemplo desses dois modelos de intervenção realizado pelo Estado, o projeto apresenta uma nova base viária, com rede de esgoto, bulevares juntamente com uma nova ordenação e uso de solo na “cidade da luz”, Paris.

Segundo relatório das Nações Unidas, (UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION, 2019), a previsão da população mundial deverá chegar a 9.7 bilhões de pessoas em 2050, isso exigirá equilíbrio nas transformações dos ambientes construídos. Tal crescimento exigirá espaços urbanos qualificados em harmonia com o ambiente natural.

As paisagens fazem-se e desfazem-se, evoluem, ganham e perdem complexidade por ação conjugada do homem e da natureza. Nelas se ligam interativamente comportamentos físicos, químicos e biológicos. Com uma intervenção humana que, direta ou indiretamente, condiciona e interfere com o ciclo e o percurso da água, tornando-o fácil, suave, controlado e aproveitando dela o máximo como recurso essencial à vida ou, pelo contrário, acelerando-o e fazendo-o violento, caprichoso, capaz das maiores destruições. Castigo em vez de uma benesse (FADIGAS, 2005).

Como menciona (MOURA; GUERRA; SEIXA; FREITAS, 2006) a palavra de ordem é integrar as dimensões de intervenção; funções urbanas; parceiros e recursos. A Revitalização Urbana faz o papel de fundamentar-se na implantação de um processo de planejamento estratégico, capaz de reconhecer, manter e introduzir valores de forma cumulativa. Dessa maneira, ela intervém a médio e longo prazo, de forma relacional, assumindo e promovendo vínculos entre territórios, atividades e pessoas, e por conseguinte influência na melhoria da qualidade do ambiente urbano e nas condições socioeconômico.

Seguindo ainda mais pontualmente, (MOURA; GUERRA; SEIXA; FREITAS, 2006) expressa que a revitalização exige uma abordagem preventiva e não apenas reparadora dos problemas, ativando programas e financiamentos para evitar a degradação física e social, agindo sobretudo ao nível local, adaptando-se às especificidades de cada área territorial e agindo a montante dos problemas.

A cidade é uma matriz complexa e mutável de atividades humanas e efeitos ambientais. Planejar uma cidade autossustentável exige uma ampla compreensão das relações entre cidadãos, serviços, políticas de transporte e geração de energia, bem como seu impacto total no meio ambiente local e numa esfera geográfica mais ampla. Se quisermos efetivamente criar essa noção de desenvolvimento sustentável, então todos esses fatores devem estar entrelaçados (ROGERS; GUMUCHDJIAN, 2008).

No livro sobre a imagem da cidade, Kevin Lynch aborda a importância de destacar a essência de cada lugar, pois a aura de uma cidade compõe a imagem que se tem desse lugar com elementos muitas vezes imateriais. Menciona que a paisagem urbana é, para além de outras coisas, algo para ser apreciado, lembrado e contemplado (LYNCH, 2014).

Um fato de grande dificuldade na definição das estratégias urbanísticas, no tempo atual, é a enorme diferença que existe entre o espaço de legítima intervenção política e administrativa - o município - e o espaço funcionalmente relevante, ou seja, aquele sobre o qual são mais fortes as implicações recíprocas das ações conduzidas, em muitos casos muito mais amplo que o primeiro. E como a unidade territorial ou ecossistema ambiental abrange limites que extrapolam as divisões administrativas, sintonizar o planejamento urbano ambiental torna-se uma missão turbulenta (PORTAS; DOMINGUES; CABRAL, 2007).

A intervenção urbana exige discussões mais vasta e integrada com Políticas e Formas de Governança Urbana seja no contexto empírico da estrutura de ordenamento como na administração do território nacional. Nota-se que o efeito da ação antrópica no território diverge da Constituição Federal (1988), no Art. 225 que estabelece: “Todos têm direito ao meio ambiente ecologicamente equilibrado, bem de uso comum do povo e essencial à qualidade de vida impondo-se ao poder público e à coletividade o dever de defendê-lo e preservá-lo para as presentes e futuras gerações”.

A resolução CONAMA 306 (2002) traz a definição de que o Meio Ambiente é o conjunto de condições, leis, influência e interações de ordem física, química, biológica, social, cultural e urbanística, que permite, abriga e rege a vida em todas as suas formas. E a ISO 14001 (2004) que trata da preservação dos recursos naturais nos processos industriais, define meio ambiente,



como: “circunvizinhança em que uma organização opera, incluindo-se ar, água, solo, recursos naturais, flora fauna, seres humanos e suas inter-relações.”

O espaço sendo formado por dois componentes que interagem continuamente, a configuração territorial e a dinâmica social como aponta (SANTOS, 2008). Onde a configuração territorial é um todo, o conjunto de dados naturais mais ou menos modificados pela ação consciente do homem através dos sucessivos “sistemas de engenharia”, varia o arranjo desses objetos sobre o território a cada momento com a dinâmica social que definem uma sociedade em um dado momento, cada momento histórico dão uma significação e um valor específico ao meio técnico criado pelo homem. Esse meio torna-se cada dia mais culturalizado, mais artificializado, mais humanizado e as técnicas, mais e mais, vão se incorporando à natureza, e esta fica cada vez mais socializada.

## **Instrumentos Urbanísticos**

### **1.1.1.1 Desenho Urbano**

O conceito de desenho urbano é sugerido como processo gerenciador e conformador do ambiente urbano para gerar processo de análise e prática, deve ressaltar o benefício da integração entre sistema humano e natural para conduzir os planejamentos urbano de forma sustentável (DEL RIO, 1990).

O planejamento delimitado pela bacia hidrográfica enfoque um conteúdo mais abrangente do que o manejo de águas, aborda uma concepção da bacia como uma conjunção de fatores ambientais com uma visão de planejamento ambiental integrado (ODUM, 1988).

As bacias hidrográficas são unidades espaciais de dimensões variadas, onde se organizam os recursos hídricos superficiais em função das relações entre a estrutura geológica-geomorfológica e as condições climáticas. Vêm sendo adotadas como delimitação de áreas preferenciais para o planejamento e gestão dos recursos hídricos, sendo que, a partir de 1980, a modernização dos modelos de gestão da água passou a incorporar o conceito de sustentabilidade, fazendo com que a gestão ambiental e da água tivessem sua importância reforçada nas políticas públicas de desenvolvimento de numerosos países. (MAGALHÃES; ABREU; LOUSÃ; CORTEZ, 2007).

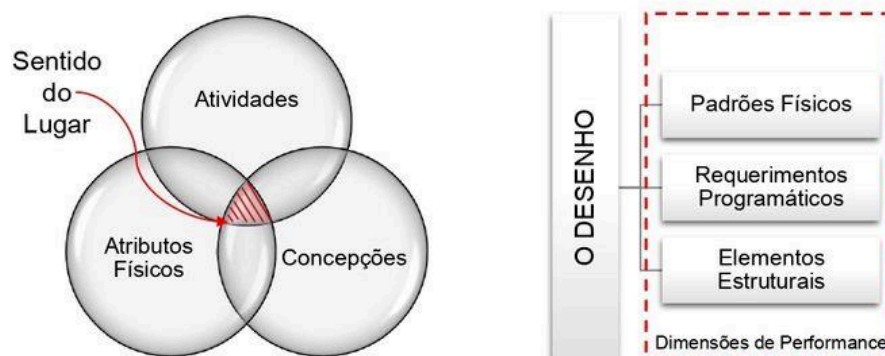
A Lei das Águas, Lei 9.433/97 estabelece que a bacia hidrográfica é uma unidade territorial para implementação da Política Nacional de Recursos Hídricos e atuação do Sistema Nacional de Gerenciamento de Recursos Hídricos que além de direcionar a gestão da água, influencia

também na gestão urbana e regional, já que as bacias contêm os territórios municipais e regiões administrativas.

A característica do desenho urbano resume nas interdisciplinaridades nas categorias de análise e essencialmente na porção físico-ambiental. Preocupa-se com a organização ambiental e seus processos sociais voltados para a interpretação dos problemas para elaboração do plano. Ou seja, desenho urbano é definido por (DEL RIO, 1990) como o campo disciplinar que trata a dimensão físico-ambiental da cidade, enquanto conjunto de sistemas físico-espaciais e sistemas de atividades que interagem com a população através de suas vivências, percepções e ações cotidianas.

O desenho urbano e o planejamento estão em constante interação entre si, desde a elaboração dos objetivos, estratégias e recomendações específicas é uma etapa essencial do planejamento, encarado como processo de construção do plano geral que gera as regras que dão formas na cidade baseada na contextualização do desenho urbano. Como aponta (DEL RIO, 1990) é uma distorção pensarmos em onde deve dar-se o fim do planejamento e o começo do desenho urbano. A Administração deve gerar uma inter-relação dinâmica e constante entre planos e projetos, entre a formulação e implantação, dessa maneira evitaria planejamento urbano guiado somente por estatísticas e dados objetivos sem relação com o cotidiano da população. Planejamento sem o desenho urbano promove planos de manchas coloridas resultante de pouca ou nenhuma relação com o "espírito do lugar".

Figura 8: Esquema representativo sentido do lugar e identificação das diretrizes do desenho



Fonte: Adaptado de Del Rio (1990).

Tabela 4: Temáticas Principais do Desenho Urbano

Critérios de qualidade setorial	Grandes Objetivos Físicos-Ambientais
Uso do Solo	A imagem da cidade
Configuração Espacial	Visualidades
Circulação Viária	Identidades Locais
Espaços Livres	Relação com o ambiente natural
Percursos de Pedestres	Relações com as arquiteturas existentes
Atividade de Apoio	Relações morfológicas
Mobiliário Urbano	Espaços Públicos
Incentivos Fiscais e Financeiros	Variedade de Acontecimento

Fonte: Adaptado de Del Rio (1990).

### 1.1.1.2 Urbanismo Sustentável

O urbanismo sustentável visa conectar as pessoas a natureza e aos sistemas naturais, mesmo em densos ambientes urbanos. No intuito de buscar por desenhos alternativos para os assentamentos urbanos existentes, o urbanismo sustentável propõe sintonizar o planejamento do território as questões essenciais para a permanência da vida na Terra. Os movimentos preocupados com a evolução das cidades, como movimentos do Crescimento Urbano Inteligente (Smart Growth), do Novo Urbanismo e das construções sustentáveis fundamenta as diretrizes do Urbanismo Sustentável (FARR, 2013).

O Crescimento Urbano Inteligente prescreve 10 princípios norteadores para o planejamento urbano, onde destaca-se abaixo 5 dos 10 estabelecidos pelo movimento:

Crie uma gama de oportunidades e escolhas de habitação; 2. Estimule colaboração da comunidade e dos envolvidos; 3. Promova lugares diferentes e interessantes com um forte senso de lugar; 4. Preserve espaços abertos, áreas rurais e ambientes em situação crítica; 5. Reforce e direcione a urbanização para comunidades existentes. (FARR, 2013).

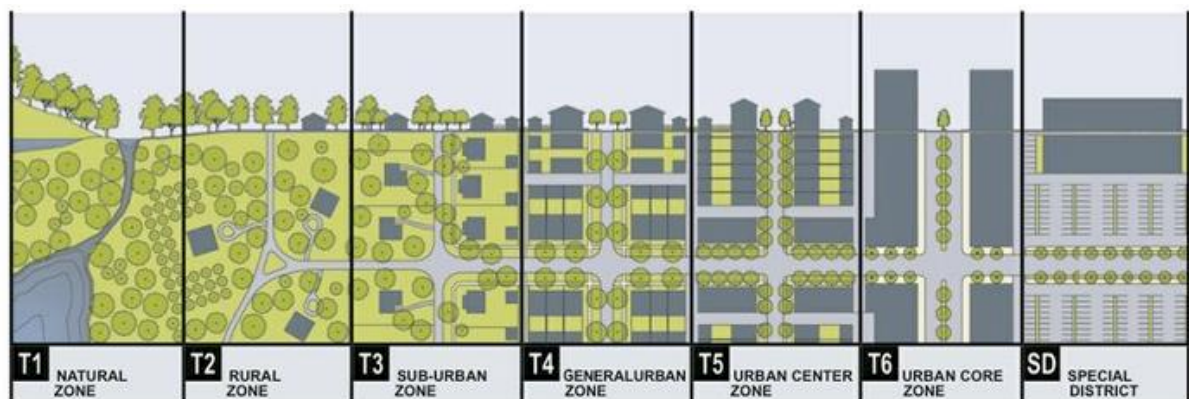
O movimento do Novo Urbanismo elaborou uma carta dividida em 3 seções, cada uma com nove artigos, organizadas por escala, começando pela região, passando pela metrópole, e finalizando com instruções que orientada cidade pequena até atingir a escala da edificação. A carta orienta políticas públicas, práticas de desenvolvimento, planejamento e desenho urbano para as diferentes escalas, sendo os 4 primeiros pontos a nível destacados pela abrangência regional direta.

O item 2 mostra a importância de a região metropolitana tornar-se uma unidade econômica, onde as estratégias governamentais, econômicas, políticas públicas e o planejamento físico reflita esta nova realidade. O item 3 confere a respeito da relação necessária e sensível da

metrópole com sua área rural e paisagem natural. Esta relação é ambiental, econômica e cultural. As terras agrícolas e os espaços naturais são tão importantes para a metrópole como importantes para a casa são a horta, o pomar e o jardim. E o item confere sobre os padrões de desenvolvimento que não devem tornar imprecisos ou erradicar os limites da metrópole. O desenvolvimento localizado em áreas urbanas existentes conserva os recursos ambientais, o investimento econômico e o tecido social, ao mesmo tempo que recupera áreas marginais e abandonadas. As regiões metropolitanas devem desenvolver estratégias que encorajem este tipo de desenvolvimento em vez da expansão periférica. (CONGRESSO PARA O NOVO URBANISMO, 2001).

O desafio ambiental é alvo de preocupação global, e por esse motivo, as iniciativas de intervenção que conciliem desenvolvimento econômico e social sem comprometer a sustentabilidade precisam ter reverberação planetária (GUIDDES, 1991). Em sintonia com esse desafio o Novo Urbanismo sugere o conceito do Transecto Urbano-Natural que propõe uma intervenção aplicada com base na estrutura ecológica no ordenamento do território, através de uma intensidade de ocupação pontual e com áreas dedicadas a preservação ambiental.

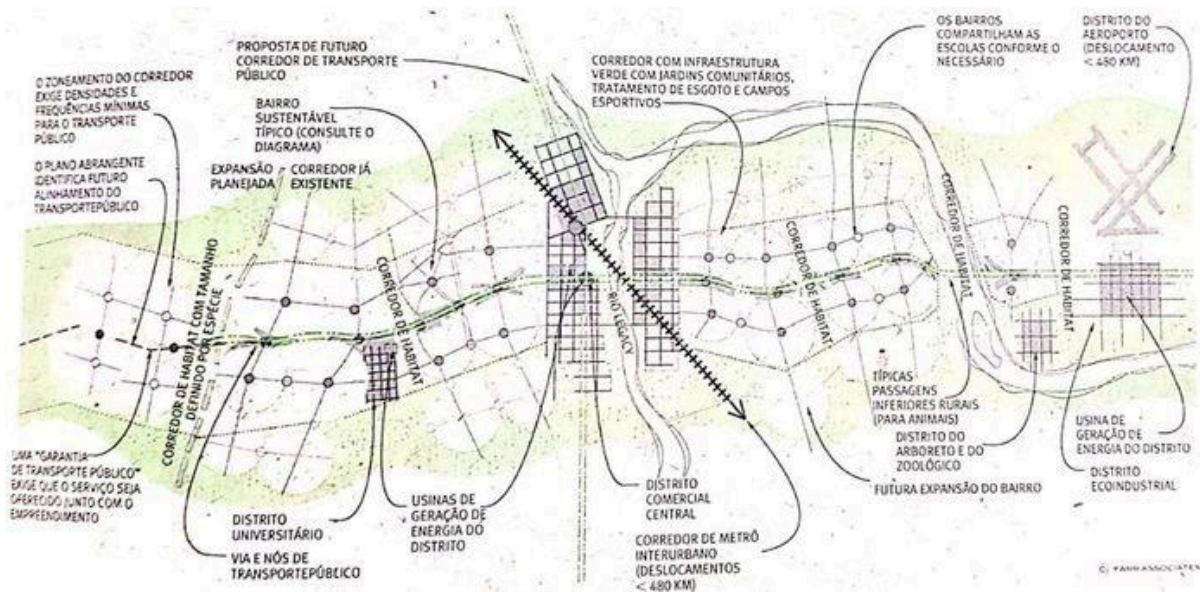
Figura 9: O Transecto Urbano-Rural, distribui um espectro de tipos de lugares



Fonte: Duany Plater-Zyberk, Farr (2013).

Acredita-se que os assentamentos urbanos precisam ser planejados e projetados para que os fluxos de recursos se tornem visíveis e sensíveis. A possibilidade de ver para onde os recursos produzidos e para onde vão depois de serem utilizados aproxima e promove as pessoas a um estilo de vida mais integrado a natureza (FARR, 2013). Também reconhece uma natureza envolvente que possa ser acessada a pé próximo dos grandes centros urbanos, O urbanismo sustentável adota a relação de criar corredores que interliguem esses dois ambientes.

Figura 10: Corredor da Sustentabilidade



Fonte: Retirado de Farr (2013).

O aumento da densidade populacional de um bairro possibilitará uma melhoria no serviço de transporte público e conseqüentemente afetará o entorno adjacentes aos corredores de transporte, possibilitará uma diversidade de negócios com corredores de sustentabilidade guiados pela espinha dorsal do eixo de transporte conectando empreendimento urbanísticos de distintas regiões, adensamento o eixo de desenvolvimento (FARR, 2013).

Embora o mercado imobiliário acabe determinando a densidade urbana, esses limites de densidade baixa afeta projetos de desenvolvimento com intuito sustentável, o conceito do Novo Urbanismo deve ser considerado sustentável se evitar a dispersão urbana e procura ordenar o território já existente, considerando áreas ambientais relevantes que conecte a malha urbana e preserve sua estrutura ecológica existente.

### 1.1.1.3 Estrutura Ecológica Urbana

Entende-se como concepção sistêmica, a maneira de ver todos os fenômenos ou eventos interligados. A ciência se apropriou da palavra grega "systema" que significa reunião ou grupo, para designar um conjunto de elementos interligados de um todo, coordenados entre si de forma a que funcionem como uma estrutura organizada. Abordagem sistêmica do mundo, no qual todos os elementos, incluindo as sociedades humanas, interagem numa gigantesca rede de relações, a natureza e sociedade se fundem numa totalidade organizada (FRANCO, 1997).

A ecologia adotou uma metodologia sistêmica em que ela não isola o objeto de estudo, mas procura considerar as interações no sistema em que ele se encontra. O sistema é considerado

uma entidade complexa e organizada, formada não só por seus elementos, mas principalmente, por suas relações. (FRANCO, 1997).

A Estrutura Ecológica é uma estrutura espacial da paisagem, que tem por objetivo reunir e integrar todos os espaços necessários à conservação dos recursos naturais, entendidos, não como elementos isolados, mas sim como fatores dinâmicos que interagem entre si, constituindo o essencial do subsistema natural da Paisagem. (MAGALHÃES; ABREU; LOUSÃ; CORTEZ, 2007).

A Estrutura Ecológica é a primeira a sofrer com as consequências de ocupações insustentáveis em territórios sob forte pressão antrópica, o processo de loteamento, rede de estradas, e expansão urbana desconsidera o que é essencial para ambiente. A expansão das cidades e seu adensamento é considerado prioritário para o crescimento humano sem levar em consideração a capacidade das estruturas ecológicas em preservar as conexões existentes entre os ecossistemas, organizadas em conjunto aos demais fatores urbanos tornam-se bastante eficiente na promoção do equilíbrio de uma estrutura física integrada a cidade.

A conexão das estruturas busca desenvolver uma metodologia de interligação e travessia da paisagem natural entre meio a paisagem urbana, proporcionando uma trama ecológicas, distribuindo manchas verdes entre corredores verdes. Para (AHERN, 2002) são:

Sistemas e/ou redes de territórios protegidos que são geridas para fins múltiplos incluindo: conservação da natureza, gestão da biodiversidade, gestão de recursos hídricos e conservação do patrimônio cultura.

Como menciona (QUINTAS; CURADO, 2010) as EEU desempenham um vasto número de funções que derivam dos seus componentes, tipologias, localização e relação com a envolvente. O efeito nos sistemas urbanos não fica apenas nas áreas integrantes, mas no desenvolvimento geral porvir da sua inserção coerente e coesa no contexto urbano. Adaptando o método utilizado no Porto, as áreas componentes da EEU podem ser divididas em tipologia e função conforme quadro abaixo.

Tabela 5: Tipologia e Funcionalidade da Estrutura Ecológica Urbana

Tipologia	Funcionalidade
Espaços Cívicos	Função Ecológica
Espaços Verdes Públicos de Recreio	Função Social-Educação
Espaços Verdes Privados	Função Social-Saúde
Espaços Verdes de Produção	Função Social-Recreio e Lazer
Espaços Verdes Associados a Equipamentos	Função Social-Cultural
Espaços Verdes de Proteção	Função Económica
Vazios Urbanos	Função Estruturação Urbana

Fonte: Adaptado de Quintas e Curado (2010).

Como destaca (FARR, 2013):

As pessoas estão vivendo cada vez mais distante da natureza e trancadas em ambientes construídos fechados, isso provoca inúmeros problemas psicológicos, como aumento de estresses e o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH).

A ideia para o Vale Paraíba proporcionar uma articulação das cidades ribeirinhas com a natureza através de um corredor interligado com as áreas urbanas permeando o verde adentro da cidade com base na interdependência intrínseca entre os seres humanos e os outros sistemas vivos. A matriz ecológica da várzea que drena toda a água da região do Alto Paraíba também concentra o maior aquífero da região, portanto são áreas que resguardam características naturais necessárias à manutenção dos ecossistemas, apresentando uma cadeia ecológica completa estruturante com a biodiversidade necessária para a manutenção de vida silvestre em todos os níveis entre as cidades da Região Metropolitana do Vale Paraíba.

Considerando na leitura da estruturação ecológica da região, poderia interpretar a Serra do Mar, da Mantiqueira e a várzea por drenar e conter uma importante bacia sedimentar como as principais matrizes do território paulista, a várzea pela proximidade dos grandes aglomerados urbanos está mais suscetível aos danos de ocupação e desponta como prioridade de intervenção. A várzea por ter as maiores áreas urbanas próxima ou até inserida em seu território como também se localiza paralela as demais matrizes servem de elo chave desse possível corredor verde de proteção. A interligação dessa estruturação ecológica guiará as condições essenciais à regeneração dos processos ecológicos necessários à manutenção dos ecossistemas evitando delimitação de estruturas isoladas, as estratégias de conexões desses corredores nas cidades adentro através da sinergia com os espaços verdes são imprescindíveis no planejamento e gestão do sistema urbano. A identificação das áreas que devem pertence à EEU é parte fundamental do modelo de desenvolvimento para atingir a integração do ecossistema geral.

#### 1.1.1.4 Contribuições do Paisagismo

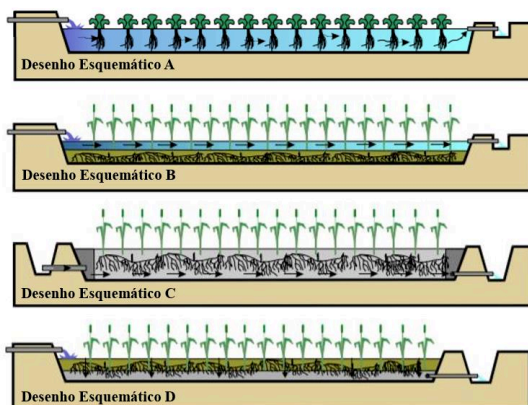
No livro **Manifesto da Terceira Paisagem**, (CLÉMENT, 2007) apresenta o conceito organizado em doze capítulos sequencial que permeia o estudo por uma paisagem fragmentada composta de espaços negligenciados, abandonados ou inexplorados pelo homem. Nesta teoria defende que deixar de olhar a paisagem como se fosse o objeto de uma indústria, poderemos descobrir de repente um grande número de espaços indecisos, desprovidos de função, aos quais é difícil nomear. A Terceira Paisagem descrita pelo autor está situada à margem das florestas, ao longo das estradas e rios, nos cantos mais esquecidos da cultura, naqueles lugares onde as

máquinas não podem alcançar, cobrindo superfícies de dimensões modestas, dispersas, isoladas, resultantes de um desprendimento de uma ação antrópica recente.

Os princípios da Terceira Paisagem trabalham com a base ecológica, exaltando assim as virtudes de uma prática que dá importância e valor à dinâmica e evolução de um jardim natural com uma intervenção e manutenção pontual e mínima. Deixar a natureza se organizar por si própria, permitindo uma manutenção mínima. Nesta apropriação espontânea, o conceito consiste na criação de diversos ecossistemas – terrenos pantanosos, prados altos, zonas aquáticas, bosques, prados perenes mistos – cada qual com sua vegetação pré-existente própria alternados com equipamentos de uso, gerando um espaço dinâmico e variado, além de permitir uma fluidez na vegetação da várzea de forma mais natural possível. Reconhecendo as espécies dominantes existentes, expandindo por um espaço previamente estudado.

O **Jardim Filtrante** é composto por uma área inundada com pedras, areia e plantas aquáticas específicas para o tratamento do esgoto. Sua manutenção é muito simples, contribui com a sustentabilidade do meio ambiente e ainda traz harmonia paisagística. A fitorremediação é definida como sendo o uso de sistemas vegetais e sua microbiota com a finalidade de remover, capturar ou degradar substâncias tóxicas do ambiente. (COSTA, 2004)

Figure 1: Desenho esquemático de canais com sistemas filtrantes



Fonte: Adaptado de Salati (2006).

Conforme resumido por (BRIX, 1993), sistemas de jardim filtrante construído utilizando macrófitas podem ser a princípio classificados como.

- a) Sistemas que utilizam macrófitas aquáticas flutuantes
- b) Plantas aquáticas emergentes. Neste caso existem 3 variações básicas de projeto indicados esquematicamente abaixo.



Uma vez que a relação área de tratamento/pessoa influi diretamente na eficiência e vida útil dos sistemas, a faixa de valores extremos da relação área per capita em wetlands construídos de fluxo horizontal deve ser levada em consideração no seu dimensionamento áreas em torno de 0,14 a 8 m<sup>2</sup>/pessoa quando as wetlands construídas são empregadas como tratamento de esgoto doméstico.

Estudos comprovaram que espécies vegetais vêm sendo utilizadas como bioindicadores e bioacumuladores de vários poluentes, retirando do ar, solo e água muitos deles, diminuindo assim seus índices no meio ambiente. Esta taxa de diminuição irá depender de fatores como clima, natureza dos poluentes e características dos vegetais. (COSTA, 2004).

Naturais ou artificiais, “wetlands” são opções viáveis no tratamento de esgoto doméstico e outros tipos de águas residuárias, em virtude de os mesmos apresentarem sistemas simples, de fácil operação e serem rentáveis no ponto de vista técnico e econômico. (COSTA, 2004).

#### 1.1.1.5 Parque Agroambiental

O Art. 225 da Constituição Federal de 1988 diz: (Brasil, 1988).

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

A lei No 9.985 de 2000 regulamenta o art. 225, § 1o, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências (Brasil) que estabelece critérios e normas para a criação, implantação e gestão das unidades de conservação. Os artigos 8 e 14 categorizam em dois tipos as unidades de conservação, conforme quadro abaixo:

Quadro 3 - CATEGORIAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

<b>Unidades de Proteção Integral</b>	<b>Unidades de Uso Sustentável</b>
Estação Ecológica	Área de Proteção Ambiental
Reserva Biológica	Área de Relevante Interesse Ecológico
Parque Nacional	Floresta Nacional
Monumento Natural	Reserva Extrativista
Refúgio de Vida Silvestre	Reserva de Fauna
	Reserva de Desenvolvimento Sustentável
	Reserva Particular do Patrimônio Natural

Fonte: Adaptado pelo autor de Brasil (2020)

A área de estudo por apresentar desde características importantes de drenagem até configurar o maior aquífero da região, insere-se como importante porção para a qualidade de vida e bem-estar das populações ribeirinhas, como descreve o artigo 15 da (Brasil) a respeito de Área de Proteção Ambiental;

A Área de Proteção Ambiental é uma área em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.

Os territórios que apresentam relevância para o meio ambiente natural devem ser objeto de especial proteção, seja eles Unidade de Proteção Integral ou de Uso Sustentável, cada qual adequado para o tipo de situação. Estabelecer tais unidades em seus respectivos enquadramentos de proteção é uma diretriz contida na legislação federal.

O artigo 6, item III do Código Florestal declara preservação permanente para áreas de várzeas,

Consideram-se, ainda, de preservação permanente, quando declaradas de interesse social por ato do Chefe do Poder Executivo, as áreas cobertas com florestas ou outras formas de vegetação destinadas a uma ou mais das seguintes finalidades: III - proteger várzeas; (Brasil, 2020)

O tombamento do Decreto-lei federal organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional, a título de normas gerais aplicam-se as questões específicas ao procedimento administrativo promovido pela União. Estados, Municípios e o Distrito Federal devem ter suas regras próprias, observando as regras gerais mencionadas. Esse instrumento constitui para o conjunto dos bens móveis e imóveis existentes no país conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnográfico, bibliográfico ou artístico. (BRASIL, 1937).

Limitações administrativas - Compreendem o conjunto de restrições impostas à propriedade de modo a definir a extensão das prerrogativas que possui o proprietário. Conformam as possibilidades de usar, gozar e dispor que, do ponto de vista jurídico, somente existem nos termos amparados por lei. Os índices urbanísticos (coeficiente de aproveitamento e taxa de ocupação do solo etc.) são espécies de limitações. Do ponto de vista mais prático, destacam-se das servidões porque atendem a interesses difusos, como a saúde pública, adensamento populacional, paisagismo etc., sem ensejar o aproveitamento direto do imóvel em favor de serviço ou bem público. Por serem genéricas e definidoras do próprio direito à propriedade, que não é absoluto, pois há de cumprir sua função social, entende-se que as limitações não geram direito à indenização. (BRASIL, 2001).

Servidão Administrativa - É ônus instituído pelo Poder Público sobre imóvel de propriedade alheia – normalmente sobre parte dele –, para assegurar a realização de serviço público ou preservar bem afetado à utilidade pública. Não há propriamente uma lei geral sobre essa forma de intervenção na propriedade, sendo o instituto mencionado de passagem no artigo 40 do Decreto-lei no 3.365/41. Destaca-se a necessidade de indenização, sempre que o sacrifício no direito à propriedade trazer prejuízos especiais a seu titular. As faixas de recuo estabelecidas às margens de rodovias e a instalação de aquedutos em terrenos particulares para aproveitamento de águas no interesse público são exemplos de servidão administrativa. (BRASIL, 2001).

O Instituto Nacional do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN – em 2007 eleva a Paisagem Cultural a uma nova categoria de preservação que vem atender às demandas patrimoniais contemporâneas. A Carta de Bagé ou Carta da Paisagem Cultural, em seu artigo 2º, afirma:

Artigo 2 – A Paisagem Cultural é o meio natural ao qual o ser humano imprimiu marcas de suas ações e formas de expressão, resultado em uma soma de todos os testemunhos resultantes da integração do homem com a natureza e, reciprocamente, da natureza com o homem, passíveis de leituras espaciais e temporais (IPHAN, 2007).

Os estados e municípios, através da criação de Áreas de Proteção Ambiental – APA's, têm tentado preservar as extensões de seu território onde fica evidente a fragilidade do ecossistema. Estas APA's geralmente surgem e surgiram primeiramente junto às áreas de mananciais, devido às necessidades de abastecimento das populações, mas atualmente estas áreas de têm sido criadas através do reconhecimento da importância da preservação dos processos ecológicos e ecossistêmicos.

Os assentamentos durante toda a história têm criado conexão direta com os recursos hídricos, a própria necessidade da água para o suporte humano, animal e vegetal influenciou essa aproximação das ocupações junto aos rios. A paisagem aos poucos transformou-se de natural a artificial, o processo de humanização ficou cada vez maior, ganhou a cada passo elementos que são resultados da cultura. Como diz Milton Santo, torna-se cada dia mais culturalizada, mais artificializada, mais humanizada. Essa transformação desordenada da natureza afetou conseqüentemente o território fluvial prejudicou o desempenho dos cursos de água alterando o equilíbrio no sistema. (SANTOS, 2008).

Quando determinada área é denominada de parque industrial, agrário ou fluvial, a ideia é que são parques por conformarem uma paisagem específica. Dessa forma, parque é a expressão de uma paisagem, não necessariamente contínua e nem com dimensões definidas. A ideia de

parque está associada à natureza, à paisagem, ao urbano e ao não-urbano. (FERRÃO; BRAGA, 2015).

A ideia de Parque Fluvial para o Ministério do Meio Ambiente está relacionada sempre a uma estratégia para uso e proteção das margens de um rio, serve como instrumento de conservação e preservação de bacias hidrográficas situadas, principalmente, em áreas urbanas. Esses parques serão projetados para prevenir a ocupação desordenada das margens dos rios; recuperar a vegetação; e preservar os recursos naturais de uma região, favorecendo o desenvolvimento de diversas atividades culturais, lazer, esporte e turismo. (BRASIL, 2019).

O Plano Plurianual de 2016-2019 do Governo Federal promove a promoção da conservação, recuperação e uso racional dos recursos hídricos adquire grande importância, especialmente em regiões metropolitanas, onde há alta densidade populacional, conseqüentemente elevado consumo de água e grande quantidade de carga orgânica lançada nos rios. O programa Recursos Hídricos visa o uso racional dos recursos hídricos, incluindo a revitalização de bacias hidrográficas. Além desse programa, o Programa Temático do Transporte Aquaviário tem como meta a expansão da cobertura da rede de transporte hidroviário do país, por meio de intervenções nos corredores hidroviários e da construção de novos portos fluviais. Diante disso, estão previstas intervenções para a eliminação de pontos críticos. (BRASIL, 2019).

Figura 5 - Corredores ideais para a conectividade de habitat de vida silvestre



Fonte: Imagem de USDA NRCS retirada de Del Rio (1990).

A conexão dos espaços úmidos existentes, interligados por um sistema de riachos ou rios protegidos por corredores ecológicos permite a circulação tanto de pessoas usufruindo de áreas verdes próximo aos centros quanto a movimentação de animais entre áreas urbanas. A interação

nessa unidade prática de forma ecossistêmica, possibilita tanto para o estudo como para o gerenciamento a recomposição e à percepção da água na paisagem, melhora a relação do homem com a natureza como um fator fundamental de uma região sustentável. Considerando a bacia hidrográfica inteira como unidade de gerenciamento, existe a possibilidade de a resolução dos problemas serem resolvidos na fonte, além das futuras intervenções serem fundamentadas compreendendo o ecossistema como um todo. (ODUM, 1988).

O conceito de parque vem adquirindo significados mais amplos e regulamentados durante a evolução das ocupações urbanas. Parque urbano é uma área verde com função ecológica, estética e de lazer oferecendo vegetação e espaços livres de impermeabilização. Conforme menciona (QUEIROZ; QUEIROGA; MERLIN, 2015), o desafio é buscar uma configuração de parque mais abrangente que consolida no mesmo espaço certas “multifuncionalidade ou multiplicidade” dentro de um contexto urbano, agrícola e ambiental. Seria produzir um espaço com atividades de lazer, esporte, contemplação, identidade regional, e/ou produção agrícola em diversos níveis de escala.

Parque Agroambiental é uma forma de designar novos modos de pensar o sistema de espaços livres brasileiros, mais especificamente aqueles do interior paulista. O cerne desta proposição é a possibilidade de tornar essa nova categoria de espaço livre uma estratégia de desenvolvimento regional. (QUEIROZ, QUEIROGA; MERLIN, 2015).

Os parques agroambientais proporcionam integração natural e cultural oferecendo qualidade urbana em áreas tanto de poder público quanto privado. Em relação aos seus usos, é possível destacar uma diversidade de classes de ocupação que valoriza tanto os fatores regionais quanto auxilia a identificação de uma unidade territorial ordenada. O parque visa uma restauração através de técnicas de melhorias da qualidade das águas como também revegetação em áreas importantes e criação de espaços livres de diferentes tipologias para atividades sociais, culturais e ecológicas. Outro fator fundamental do parque é o intuito de trabalhar junto com a área econômica permitindo diálogo entre os poderes públicos locais e regionais com o propósito de ordenar as atividades agrícolas de forma a integrar os sistemas produtivos respeitando os impactos ambientais. O objetivo do parque deve contribuir para o desenvolvimento local sustentável além de oferecer uma nova forma de espaço recreativo para a região inserido.

## 4. REFERÊNCIAS PROJETUAIS

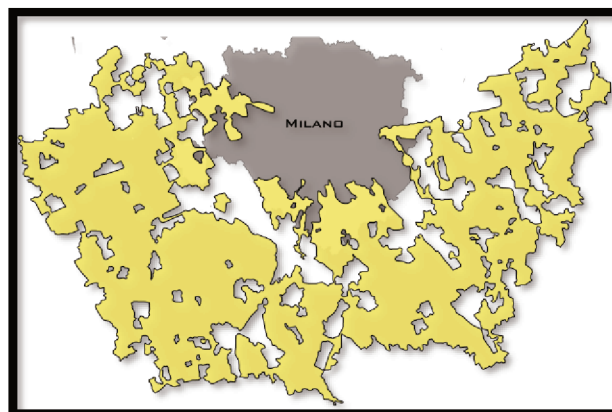
### Escala Regional

O *Parco Agricolo Sud Milano* é um parque regional que inclui 61 municípios na província de Milão, Itália. A história do parque teve início por volta de 1960 quando houve a necessidade de proteger a expansão urbana através de um cinturão agrícola existente no sul de Milão, isso acarretou nas primeiras diretrizes sobre ocupação de espaços verdes no plano diretor de Milão.

O parque foi oficialmente criado por volta do ano de 1990 através da legislação regional nº 24/1990 de Lombardia, gerenciado pela província de Milão e cobrindo uma superfície de 47,000 hectares.

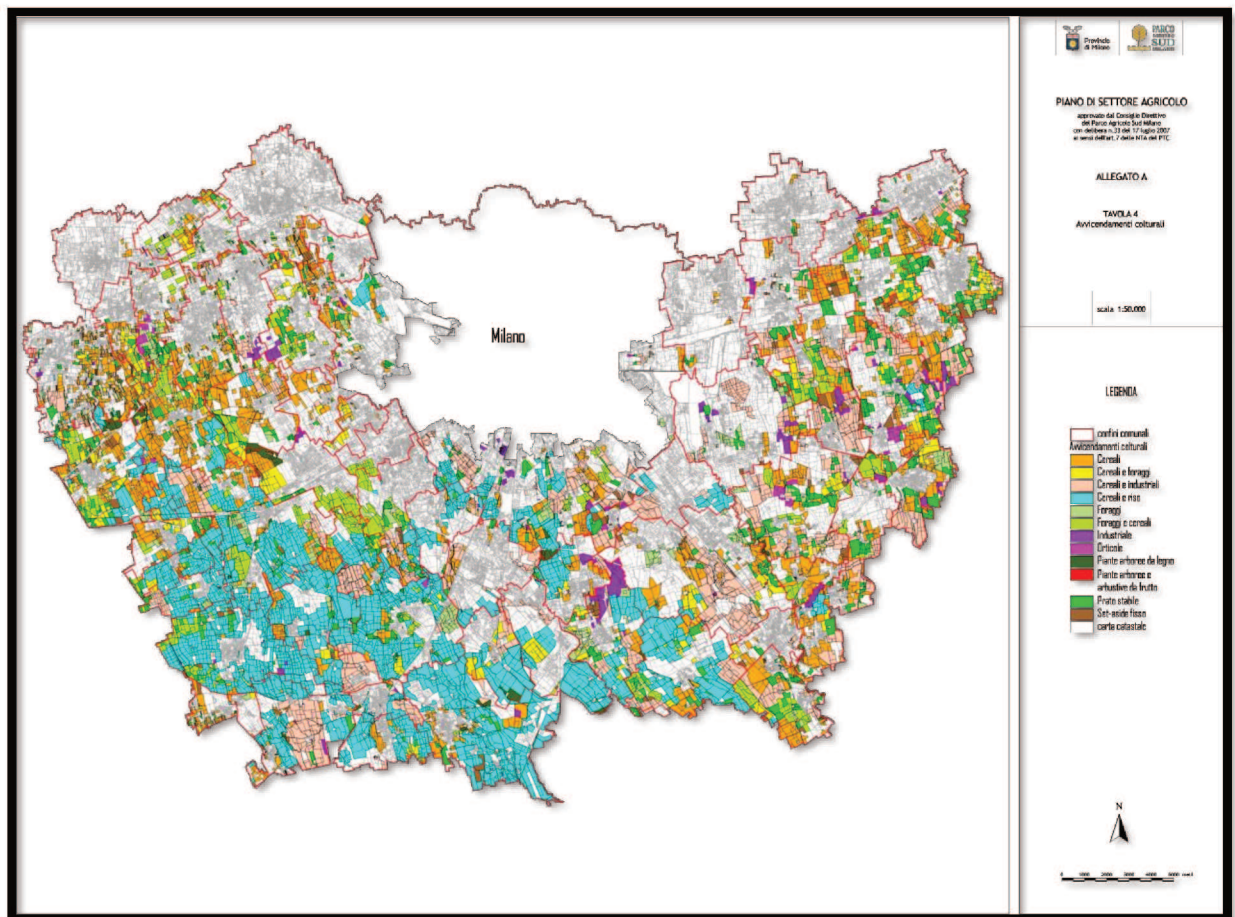
O parque caracteriza originalmente pela multifuncionalidade e segue sintonizados com dois instrumentos de planejamento, *Piano Territoriale di Coordinamento PTC* que através da legislação estabelece a região como local estratégico delimitando uma área verde e agrícola, e também pelo *Piano di Settore Agricolo (PSA)* que especifica as atividades rurais para evitar poluição do solo e da água, além de providenciar diretrizes para preservar da paisagem tradicional. O escopo principal do parque são: I – proteção ambiental e recuperação das áreas de conexão urbano-rural; II – balanço ecológico da área metropolitana; III – proteção, requalificação e empoderamento das atividades agrárias segundo a particularidade de cada área; IV – fruição cultural e recreativa para os habitantes. De acordo com esses escopos, diversas atividades foram distribuídas pelo parque, tal como, produção de alimento, vendas diretas, educação ambiental, esportes, turismo rural, hospedagem, feiras, etc.

Durante a etapa de elaboração do projeto, a maior necessidade esteve relacionada a abertura de diálogo e divulgação da proposta com cada produtor, um trabalho contínuo de relacionamento entre a instituição gestora do projeto e os fazendeiros. Outra fase que exigiu muito esforço foi



sensibilizar os produtores a respeito da sustentabilidade, aperfeiçoar suas ações e produções no âmbito da multifuncionalidade para apresentar novos valores agregados e melhorar a capacidade econômica. Os produtores recebem assessorias para certificarem como fazendeiros ambientalmente sustentáveis, alinha tanto a qualidade da produção agrícola seguindo parâmetros de sustentabilidade, como, qualifica o produtor e o desenvolvimento sustentável da terra. A certificação de qualidade ambiental, exige que os produtores compartilhem toda a fase da sua produção e atender os seguintes requisitos: Desenvolver e proteger os recursos agrícolas do parque, conservação da terra, comprometimento com a paisagem, balanço ecológico da área metropolitana, melhorar a cadeia de suprimento local e proteção alimentar.

Mapa 9: Plano de Setor Agrícola - Tipo de Cultura



Fonte: Città Metropolitana di Milano (2020).

## Escala Setorial

O rio Los Angeles nasce no Vale de São Fernando e possui uma extensão de 94,45 km, atravessando a cidade de Los Angeles, percorre 10 distritos, 20 bairros e 10 áreas do plano setorial. A intensa ocupação urbana pela margem do rio além de isolar o rio entre os bairros, permeabilizou sua área da várzea, ocasionando frequentes inundações no dia a dia dos moradores que afastaram ainda mais a relação da população com esse patrimônio natural valioso.

O recorte da intervenção corresponde a 59,2 km e foi dividido em nove seções para analisar as características espaciais segundo suas deficiências e potencialidades. A abordagem buscou variações geométricas do canal, capacidade de inundação, valor do habitat, qualidade da água, possibilidade de transporte não motorizado e potencial de recreação.

O plano de revitalização surge com a finalidade de trazer mais qualidade de vida aos moradores melhorando as condições de saneamento, recreação, esporte e ambientais da região. Os programas proposto no plano compreende áreas de lazer, institucionais, recuperação ambiental. O plano estabelece propostas de curto, médio e longo prazo focados em estratégias integradas visando desenvolvimento urbanístico dentro de parâmetros ambientais sustentáveis. (Gorski, 2010). Objetivos: 1 – Reservatório contra enchentes; 2 – Qualidade da água; 3 – Acesso Público; 4 – Restauro ambiental

Ilustração 1: Imagens referentes aos objetivos da revitalização do rio Los Angeles



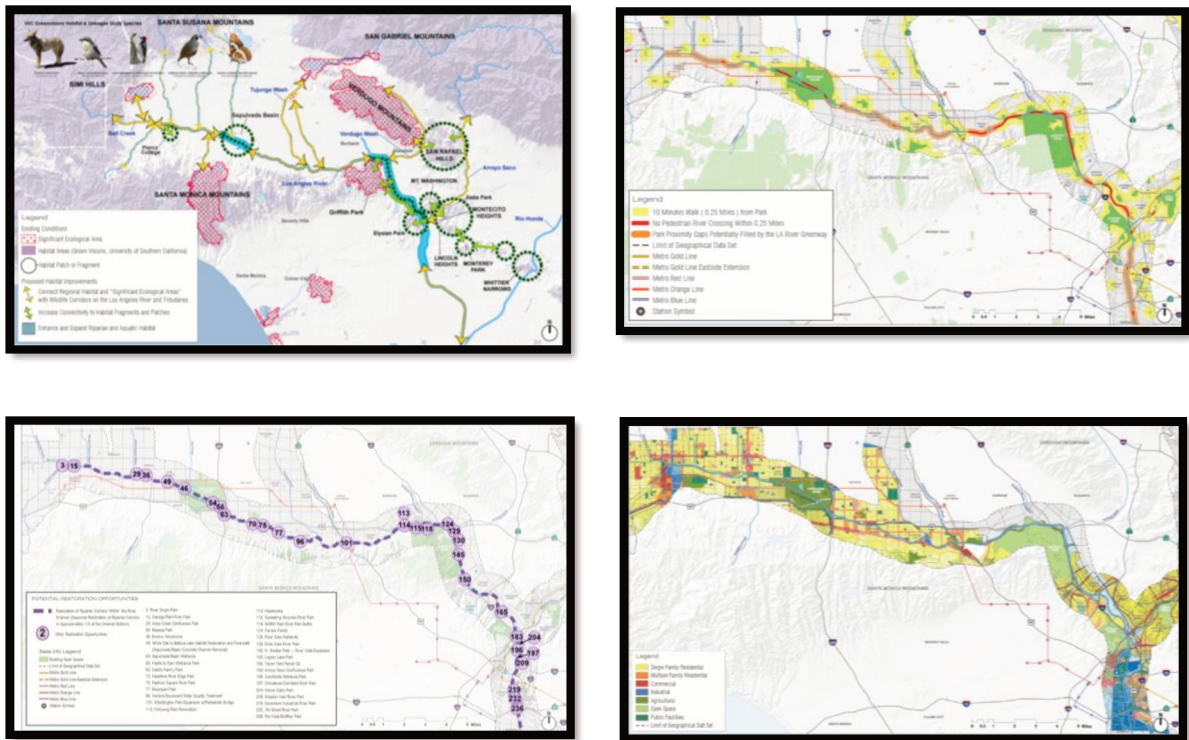
Fonte: The Los Angeles River Revitalization Master Plan (2020).

## Levantamento

Seguindo um conceito espacial, as análises buscaram mapear as potencialidades e problemáticas de cada espaço para integrar o relacionamento desses ambientes.



Mapa 10: Modelos de Levantamentos realizados na etapa de pesquisa - Revitalização do rio de Los Angeles



Fonte: The Los Angeles River Revitalization Master Plan (2020).

Diretrizes gerais do projeto agrupada interesses

# Relativas à revitalização do rio:

- ✓ Valorizar as várzeas, com recuperação da vegetação ripária, restaurar a funcionalidade ecossistêmica (funções ecológicas e hidrológicas), melhorar o tratamento e qualidade da água, possibilitar o acesso público seguro

# Relativas aos bairros Verdes:

- ✓ Criar um caminho verde contínuo, conectar as vizinhanças ao rio, ampliar os espaços públicos e de recreação, vincular a presença do rio à identidade do s bairros, incorporar elementos da arte pública ao longo do rio

# Relativas à captação de oportunidades para a comunidade:

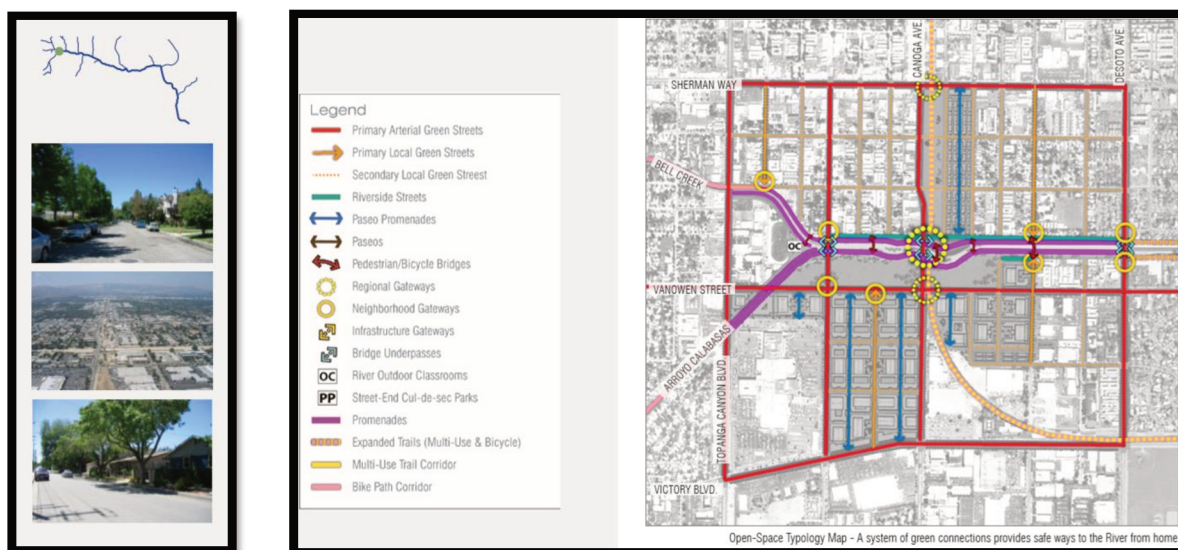
- ✓ Tornar o rio um foco de atividades, lugar acessível, seguro, saudável, verde e de celebração, Promover o sentido de cidadania, Celebrar o rio como patrimônio natural, Engajar a população no processo de construção e planejamento do bairro, Adaptar as áreas industriais ao conceito de “eco-industrial”, de modo a oferecer espaços abertos, segurança, limpeza e emprego para os moradores.

# Relativas à valorização socioeconômica e ambiental:

- ✓ Promover a qualidade de vida, aumentar a oferta de emprego, moradia e comércio, criar um desenho urbano ambientalmente adequado e diretrizes e oportunidades para o uso do solo, criar novas oportunidades de emprego, concentrar esforços na requalificação das áreas subutilizadas e das comunidades carentes, em desvantagem social.

O plano foca em promover nas comunidades locais diretamente afetadas pela revitalização ações de sustentabilidade junto ao rio Los Angeles e região, desenvolver interface positiva entre o rio e a sociedade criando uma área aberta nova para o convívio e utilizar o espaço verde para o incentivo da mobilidade não motorizada estendendo até a cidade. A implementação do plano foi desenhada para seguir estratégias de curto à longo prazo, metas para incrementar o acesso público e o valor recreativo, melhorar a qualidade da água e implantar vias de transporte não motorizadas foram inseridas no horizonte de planejamento de médio prazo. A propostas envolve diversas escalas, parte da escala pontual do rio, passa para a escala da vizinhança e abrange a escala regional que propõe o rio como porta de entrada.

Ilustração 2: Detalhamento da representação na escala de aproximação de projeto



Fonte: The Los Angeles River Revitalization Master Plan (2020).

Revitalização de uma área aberta juntamente com um parque anteriormente esquecido e obstruído pelas construções em volta, aquisição de nova área providenciou o espaço necessário para restaurar o rio na condição mais natural possível e recriar um habitat com vegetação ripária.

### Escala Municipal

Arquiteto: Ginés Garrido

Escritórios Parceiros: Burgos & Garrido, Porras La Casta, Rubio & Álvarez-Sala e West8

Cliente: Prefeitura de Madrid, Prefeito Alberto Ruiz-Gallardón

Projeto: *Madrid Río*, Revitalização Urbana

Localização: Madrid, Espanha

Impacto: Requalificação do espaço público e melhoria na qualidade de vida da população local.

Início da Obra: 2005

Fim da Obra: 2015

Investimento: USD 4,9 bi (4.5 bi para trabalho de engenharia e 480 mi para desenho urbano)

GDP Madrid: USD 225 milhões



Fonte: Madrid (2018)



Fonte: Madrid (2018)

Madrid Río ocupa uma área de 150 hectares de áreas verdes e 7 hectares de equipamentos públicos, como, área para esporte, arte, praias urbanas, parque infantil, pontes, quiosques e cafés. O projeto inclui a reorganização das 6 milhas de espaço público ao longo da margem do

rio Manzanares, o plano master inclui também uma expansão de 1,680 acres para abranger áreas públicas envoltórias ao projeto e enriquecer o contexto. O rio Manzanares passa ser o ator principal que conecta a vida urbana com a geografia da região.

A intervenção ocorreu em consequência da sobreposição dos 40 km de via expressa paralela ao rio Manzanares por uma infraestrutura sustentável conectada com a paisagem local. As antigas vias expressas transformadas em túnel quebraram a barreira da cidade com o rio, e criaram um conceito físico de continuidade com a área verde no topo do túnel que passa ser uma plataforma de encontro e conexão com os elementos naturais da região.

Madrid Río é um projeto urbano de grande dimensão e complexidade que envolve distintas partes específicas na área funcional dos túneis com áreas verdes na cobertura até a relação da continuidade dos elementos distribuídos pela superfície. O projeto incorpora elementos de mobilidade, renovação de sistemas de coleta e filtro de água de chuva, drenagem e construção de 21 pontes de conexão entre os bairros vizinhos, além de desenvolver uma unidade de espaço público verde que impacta mais de 1 milhão de residentes.

As melhorias urbanas ocorreram em bairros com desvantagens de equipamentos e infraestrutura, lugares com baixa qualidade de espaço público. Três aspectos dessa intervenção destacam como catalizador social, primeiro; e a continuidade do projeto ligando e conectando bairros do noroeste de maior poder aquisitivo com os bairros do sudeste que apresentam as maiores desvantagens econômicas e sociais. O segundo aspecto é a capacidade de vasto contato entre esses dois setores sociais, permitindo uma participação mais intensa entre os residentes desses bairros. Por último, vale destacar a qualidade das conexões transversais entre os bairros por ficarem mais perto um do outro.

No início do projeto a aceitação do mesmo pela população foi muito baixa, mas assim que as primeiras etapas do projeto foram entregues, a aceitação passou a ter forte influência entre os residentes. O projeto é modelo para as demais intervenções urbanas devido a forma sustentável na sobreposição de camadas sobre camadas históricas. A estratégia de transformar as vias expressas em túnel abriu uma oportunidade não prevista no projeto. A intervenção atingiu uma dimensão territorial envolvendo toda a bacia do rio Manzanares, a qual cobre uma área de 57 milhas, abrindo caminho para o diálogo ambiental de várias dimensões. A abertura do rio para os residentes serviu de forma eficiente para conectar a geografia local junto a infraestrutura planejada. A noção de qualidade de vida se tornou tão importante quanto trabalhar, produzir e progredir. E, para alcançar este novo conceito de cidade, algumas reestruturações são

necessárias e a revitalização urbana entra em cena. O projeto Madrid Río, coordenado pelo arquiteto espanhol Ginés Garrido, é um belo exemplo disso.

Figura 11 Parte do trecho requalificado do Projeto Rio Madrid



Fonte: Madrid (2018)

Mapa 11: Distribuição de Área de jogos e espaços esportivos



Fonte: Madrid (2018)

A margem do rio foi diretamente integrada com a cobertura da estrutura dos tuneis, usando o mesmo mecanismo para integrar acessos, rampas, filtro de ar, ventilação, saídas de emergência, salas de energia, etc. O projeto transformou a cobertura em corredor verde utilizando a vegetação como material predominante, sendo mais de 35.000 espécies nativas especificamente selecionadas, dentre elas mais de 2000 arvores pequenas. O conceito do parque foi desenhado para a utilização de água reciclada na manutenção do mesmo, através de coleta e sistema drenagem direcionado para tal uso. Reciclagem de sistemas industriais antigos e restauração da arquitetura histórica presentam também fizeram parte do projeto. Pontes históricas como Puente de Segóvia, 1584, Puente de Toledo, 1832, Puente del Rey, 1828) foram incorporadas no desenho urbano juntamente com suas áreas envoltória.

O projeto inclui 8 equipamentos de esporte dentro de 7 hectare, 15 parque infantil, 18 milhas de faixa para bicicleta, dois restaurantes, seis cafés, 2 áreas abertas para eventos, além de um centro cultural numa antiga casa renovada com vasta atividades, Matadero Madrid que disponibiliza cinema, livraria, teatro, exposição e outras atividades, todas ocorrem simultaneamente e independente.

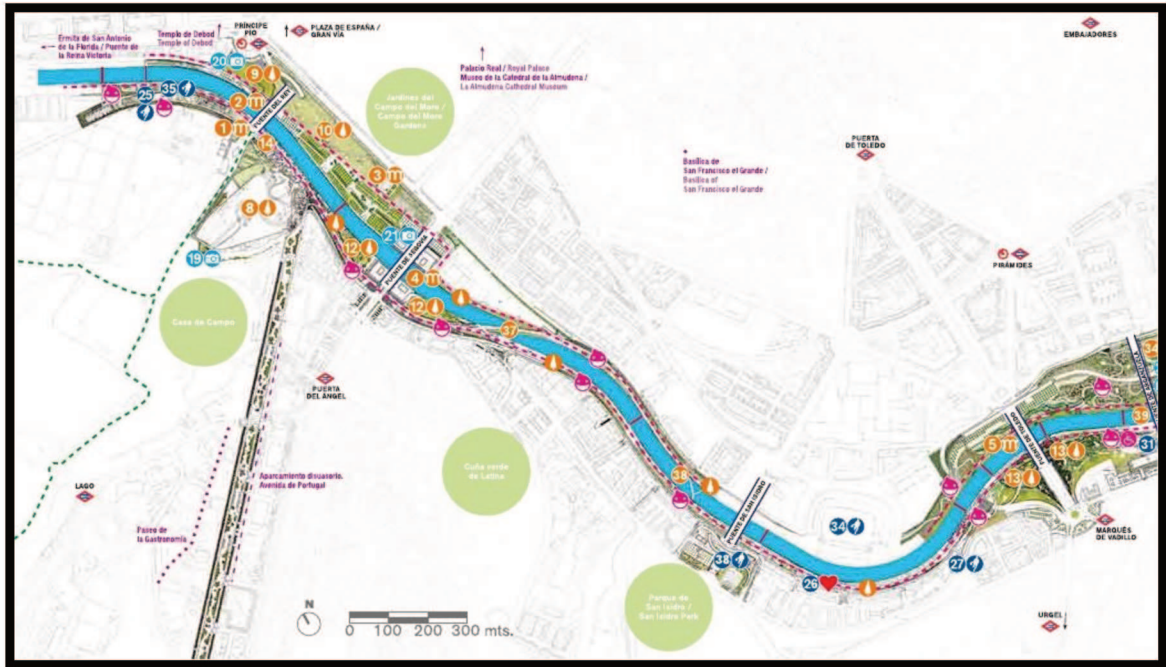
A lista de equipamentos abaixo encontra-se distribuídas em aproximadamente 10 km linear.

Tabela 6 Lista Equipamentos Projeto Rio Madrid

ÁREAS	DESCRIÇÃO	DESCRIÇÃO	QUANTIDADE	MEDIDAS
Esportivas	Quadra de Tenis	Quadra de Tenis	7	Unidade
	Ciclovia	Ciclovia	7	Km
	Academia	Academia	3	Zonas
	Campo de Futebol	Campo de Futebol	3	Unidade
	Escalada	Escalada	1	Unidade
	Pista de Skate	Pista de Skate	1	Unidade
	Pista de patinação	Pista de patinação	1	Unidade
	Quadra Poliesportiva coberta	Quadra Poliesportiva coberta	2	Unidade
	Quadra Poliesportiva aberta	Quadra Poliesportiva aberta	2	Unidade
	Pista de BMX	Pista de BMX	1	Unidade
	Estadio	Estadio	1	Unidade
Quadra de Volei	Quadra de Volei	2	Unidade	
Históricas	Porta do Rei		1	Unidade
	Ponte do Rei		1	Unidade
	Ponte Toledo		1	Unidade
	Ponte de Segovia		1	Unidade
	Matadero Madrid		1	Unidade
Verdes	Salão dos Pinos	Circuito arborizado	6	km
	Horta de la Partida	Horta do séc XVII	873	árvores frutíferas
	Jardim Aniceto Marinas	Conjunto de jardim	1	Unidade
	Parque de la Virgen del Puerto		1	Unidade
	Gran Parque de la Arganzuela	zona ajardinada	25	hectares
	Jardines del Puente de Segovia		1	Unidade
Jardines del Puente de Toledo		1	Unidade	
Esp. de Ócio	Zonas de Jogos Infantis	65 elementos diferentes	17	Zonas
	Explanada del Puente del Rey	Espaço polivalente para eventos múltiplos	1	Unidade
	Praia Urbana	Lâmina d'água, jatos de distinta altura e água pulverizada	3	Unidade
	Plaza de Matadero	Espaço polivalente para eventos múltiplos	1	Unidade
	Explanada de Matadero	Espaço polivalente para eventos múltiplos	1	Unidade
Centro de interpretação	Ponto de Comunicação - História e valores do rio	1	Unidade	
Mirantes	Huerta de la Partida"	Vista dos monumentos de Madrid	1	Unidade
	San Vicente"	Observar a Avenida de Portugal, Casa de Campo, Ponte do Rei	1	Unidade
	Ponte de Segovia		1	Unidade
	Ponte de Arganzuela	Vista Ponte de Toledo e seus jardins	1	Unidade
	Sul	Perfil de Madrid visto da zona sudoeste	1	Unidade

Fonte: Madrid (2018)

Mapa 12 Mapa de usos de Madrid Río



Fonte: Madrid (2018)

Mapa 13 Mapa de usos de Madrid Río



Fonte: Madrid (2018)

## 5. CARACTERIZAÇÃO ÁREA DE ESTUDO

### Contextualização Geral

Neste capítulo será apresentado a área de estudo junto análise, diagnóstico e possíveis cenários. A área do estudo, Mapa 14, envolve a várzea do rio Paraíba do Sul localizada no eixo Rio-São Paulo e dentro da porção paulista da bacia, abrange 13 municípios e foi segmentada em 4 setores devido à complexidade e dimensão dos fatores da escala regional. Os setores foram organizados em: Jacareí-**São José dos Campos**, Caçapava-**Taubaté-Tremembé**, **Pindamonhangaba-Roseira-Potim-Aparecida** e **Guaratinguetá-Lorena-Canas-Cachoeira Paulista**, onde cada setor terá um município sede.

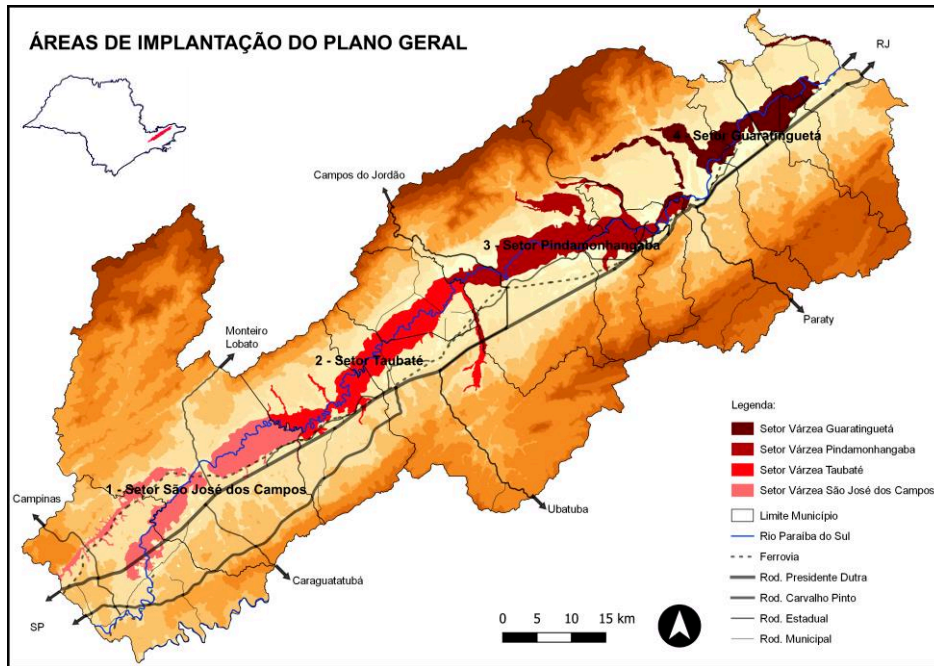
As seguintes análises apresentam as características básicas do objeto de estudo. Em relação aos assentamentos urbanos, grande parte das ocupações dos municípios concentram-se na sua margem leste da várzea do rio, mas, como aponta o Mapa 15, manchas urbanas de crescimentos dispersas e distantes dos centros das cidades surgem na margem oeste do rio. Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Aparecida, Guaratinguetá, Lorena e Canas apresentam áreas urbanizadas dentro da várzea, acarretando possíveis danos ambientais e inundações futuras. Em relação as pessoas por setor censitário que residem na área da várzea, mapa 16, podemos destacar que os municípios com maior quantidade de pessoas residentes são Jacareí, São José dos Campos, Caçapava, Taubaté, Pindamonhangaba, Guaratinguetá, Lorena e Canas. Entretanto, os maiores rendimentos dentro da várzea apontados no mapa 17 mostra que estão localizados apenas em São José dos Campos, Pindamonhangaba, Lorena e Canas.

O mapa 18 abaixo registra os principais eixos viários que cortam ou margeiam a várzea do rio Paraíba, no sentido paralelo temos a Rodovia Presidente Dutra, antiga São Paulo-Rio e a linha férrea como as vias mais relevantes em relação a história, o fluxo e eixo estruturante de ocupação urbana. No sentido transversal a várzea o destaque fica por conta da Rod. Dom Pedro em Jacareí, a Rod. Monteiro Lobato em São José dos Campos, a Carvalho Pinto em Taubaté, a Rod. Pedro Celeste em Tremembé, estrada Bom Sucesso em Pindamonhangaba e a Rod. Juscelino Kubitscheck de Oliveira em Lorena, todas elas cortam a várzea e conduzem a dispersão da ocupação para a margem oeste do rio. A região da várzea por apresentar característica de menor altitude, concentra grande parte da drenagem do território, a planície recebe diversos afluentes que passa por áreas urbanizadas adensadas antes de desaguar no rio Paraíba do rio Paraíba, vide mapa 19. Já no mapa 20, notamos que o território da várzea tem duas unidades de conservação aprovadas pelo Ministério do Meio Ambiente, uma encontra-se em São José dos Campos e a outra na cidade de Canas. O mapa 21 abaixo elaborado segundo



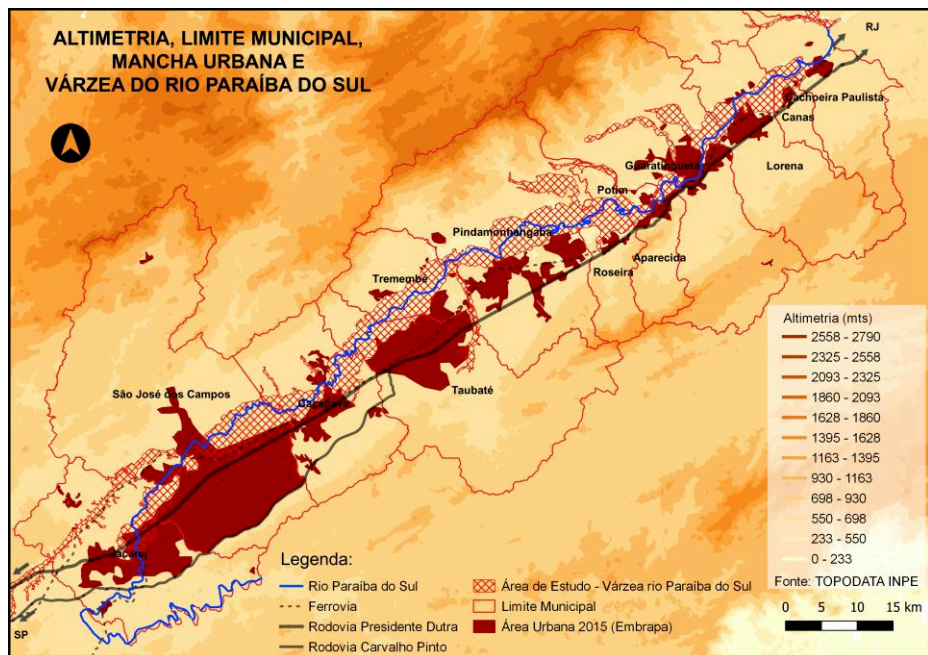
o relatório de 1980 do DAEE informa a respeito da localização dos polders realizados até o período e os projetados pendentes, segundo o relatório ANA 2001, dos 34.000 hectares de polders previstos inicialmente no projeto, apenas cerca de 13.000 hectare chegaram a ser efetivamente ativado.

Mapa 14: Área do Estudo para Implantação do Plano Geral



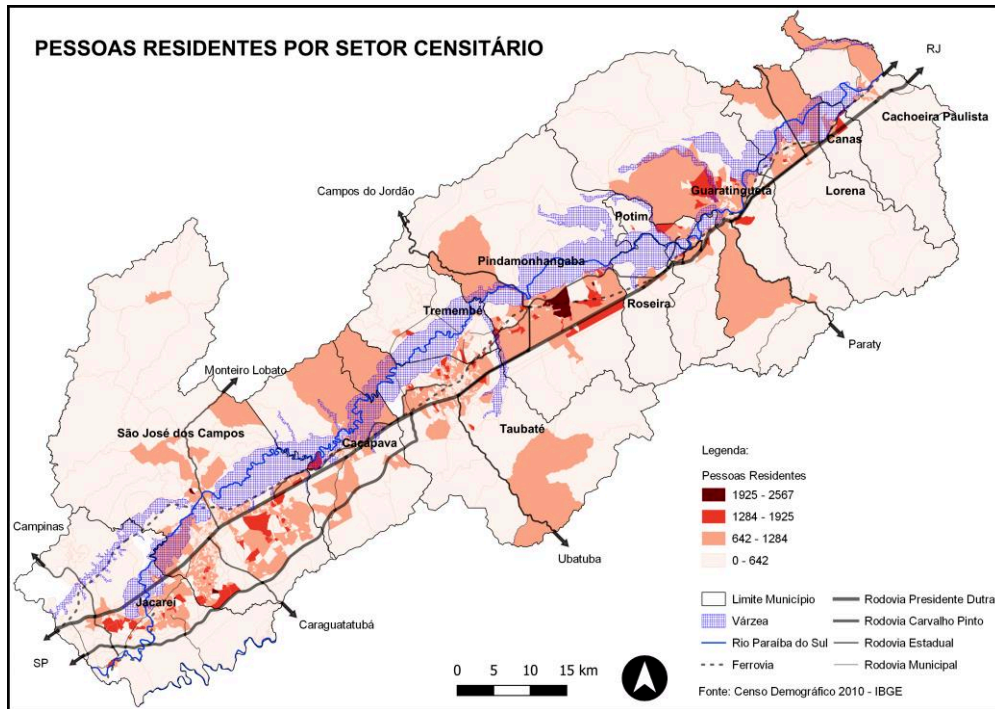
Fonte: O autor (2019).

Mapa 15 Manchas de Ocupação Urbana por município



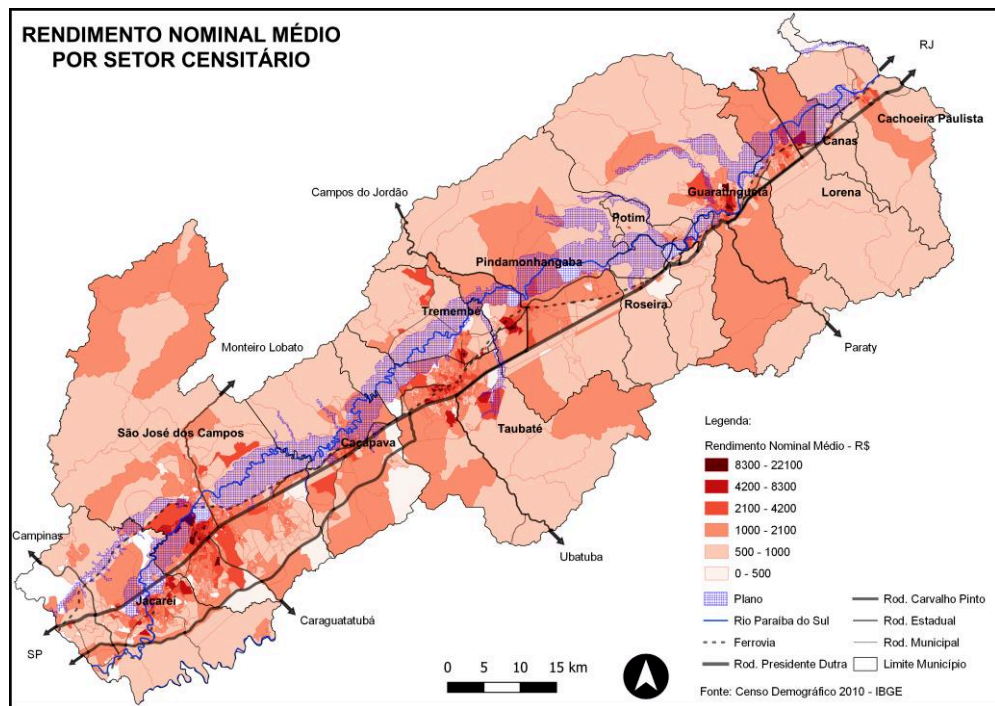
Fonte: Adaptado pelo autor do INPE. Topodata 2018.

Mapa 16: Pessoas Residentes por Setor Censitário



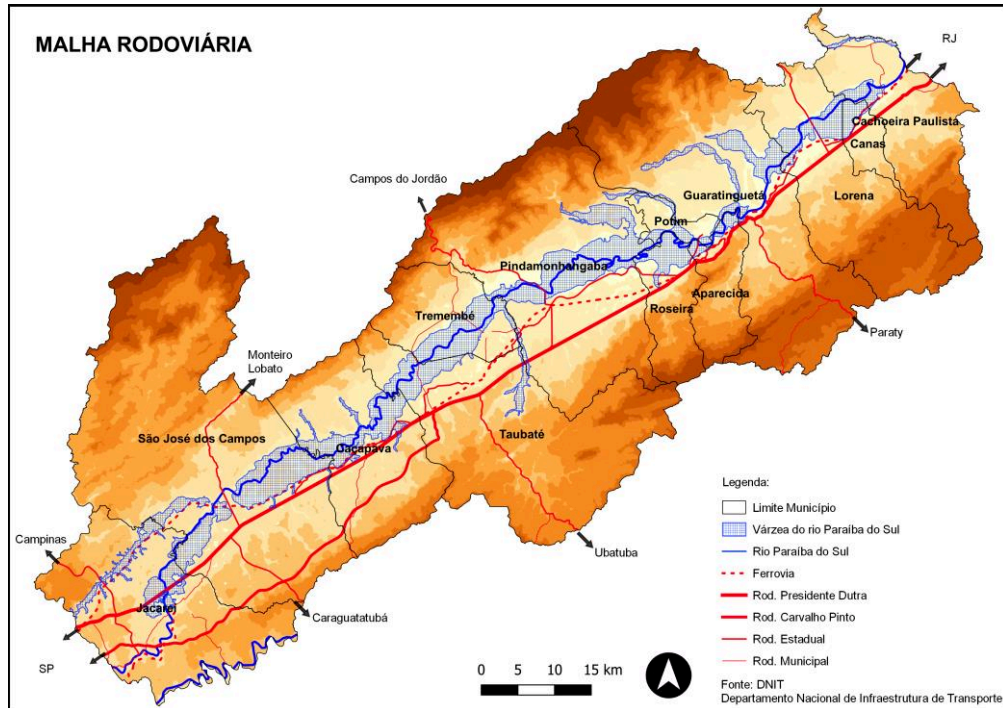
Fonte: Adaptado pelo autor do IBGE (2019).

Mapa 17: Rendimento Nominal Médio por Setor Censitário



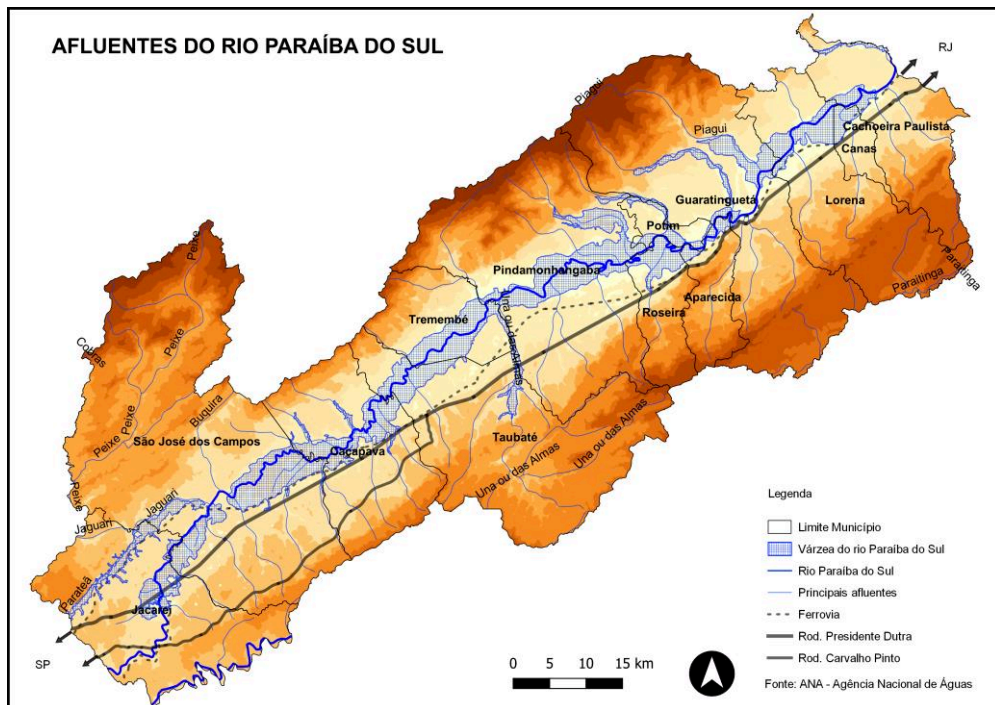
Fonte: adaptado pelo autor do IBGE (2019).

Mapa 18: Sistema Viário Regional



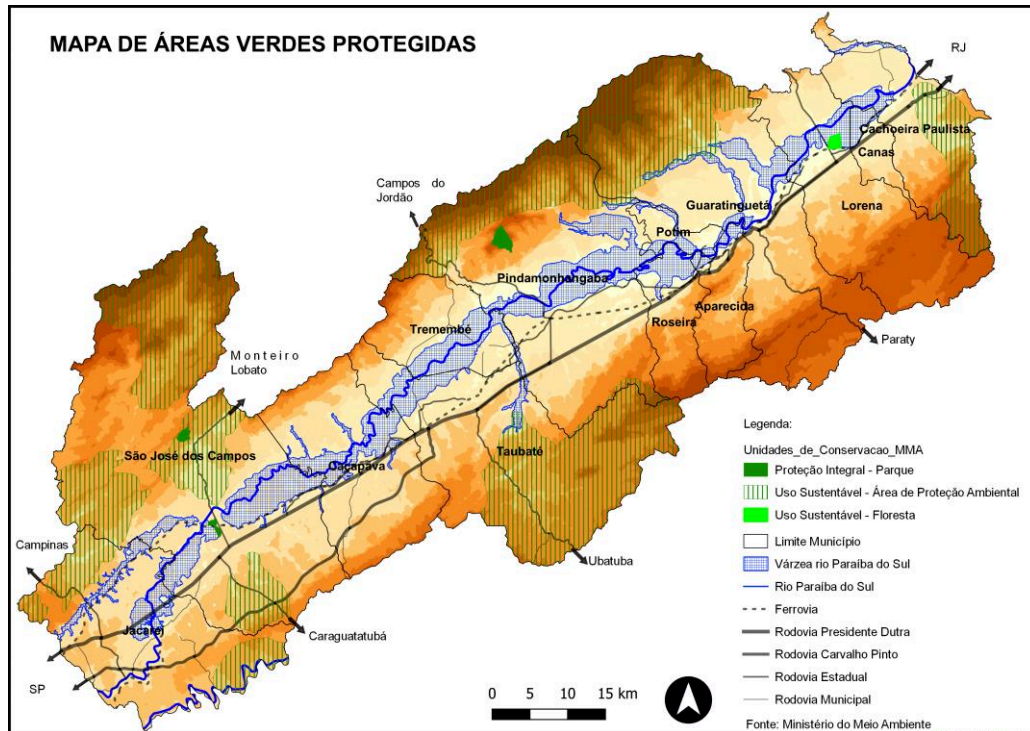
Fonte: Adaptado pelo autor do DNIT (2020).

Mapa 19: Afluentes do Rio Paraíba do Sul



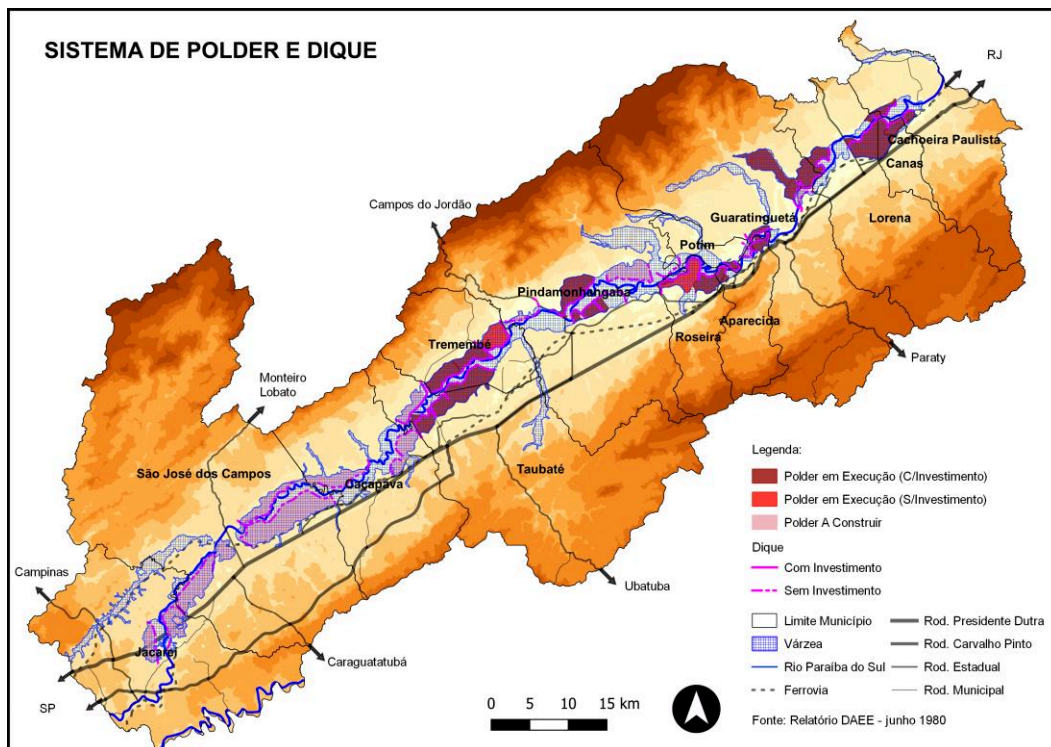
Fonte: Adaptado pelo autor da ANA (ca. 2019).

Mapa 20: Áreas Verdes Protegidas



Fonte: Ministério do Meio Ambiente adaptado pelo autor

Mapa 21: Esquema da distribuição dos polders na várzea com base no relatório do DAEE de 1980

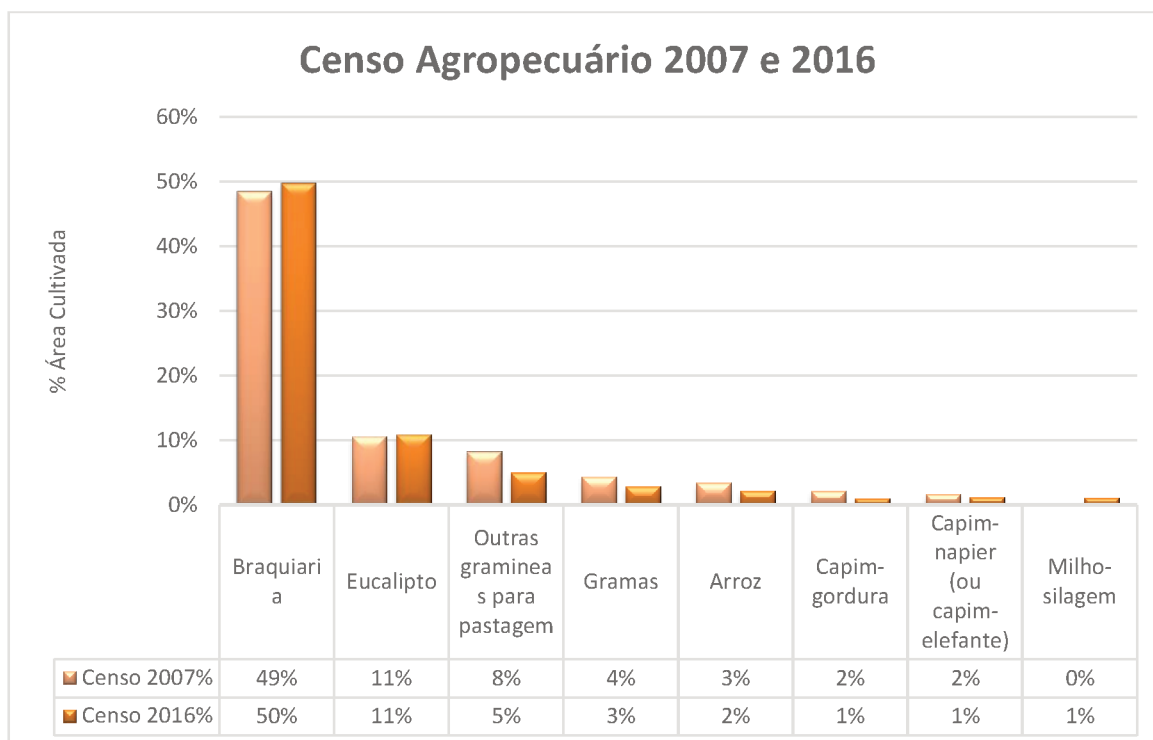


Fonte: Adaptado de São Paulo (1980).

Nota-se que os polders realizados estavam concentrados entre as cidades de Cachoeira Paulista e Taubaté, e as obras pendentes ou a construir concentrados entre as cidades de Caçapava e Jacareí. Como o relatório de 1980 do DAEE aponta também um total de área realizada aproximadamente 16.000 ha e o relatório da ANA de 2001 que somente 13.000 foram ativados, faz questionar se os demais polders demarcados no mapa abaixo à construir não foram concluídos.

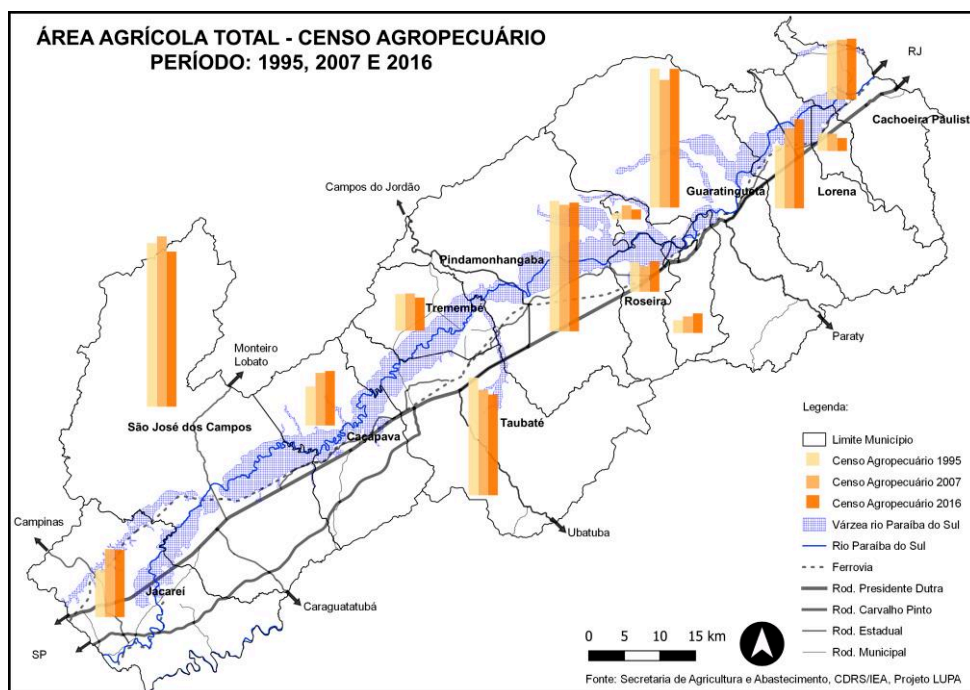
Os mapas a seguir detalham situações problemáticas relacionadas ao tema proposto. Conforme o censo agropecuário do mapa 22, a região apresentou queda de áreas cultivadas em 5 municípios no período dos últimos censos, manteve estável em outros 4 municípios e os demais acrescentaram áreas cultivadas dentro do município. Entretanto, das 8 culturas de maior área plantada das 13 cidades, somente duas são voltadas ao consumo humano. O mapa 23 apresenta a distribuição das cavas de areia na várzea do rio, onde a maior concentração encontra-se entre as cidades de Caçapava, Taubaté, Tremembé e Pindamonhangaba. Nota-se uma tendência avançando em direção a Lorena e Cachoeira Paulista. Justamente nesse trecho, encontramos no Mapa 24, a maior região com alto risco de inundação do aquífero da bacia Sedimentar de Taubaté. Já o mapa 25, registra que as áreas de maior risco de inundação encontram-se na várzea de Jacareí, Taubaté, Tremembé, Pindamonhangaba, Roseira e Aparecida.

Gráfico 7: Culturas de maior relevância em área cultivada



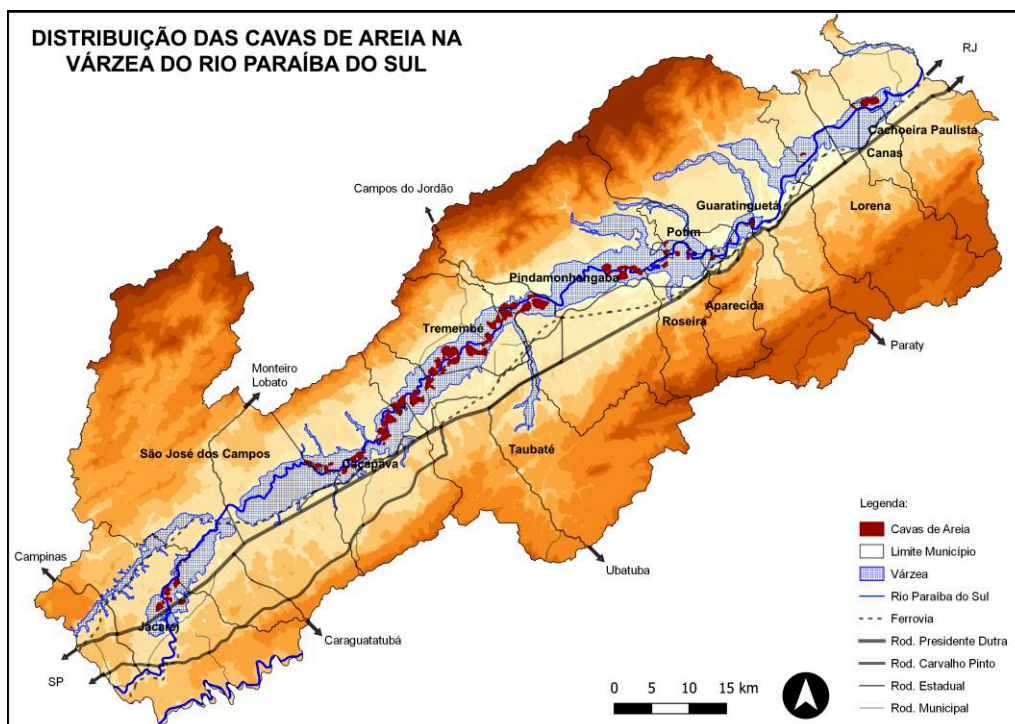
Fonte: Adaptado pelo autor de São Paulo, Projeto LUPA (2008, 2017).

Mapa 22: Censo Agropecuário - Área Agrícola



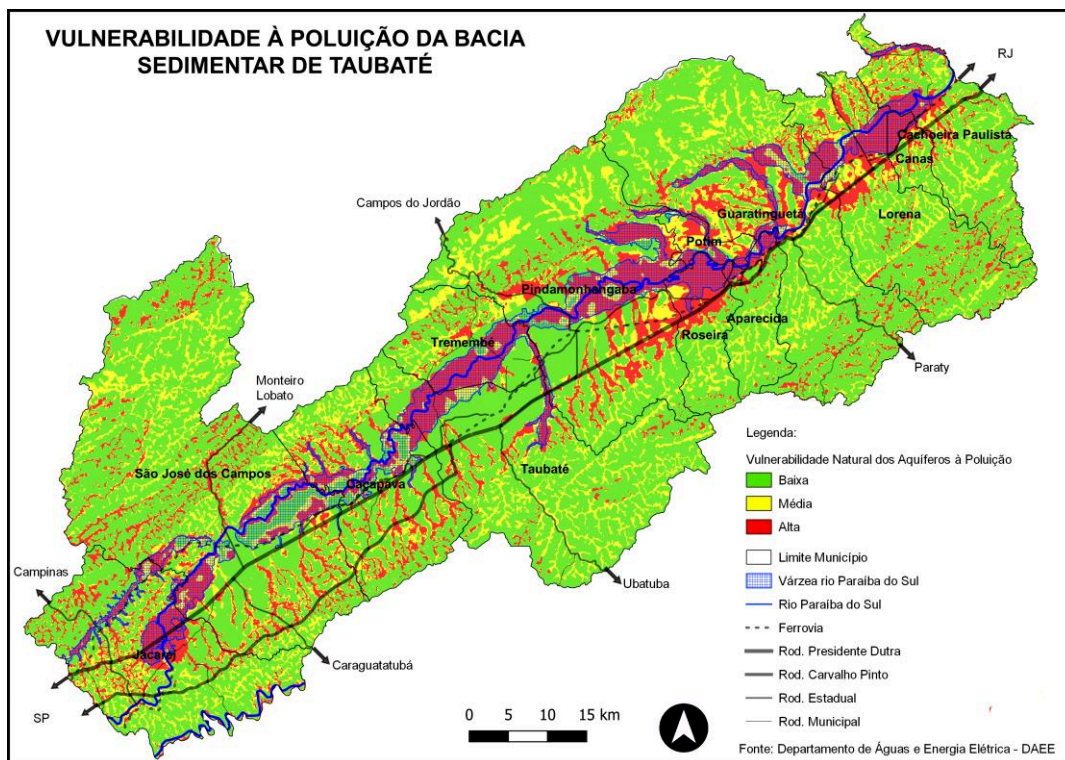
Fonte: Adaptado pelo autor de São Paulo, Projeto LUPA (1996, 2008, 2017).

Mapa 23: Distribuição Cavas de Areia na Várzea



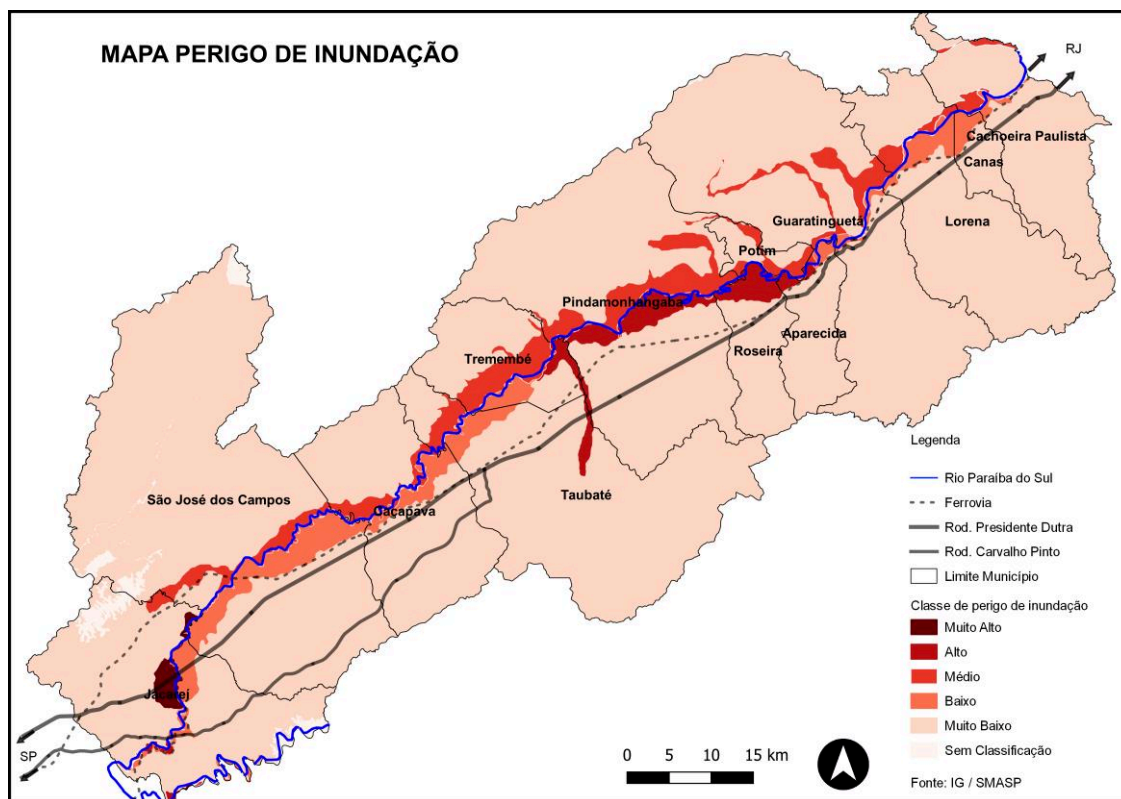
Fonte: O autor (2019).

Mapa 24: Área de Poluição do Aquífero



Fonte: DAEE (1980).

Mapa 25: Mapa Área de inundação

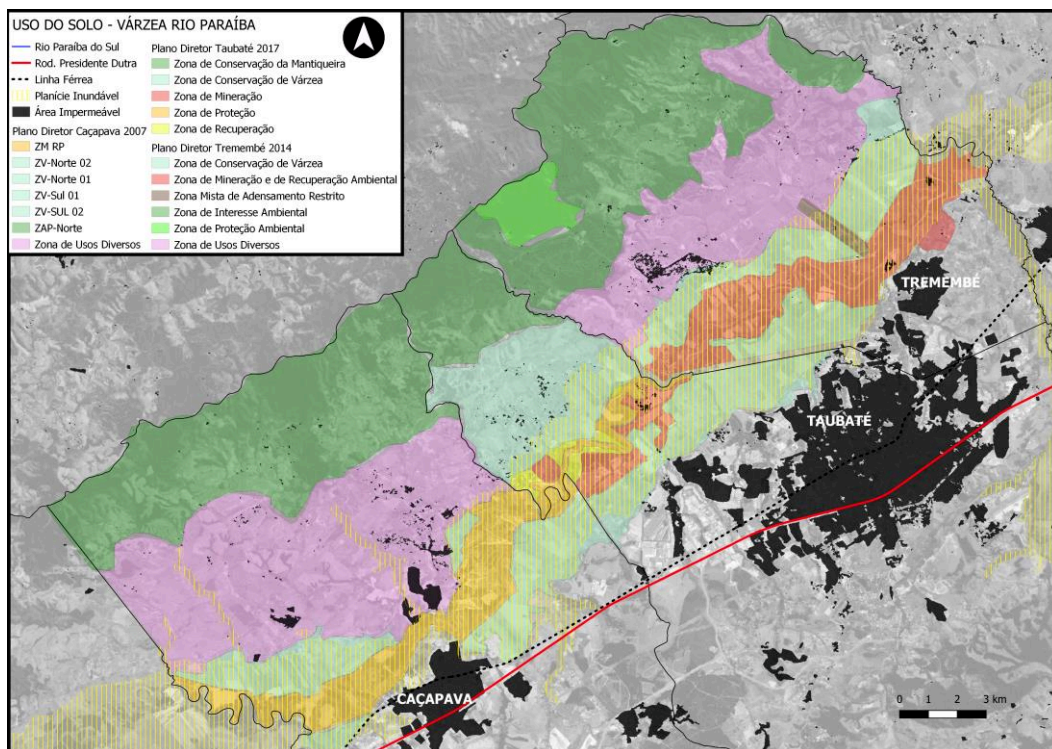


Fonte: Adaptado pelo autor de São Paulo (1980).

A seguir o mapa 26 apresenta o uso do solo conforme o plano diretor das três cidades em questão. Observa-se distintas nomenclaturas, mas finalidades de uso similares. Em Caçapava, o artigo 29 do Plano Diretor de Caçapava, Lei Complementar nº 254, de 05 de junho de 2007 define as zonas do uso de solo do município, sendo as áreas inseridas na várzea classificadas no item IV como “Zona de Proteção Ambiental Permanente” destinadas a não ocupação por edificações e meios permeáveis de uso do solo. São permitidos travessias, parques, praças e jardins, sujeitas a licenciamento pelos órgãos competentes estaduais e municipais como também atividades econômicas sujeitas a licenciamento ambiental. As áreas foram classificadas em: Zona de Meandro do rio Paraíba do Sul; Zona de Várzea Sul 01 e 02; Zona de Várzea Norte 01 e 02. Para a cidade de Taubaté, o item II do artigo 138 da Lei Complementar nº 412 de 12 de julho de 2017 descreve a macrozona do Uso Regulado e Interesse Ambiental sendo predominantemente área rural com atividades agrícolas e de extração mineral na porção noroeste do município nas margens do Rio Paraíba do Sul e em sua várzea. A macrozona é subdividida no artigo 139 em Zona de Conservação de Várzea; Zona de Proteção; Zona de Mineração; Zona de Recuperação; e Zona de Conservação da Mantiqueira. A Macrozona de Uso Regulado e Interesse Ambiental tem como objetivo descrito no Art. 153 de recuperar as cavas de extração mineral desativadas, proteger áreas de vegetação nativa e de valor paisagístico relevante, coibir a expansão urbana nesta porção do território, visando garantir a qualidade paisagística e prioridade para atividades agrícolas, preservar a pequena porção da várzea tombada pelo Decreto Municipal nº 9.344/2001, e compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais. Na cidade de Tremembé, o artigo 47 da Lei Complementar nº 283, de 05 de dezembro de 2014 subdivide o território em Macrozona Rural e Macrozona Urbana. O artigo 48 e 49 subdivide as Macrozonas, sendo interessante destacar a Zona Mista de Adensamento Restrito (ZMAR) da porção Urbana e Zona de Conservação de Várzea (ZCV), Zona de Interesse Ambiental (ZIA), Zona de Mineração e Recuperação Ambiental (ZMRA), Zona de Proteção Ambiental (ZPA) da parte rural por serem áreas diretamente ligadas a várzea. Dentre as Zonas discriminadas nas três cidades, somente as ZAP Norte, Uso Misto de Caçapava, Zona de Proteção Ambiental, Zona de Interesse Ambiental, Uso Misto de Tremembé que não estão inseridas dentro do limite da planície inundável do rio Paraíba. Observa-se que o ordenamento do território de Caçapava e Tremembé ocupam grande parte da área com diversas atividades e grande porção do seu território dedicado a uso de atividades com alto impacto ambiental dentro de áreas teoricamente dedicadas a uso sustentável.

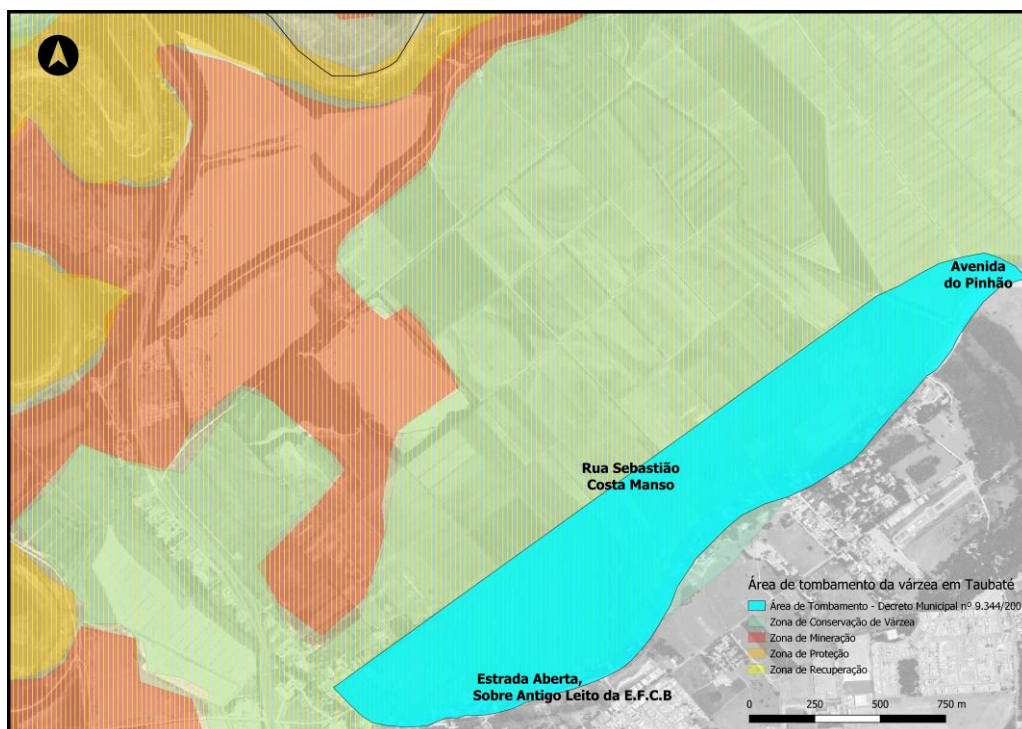


Mapa 26: Usos do solo da várzea – Plano Diretor de Caçapava, Taubaté e Tremembé



Fonte: Plano Diretor de Caçapava, Taubaté e Tremembé adaptado pelo autor

Mapa 27 Área de tombamento da várzea no município de Taubaté, conforme Decreto Municipal nº 9.344/2001

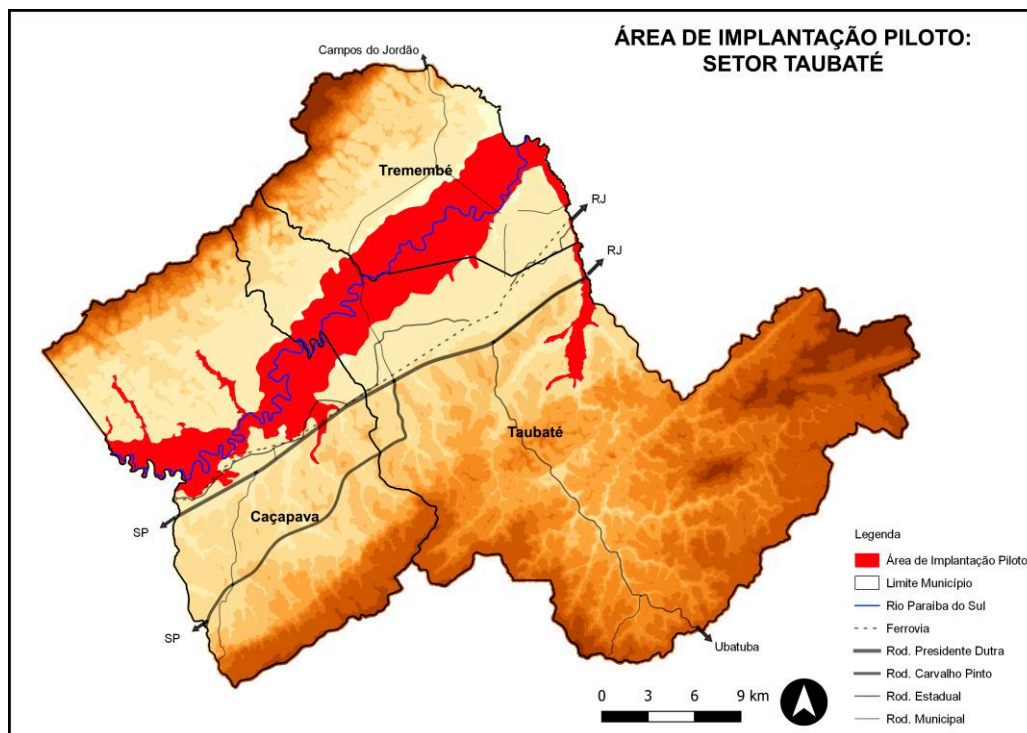


Fonte: O autor (2019).

## Unidade da Paisagem

No intuito de aprofundar os estudos nos detalhes pertinentes a várzea, a pesquisa limitará seu levantamento no setor que envolve as cidades de Caçapava, Taubaté e Tremembé para assuntos relevantes a elaboração da metodologia, tal como, unidade da paisagem, cenários e plano geral piloto replicável para as demais cidades como destaca o mapa 28.

Mapa 28: Setor objeto do Estudo para Implantação do Plano Geral Piloto



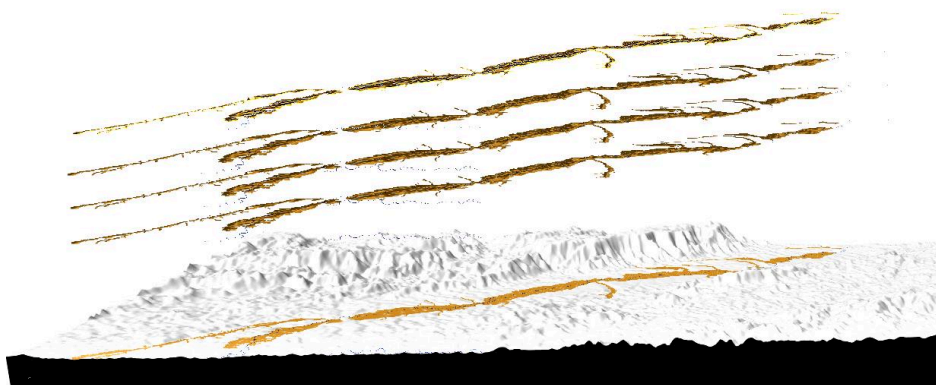
Fonte: O autor (2019).

Na sequência será dedicado um estudo biofísico dos aspectos relacionados ao relevo, a hidrografia, os solos, a diversidade biológica e aspectos socioeconômico relacionado ao patrimônio cultural, uso do solo, população e atividades econômicas no intuito de traçar uma definição do carácter da paisagem da várzea, levando em consideração um território não homogêneo em toda a sua extensão.

Em relação a elaboração da unidade de paisagem, através de 5 classes guias abaixo foram estabelecidas 28 unidades da paisagem baseadas na sobreposição de diversas camadas.

UP 1.0	UP 2.0	UP 3.0	UP 4.0	UP 5.0
Calha do rio Paraíba do Sul	Córregos (Afluentes)	Cavas de Areia	Agricultura	Área Urbanizada

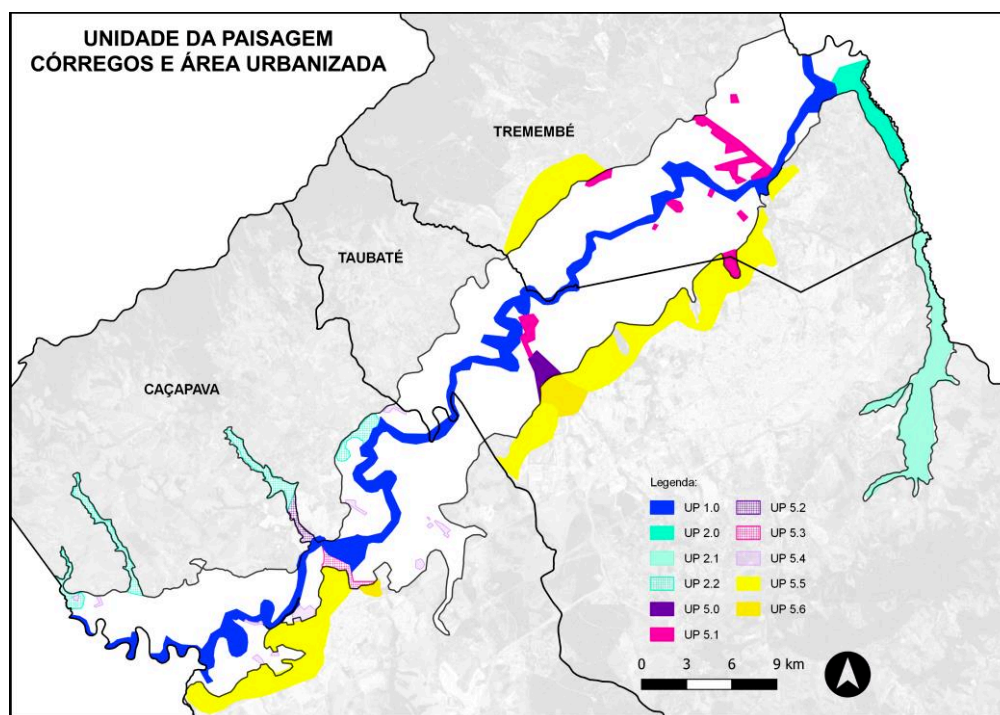
Ilustração 3: Sobreposição de Camadas - Unidade da Paisagem



Fonte: O autor (2019).

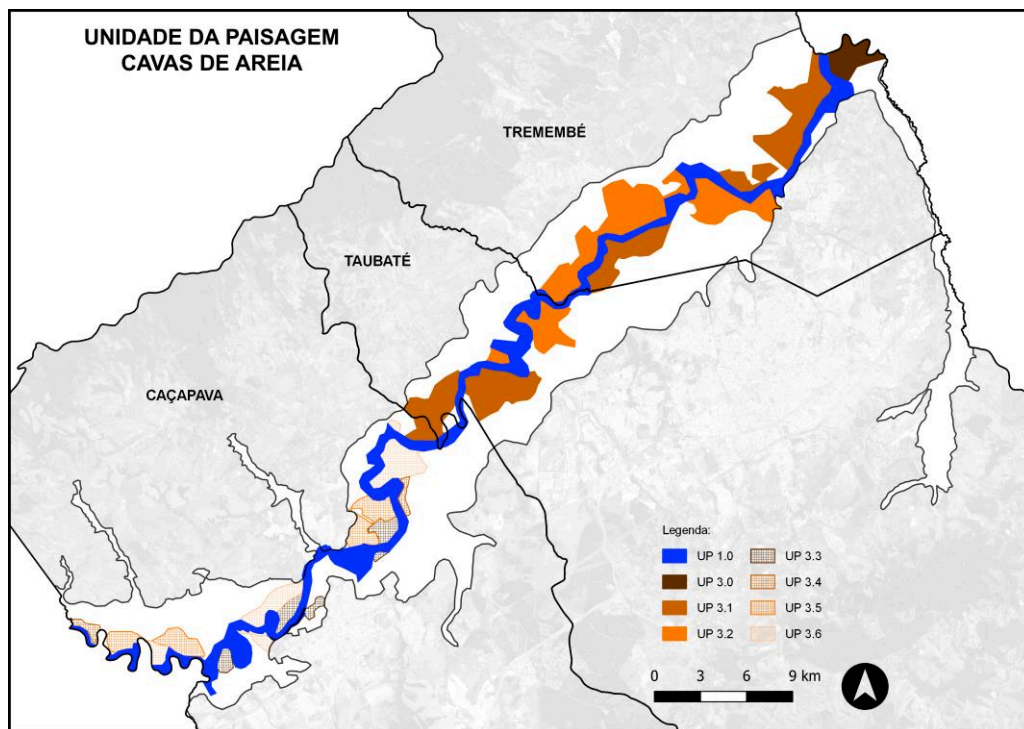
As camadas utilizadas para a criação das unidades descritas na Tabela 06 tratam da sobreposição das informações apresentadas nos mapas Mapas: Sistema Viário Regional, Áreas Verdes Protegidas, Afluentes do Rio Paraíba do Sul, Esquema da distribuição dos polders na várzea, Distribuição Cavas de Areia, Área de inundação e Área de Poluição do Aquífero. Essa sobreposição gerou os seguintes mapas organizados em unidades relacionadas aos córregos e áreas urbanizadas, cavas de areia, agricultura e sistema viário que cada unidade apresenta suas respectivas fragilidades e potencialidades na Tabela 06.

Mapa 29: Unidade da Paisagem - Área Urbanizada e Córregos



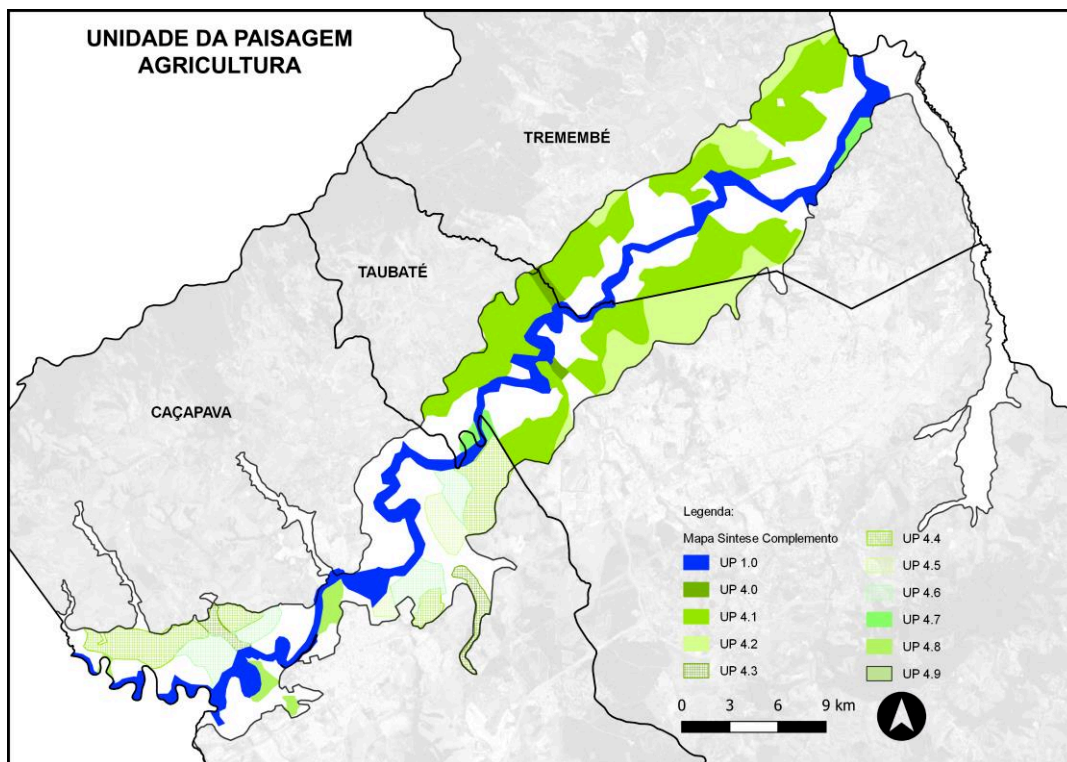
Fonte: O autor (2019).

Mapa 30: Unidade da Paisagem - Cavas de Areia



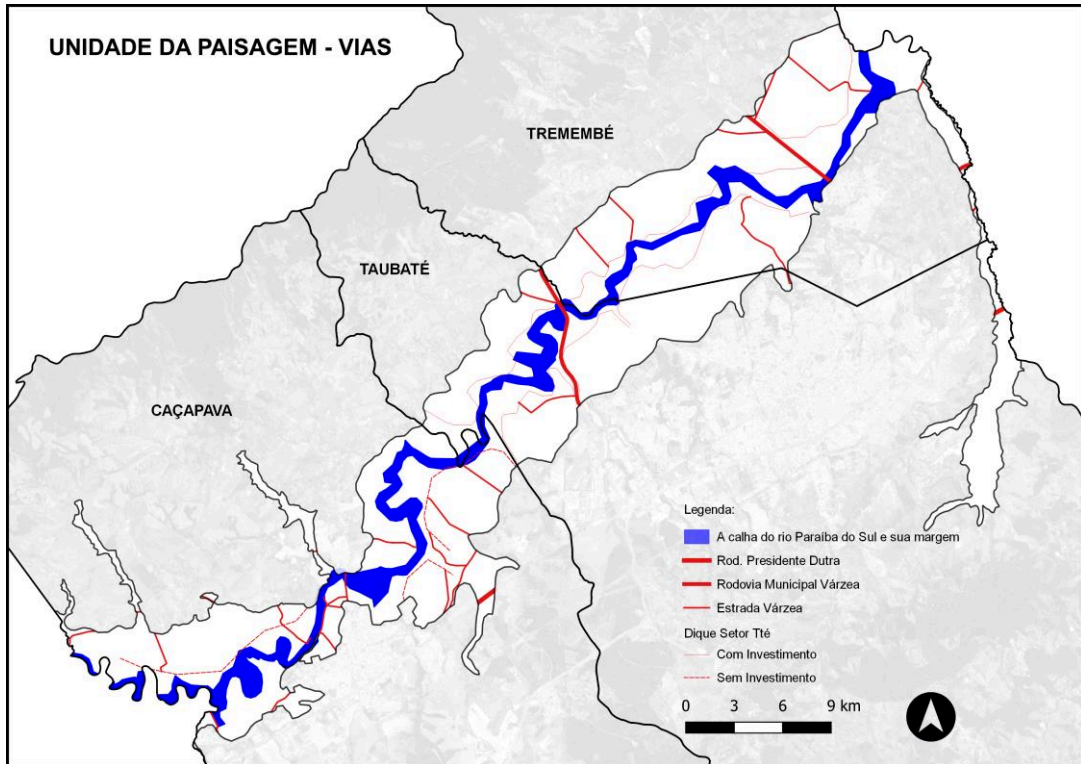
Fonte: O autor (2019).

Mapa 31: Unidade da Paisagem - Agricultura



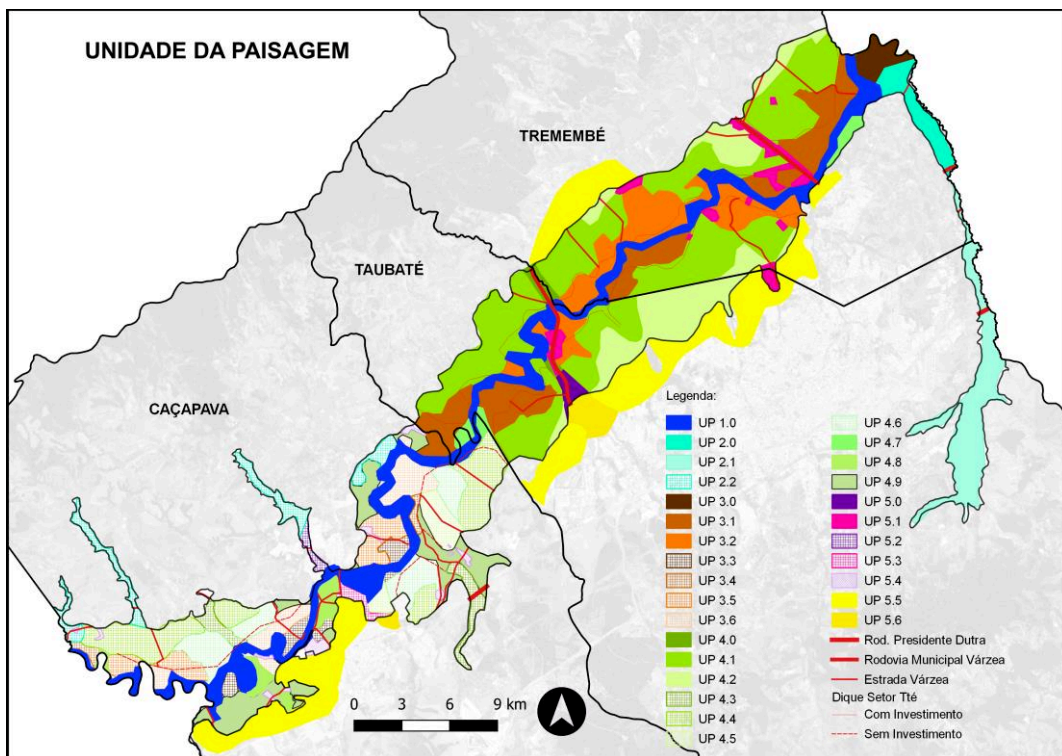
Fonte: O autor (2019).

Mapa 32: Unidade da Paisagem - Vias



Fonte: O autor (2019).

Mapa 33: Unidade da Paisagem Geral



Fonte: O autor (2019).

Tabela 7: Descrição Unidade da Paisagem, Fragilidade e Potencialidade

<b>UP</b>	<b>Descrição</b>	<b>Fragilidade</b>	<b>Potencialidade</b>
UP 1.0	A calha do rio Paraíba do Sul e sua margem	Proximidade de cavas de areia	Área de conservação ambiental
		Mata ciliar fragmentada	Propor uso recreativo sustentável
UP 2.0	Polder existente com córrego em área de alto grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero, dentro de alta vulnerabilidade a poluição e próximo de áreas verdes	Fragmento verde próximo de ocupação urbana	Incentivar uso recreativo
		Fragmento verde próximo de cavas de areia	Limitar a expansão urbana
		Área de alto risco de poluição do aquífero	Proibir exploração mineral
		Recurso hídrico poluído	Propor parques lineares, jardim filtrantes e/ou conexão com corredor verde
			Delimitar tipos de uso
UP 2.1	Polder existente com córrego em área de alto grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Avanço de áreas urbanizadas	Incentivar uso recreativo
		Área de alto risco de poluição do aquífero	Limitar a expansão urbana
		Recurso hídrico poluído	Proibir exploração mineral
		Margem desmatadas	Propor parques lineares, jardim filtrantes e/ou conexão com corredor verde
			Delimitar tipos de uso
UP 2.2	Polder planejado com córrego em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Avanço de áreas urbanizadas	Incentivar uso recreativo
		Margem desmatadas	Limitar a expansão urbana
		Recurso hídrico poluído	Proibir exploração mineral
			Propor parques lineares, jardim filtrantes e/ou conexão com corredor verde
			Delimitar tipos de uso
UP 3.0	Polder existente com cavas de areia em área de alto grau de inundação, muito baixa	Exploração mineral em área de alto risco de inundação,	Requalificação ambiental

	produtividade do aquífero, dentro de alta vulnerabilidade a poluição e próximo de áreas verdes	Poluição do aquífero	Propor área para conservação e uso do corredor ecológico do Vale Paraíba
		Próximo de fragmentos de áreas verdes	Restringir usos em geral
		Próxima da margem do rio Paraíba do Sul	
UP 3.1	Polder existente com cavas de areia em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero, dentro de alta vulnerabilidade a poluição e próximo de áreas verdes	Exploração mineral em	Requalificação ambiental
		Área de alto risco de inundação	Propor área para conservação e uso do corredor ecológico do Vale Paraíba
		Poluição do aquífero	Restringir usos em geral
		Próximo de fragmentos de áreas verdes	
		Próxima da margem do rio Paraíba do Sul	
UP 3.2	Polder existente com cavas de areia em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Exploração mineral em	Requalificação ambiental
		Área de alto risco de inundação	Propor uso recreativo sustentável
		Poluição do aquífero	Propor área para uso do corredor ecológico do Vale Paraíba
		Próxima da margem do rio Paraíba do Sul	
UP 3.3	Polder planejado com cavas de areia em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero, dentro de alta vulnerabilidade a poluição e próximo de áreas verdes	Exploração mineral em	Requalificação ambiental
		Área de alto risco de inundação	Propor área para conservação e uso do corredor ecológico do Vale Paraíba
		Poluição do aquífero	Restringir usos em geral
		Próximo de fragmentos de áreas verdes	
		Próxima da margem do rio Paraíba do Sul	
UP 3.4	Polder planejado com cavas de areia em área de	Exploração mineral	Requalificação ambiental

	médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero, e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Proximidade da margem do rio Paraíba do Sul	Propor uso agrícola e/ou recreativo sustentável
			Propor área para uso do corredor ecológico do Vale Paraíba
UP 3.5	Polder planejado com cavas de areia em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero, dentro de média vulnerabilidade a poluição e próximo de áreas verdes	Exploração mineral	Requalificação ambiental
		Área de alto risco de poluição do aquífero	Propor uso recreativo sustentável
		Cavas em áreas de fragmentos verdes	Propor área para uso do corredor ecológico do Vale Paraíba
		Próxima da margem do rio Paraíba do Sul	
UP 3.6	Polder planejado com cavas de areia em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de média vulnerabilidade a poluição	Exploração mineral	Requalificação ambiental
		Próxima da margem do rio Paraíba do Sul	Propor uso agrícola e/ou recreativo sustentável
			Propor área para uso do corredor ecológico do Vale Paraíba
UP 4.0	Polder existente com agricultura próximo de córrego em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Área de monocultura	Incentivar agro-floresta
		Proximidade de APP	Propor parques lineares, jardim filtrantes e/ou conexão com corredor verde
			Propor manutenção no sistema de polder para uso agrícola
UP 4.1	Polder existente com agricultura em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Área de monocultura	Propor plano agrícola diversificado segundo a característica do solo
		Proximidade de APP	Sistema de polder existente,
		Cultivo de gramas para paisagismo em áreas produtivas	Propor manutenção no sistema de polder para uso agrícola
UP 4.2	Polder existente com agricultura em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de média vulnerabilidade a poluição	Área de monocultura	Propor plano agrícola diversificado segundo a característica do solo
		Expansão de área urbanizada dentro da área produtiva	Sistema de polder existente,
			Propor manutenção no sistema de polder para uso agrícola



UP 4.3	Polder planejado com agricultura próxima de córrego em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Área de monocultura	Propor plano agrícola diversificado segundo a característica do solo
		Expansão de área urbanizada dentro da área produtiva	
UP 4.4	Polder planejado com agricultura em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Área de monocultura	Propor plano agrícola diversificado segundo a característica do solo
		Expansão de área urbanizada dentro da área produtiva	
UP 4.5	Polder planejado com agricultura próxima de córrego em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de média vulnerabilidade a poluição	Área de monocultura	Incentivar agrofloresta
		Proximidade de APP	Propor instalação de jardim filtrantes no córrego
UP 4.6	Polder planejado com agricultura em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de média vulnerabilidade a poluição	Área de monocultura	Propor plano agrícola diversificado segundo a característica do solo
		Proximidade de APP	
UP 4.7	Polder existente com capoeira em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Presença de capoeira	Propor plano agrícola diversificado segundo a característica do solo
			Propor área para pecuária
UP 4.8	Polder planejado com capoeira em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Presença de capoeira	Propor plano agrícola diversificado segundo a característica do solo
			Propor área para pecuária
UP 4.9	Polder planejado com capoeira em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de média vulnerabilidade a poluição	Presença de capoeira	Propor plano agrícola diversificado segundo a característica do solo
		Expansão de área urbanizada dentro de área produtiva	Propor área para pecuária

UP 5.0	Polder existente com área urbanizada próximo de córrego e agricultura em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Avanço de áreas urbanizadas	Limitar avanço de área urbanizada com hortas e parques lineares
		Proximidade de APP	Propor equipamentos de uso ambiental
		Desmatamento de mata ciliar	Restringir usos
UP 5.1	Polder existente com área urbanizada em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Avanço de áreas urbanizadas dentro da várzea	Requalificação ambiental
			Propor equipamentos para uso agrícola e recreativo
UP 5.2	Polder planejado com área urbanizada próximo de córrego em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Avanço de áreas urbanizadas	Requalificação ambiental
		Proximidade de APP	Limitar avanço de área urbanizada com hortas e parques lineares
		Desmatamento de mata ciliar	Propor equipamentos para uso agrícola e recreativo
UP 5.3	Polder planejado com área urbanizada próximo de córrego e agricultura em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Avanço de áreas urbanizadas	Requalificação ambiental
		Proximidade de APP	Limitar avanço de área urbanizada com hortas e parques lineares
		Desmatamento de mata ciliar	Propor equipamentos para uso agrícola e recreativo
UP 5.4	Polder planejado com área urbanizada em área de médio grau de inundação, muito baixa produtividade do aquífero e dentro de alta vulnerabilidade a poluição	Avanço de áreas urbanizadas dentro da várzea	Requalificação ambiental
			Limitar avanço de área urbanizada com hortas e parques lineares
			Propor equipamentos para uso agrícola e recreativo
UP 5.5	Área urbanizada em altitude de terraço	Avanço de área urbanizada adensada em direção a várzea	Delimitar a área urbanizada com faixa de transição urbana-rural
			Propor equipamentos e mirantes recreativos para apoio a moradores e turistas

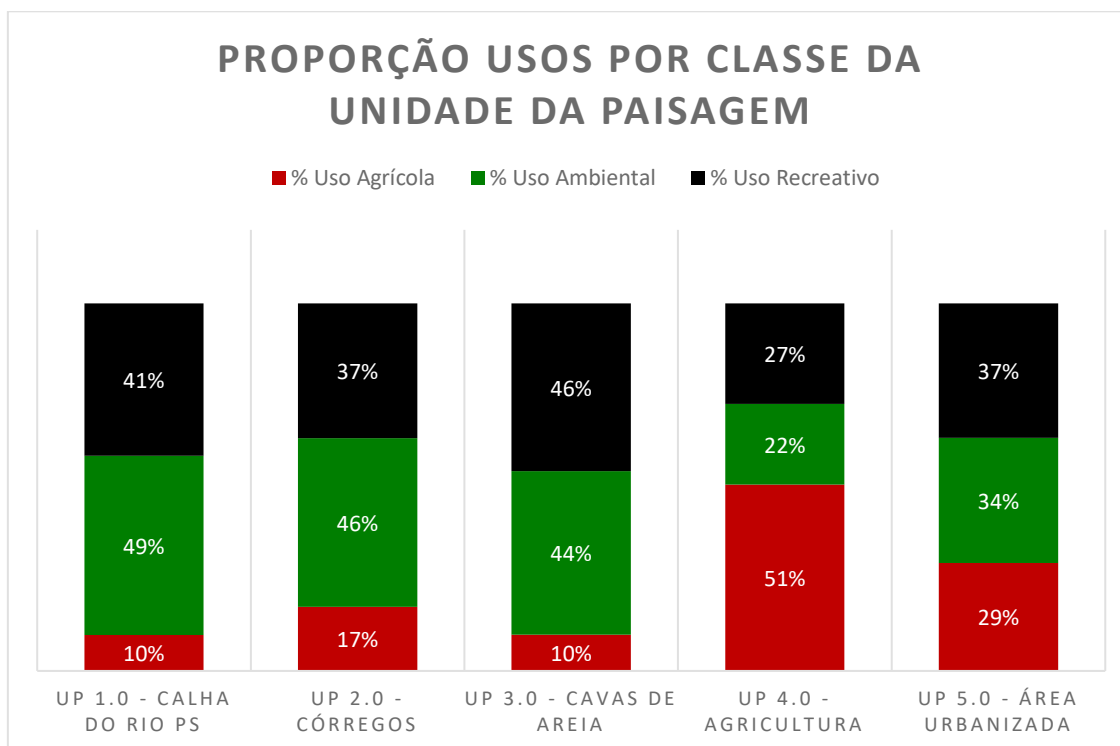
UP 5.6	Área urbanizada com córrego em altitude de terraço	Avanço de área urbanizada adensada próxima de APP	Delimitar a área urbanizada com faixa de transição urbana-rural
		Avanço de área urbanizada adensada em direção a várzea	Propor equipamentos e mirantes recreativos para apoio a moradores e turistas

Fonte: O autor (2019).

## Cenários

A partir das unidades da paisagem foi gerado tabela de pontuação com perguntas que vai de 0 a 1, sendo 0 muito fraco e 1 muito forte no quesito potencial de uso. Os tipos de usos estabelecidos para o projeto foram agrícolas (Tabela 7), ambiental (Tabela 8) e recreativo (Tabela 9). Na sequência apresentam-se os mapas 34, 35 e 36 com áreas potenciais para seu uso específico. O gráfico abaixo apresenta a proporção de uso por cada classe de unidade da paisagem.

Gráfico 8: Proporção Tipo de Uso por Classe de Unidade da Paisagem



Fonte: O autor (2019).

Tabela 8: Tabela Pontuação Uso Agrícola

USO	Agrícola					
UP	Cultura existente	Potencialidade agrícola	Existência de sistema de polders	Presença de córrego ou rio	Segurança a Inundação	Total
UP 1.0	-	-	-	1.00	-	1.00
UP 2.0	-	-	-	1.00	-	1.00
UP 2.1	-	-	1.00	1.00	-	2.00
UP 2.2	-	-	0.50	1.00	0.25	1.75
UP 3.0	-	-	1.00	-	-	1.00
UP 3.1	-	-	1.00	-	0.25	1.25
UP 3.2	-	-	1.00	-	0.25	1.25
UP 3.3	-	-	0.50	-	0.25	0.75
UP 3.4	-	-	0.50	-	0.25	0.75
UP 3.5	-	-	0.50	-	0.25	0.75
UP 3.6	-	-	0.50	-	0.25	0.75
UP 4.0	1.00	1.00	1.00	1.00	0.25	4.25
UP 4.1	1.00	1.00	1.00	-	0.25	3.25
UP 4.2	1.00	1.00	1.00	-	0.25	3.25
UP 4.3	1.00	1.00	0.50	1.00	0.25	3.75
UP 4.4	1.00	1.00	0.50	-	0.25	2.75
UP 4.5	1.00	1.00	0.50	1.00	0.25	3.75
UP 4.6	1.00	1.00	0.50	-	0.25	2.75
UP 4.7	-	0.75	1.00	-	0.25	2.00
UP 4.8	-	0.75	0.50	-	0.25	1.50
UP 4.9	-	0.75	0.50	-	0.25	1.50
UP 5.0	0.75	0.75	1.00	1.00	0.25	3.75
UP 5.1	-	-	1.00	-	0.25	1.25
UP 5.2	-	-	0.50	1.00	0.25	1.75
UP 5.3	1.00	1.00	0.50	1.00	0.25	3.75
UP 5.4	-	-	0.50	-	0.25	0.75
UP 5.5	-	-	-	-	1.00	1.00
UP 5.6	-	-	-	1.00	1.00	2.00

Fonte: O autor (2019).

Tabela 9: Tabela Pontuação Uso Ambiental

USO	Ambiental					
UP	Existência de áreas verdes	Possibilidade de conexões ecológica	Risco Ambiental	Aproximidade de recurso hídrico	Área de risco de poluição do aquífero	Total
UP 1.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00
UP 2.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00
UP 2.1	-	0.75	1.00	1.00	1.00	3.75
UP 2.2	-	0.75	1.00	1.00	1.00	3.75
UP 3.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00
UP 3.1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00
UP 3.2	-	0.75	1.00	1.00	1.00	3.75
UP 3.3	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00
UP 3.4	-	0.75	1.00	1.00	1.00	3.75
UP 3.5	1.00	1.00	1.00	1.00	-	4.00
UP 3.6	-	0.75	1.00	1.00	-	2.75
UP 4.0	-	-	-	1.00	1.00	2.00
UP 4.1	-	-	-	-	1.00	1.00
UP 4.2	-	-	-	-	-	-
UP 4.3	-	0.75	1.00	1.00	1.00	3.75
UP 4.4	-	-	-	-	1.00	1.00
UP 4.5	-	0.75	1.00	1.00	-	2.75
UP 4.6	-	-	-	-	-	-
UP 4.7	-	-	-	-	1.00	1.00
UP 4.8	-	-	-	-	1.00	1.00
UP 4.9	-	-	-	-	-	-
UP 5.0	-	0.75	1.00	1.00	1.00	3.75
UP 5.1	-	-	0.50	-	1.00	1.50
UP 5.2	-	0.75	1.00	1.00	1.00	3.75
UP 5.3	-	0.75	1.00	1.00	1.00	3.75
UP 5.4	-	-	-	-	1.00	1.00
UP 5.5	-	-	-	-	-	-
UP 5.6	-	0.75	1.00	1.00	-	2.75

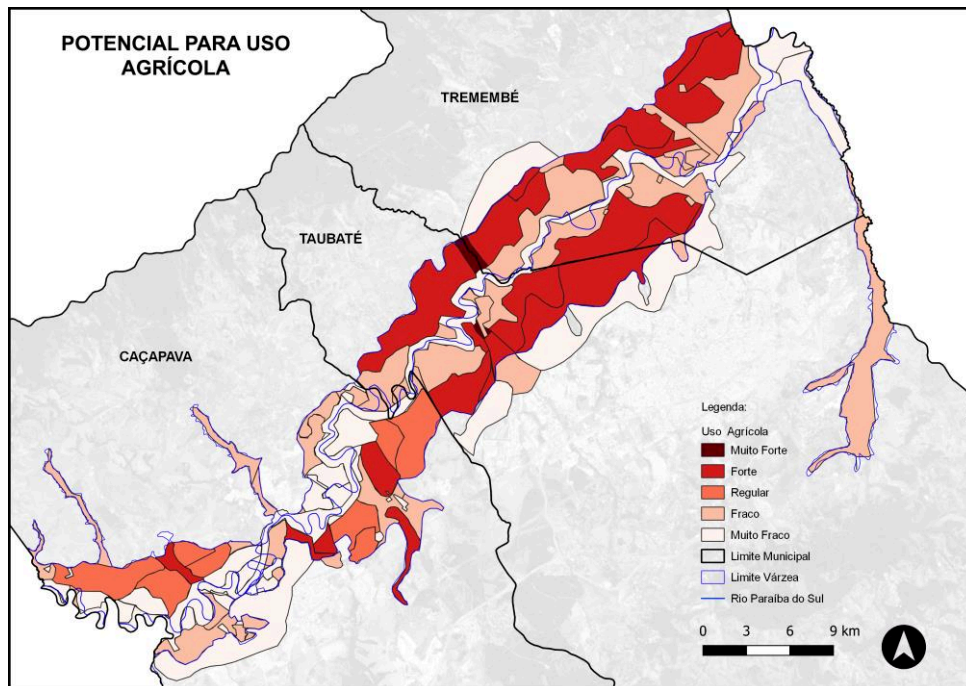
Fonte: O autor (2019).

Tabela 10: Tabela Pontuação Uso Recreativo

<b>USO</b>	<b>Recreativo</b>					
<b>UP</b>	<b>Existência de área verde</b>	<b>Facilidade de acesso</b>	<b>Aproximidade de recurso hídrico</b>	<b>Potencialidade cênica</b>	<b>Presença de pontos de interesse</b>	<b>Total</b>
UP 1.0	1.00	0.25	1.00	1.00	1.00	4.25
UP 2.0	1.00	-	1.00	1.00	1.00	4.00
UP 2.1	-	-	1.00	1.00	1.00	3.00
UP 2.2	-	-	1.00	1.00	1.00	3.00
UP 3.0	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00
UP 3.1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	5.00
UP 3.2	-	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00
UP 3.3	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	4.50
UP 3.4	-	0.50	1.00	1.00	1.00	3.50
UP 3.5	1.00	0.50	1.00	1.00	1.00	4.50
UP 3.6	-	0.50	1.00	1.00	1.00	3.50
UP 4.0	-	1.00	1.00	1.00	0.25	3.25
UP 4.1	-	1.00	-	-	0.25	1.25
UP 4.2	-	1.00	-	-	0.25	1.25
UP 4.3	-	0.50	1.00	1.00	0.25	2.75
UP 4.4	-	0.50	-	-	0.25	0.75
UP 4.5	-	0.50	1.00	1.00	0.25	2.75
UP 4.6	-	0.50	-	-	0.25	0.75
UP 4.7	-	1.00	-	-	0.25	1.25
UP 4.8	-	0.50	-	-	0.25	0.75
UP 4.9	-	0.50	-	-	0.25	0.75
UP 5.0	-	1.00	1.00	1.00	0.25	3.25
UP 5.1	-	1.00	-	-	0.25	1.25
UP 5.2	-	0.50	1.00	1.00	0.25	2.75
UP 5.3	-	0.50	1.00	1.00	0.25	2.75
UP 5.4	-	0.50	-	-	0.25	0.75
UP 5.5	-	1.00	-	1.00	1.00	3.00
UP 5.6	-	1.00	1.00	1.00	1.00	4.00

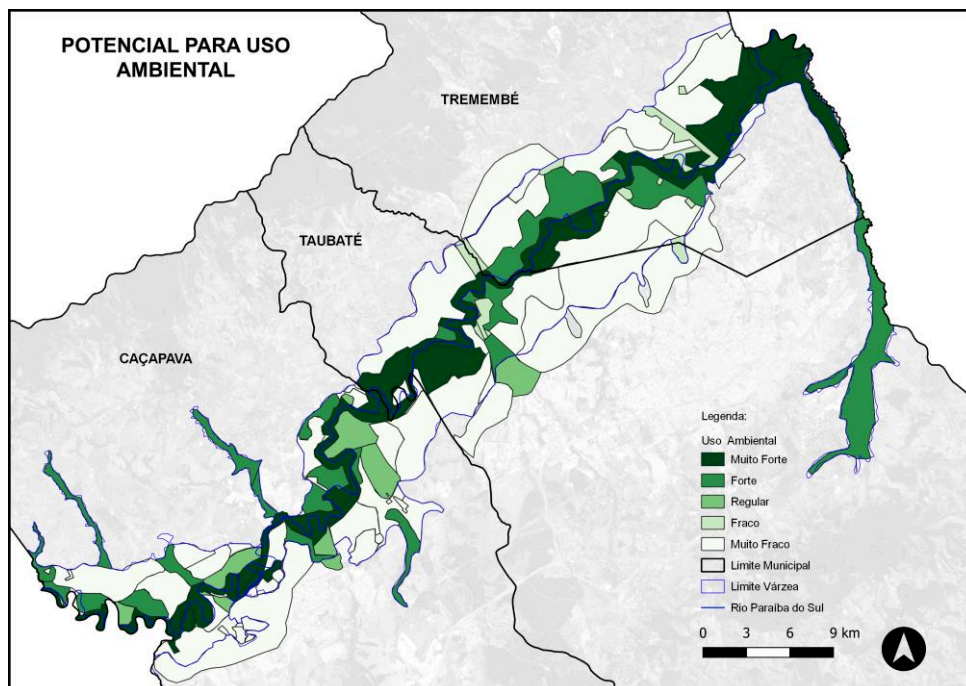
Fonte: O autor (2019).

Mapa 34: Área potencial para Uso Agrícola



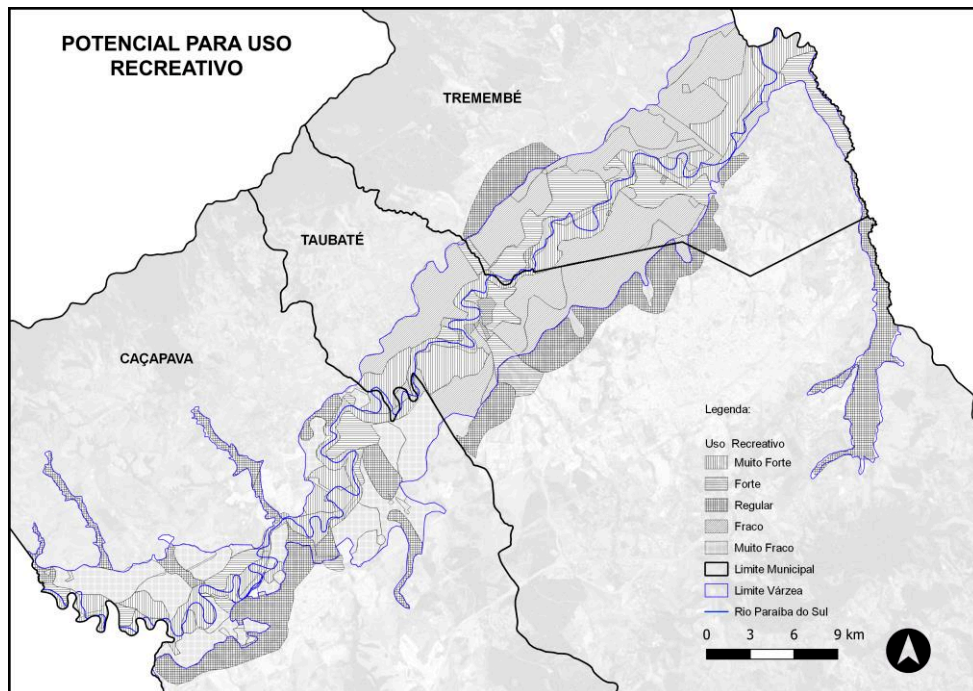
Fonte: O autor (2019).

Mapa 35: Área Potencial para Uso Ambiental



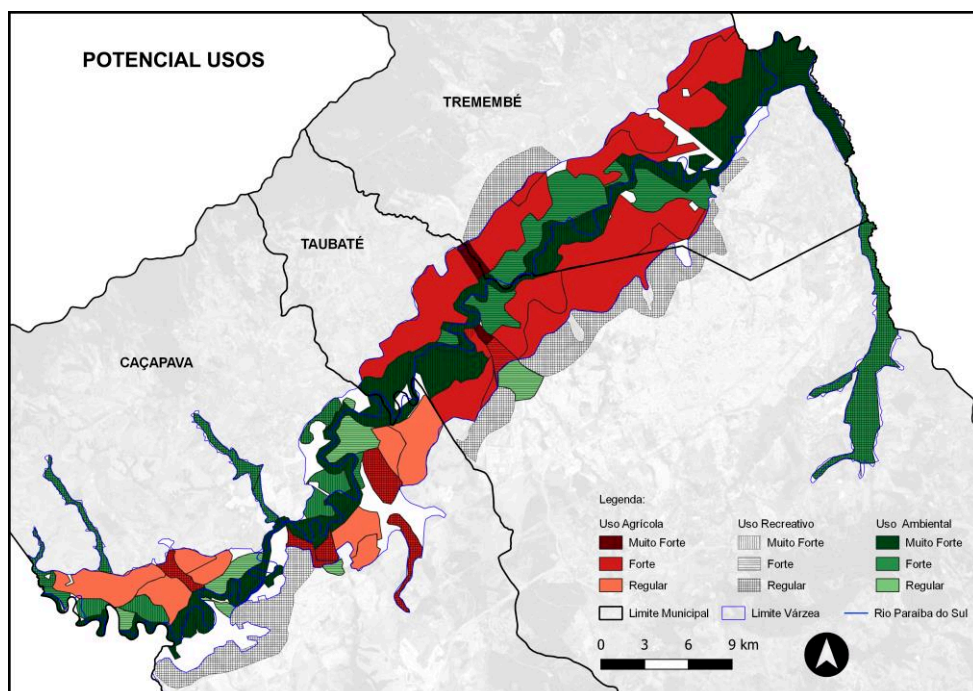
Fonte: O autor (2019).

Mapa 36: Área Potencial para Uso Recreativo



Fonte: O autor (2019).

Mapa 37: Área Potencial Geral



Fonte: O autor (2019).



A seguir nos quadros 1 e 2 encontram-se as diretrizes agrupadas por usos e organizadas por item e sub itens de acordo com os respectivos segmentos de ação.

#### Quadro 1: Diretrizes

### **ITEM DIRETRIZES AGRÍCOLA**

#### **1.0 PLANO AGRÍCOLA**

- 1.1 Desenvolver estudos para orientar a produção agrícola nas unidades autônomas, hortas familiares e agroflorestas
- 1.2 Elaborar estudo de diversificação da produção agrícola
- 1.3 Elaborar estudo sobre espécie de peixe nativa da região para utilização nas unidades aquícolas
- 1.4 Realizar estudo de caracterização do tipo de solo e classe de cultura pertinente ao plantio
- 1.5 Preparar um plano de reformar e modernizar do sistema de polder existente na várzea do rio Paraíba do Sul
- 1.6 Promover a integração do plano do parque agroambiental no plano diretor dos municípios
- 1.7 Elaborar um plano agrícola

#### **2.0 REGULARIZAÇÃO FUNDIÁRIA**

- 2.1 Elaborar um banco de dados com o cadastros dos proprietários de terra
- 2.2 Estabelecer a regularização fundiária dos proprietários existentes

#### **3.0 GESTÃO FINANCEIRA**

- 3.1 Efetuar estudos de investimento para o parque agroambiental
- 3.2 Assessoria no acesso a linhas de crédito rural
- 3.3 Estabelecer instruções norteadoras para os municípios obterem recursos financeiros aplicados ao parque agroambiental
- 3.4 Fomentar o empreendedorismo do pequeno produtor

#### **4.0 ASSESSORIA TÉCNICA**

- 4.1 Criar uma associação para o parque agroambiental
- 4.2 Elaborar plano de assistência técnica agrícola contínua
- 4.3 Estimular agricultura sustentável familiar nas áreas urbanizadas da várzea
- 4.4 Fomentar centros de desenvolvimento tecnológico agroambiental
- 4.5 Promover parcerias junto as instituições agroambientais para apoiar o plano de produção diversificado

#### **5.0 ORGANIZAÇÃO COMERCIAL**

- 5.0 Promover parceria junto as universidades locais para iniciar manejo e recuperação de solos degradados
- 5.1 Criar um centro de distribuição com os produtos agrícolas locais
- 5.2 Desenvolver ações para estimular os municípios a consumirem produtos locais
- 5.3 Estabelecer estratégias para estimular parcerias públicas e privadas
- 5.4 Estimular e disponibilizar um banco de dados online relativo a disponibilidade agrícola
- 5.5 Promover a história do sistema de polder do Vale Paraíba como patrimônio arquitetônico regional

## Quadro 2 Diretrizes

### **ITEM DIRETRIZES AMBIENTAL**

#### **6.0 GESTÃO AMBIENTAL**

- 6.1 Desenvolver uma sede ambiental junto ao núcleo de pesquisa da fauna e flora
- 6.2 Desenvolver estudos de despoluição dos córregos afluentes do rio Paraíba do Sul
- 6.3 Desenvolver estudos paisagísticos através da terceira paisagem de Gilles Clément
- 6.4 Desenvolver estudos de requalificação de áreas degradadas utilizando espécies nativas
- 6.5 Desenvolver projeto de infraestrutura verde para as instalações no parque
- 6.6 Desenvolver projeto de recuperação de APP's e cavas de areia para usos sustentáveis
- 6.7 Promover conexões entre parques lineares e áreas verdes existentes fortalecendo o corredor verde do Vale Paraíba
- 6.8 Elaborar plano para uso de jardim filtrante nos córregos afluentes do rio Paraíba
- 6.9 Elaborar um plano ambiental

#### **7.0 FISCALIZAÇÃO**

- 7.1 Desenvolver mecanismos de fiscalização ambiental
- 7.2 Restringir novas concessões de extração mineral
- 7.3 Controlar as novas implantações dentro da várzea

#### **8.0 EDUCAÇÃO AMBIENTAL**

- 8.1 Desenvolver trilhas educativas pelas áreas de matas ciliares associadas a ações de educação ambiental
- 8.2 Assessorar a adequação ambiental das propriedades agrícolas e das áreas urbanizadas existentes
- 8.3 Promover educação ambiental de acordo com diretrizes do Programa Municipal de Educação Ambiental

### **ITEM DIRETRIZES RECREATIVA**

#### **9.0 PLANO RECREATIVO**

- 9.1 Elaborar estudo para estimular a diversificação das atividades recreativas
- 9.2 Criar trilhas rurais ecológicas
- 9.3 Criar uma ciclovia rural regional integrada as cidades e ciclovias pré existentes
- 9.4 Elaborar um plano recreativo para o parque agroambiental regional

#### **10.0 CENTRAL DO TURISTA**

- 10.1 Incentivar a mobilidade não motorizada através de um eixo regional rural
- 10.2 Promover equipamentos culturais e de lazer nas áreas de terraço
- 10.3 Promover mirantes e vãos urbanos de contemplação nas áreas de terraço
- 10.4 Promover pontos de acessibilidade ao rio Paraíba do Sul
- 10.5 Promover uma faixa de transição urbano-rural com equipamentos urbanos recreativos
- 10.6 Qualificar os moradores das áreas urbanizadas da várzea para serviços turísticos e gastronômicos
- 10.7 Promover praças gastronômicas com pratos regionais utilizando produtos locais
- 10.8 Promover áreas de comércio de produtos locais, artesanais e sustentáveis

Fonte: O autor (2019).

A fase inicial tratou das questões ligadas a leitura da várzea incluindo o enquadramento legal e os planos de ordenamento do território em vigor. Por fim, com base nos dados analisados e tendo em vista o objetivo pretendido, utilizando auxílio de exercícios de desenho e sínteses, consolida-se os cenários para a elaboração do plano piloto a seguir para a intervenção da várzea.

## 6. PROPOSTA PLANO GERAL PARQUE AGROAMBIENTAL

Neste capítulo será apresentado a proposta do Parque Agroambiental para a várzea do rio Paraíba do Sul na porção paulista. A proposta tem o intuito de requalificar a infraestrutura projetada no local pelo governo de Ademar de Barros, mas também enaltecer as características físicas e naturais que o território oferece. Trata-se de uma ampla planície próxima de grandes áreas urbanizadas e dentro de uma das regiões metropolitanas mais significativas do Brasil pela geografia e concentração de serviços.

Neste capítulo, apresentaremos o plano geral piloto para o parque agroambiental que busca apropriar do território da várzea no contexto urbano das cidades ribeirinhas. De acordo com os estudos apresentados os seguintes zoneamentos foram estabelecidos, vide quadro 3, como também, equipamentos e infraestrutura segundo o quadro 4.

Quadro 3 Zoneamento Proposto

USO	ZONEAMENTO	DESCRIÇÃO
Agrícola	Unidade aquícola	Unidade de planejamento e ordenamento da aquícola nas antigas cavas de areia da várzea utilizando parâmetros e usos específicos de espécies nativas da região do rio Paraíba.
	Unidade urbanizada para uso agrícola	Unidade urbanizada restrita a novas construções com exceção de equipamentos urbanos de apoio ao agricultor e visitantes do parque agroambiental
	Zoneamento agrícola com controle de enchentes	Zoneamento agrícola com infraestrutura de sistema de polders existente para priorizar culturas agrícolas diversificadas segundo cada tipo de solo
	Zoneamento agrícola sem controle de enchentes	Zoneamento agrícola sem infraestrutura de sistema de polders existente para priorizar culturas agrícolas diversificadas segundo cada tipo de solo
	Zoneamento pecuário	Zoneamento pecuário com incentivo para criação de médio porte.
Ambiental	Zoneamento de proteção ambiental permanente	Zoneamento de conservação da mata ciliar do rio Paraíba do Sul e outras áreas de proteção com uso específico pelo plano ambiental
	Unidade de recuperação ambiental	Unidades de requalificação ambiental das cavas de areia desativadas para uso conforme instruções do plano ambiental
Recreativo	Unidade de uso sustentável recreativo	Unidades de requalificação ambiental das cavas de areia desativadas para uso recreativo sustentável conforme instruções do plano recreativo
	Zoneamento de transição urbano-rural	Zoneamento de transição urbano rural delimitando a área da várzea e das áreas urbanizadas com equipamentos recreativos

Fonte: O autor (2019).

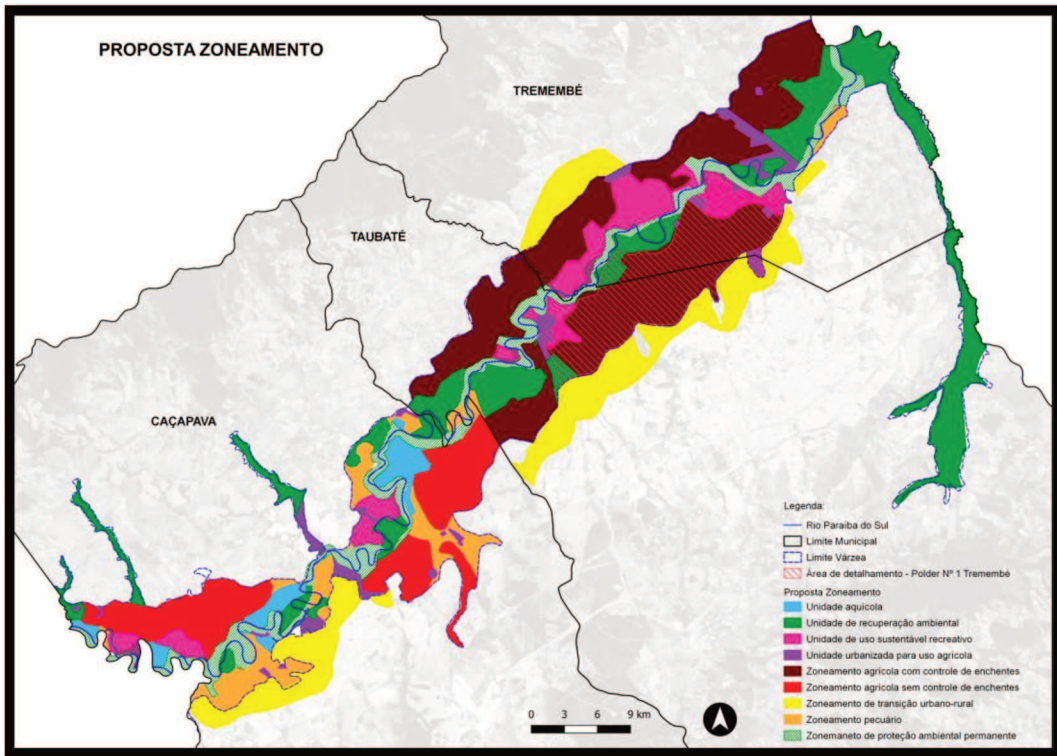
Quadro 4 Distribuição Equipamento e Infraestrutura por Zoneamento

<b>ZONEAMENTO</b>	<b>EQUIPAMENTOS</b>	<b>INFRAESTRUTURA</b>
Unidade aquícola	Centro de Aquicultura	Conectividade entre manchas verdes
	Pesque e Pague	
Unidade de recuperação ambiental	Área de descanso	Conectividade entre manchas verdes
	Centro de educação ambiental / Área de descanso	Parque linear
	Jardim Filtrantes	Ciclovía rural em trecho existente
	Núcleo de pesquisa da Fauna e Flora	Corredores Verdes
	Viveiro de Mudas	
Unidade de uso sustentável recreativo	Parque Público	Conectividade entre manchas verdes
Unidade urbanizada para uso agrícola	Centro de apoio ao agricultor	Ciclovía rural em trecho existente
	Horta Comunitária	
	Praça de Alimentação	
	Núcleo de sementes	
Zoneamento agrícola com controle de enchentes	Centro de distribuição agrícola	Ciclovía rural em trecho existente
	Jardim Filtrantes	Canal de Irrigação
	Área de descanso	
	Praça de Alimentação	
Zoneamento agrícola sem controle de enchentes	Centro de exposição, eventos e feiras	Ciclovía rural em trecho a contruir
	Área de descanso	
	Praça de Alimentação	
Zoneamento de transição urbano-rural	Equipamentos Esportivos e de Lazer	Trilha downhill
	Estacionamento	
	Mirante	
	Praças Públicas	
	Central do Turismo	
Zonemaneto de proteção ambiental permanente	Porto	Corredores Verdes
		Percurso de interesse recreativo
		Hidrovia
Zoneamento pecuário	Praças Públicas	Ciclovía rural em trecho a contruir
	Área de descanso	

Fonte: O autor (2019).

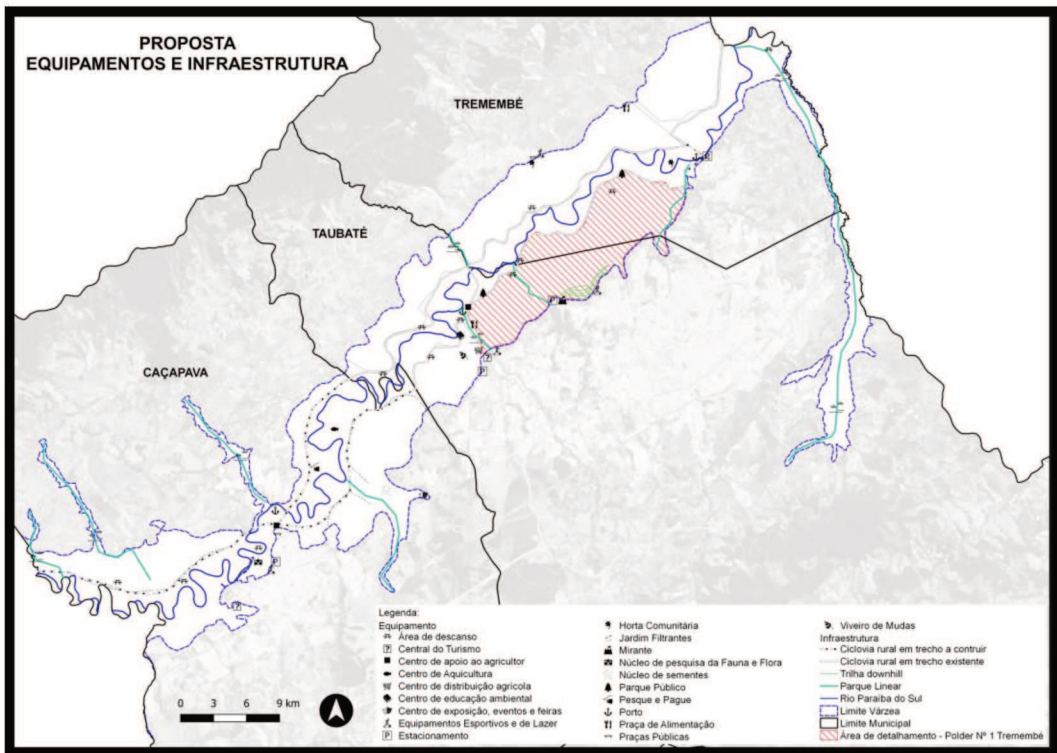
Na sequência será apresentado a proposta para o Plano de Zoneamento, mapa 38, Equipamento e Infraestrutura no mapa 39, Plano Geral Piloto para o setor de Taubaté no mapa 40. O polder de Tremembé 1, mapa 41, apresenta a implantação da proposta de detalhamento do parque para a unidade agrícola juntamente com a ilustração da intervenção urbanística para o polder em destaque.

Mapa 38: Proposta Zoneamento Setor Piloto



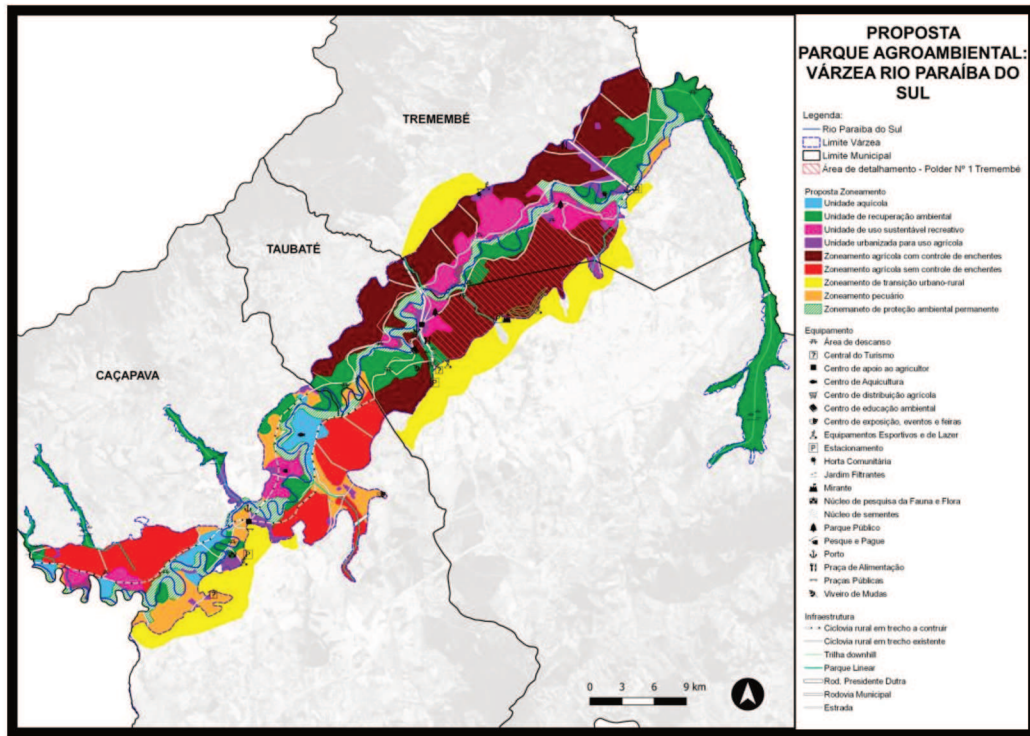
Fonte: O autor (2019).

Mapa 39: Proposta Equipamentos e Infraestrutura Setor Piloto



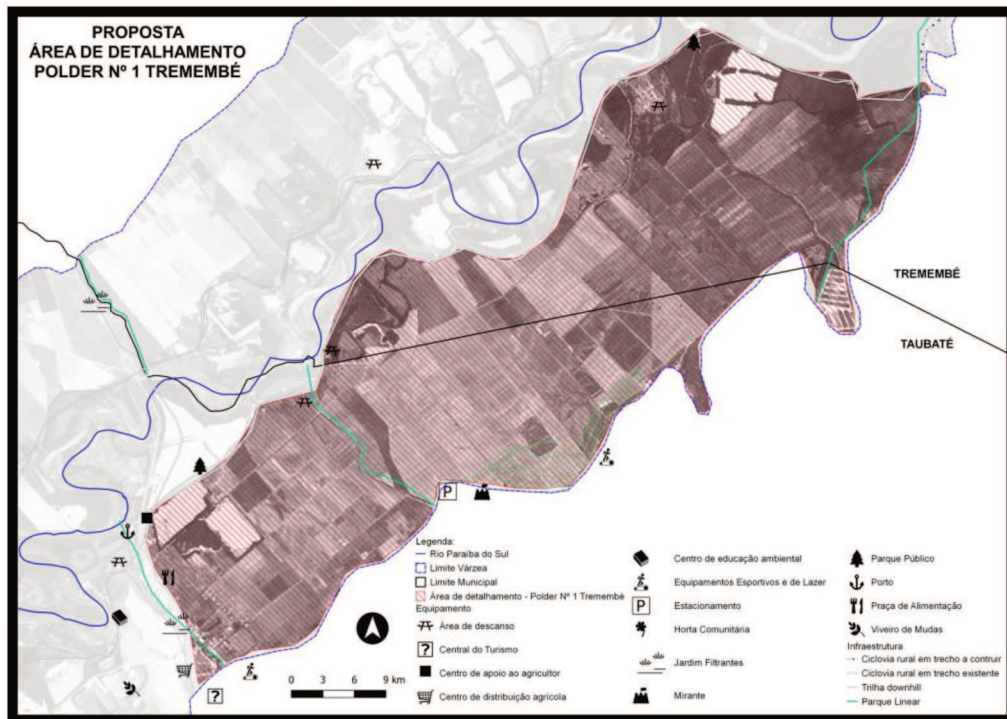
Fonte: O autor (2019).

Mapa 40: Proposta Parque Agroambiental Setor Piloto



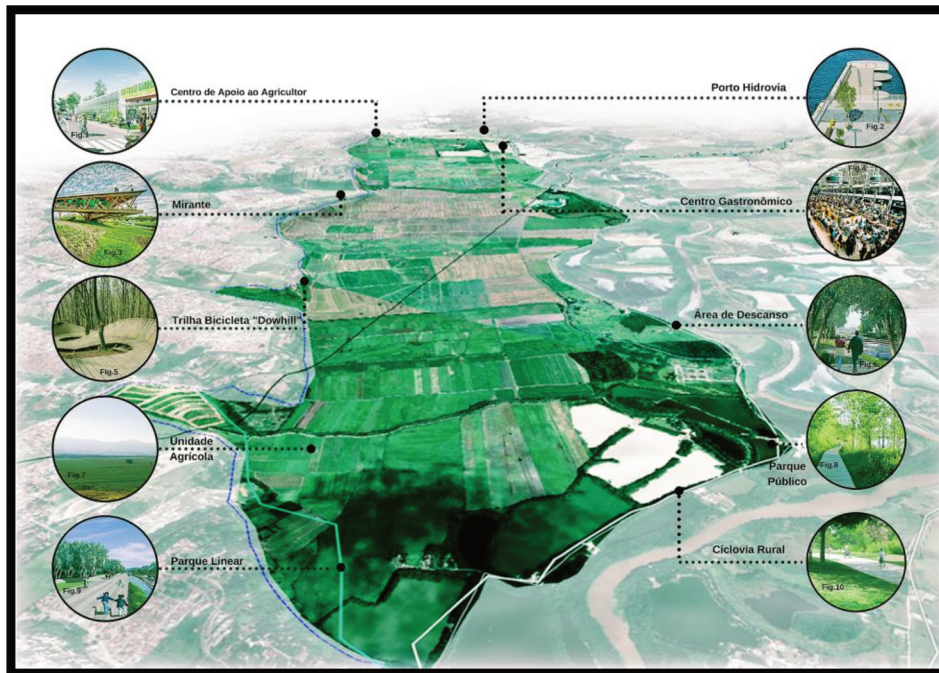
Fonte: O autor (2019).

Mapa 41: Proposta Polder Tremembé 1 - Área de detalhamento



Fonte: O autor (2019).

#### Ilustração 4: Proposta Polder Tremembé 1 - Detalhamento



Fonte: The Los Angeles River Revitalization Master Plan (2020) (Figura 1, 6, 8, 9 e 10) / Time Out Market Lisboa (Figura 4) / Mirante para Koblenz (Figura 3) / Kasparides (2014) (Figura 5) / Landskapsarkitektur (2018) (Figura 2)

O desígnio do parque agroambiental teve como premissa potencializar as peculiaridades da região através de uma unidade territorial produtiva e recreativa afirmando vínculos intermunicipais para a população da região. As unidades autônomas denominadas polders em conjunto pelo decorrer da planície forma múltiplos mini parques com equipamentos, infraestrutura e produção agrícola específica aperfeiçoando o sistema de espaço livre dos municípios e produzindo uma identidade única na escala regional.

## 7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A proposta do parque agroambiental para a várzea do rio Paraíba do Sul traz a importância da intervenção urbanística em áreas degradadas e de alto potencial socioeconômico além da relevância da concepção de projeto estabelecido no reerguimento econômico do Vale Paraíba previamente previsto pelo Governo de Adhemar de Barros. O parque propõe tanto um desenvolvimento econômico regional através da produção de alimentos locais e próximos a aglomerados urbanos, como também, intensifica a necessidade de debate sobre a qualidade do sistema de espaços livres para proporcionar maior qualidade de vida social e ambiental. O plano prevê para a região metropolitana do Vale Paraíba a criação de uma área de identidade regional que sirva de controle da expansão urbana e previna degradações em áreas fundamentais para preservação da bacia sedimentar de Taubaté.

Vale ressaltar que apesar de algumas áreas estarem no plano diretor como área de uso sustentável, apresentam atividades totalmente prejudiciais dentro da várzea, alterando consideravelmente a paisagem e a condição do rio. De acordo com o relatório da (AGEVAP, 2016), a água do rio Paraíba do Sul é fonte de abastecimento humano para cerca de 15,7 milhões de habitantes, atendendo três estados brasileiros, São Paulo, Rio de Janeiro e Minas Gerais. Diante desse cenário significativo, nota-se uma negligência na questão do gerenciamento da água e na conexão do rio com o desenvolvimento urbano da região. Na porção da várzea paulista, onde o território abrange em alguns pontos aproximadamente 10 km de largura, nota-se uma desconexão do rio com o contexto urbano, apresentando áreas degradadas, desmatadas, atividades comerciais insustentáveis e assentamentos irregulares surgindo próximo e até mesmo dentro da área de inundação do rio. A falta de uma gestão territorial integrada permitiu ações aleatórias entre os municípios, sem estratégias de preservação, dando oportunidade ao azar em área de extrema sensibilidade e por onde encontra o maior aquífero da região, o Aquífero Taubaté.

A proposta do parque agroambiental propõe um espaço multifuncional que valorize a relação da esfera pública intermunicipal e social promovendo áreas de lazer diversificadas e distribuídas entre as unidades autônomas de produção agrícola denominadas polders. A região da várzea carece de ações estratégicas intermunicipais integradas com propósito de uso sustentável, colocando em pauta no ordenamento territorial a relação da preservação do aquífero e a potencialização das características físicas da planície dentro dos debates e desenhos dos próximos planos. A pesquisa almeja estender pela planície de inundação políticas públicas que valorize e respeite o território de forma integrada e sustentável.



## 8. REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. **Conjuntura dos recursos hídricos no Brasil**: regiões hidrográficas brasileiras. Edição Especial. Brasília: ANA, 2015.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. Sistema Nacional de Informações Sobre Recursos Hídricos (SNIRH). [ca. 2019]. **metadados.ana.gov**. Disponível em: <https://metadados.ana.gov.br/>. Acesso em: mai. 2020.

AGÊNCIA NACIONAL DE ÁGUAS. ANA lança Conjuntura do Recursos hídricos no Brasil 2018. 19 dez. 2018. ANA – Notícias. Disponível em: <https://www.ana.gov.br/noticias/ana-lanca-conjuntura-dos-recursos-hidricos-no-brasil-2018>. Acesso em: 5 dez. 2019.

AHERN, J. F. **Greenways as strategic landscape planning**: theory and application. Wageningen University, 2002.

ANDRESEN, Teresa. (coord.). **Estrutura ecológica da área metropolitana do Porto**. Instituto de Ciências e Tecnologias Agrárias e Agroalimentares. Porto, 2004. Disponível em: <http://www.campoaberto.pt/filesdrupal/50espacos/documentos/Estrutura%20ecologica%20da%20AMP.pdf>. Acesso em: 6 dez. 2019.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes. Relatório de Diagnóstico: RP - 06 TOMO I. **CEIVAP**, dezembro 2014.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes. Relatório de Diagnóstico: RP - 06 TOMO III. **CEIVAP**, dezembro 2014.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Contrato n.º 21/2012. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes: Meio Físico e Ecossistemas (Atividade 403). **COHIDRO**, fev. 2014.

ASSOCIAÇÃO PRÓ-GESTÃO DAS ÁGUAS DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. Contrato n.º 21/2012. Plano Integrado de Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul e Planos de Ação de Recursos Hídricos das Bacias Afluentes: Prognóstico – Relatório Síntese – Produto C. **COHIDRO**, dez. 2016.

BAPTISTA, Caio Dias. **Aspectos do Vale do Paraíba e do seu reerguimento iniciado no Governo Adhemar de Barros**. Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio. São Paulo: Secretaria da Agricultura, Indústria e Comércio, 1941.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Senado Federal, 1988. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/Constituicao/ConstituicaoCompilado). Acesso em: 29 nov. 2019.

BRASIL. Decreto-Lei n.º 25, de 30 de novembro de 1937. Organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional. **Diário Oficial da União**: seção 1, Rio de Janeiro, RJ, p. 24056, 06 dez. 1937.

BRASIL. Lei n.º 10.257, de 10 de julho de 2001. Regulamenta os arts. 182 e 183 da Constituição Federal, estabelece diretrizes gerais da política urbana e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 11 jul. 2001.

BRASIL. Lei n.º 12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 28 mai. 2012.

BRASIL. Lei n.º 9.985, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 1, 19 jul. 2000.

BRASIL. Ministério da Economia: Plano Plurianual 2016-2019: Desenvolvimento, Produtividade e Inclusão Social. 2019. **Dados.gov.br**. Disponível em: <http://www.planejamento.gov.br>. Acesso em: 26 nov. 2019.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente. Resolução CONAMA n.º 306, de 5 de julho de 2002. Estabelece os requisitos mínimos e o termo de referência para realização de auditorias ambientais. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, n.º 138, p. 75-76, 19 jul. 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Notícias. 2020. **mma.gov.br**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/>. Acesso em abr. 2020.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. Parques fluviais. 2019. **mma.gov.br**. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/component/k2/item/8049-parques-fluviais.html>. Acesso em: 26 nov. 2019.

BRIX, H. Wastewater treatment in constructed wetlands systems design, removal processes and treatment performance. *In*: MOSHIRI, Gerald A. (edt.). **Constructed wetland for water quality improvement**. Lewis Publishers, 1993.

BROCANELI, Pérola Felipette; STUERMER, Monica Machado; ANTONIO, Davi Gutierrez (Org.). **Um olhar sobre as bacias hidrográficas urbanas: Ocupação e consequências ambientais.** São Paulo: CETEC/Centro Paula Souza, ca. 2012.

CAÇAPAVA (SP). Lei Complementar n. ° 254, de 05 de junho de 2007. Institui o Plano Diretor de Desenvolvimento do Município de Caçapava e dá providências correlatas. **Diário Oficial**, 06 nov. 2007

CAVALCANTI, Clóvis (org.). **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável.** 4. ed. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, 2003.

CITTÀ METROPOLITANA DI MILANO. Parco Agricolo Sud Milano. 2020. **Città Metropolitana di Milano.** Disponível em: [https://www.cittametropolitana.mi.it/parco\\_agricolo\\_sud\\_milano/](https://www.cittametropolitana.mi.it/parco_agricolo_sud_milano/). Disponível em: mai. 2020.

CLÉMENT, Gilles. **Manifesto del Tercer paisaje.** Barcelona: Gustavo Gili, (mínima), 2007.

COMITÊ DE INTEGRAÇÃO DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARAÍBA DO SUL. **Relatório de Situação: Bacia do Rio Paraíba do Sul 2018.** Rio de Janeiro: AGEVAP, 2018.

COMPANHIA AMBIENTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Publicações. 2018. **CETESB.** Disponível em: <https://cetesb.sp.gov.br/>. Acesso em: mai. 2020.

COMPANHIA DE RECURSOS MINERAIS. Serviço geológico do Brasil completa 50 anos! 2020. **CPRM.** Disponível em: <http://www.cprm.gov.br/>. Acesso em: mai. 2020.

CONGRESSO PARA O NOVO URBANISMO. Carta do novo urbanismo. Tradução Frederico Rogerio. 2001.

COSTA, Sylvia Maria Souza Pereira da. **Avaliação do potencial de plantas nativas do Brasil no tratamento de esgoto doméstico e efluentes industriais em wetlands construídos.** 2004. 119f. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Pós-Graduação da Faculdade de Engenharia Química, Universidade Estadual de Campinas, 2004.

CUNHA, Cátia Nunes da; PIEDADE, Maria Teresa Fernandes; JUNK, Wolfgang J. **Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macrohabitats.** Cuiabá: EduFMT, 2015.

DATA GEO. Instituto Geográfico e Cartográfico do Estado de São Paulo. 2020. **Data Geo Ambiente.** Disponível em: <http://datageo.ambiente.sp.gov.br/>. Acesso em: jun. 2020.

DEL RIO, Vicente. **Introdução ao desenho urbano no processo de planejamento.** São Paulo: Pini, 1990.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Obras hidroagrícolas nos Polders do rio Paraíba. **Relatório Técnico DAEE.** 1979.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Governo do Estado de São Paulo; Secretária de Obras e Meio Ambiente; Departamento de Águas e Energia Elétrica. Obras Hidroagrícolas nos polders do rio Paraíba: Informações sobre os "polders" do Vale Paraíba. **DAEE**, junho 1980.

DEPARTAMENTO DE ÁGUAS E ENERGIA ELÉTRICA. Polders. 2015. **Portal do Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE**. Disponível em: [http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com\\_content&id=911:pol\\_deres](http://www.dae.sp.gov.br/index.php?option=com_content&id=911:pol_deres). Acesso em: 1 dez. 2019.

DEPARTAMENTO NACIONAL DE INFRAESTRUTURA DE TRANSPORTES. Serviços DNIT. 2020. **DNIT**. Disponível em: <http://servicos.dnit.gov.br/multas/>. Acesso em: mar. 2020.

DETHIER ARCHITECTURES. Centro cultural Alemanha. 2011. **ArchDaily**. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/01-113778/mirante-para-koblenz-slash-dethier-architectures>. Acesso em: 25 jun. 2020.

DMITRUK, Hilda Beatriz. (org.). **Cadernos metodológicos**: diretrizes da metodologia científica. 5. ed. Chapecó: Argos, 2001.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Notícias. 2020. **EMBRAPA**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/>. Acesso em: mar. 2020.

FADIGAS, L. A água e a arquitetura da paisagem. **Cadernos da Faculdade de Arquitetura da Universidade Técnica de Lisboa: Arquitetura, paisagem e água**, n. 4. Lisboa, abril 2005.

FARR, Douglas. **Urbanismo sustentável**: desenho urbano com a natureza. Tradução Alexandre Salvaterra. Porto Alegre: bookman, 2013.

FERRÃO, André Munhoz de Argollo; BRAGA, Luci Merhy Martins. **Gestão Integrada de bacias hidrográficas**: paisagem cultural e parques fluviais como instrumentos de desenvolvimento regional. Cofins, mar. 2015. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/273909368>. Acesso em: 16 nov. 2019.

FRANCO, Maria de Assunção Ribeiro. **Desenho ambiental**: uma introdução à arquitetura da paisagem com o paradigma ecológico. São Paulo: Annablume, 1997.

FUNDAÇÃO COORDENAÇÃO DE PROJETOS, PESQUISAS E ESTUDOS TECNOLÓGICOS. **Projeto Gestão dos Recursos Hídricos da Bacia Hidrográfica do Rio Paraíba do Sul**: Relatório de Visita de Campo Trecho Paulista da Bacia do Paraíba do Sul Cidades de Guaratinguetá e Taubaté. Fundação COPPETEC/ANA, out. 2001.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS. Portal de estatística do Estado de São Paulo. 2018. **SEADE**. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/>. Acesso em: abr. 2020.

GOMES, Cecília Siman. **Bases teórico-conceituais e subsídios para a classificação hidrogeomorfológica das áreas úmidas em Minas Gerais**. 2017. 209f. Dissertação (Mestre em Geografia) - Pós-graduação em Geografia do Instituto de Geociências, Universidade Federal de Minas Gerais, 2017.

GUERRA, Antonio Teixeira. **Dicionário geológico geomorfológico**. 8. ed. Rio de Janeiro: IBGE, 1993.

GUIDDES, Anthony. **As consequências da modernidade**. São Paulo: Unesp, 1991.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Agência de notícias. 2019. **IBGE**. Disponível em: <https://ibge.gov.br/>. Acesso em: abr. 2020.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. **Caderno da Região Hidrográfica Atlântico Sudeste**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006.

INSTITUTO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS NATURAIS RENOVÁVEIS. Plano Nacional de Recursos Hídricos. **Programas nacionais e metas, Vol. 4**. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria de Recursos Hídricos. Brasília: MMA, 2006. Disponível em: [https://www.mma.gov.br/estruturas/161/publicacao/161\\_publicacao03032011025\\_031.pdf](https://www.mma.gov.br/estruturas/161/publicacao/161_publicacao03032011025_031.pdf). Acesso em; 16 ut. 2019.

INSTITUTO DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO EE ARTÍSTICO NACIONAL. Carta de Bagé ou Carta da Paisagem Cultural. *In*: SEMINÁRIO SEMANA DO PATRIMÔNIO – CULTURA E MEMÓRIA NA FRONTEIRA, Bagé, 2007.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS. TOPODATA Banco de dados geomorfométricos do Brasil. 14 ago. 2018. **INPE**. Disponível em: <http://www.dsr.inpe.br/topodata/>. Acesso em: jun. 2020.

KASPARIDES, Stefan. New Wallride, Osternohe, Germany. 16. Apr. 2014. **Crit**. Disponível em: <https://brokenspokebikeslv.tumblr.com/post/82899172532/einerundesa-che-new-wallride-osternohe>. Acesso em: jun. 2020.

LANDSKAPSARKITEKTUR, Niva. Arquitetura paisagística. Suécia: Porto Stockholm. 2018. **ArchDaily**. Disponível em: <https://www.archdaily.com.br/br/908323/fredriksdals-kajen-niva-landskapsarkitektur>. Acesso em: 25 jun. 2020.

LYNCH, Kevin. **A imagem da cidade**. Lisboa: Edições 70, 2014.

MADRID. Ayuntamiento de Madrid. Portal web del Ayuntamiento de Madrid. 2018. **madrid.es**. Disponível em: <https://www.madrid.es>. Acesso em: jun. 2020.

MAGALHÃES, Manuela Raposo; ABREU, Maria Manuela; LOUSÃ, Mário; CORTEZ, Nuno. **Estrutura ecológica da paisagem: conceitos e delimitação**. Lisboa: ISAPRESS, 2007.

MOURA, Dulce; GUERRA, Isabel; SEIXAS, João; FREITAS, Maria. **A revitalização urbana: Contributos para a Definição de um Conceito Operativo**. CIDADES, Comunidades e Territórios. 2006. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/315646807\\_A\\_Revitalizacao\\_Urbana\\_Contributos\\_para\\_a\\_Definicao\\_de\\_um\\_Conceito\\_Operativo](https://www.researchgate.net/publication/315646807_A_Revitalizacao_Urbana_Contributos_para_a_Definicao_de_um_Conceito_Operativo) . Acesso em: 27 nov. 2019.

MULLER, Nice Lecocq. **O fato urbano na bacia do Rio Paraíba**: Estado de São Paulo. Rio de Janeiro: IBGE, 1969.

O VALE DO PARAÍBA. O Vale do Paraíba e seu aproveitamento múltiplo. **Revista Águas e Energia de São Paulo**, Separata, v. 2, n. 5, jan./fev./mar. 1967.

ODUM, Eugene P. **Ecologia**. Tradução Christopher J. Tribe. Curitiba: Editora Guanabara, 1988.

OLIJNYK, D. P.; SEZERINO, P. H.; FENEON, F. R.; PANCERI, B.; PHILIPPI, L. S. Sistemas de tratamento de esgoto por zona de raízes: análise comparativa de sistemas instalados no estado de Santa Catarina. 24º CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA SANITÁRIA E AMBIENTAL, Belo Horizonte, 2007.

OLLIS, D. J.; SNADDON, C. D.; JOB, N. M.; MBONA, N. **Classification System for Wetlands and other Aquatic Ecosystems in South Africa**. User Manual: Inland Systems. SANBI Biodiversity. Series 22. South African National Biodiversity Institute, Pretoria, 2013.

ORTIZ, José Luis González. Holanda y el agua. **Papeles de Geografía**, n. 16, p. 191-216, 1990. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=105456> . Acesso em: 01 dez. 2019.

PAES JUNIOR, N. S.; SIMÕES, S. J. C. Evolução espacial de áreas irrigadas com base em sensoriamento remoto o médio Vale do Paraíba do Sul, Sudeste do Brasil. **Ambiente & Água – Na Interdisciplinary Journal of Applied Science**, v. 1, n. 1, Aug. 2006. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/26469923\\_Evolucao\\_espacial\\_de\\_areas\\_irrigadas\\_com\\_base\\_em\\_sensoriamento\\_remoto\\_o\\_Medio\\_Vale\\_do\\_Paraiba\\_do\\_Sul\\_Sudeste\\_do\\_Brasil](https://www.researchgate.net/publication/26469923_Evolucao_espacial_de_areas_irrigadas_com_base_em_sensoriamento_remoto_o_Medio_Vale_do_Paraiba_do_Sul_Sudeste_do_Brasil) . Acesso em: 1dez. 2019.

PORTAS, Nuno; DOMINGUES, Álvaro; CABRAL, João. **Políticas urbanas, Vol. 1: tendências, estratégias e oportunidades**. 2. ed. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian, 2007.

QUEIROZ, A. N. **Parque agroambiental em quadrilátero do interior paulista: uma estratégia de planejamento paisagístico ambiental**. 2012. 343f. Tese (Doutorado em Arquitetura e Urbanismo). Faculdade de Arquitetura e Urbanismo - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2012.

QUEIROZ, A.; QUEIROGA, E.; MERLIN, J. R. O parque agroambiental como nova categoria de sistema de espaços livres. **Pós-Revista Do Programa De Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAUUSP**, V. 22, N. 37, p. 116-132, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/issn.2317-2762.v22i37p116-132>

QUINTAS, Andreia V.; CURADO, Maria José. Estrutura Ecológica Urbana: sistema multifuncional de desenvolvimento urbano. **Actas do XII Colóquio Ibérico de Geografia**, 6 a 9 de outubro de 2010. Faculdade de Letras – Universidade do Porto. Disponível em: <http://web.letras.up.pt/xiicig/comunicacoes/42.pdf> . Acesso em: 29 nov. 2019.

RAMSAR CONVENTION SECRETARIAT. **The Ramsar Convention Manual**: a guide to the Convention on Wetlands (Ramsar, Iran, 1971), 6th ed. Ramsar Convention Secretariat, Gland, Switzerland, 2013.

ROGERS, Richard; GUMUCHDJIAN, Philip. **Cidades para um pequeno planeta**. Barcelona: Editorial Gustavo Gili, SL, 2008.

SALATI, E. **Controle de qualidade de água através de sistemas de wetlands construídos**. Rio de Janeiro: Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável, 2006.

SANTOS, Ademir Pereira dos; MORELLI, Ademir Fernando; MELLO, Benedito A. Ribas de; MOURÃO, Flávio B.; GUTLICH, George Rembrant. História da várzea do médio rio Paraíba do Sul: estado atual do projeto de Reerguimento Econômico do Vale do Paraíba. In: IV SEMINÁRIO REGIONAL SOBRE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS, 2014.

SANTOS, Milton. **Metamorfose do espaço habitado**: fundamentos teóricos e metodológicos da geografia. 6. ed. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 1995**: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 1996.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2007**: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2008.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. Instituto de Economia Agrícola. Coordenadoria de Desenvolvimento Rural Sustentável. **Projeto LUPA 2016**: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo. São Paulo: SAA: IEA: CDRS, 2017.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Instituto Geológico. 1980. **saopaulo.sp.gov**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/>.

SÃO PAULO (Estado). Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. Instituto Geológico. Geodados. 2020. **saopaulo.sp.gov**. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutogeologico/geodados/>. Acesso em: mai. 2020.

TAUBATÉ (SP). **Lei Complementar n.º 412, de 12 de julho de 2017**. Institui o Plano Diretor Físico do Município de Taubaté e dá outras providências.

THE LOS ANGELES RIVER REVITALIZATION MASTER PLAN. Our river, our future. 2020. **The Los Angeles River Revitalization Master Plan**. Disponível em: <http://boe.lacity.org/lariverrmp/http://boe.lacity.org/lariverrmp/>. Acesso em: mai. 2020.

TREMEMBÉ (SP). **Lei complementar n.º 283, de 05 de dezembro de 2014**. Institui a Lei Complementar do Plano Diretor Participativo de Tremembé, estabelece diretrizes gerais da política de desenvolvimento municipal e dá outras providências. Publicada e Registrada na Secretaria da Prefeitura Municipal da Estância Turística de Tremembé, aos 05 de dezembro de 2014.

UNITED NATIONS, DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS, POPULATION DIVISION. World Population Prospects 2019: Data Booklet. (ST/ESA/SER.A/424). 2019. **Population.un.org**. Disponível em: [https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019\\_DataBooklet.pdf](https://population.un.org/wpp/Publications/Files/WPP2019_DataBooklet.pdf) . Acesso em: 19 nov. 2019.

ZAHED FILHO, Kamel; MARTINS, José Rodolfo Scarati; PORTO, Monica Ferreira do Amaral. **Dique urbano: jardim romano**. Departamento de Engenharia Hidráulica e Ambiental. São Paulo: PHA/USP, 2013.