

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Vinicius Moura Costa

**AVALIAÇÃO DAS SITUAÇÕES DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE  
NO ESTADO DE SÃO PAULO**

BURI (SP)  
2022

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA

Vinicius Moura Costa

**AVALIAÇÃO DAS SITUAÇÕES DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE  
NO ESTADO DE SÃO PAULO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado  
como exigência parcial para a obtenção do grau  
de Bacharel em Engenharia Ambiental na  
Universidade Federal de São Carlos.

Orientação: Prof. Dr. Paulo Guilherme Molin

Coorientação: Me. Felipe Rosafa Gavioli

BURI (SP)  
2022

Costa, Vinicius Moura

Avaliação das situações das Áreas de Preservação  
Permanente no estado de São Paulo / Vinicius Moura  
Costa -- 2022.  
72f.

TCC (Graduação) - Universidade Federal de São Carlos,  
campus Lagoa do Sino, Buri

Orientador (a): Paulo Guilherme Molin

Banca Examinadora: Felipe Rosafa Gavioli, Kaline de  
Mello

Bibliografia

1. Lei de Proteção da Vegetação Nativa. 2. Áreas  
Protegidas. 3. Uso e Cobertura do Solo. I. Costa, Vinicius  
Moura. II. Título.

Ficha catalográfica desenvolvida pela Secretaria Geral de Informática  
(SIn)

DADOS FORNECIDOS PELO AUTOR

Bibliotecário responsável: Lissandra Pinhatelli de Britto - CRB/8 7539

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA AMBIENTAL

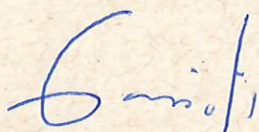
**Folha de Aprovação**

Assinatura dos membros da comissão examinadora que avaliou e aprovou a Defesa de Trabalho de Conclusão de Curso do(a) candidato(a) Vinicius Moura Costa, realizada em 25/03/2022



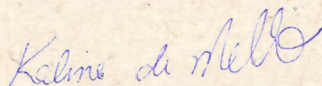
---

Prof. Dr. Paulo Guilherme Molin – Orientador(a)  
Centro de Ciências da Natureza – UFSCar – Campus Lagoa do Sino.



---

Eng. Felipe Rosafa Gavioli  
Companhia Ambiental do Estado de São Paulo - CETESB



---

Profa. Dra. Kaline de Mello  
Universidade Estadual Paulista - UNESP

## **AGRADECIMENTO**

Agradeço primeiramente aos meus pais e a minha família que em todos esses anos sempre me deram suporte para concluir minha formação.

Ao Prof. Dr. Paulo Guilherme Molin, por toda a paciência e tempo dedicado a me orientar e instruir desde o primeiro ano de graduação.

Ao Prof. Me. Felipe Rosafa Gavioli, por todo o auxílio no desenvolvimento deste e outros estudos.

Ao Centro de Pesquisas e Extensão em Geotecnologias (CePE-Geo) e seus membros, que me proporcionaram muito aprendizado e companheirismo nestes últimos anos.

Ao projeto temático FAPESP “Compreendendo florestas restauradas para o benefício das pessoas e da natureza – NewFor” pelas oportunidades e experiências.

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e a Pró-Reitoria de Pesquisa UFSCar que me proporcionaram duas bolsas de Iniciação Científica, o que inspirou o desenvolvimento este trabalho.

Aos meus amigos que firmemente me apoiaram, ajudaram e incentivaram durante todo o curso.

A todos os meus professores pelas contribuições para minha formação profissional e pessoal.

## RESUMO

COSTA, Vinicius Moura. **Avaliação das situações das Áreas de Preservação Permanentes no estado de São Paulo**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade Federal de São Carlos, *campus* Lagoa do Sino, Buri, 2022.

Áreas de Proteção Permanente (APPs) são protegidas pela Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN – Lei 12.651/2012), entretanto, estas áreas são historicamente utilizadas para outros fins, e, portanto, não necessariamente possuem uma cobertura florestal ou vegetação nativa não florestal. Este estudo objetivou compreender a dinâmica de mudança do uso do solo, de 1985 e 2020, em APPs dos tipos hídrica, de altitude e declividade, no estado de São Paulo, considerando o Art. 4º da LPVN. Para isso foram gerados mapas e tabelas das APPs de declividade e altitude a partir do Modelo Digital de Elevação (MDE) de São Paulo, juntamente com as APPs hídricas fornecidas pela Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável (FBDS). Ademais, foram utilizados dados de Uso e Ocupação do Solo e Transição de Mudança entre os anos de 1985 a 2020, fornecidos pelo MapBiomas. Os resultados apontaram que entre 1985 a 2020 ocorreu uma redução de 88,6 mil hectares de formações naturais em todo estado, e em 2020 estas formações ocupavam 22,48%. A principal transição de mudança das formações naturais foi devido a expansão das atividades de agropecuária e silvicultura (1,089 milhões de hectares). Ainda assim, houve o surgimento de novas florestas na escala de 1,07 milhões de hectares, sendo a agropecuária e silvicultura a classe de uso do solo que mais cedeu espaço para as formações naturais, podendo esta modificação de agropecuária para formações naturais ser devido ao abandono das áreas que possuem baixo interesse para fins agrícolas. As APPs estudadas ocupam quase 11,8% do território estadual, entretanto, em 2020 apenas 52,36% estavam cobertas por formações naturais, número este que era 46,87% em 1985. Por conseguinte, o restante dessas APPs estava coberta por atividades agropecuárias e silvicultura (45,31%), áreas antropizadas (1,57%), e corpos hídricos (0,77%). As transições de mudança dentro das APPs ocorreram em maior escala entre as formações naturais e agropecuária e silvicultura, onde as formações naturais cederam 132,9 mil hectares para a agropecuária e silvicultura, enquanto passou a ocupar 280,6 mil hectares também da agropecuária e silvicultura. Ao analisar as APPs de forma regionalizada, por município, observou-se que os municípios das regiões centro-sul e centro-leste apresentaram maior percentual de seus territórios ocupados por APPs. As regiões sul (Vale do Ribeira) e leste (região da Mantiqueira) transacionaram principalmente entre agropecuária e silvicultura para formações naturais; e formações naturais para agropecuária e silvicultura. Nas áreas leste e oeste/noroeste do estado o uso agropecuário dentro das APPs manteve-se sem alteração entre os anos analisados. Com relação às estruturas urbanas, em APPs, estas avançaram sobre áreas agropecuárias e formações naturais. Por fim, notou-se que a dinâmica de mudança entre formações naturais e agropecuária e silvicultura ocorreram de uma para outra. Com relação as ocupações não naturais inseridas em APPs, estas não necessariamente são ilegais, pois a LPVN reconhece o uso consolidado, estabelecendo mecanismos de faixas de restauração obrigatórias e há legislações que permitem a intervenção e supressão da vegetação em condições específicas.

Palavras-chave: Lei de Proteção da Vegetação Nativa. Áreas Protegidas. Uso e Cobertura do Solo. Formações Naturais.



## ABSTRACT

Permanent Protection Areas (PPA) are protected by the Native Vegetation Protection Law (NVPL – Law 12.651/2012), however, these areas are historically used for other purposes, and, therefore, not necessarily have forest cover or native non-forest vegetation. This study intended to understand the dynamics of change in land use/land cover (LULC), from 1985 to 2020, in PPAs of hydric, altitude and declivity types, in the state of São Paulo, considering article 4<sup>o</sup> of NVPL. Hereof maps and tables of declivity and altitude PPAs were produced through Digital Elevation Model (DEM) of São Paulo, and additionally to hydric APPs provided by the Brazilian Foundation for Sustainable Development (FBDS). Furthermore, LULC and Change Transition data were used between the years 1985 to 2020, provided by MapBiomas. The results pointed out that between 1985 and 2020 there was a reduction of 88.6 thousand hectares of natural formations throughout the State, as follows, in 2020, occupied 22.48%. The main transition of natural formations was due to agriculture and silviculture expansion (1.089 million hectares). Even so, there was the emergence of new forests on a scale of 1.07 million hectares, with agriculture and silviculture being the LULC class that most gave way to natural formations, and this change from agriculture to natural formations may be due to the abandonment of areas of low interest for agricultural purposes. The studied PPAs occupy about 11.8% of the State, however, in 2020 only 52.36% were covered by natural formations, this number was 46.87% in 1985. Consequently, today the residual of these PPAs were occupied by agriculture, livestock and silviculture (45.31%); anthropized areas (1.57%); and water bodies (0.77%). The transitions of change within the PPAs occurred on a larger scale between natural formations and agriculture and silviculture, where natural formations ceded 132.9 thousand hectares to agriculture and silviculture, while it also became to occupied 280.6 thousand hectares of agriculture and silviculture. Analyzing the PPAs in a regionalized way, by municipality, it was observed that the municipalities in the central-south and central-east regions showed a higher percentage of their territories occupied by PPAs. The southern (Vale do Ribeira) and eastern (Mantiqueira region) regions transacted mainly between agriculture and livestock for natural formation; and natural formation for agriculture and silviculture. In the eastern and western/northwestern areas of the state, agricultural use within the PPAs remained without changes between the years analyzed. In relation to urban structures, in PPAs, these advanced over agricultural areas and natural formations. Finally, it was noted that the dynamics of change between natural formations and agriculture and silviculture occurred from one to the other. Regarding non-natural occupations inserted in PPAs, these are not necessarily illegal, as the NVPL recognizes the consolidated use, establishing mechanisms of mandatory restoration strips and there are laws that allow the intervention and suppression of vegetation under specific conditions.

Keywords: Native Vegetation Protection Law. Protected Areas. Land Use/Land Cover. Natural Formations.

## LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - Área De Estudo .....	17
FIGURA 2 - Fluxograma Da Metodologia .....	23
FIGURA 3 - Uso e ocupação do solo 1985 .....	24
FIGURA 4 - Uso e ocupação do solo 2020 .....	25
FIGURA 5 - Dinâmica das Formações Naturais entre 1985 e 2020 .....	28
FIGURA 6 - APPs do estado de São Paulo .....	29
FIGURA 7 - Percentual de APPs por município no estado de São Paulo.....	34
FIGURA 8 - Transição de Mudança em APPs a partir de Formações Naturais em 1985.....	36
FIGURA 9 - Transição de Mudança em APPs a partir de Agropecuária e Silvicultura em 1985 .....	37
FIGURA 10 - Transição de Mudança em APPs a partir de Áreas Antropizadas em 1985 .....	38
FIGURA 11 - Transição de Mudança em APPs a partir de Corpos d'Água em 1985 .....	39



## LISTA DE TABELAS

TABELA 1 - Fonte dos dados .....	19
TABELA 2 - Reclassificação das classes de Uso e Ocupação do Solo .....	20
TABELA 3 - Cálculo de áreas em km <sup>2</sup> com SRCs distintos .....	21
TABELA 4 - Áreas de Uso e Ocupação 1985 e 2020.....	26
TABELA 5 - Transição de Mudança entre 1985 e 2020.....	27
TABELA 6 - Áreas dos tipos de APPs do estado de São Paulo .....	30
TABELA 7 - Áreas de Uso e Ocupação em APP 1985 e 2020.....	31
TABELA 8 - Transição de Mudança entre 1985 e 2020 em APPs .....	32

## **LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS**

APP Área de Preservação Permanente

FBDS Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável

IBGE Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

LPVN Lei de Proteção da Vegetação Nativa

MDE Modelo Digital de Elevação

SIMA Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do estado de São Paulo

SRC Sistema de Referência de Coordenadas

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b> .....	12
<b>2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	15
2.1 Áreas de Preservação Permanente .....	15
<b>3 METODOLOGIA</b> .....	17
3.1 Área de estudo .....	17
3.2 Materiais .....	18
3.3 Processamento .....	19
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	24
4.1 Uso e cobertura do solo e dinâmica de mudança para o estado de São Paulo.....	24
4.2 Uso e Cobertura do Solo e dinâmica de mudança em APPs .....	29
4.3 Abordagem regionalizada das dinâmicas de paisagem nas APPs .....	34
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	42
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	43
<b>APENDICE - A</b> .....	48

## 1 INTRODUÇÃO

Diversos estudos tem demonstrado o impacto das atividades antrópicas na alteração das paisagens, notadamente na redução da cobertura florestal, afetando a oferta de serviços ecossistêmicos (ZHANG; WEI, 2021; SCHMIDT et al., 2019; GROOT et al., 2002). Tais alterações na paisagem envolvem mudanças no uso e cobertura da terra, com substituição de florestas e formações de vegetação nativa por agropecuária, usos urbanos, mineração, entre outros, em um processo que promove a fragmentação das manchas florestais, que, por sua vez, impacta diretamente na conservação da biodiversidade, influenciando a estrutura e dinâmica dos ecossistemas (VIANA, PINHEIRO, 1998). A supressão de vegetação nativa também é capaz de afetar o sequestro e estoque de carbono, bem como impactar a disponibilidade hídrica, pelo aumento do escoamento superficial e redução da infiltração de água no solo (SEOANE et al., 2010; MELLO et al, 2020). Por outro lado, a formação de corredores ecológicos garante a conectividade entre os fragmentos, podendo estes corredores serem formados por florestas ripárias, garantindo assim o fluxo gênico de espécies (ARROYO-RODRIGUES et al, 2020).

A vegetação ripária fica localizada nas margens de córregos, rios, lagos, represas e nascentes e, no Brasil, estas adquirem um *status* de especial proteção, conformando as chamadas Áreas de Preservação Permanente (APPs), estabelecidas no marco da Lei de Proteção da Vegetação Nativa (LPVN), consolidada na Lei Federal 12.651, de 25 de maio de 2012. Essa vegetação é de suma importância para a conservação da qualidade da água dos rios, além de acumular as funções de recarga do lençol freático, da conservação do solo, da retenção de sedimentos, da biodiversidade, da zona de reprodução, abrigo e alimentação para espécies de animais, da manutenção da matéria orgânica no solo, entre outras (GUIDOTTI et al., 2020; PFEIFER, 2018; KUNTSCHIK; EDUARTE; UEHARA, 2014; CASTRO; CASTRO; SOUZA, 2013). A LPVN também dispõe sobre o estabelecimento de outras categorias de APPs, como as que possuem declividade superior a 45°, com altitude acima de 1800 metros, entre outras.

No caso das APPs hídricas, isto é, aquelas associadas a corpos hídricos, nascentes ou lagos/barramentos, a LPVN define uma faixa variável de proteção, estabelecida em função da largura do curso d'água, sendo que, quanto maior a largura do corpo hídrico, maior a faixa protegida à título de preservação permanente. Por exemplo, para os cursos d'água de até 10 metros de largura a faixa protegida a título de preservação permanente é de 30 metros; e para os corpos hídricos com largura entre 10 e 50 metros a faixa protegida é de 50 metros. No entorno

das nascentes a Área de Preservação Permanente é definida em raio de 50 metros e para lagos/represas a faixa protegida é variável conforme a tipologia da massa de água (se natural, decorrente de barramento ou de escavação), tamanho do espelho d'água, e localização em perímetro rural ou urbano. As APPs de altitude e declividade não possuem uma metragem específica, ou seja, enquanto as áreas estiverem dentro dos parâmetros impostos pela legislação, superior a 1800 metros de altitude ou com declividade superior a 45°, serão enquadradas como de preservação permanente.

Apesar de serem protegidas por lei, estas áreas que, em tese, deveriam estar preservadas, são amplamente utilizadas para outros fins. No que diz respeito ao estado de São Paulo, apesar das recentes divulgações do Instituto Florestal, informando que a vegetação nativa teve um crescimento líquido de 4,9% entre 2010 e 2020, estudos indicam que cerca de 768.580 ha de APPs carecem de cobertura de vegetação (SÃO PAULO, 2020; SPAROVEK, METZGER; RODRIGUES, 2020).

O aumento líquido da vegetação nativa no estado de São Paulo vem sendo observado por estudos que apontam o incremento na cobertura florestal como reflexo da intensificação da agricultura e o conseqüente abandono de áreas impróprias ou de maior dificuldade para a exploração agrícola (CALABONI et al., 2018), bem como o aumento da preocupação ambiental dos agentes produtivos (SILVA; BATISTELLA; MORAN, 2017). Estas áreas incluem locais de elevada declividade e são próximas a zonas ripárias, onde existem inclusive maior probabilidade de ocorrer regeneração natural de florestas e vegetação nativa (MOLIN et al., 2017; MOLIN et al., 2018). Sem embargo, o processo de transição florestal, impulsionado por desenvolvimento econômico, a intensificação da agricultura com abandono de áreas e o aumento da preocupação ambiental dos agentes produtivos, vêm ocorrendo em paralelo ao desmatamento de florestas maduras, implicando na substituição dessas por florestas jovens, com impactos sobre os serviços ecossistêmicos desempenhados, como sequestro de carbono e conservação de biodiversidade (LIRA; PORTELA; TAMBOSI, 2021; ROSA et al.2021).

Considerando as interferências antrópicas na vegetação nativa, conhecer a situação de uso e cobertura do solo das APPs no território estadual pode revelar em que medida houve incremento de cobertura florestal nestes espaços, e de que forma estas áreas contribuíram para a transição florestal em curso em São Paulo. Também pode-se avaliar qual a dinâmica predominante de degradação destes espaços, tais como a expansão da agropecuária, da urbanização, entre outros.

Diante do exposto, este trabalho buscou compreender a dinâmica de mudança do uso do solo de 1985 e 2020 nas Áreas de Preservação Permanente dos tipos hídrica, de altitude e declividade, no estado de São Paulo, considerando as delimitações impostas pelo Art. 4º da LPVN, Lei 12.651/2012.

## 2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Áreas de Preservação Permanente

O termo “preservação permanente” foi introduzido na legislação brasileira por meio da Lei nº 4.771/1965, e após algumas alterações em sua definição e delimitações através das Leis nº 7.511/1986 e nº 7.803/1989, tem-se hoje em vigência a LPVN, que define as APPs como áreas legalmente protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, tendo as funções de favorecer o fluxo gênico da fauna e flora, proteger o solo, preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade e assegurar o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012).

Em seu art. 4º, a LPVN, delimita as APPs, trazendo diversas categorias distintas destas áreas:

Art. 4º. Considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

I - As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluídos os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, em largura mínima de:

- a) 30 (trinta) metros, para os cursos d'água de menos de 10 (dez) metros de largura;
- b) 50 (cinquenta) metros, para os cursos d'água que tenham de 10 (dez) a 50 (cinquenta) metros de largura;
- c) 100 (cem) metros, para os cursos d'água que tenham de 50 (cinquenta) a 200 (duzentos) metros de largura;
- d) 200 (duzentos) metros, para os cursos d'água que tenham de 200 (duzentos) a 600 (seiscentos) metros de largura;
- e) 500 (quinhentos) metros, para os cursos d'água que tenham largura superior a 600 (seiscentos) metros;

II - As áreas no entorno dos lagos e lagoas naturais, em faixa com largura mínima de:

- a) 100 (cem) metros, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 (vinte) hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 (cinquenta) metros;
- b) 30 (trinta) metros, em zonas urbanas;

III - As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;

IV - As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;

V - As encostas ou partes destas com declividade superior a 45°, equivalente a 100% (cem por cento) na linha de maior declive;



- VI - As restingas, como fixadoras de dunas ou estabilizadoras de mangues;
  - VII - Os manguezais, em toda a sua extensão;
  - VIII - As bordas dos tabuleiros ou chapadas, até a linha de ruptura do relevo, em faixa nunca inferior a 100 (cem) metros em projeções horizontais;
  - IX - No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;
  - X - As áreas em altitude superior a 1.800 (mil e oitocentos) metros, qualquer que seja a vegetação;
  - XI - em veredas, a faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de 50 (cinquenta) metros, a partir do espaço permanentemente brejoso e encharcado.
- (BRASIL, 2012).

Nas palavras de Cortizo e Domingues (2021), a legislação abrange todo o território brasileiro, o qual possui biomas com espécies de fauna e flora distintos, e partindo da premissa que a flora é um dos componentes mais importantes da biota, esta é imprescindível para a existência de habitats das espécies, manutenção de serviços ambientais e para favorecer a sobrevivência humana.

Ainda que haja a necessidade de se manter as APPs efetivamente protegidas e vegetadas para o adequado desempenho de suas funções ambientais, existem situações em que é facultado ao proprietário deixar de promover a restauração destes espaços. Em imóveis rurais, o dispositivo mais importante nessa vertente é o Art. 61-A da LPVN, que permite o reconhecimento e manutenção de atividades agrossilvipastoris existentes em Áreas de Preservação Permanentes até 22 de junho de 2008, com a contrapartida de restauração de uma porção destas áreas protegidas, que é variável em função do tamanho do imóvel rural. Estimativas de Guidotti et al. (2017) indicam que a aplicação do disposto no artigo 61-A da LPVN reduz a proteção de APPs hídricas de todo o Brasil, de 42,2 milhões de hectares para 37,7 milhões de hectares, ou seja, uma perda relativa de 4,5 milhões de hectares de APPs, nas quais o uso agrossilvipastoril pode ser mantido, em detrimento da restauração ecológica destes espaços. A redução da faixa obrigatória de restauração ecológica em APPs hídricas contribui para o incremento de aporte de sedimentos nos corpos hídricos, e mesmo a implementação de boas práticas de manejo agrícola nestes espaços, não apresenta o mesmo efeito do que a manutenção/restauração de florestas na qualidade da água (GUIDOTTI et al., 2020). Não

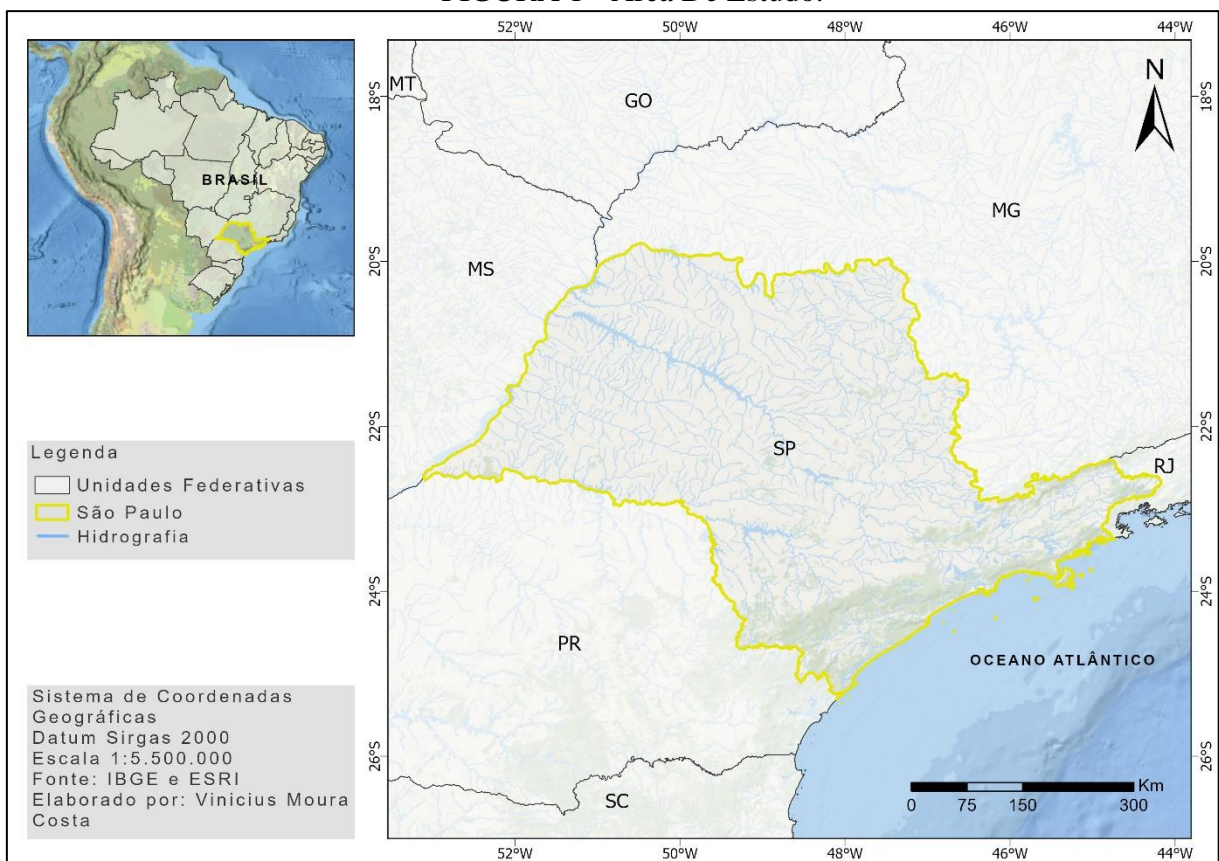
obstante, existem as possibilidades de intervenção e ocupação nas APPs para fins de obras de utilidade pública, interesse social e baixo impacto ambiental, nos termos estabelecidos pelo artigo 3º da LPVN (BRASIL, 2012).

### 3 METODOLOGIA

#### 3.1 Área de estudo

O estudo foi realizado no estado de São Paulo, conforme apresenta a Figura 1, localizado nas Região Sudeste brasileira, o qual abrange cerca de 248.219 km<sup>2</sup> do território nacional. Ademais, o mesmo se encontra dividido em 645 municípios do estado, abrigando mais de 46,6 milhões de pessoas, segundo a estimativa do IBGE para o ano de 2021 (IBGE, 2021).

FIGURA 1 - Área De Estudo.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Em meio a elevada densidade populacional e dinamismo econômico, São Paulo está inserido em dois biomas tropicais relevantes, considerados como *hotspots* globais de biodiversidade: a Mata Atlântica, que ocupava originalmente 67,3% do território paulista, dos quais atualmente 32,6% encontram-se com vegetação nativa, totalizando 5,4 milhões de

hectares; e os domínios do Cerrado, que originalmente ocupavam 32,7% do território paulista, sendo que atualmente somente 3,0% desta área está com vegetação nativa, aproximadamente 239 mil hectares (MYERS et al., 2000, SÃO PAULO, 2020).

Tanto a Mata Atlântica quanto o Cerrado são biomas que se encontram ameaçados pela fragmentação dos remanescentes florestais e de vegetação nativa e sua substituição por usos agropecuários ou pela urbanização (STRASSBURG et al., 2017; LIRA; PORTELA; TAMBOSI, 2021). Cerca de 83,4% dos remanescentes florestais da Mata Atlântica brasileira apresentam área inferior a 50 hectares, sendo que somente 0,03% dos fragmentos apresentam área maior que 10.000 hectares (RIBEIRO et al., 2011). Assim, a maior parte das florestas no bioma estão isoladas, e rodeadas por matrizes abertas, em especial pastagens, cultivo de cana de açúcar, áreas agropecuárias, entre outros (JOLY; METZGER; TABARELLI, 2014). Esta situação implica na degradação dos fragmentos florestais remanescentes, com perda de biomassa florestal, da ordem de 25% a 32%, e de biodiversidade, 23% a 31% (LIMA et al., 2020). Já no Cerrado paulista, cerca de 48,2% dos fragmentos apresentam área inferior a 10 hectares e somente 0,51% da vegetação de Cerrado é protegida em Unidades de Conservação no estado (MENDONÇA; GHELER-COSTA, 2018).

### **3.2 Materiais**

Para a realização deste estudo, foram utilizados dados a coleção 6 do MapBiomas, sendo os arquivos de uso e cobertura do solo para 1985 a 2020, transição de mudança entre os anos de 1985 e 2020; arquivos vetoriais de APPs hídricas da FBDS; e Modelo Digital de Elevação (MDE) da Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente do estado de São Paulo (SIMA), gerado a partir das curvas de nível extraídas das cartas do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Instituto Geográfico Geológico (IGG) e Departamento de Serviços Geográficos do Exército.

A tabela Tabela 1 abaixo ilustra os dados utilizados. O software utilizado para processamento foi o ArcGIS Pro v2.4.

TABELA 1 - Fonte dos dados.

Nome	Formato	Escala	Resolução	Fonte
<b>APPs hídricas</b>	Vetor	1:10.000	-	FBDS (2013)
<b>Uso e Cobertura do Solo (1985 e 2020)</b>	Raster	1:100.000	30 m	MapBiomias (2022a)
<b>Transição de mudança entre 1985 e 2020</b>	Raster	1:100.000	30 m	MapBiomias (2022a)
<b>MDE</b>	Raster	1:50.000	30 m	SMA ([S.I])

Fonte: Autoria própria, 2022.

### 3.3 Processamento

O procedimento inicial realizado foi o tratamento do MDE com a ferramenta *Fill* de maneira a preencher pequenas imperfeições que o *raster* pudesse conter. Em seguida, foi necessário gerar as APPs de áreas com declividade superior a 45° e com altitude maior que 1800 metros, conforme disposto na LPVN. Em especial, para se obter a declividade a partir do MDE, foi utilizado a ferramenta *Slope*. Estas áreas, de declividade e altitude que se enquadram como APPs, foram extraídas com auxílio do *Reclassify*, e posteriormente, estes arquivos *raster* que continham as áreas de interesse foram transformados em polígonos por meio do *Raster to Polygon*.

Após a obtenção destas APPs, já em formato vetorial, as mesmas foram unidas com as fornecidas pelo FBDS, as áreas de preservação provenientes dos corpos d'água, como nascentes, cursos d'água, lagoas ou lagos naturais e reservatórios artificiais (FBDS, 2013). Apesar da legislação dispor de outros tipos de APPs, estas não foram consideradas neste estudo. Notou-se que em algumas regiões as diferentes tipologias de APPs se sobrepunham, ou seja, a título de exemplo, em um mesmo local enquadrado como APP devido a sua proximidade com um corpo hídrico, também possui declividade superior a 45°. Sendo assim, foi necessário adotar uma ordem de classificação destas APPs para efeitos do estudo, de tal forma que se definiu a predominância das hídricas sobre as de altitude, e destas sobre as de declividade, exclusivamente nos casos de sobreposição. Tal sobreposição foi verificada em 5.198 hectares, o que representa somente 0,17% das APPs do estudo.

Com a aquisição dos dados de Uso e Cobertura do Solo para os anos de 1985 a 2020 foi possível reclassificar as classes da legenda adotada para a coleção 6 do MapBiomias. Para a reclassificação do arquivo de Transição de Mudança de 1985 a 2020, foi preciso compreender

como é feito a geração dos códigos de identificação das transições entre os anos. Observando os *scripts* disponíveis no *GitHub* do MapBiomas (2022b), notou-se que o código é gerado da seguinte maneira:

$$\text{Código de Uso e Cobertura 1985} * 100 + \text{Código de Uso e Cobertura 2020} \quad (1)$$

Assim, foi possível separar as classes para cada ano, reclassificá-las e posteriormente, juntá-las em um código de identificação de Transição de Mudança que expressasse a reclassificação adotada neste estudo. Para realização destas reclassificações citadas acima, os arquivos que originalmente estavam no formato *raster* foram convertidos para o formato vetorial, utilizando a ferramenta *Raster to Polygon*. Todas as reclassificações foram feitas acrescentando-se uma nova coluna na Tabela de Atributos dos arquivos e utilizando a ferramenta *Calculate Field*. Logo, todas as explicações são exibidas na Tabela 2.

TABELA 2 - Reclassificação das classes de Uso e Ocupação do Solo.

<b>Nº ID Utilizado</b>	<b>Reclassificação</b>	<b>Descrição da Classe</b>	<b>Nº ID dos códigos da legenda do MapBiomas</b>
<b>0</b>	Valores Indefinidos	Valores Indefinidos	Valores Indefinidos
<b>1</b>	Formações naturais	Formação Florestal, Formação Savânica, Mangue, Campo Alagado e Área Pantanosa, Formação Campestre, Apicum, Afloramento Rochoso, Outras Formações Não Florestais, Praia e Duna, Restinga Arborizada.	3, 4, 5, 11, 12, 32, 29, 13, 23, 49.
<b>2</b>	Agropecuária e silvicultura	Pastagem, Soja, Cana, Outras Lavouras temporárias, Lavoura perene, Mosaico de agricultura e pastagem, Floresta plantada, Café, Citrus, Outras Lavouras Perenes.	15, 39, 20, 41, 36, 21, 9, 46, 47, 48.

<b>Nº ID Utilizado</b>	<b>Reclassificação</b>	<b>Descrição da Classe</b>	<b>Nº ID dos códigos da legenda do MapBiomias</b>
<b>3</b>	Área Antropizada	Infraestrutura Urbana, Mineração, Outras áreas não vegetadas, Aquicultura.	24, 30, 25, 31.
<b>4</b>	Corpos d'água	Rio, Lago e Oceano.	33.

Fonte: Autoria própria, 2022.

Por fim, com os arquivos devidamente organizados, os mesmos foram reprojatados para a Projeção Cônica de Albers, entretanto, foi preciso criar o próprio Sistema de Referência de Coordenadas (SRC) no software, seguindo as orientações de (ESRI, 2018). A definição dos valores, para a área de estudo, do meridiano central, paralelos de origem e latitude de origem, foram feitos de acordo as orientações de Snyder (1987), sendo eles: Meridiano Central = -48,63; Latitude de Origem = -25,35; Paralelo de Origem 1 = -18,85; Paralelo de Origem 2 = -20,71.

Também foi consultado um arquivo de orientação do IBGE (2019), a fim de entender quais os parâmetros utilizados para o cálculo de áreas utilizando esta projeção. Para verificar a eficácia do SRC criado, foi baixado o arquivo vetorial de Unidades de Federação do site do IBGE, permitindo que fosse calculado a área, em km<sup>2</sup>, do estado de São Paulo com diferentes SRC's, sendo um deles o “*South America Albers Equal Area Conic*”, fornecido pelo próprio *software* ArcGIS Pro. Os resultados desta comparação estão exibidos na Tabela 3, listada abaixo.

TABELA 3 - Cálculo de áreas em km<sup>2</sup> com SRCs distintos.

<b>SRC com Projeção Cônica de Albers personalizado estado de SP</b>	<b>SRC com Projeção Cônica de Albers América do Sul (EPSG: 102033)</b>	<b>Área oficial fornecida pelo IBGE</b>
248.219,488 km <sup>2</sup>	248.218,983 km <sup>2</sup>	248.219,481 km <sup>2</sup>

Fonte: Autoria própria. 2022.

Assim, observou-se que o SRC personalizado era a melhor alternativa, já que apresentava uma diferença de  $2,8 \cdot 10^{-6}$  % com relação a área oficial do estado fornecida pelo IBGE.

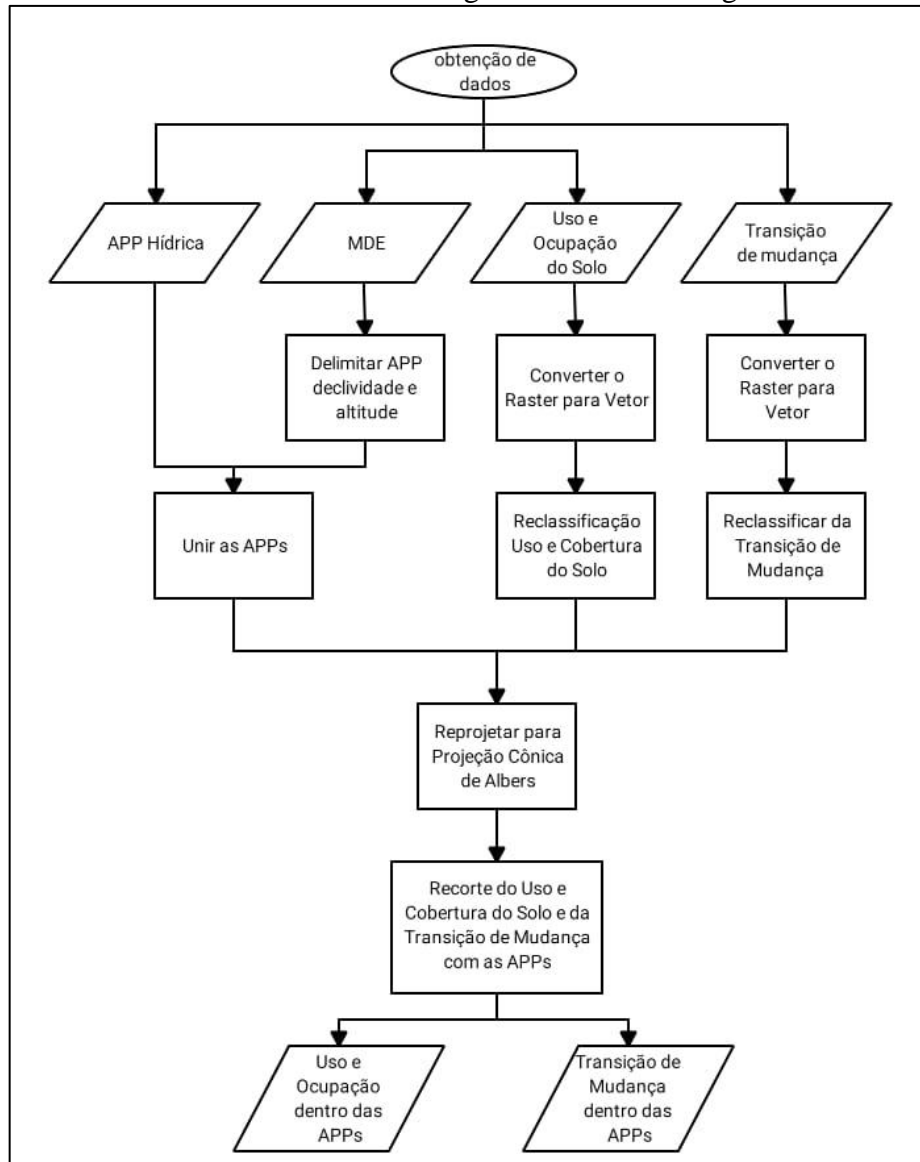
Com os arquivos devidamente reprojatados e a partir dos arquivos contendo os três tipos de APPs, foi possível fazer o recorte nos arquivos de Uso e Cobertura do Solo e Transição de Mudança, gerando o Uso e Cobertura do solo de 1985 a 2020 e a Transição de Mudança compreendidos nas APPs. Esse procedimento foi feito utilizando-se a ferramenta *Clip*.

Através da Tabela de Atributos dos arquivos foram feitos os cálculos de áreas por meio da ferramenta *Calculate Geometry* e, posteriormente, os valores das áreas para cada código de classe de foram extraídos em tabelas com auxílio do *Summarize*. Também foi utilizado a ferramenta *Tabule Intersection* para obter a dinâmica das transições em cada município. Por fim, foram gerados tabelas e mapas com o intuito de exibir os resultados obtidos.

Um fluxograma da metodologia apresentada acima é exibido na Figura 2.



FIGURA 2 - Fluxograma Da Metodologia.



Fonte: Autoria própria, 2022.

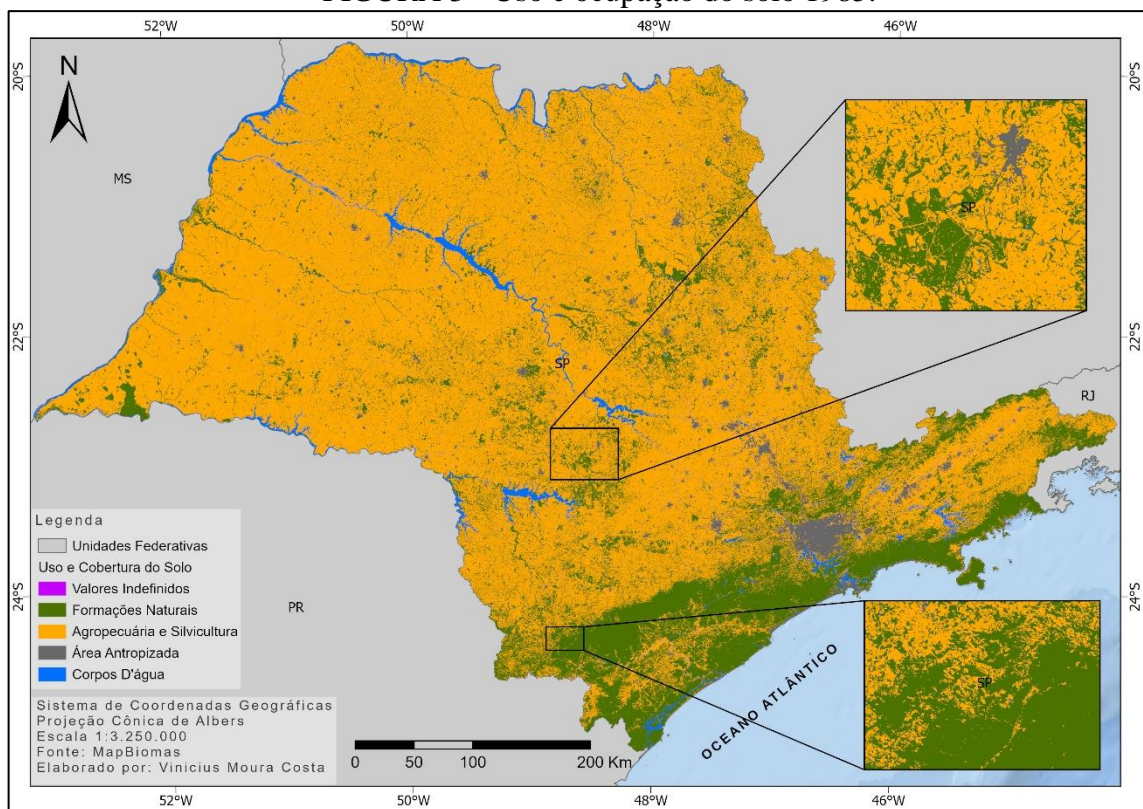
## 4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos tópicos que se sucedem, apresentam-se as discussões dos resultados obtidos para o estado de São Paulo; para as APPs do estado; e APPs regionalizadas por municípios.

### 4.1 Uso e cobertura do solo e dinâmica de mudança para o estado de São Paulo

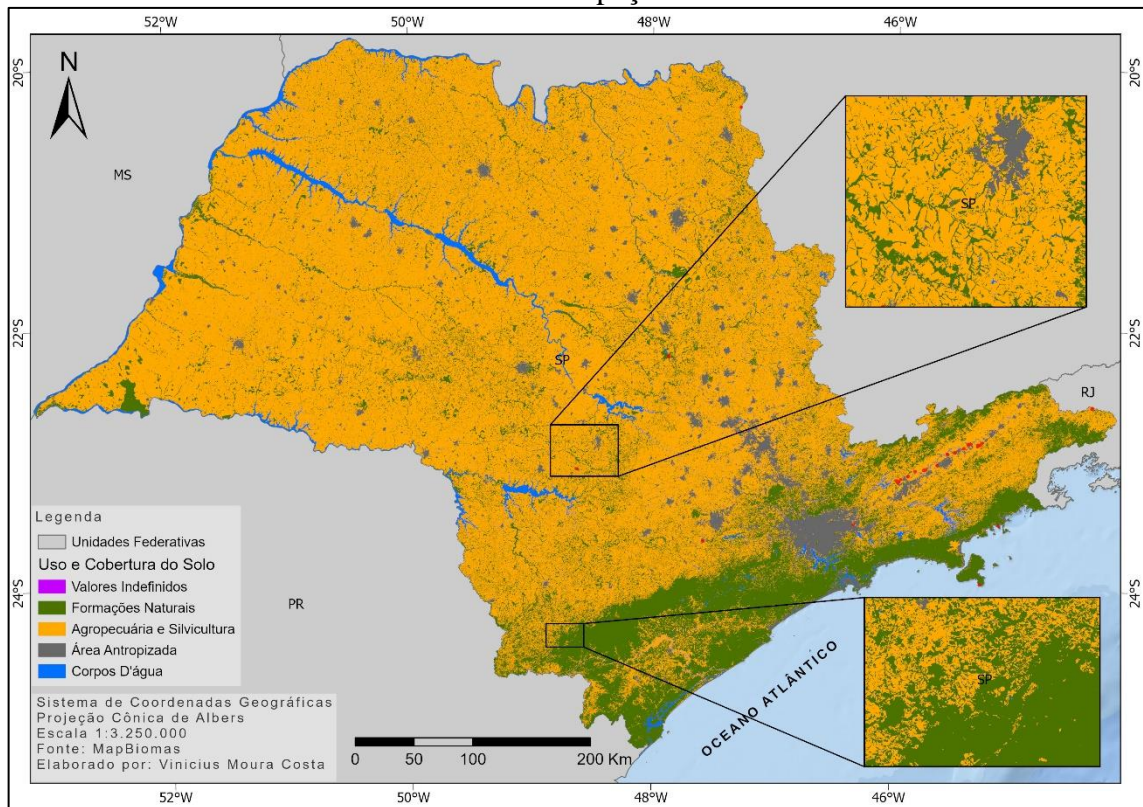
A dinâmica de ocupação se alterou bastante nesses 35 anos. As Figuras 3 e 4 representam o Uso e Ocupação do solo para os anos de 1985 e 2020, respectivamente, para todo o estado de São Paulo, e é sendo possível observar um aumento considerável das áreas antropizadas, que são compostas principalmente de infraestruturas urbanas, o que pode ser entendido pelo expressivo aumento da população residente no estado que passou de 25 para 46 milhões de habitantes entre 1980 e 2021 (IBGE, 1980; IBGE, 2021).

FIGURA 3 - Uso e ocupação do solo 1985.



Fonte: Autoria própria, 2022.

FIGURA 4 - Uso e ocupação do solo 2020.



Fonte: Autoria própria, 2022.

O aumento da população exige que sejam feitas algumas obras para suportar as novas demandas, sendo um exemplo disso o aumento do corpo d'água na região noroeste do estado, como observado nas Figura 4 e 5, possivelmente causado pelo represamento de água para fins energéticos, já que em 1993 na mesma região foi inaugurada a Usina Hidrelétrica Três Irmãos (ELETROBRAS FURNAS, [S.I]). Nota-se também que, aparentemente, parte da vegetação cedeu espaço para atividades agropecuárias, sendo possível observar que algumas manchas de vegetação ficaram menos densas e outras até sumiram. Além disso, na região oeste do estado áreas de agropecuária e silvicultura já estavam consolidadas em 1985.

Para melhor representar estas alterações no uso do solo, a Tabela 4 abaixo exhibe as variações do Uso e Ocupação entre os anos estudados anos para a totalidade do estado.

TABELA 4 - Áreas de Uso e Ocupação 1985 e 2020 para a totalidade do estado de São Paulo.

Classe	Área 1985 (10 <sup>3</sup> ha)	Área 1985 (%)	Área 2020 (10 <sup>3</sup> ha)	Área 2020 (%)
Valores indefinidos	0,01	0,00	0,01	0,00
Formações Naturais	5.668,5	22,83	5.579,9	22,48
Agropecuária e Silvicultura	18.023,8	72,60	17.780,2	71,62
Áreas antropizadas	570,7	2,30	881,4	3,55
Corpos D'água	562,7	2,27	584,2	2,35
Total	24.825,7	100,00	24.825,7	100,00

Fonte: Autoria própria, 2022.

As formações naturais apresentaram uma redução entre 1985 e 2020 de cerca de 0,35%, ou 88.600 hectares. Em paralelo, as áreas antropizadas apresentaram aumento expressivo, de cerca de 310 mil hectares entre 1985 e 2020, o que representa um incremento de 1,25% em relação a situação de 1985.

Observa-se que em ambos os períodos, as atividades agropecuárias predominam na paisagem do estado de São Paulo, representando 72,60% do território em 1985 e 71,62% em 2020, o que corresponde a redução de cerca 243 mil hectares.

Ao observar a área total, tanto de 1985 como de 2020 nota-se que as mesmas são superiores a área do território analisado. Isso pode ser justificado pelo fato dos arquivos base para este estudo (Uso e Cobertura do Solo e Transição de Mudança) serem fornecidos em formato *raster*, de maneira que sua representação é por pixels de tamanhos fixos pré-determinados, assim possivelmente existem pixels que estão parcialmente além do limite do estado.

Após a abordagem sobre as áreas de uso e ocupação do solo, a Tabela 5 exhibe a Transição de Mudança entre os anos estudados, considerando todo o estado de São Paulo.

TABELA 5 - Transição de Mudança entre 1985 e 2020 para a totalidade do estado de São Paulo.

		Uso do Solo em 1985 (10 <sup>3</sup> ha)			
		Formações Naturais	Agropecuária e Silvicultura	Áreas Antropizadas	Corpos d'Água
Uso do Solo em 2020 (10 <sup>3</sup> ha)	Formações Naturais	4.510,5	1.030,8	3,0	35,5
	Agropecuária e Silvicultura	1.089,2	16.593,6	52,8	44,5
	Áreas Antropizadas	36,9	326,6	514,0	3,9
	Corpos d'Água	31,8	72,7	0,8	478,8

Fonte: Autoria própria, 2022.

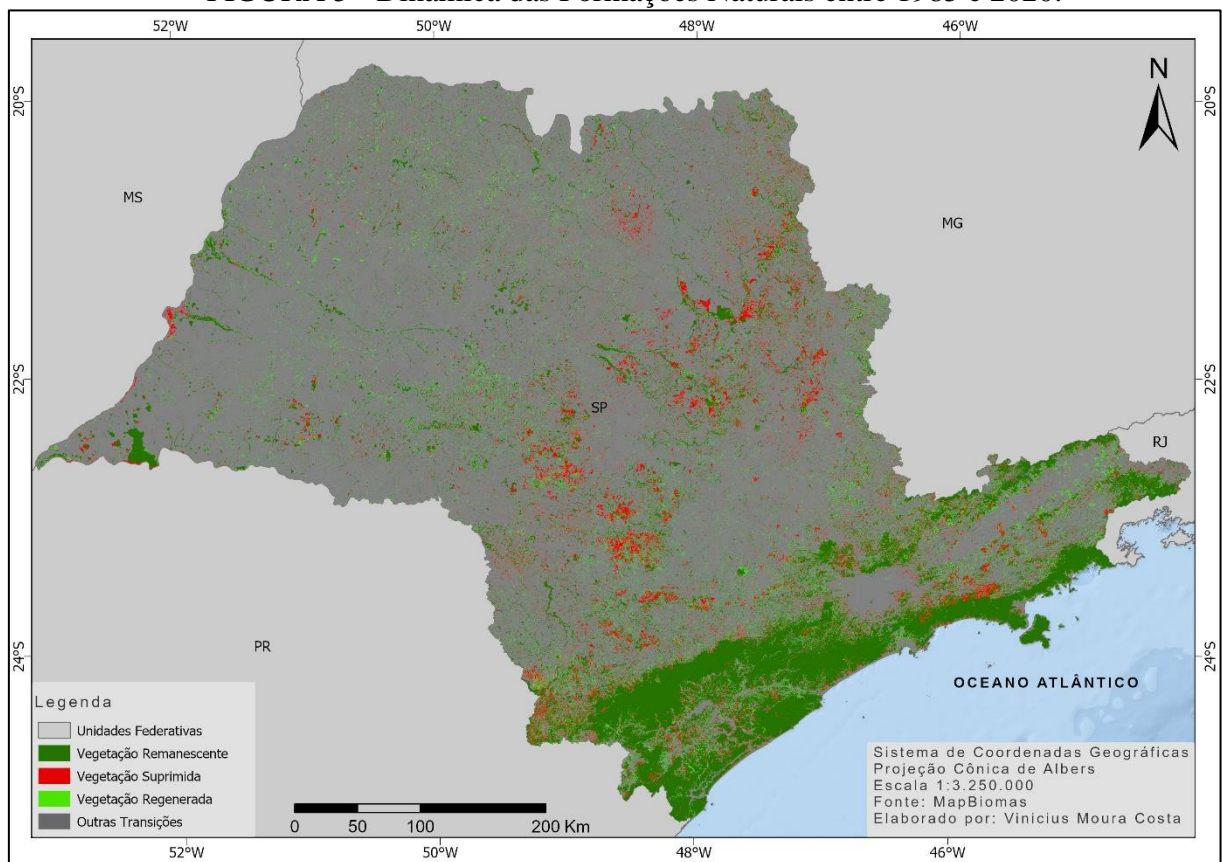
A partir da Tabela 5, verifica-se que entre 1985 e 2020 houve uma supressão total de vegetação nativa, da ordem de 1,15 milhões de hectares, sendo que deste montante cerca de 94% (1,089 milhões de hectares) foram convertidos em áreas de uso agropecuário. A expansão de áreas antrópicas como urbanização e mineração converteu cerca de 36,9 mil hectares de vegetação nativa, o que corresponde a 3,18% da supressão ocorrida no período. Estes dados corroboram estudos realizados globalmente e regionalmente, que indicam que a expansão da agropecuária é o principal vetor de desmatamento de florestas tropicais ao redor do mundo (HOSONUMA et al., 2012, ARMENTERAS et al., 2017, RADWAN et al., 2021, PENDRIL et al., 2019). As áreas urbanas e de mineração cresceram sobretudo sobre áreas agropecuárias, sendo que esta transição corresponde a 326 mil hectares, ou 88,9% das novas urbanizações total ocorrida no período.

Quanto ao surgimento de novas florestas, verifica-se entre 1985 e 2020 um aumento de 1,07 milhões de hectares de cobertura florestal. A agropecuária foi o uso que mais cedeu espaço para a restauração de florestas e vegetação nativa, com 1,030 milhões de hectares. A modificação de agropecuária para formações naturais, assim como abordado por Calaboni et al (2018), pode ser devido ao abandono das áreas que possuem baixo interesse para fins agrícolas. Do montante total de vegetação nativa existente em 2020 – 5.579,9 mil hectares – verifica-se que 4.510,5 mil hectares são florestas existentes desde 1985, o que representa cerca de 80,82% dos fragmentos paulistas em 2020 com idade de pelo menos 35 anos.



Após analisar a dinâmica de transição entre as classes, a Figura 5 abaixo, destaca a transição das florestas no estado de São Paulo. Nota-se que entre 1985 e 2020 houve a permanência de vegetação principalmente na região sul e no litoral paulista. Nestes locais existe a presença de florestas mais desenvolvidas, já que se constatou sua presença há pelo menos 35 anos. Nas demais regiões do estado é possível observar um contraste entre vegetação existente, suprimida e regenerada.

FIGURA 5 - Dinâmica das Formações Naturais entre 1985 e 2020.

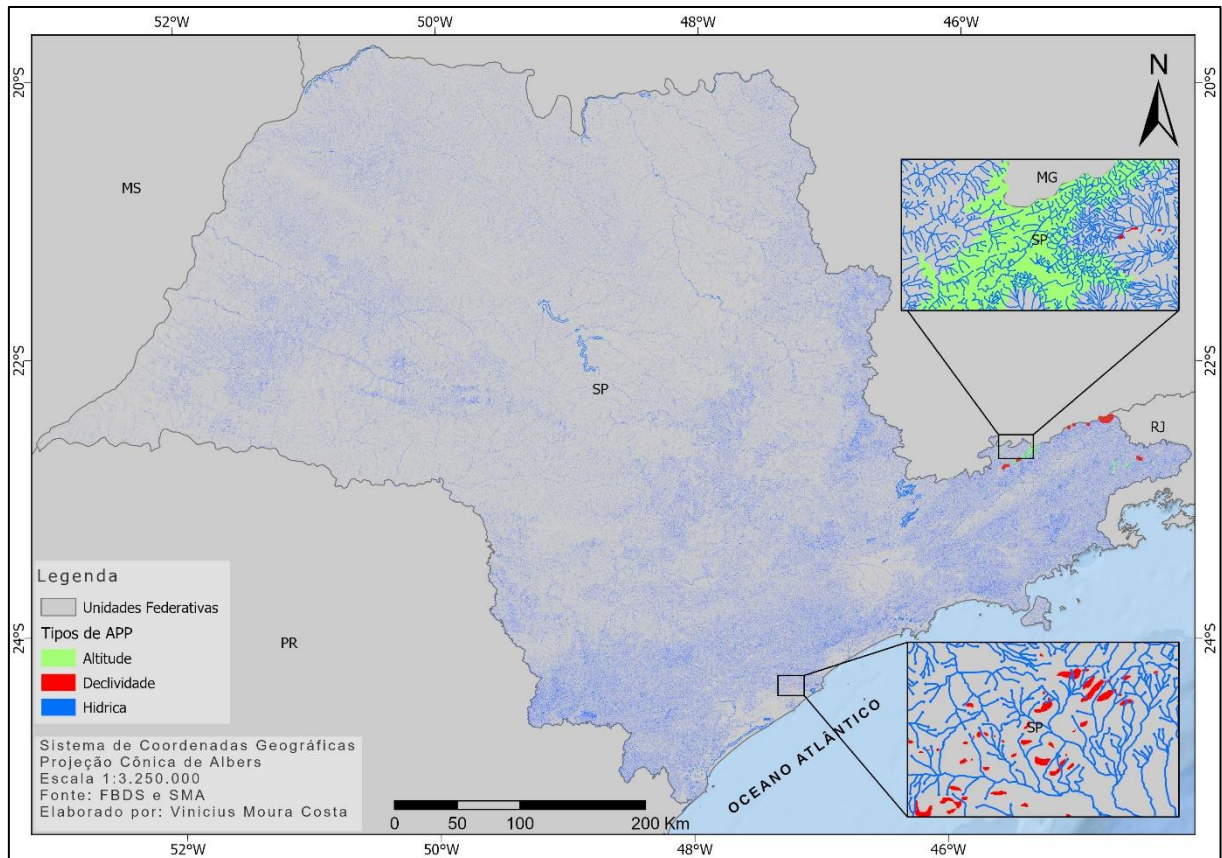


Fonte: Autoria própria, 2022.

## 4.2 Uso e Cobertura do Solo e dinâmica de mudança em APPs

Ao analisar a Figura 6 ilustrada abaixo, devido ao grande número de corpos d'água e suas extensões, observa-se que boa parte das APPs do estado são do tipo hídrica, ou seja, oriundas de rios, córregos, nascentes, lagos, lagoas, entre outros corpos d'água. Quase não se nota visualmente a presença de APPs de altitude ou de declividade.

FIGURA 6 - APPs do estado de São Paulo.



Fonte: Autoria própria, 2022.

Como mencionado anteriormente, as APPs se sobrepõem, sendo de uma forma ou de outra enquadrada pela legislação como áreas de preservação. Vale destacar também que as APPs utilizadas representam uma realidade mais próxima do ano de 2020. Como abordado na seção anterior, notou-se o surgimento de um grande represamento de água entre os anos de estudo na região noroeste do estado, causado pela implantação da Usina Hidrelétrica Três Irmãos, o que impacta diretamente na delimitação e surgimento de APPs. Também é possível que outros corpos d'água de menor escala tenham sofrido alterações entre 1985 e 2020. Estas mudanças podem influenciar nos resultados desta e da próxima seção, já que as APPs para os anos de estudo não são exatamente as mesmas.

De acordo com as considerações feitas neste trabalho, as áreas dos diferentes tipos de APPs estão expressos na Tabela 6.



TABELA 6 - Áreas dos tipos de APPs do estado de São Paulo.

<b>Tipos de APP</b>	<b>Área (ha)</b>	<b>Representatividade a área de SP (%)</b>
Hídrica	2.913.869,14	11,739
Altitude	13.751,47	0,055
Declividade	949,48	0,003
<b>Total</b>	<b>2.928.570,09</b>	<b>11,798</b>

Fonte: Autoria própria, 2022.

Estas áreas representam quase 11,8% da área total do estado, 2.928.570,09 ha. As APPs hídricas correspondem a maior parte e, quando compostas por vegetação nativa, formam as vegetações ripárias, as quais tem alta relevância por apresentarem benefícios a conservação da biodiversidade e pela prestação de serviços ecossistêmicos (Mello et al., 2020).

A maior densidade de Áreas de Preservação Permanente localiza-se próximas ao litoral, na região leste e sudeste, coincidindo com áreas serranas que possuem um relevo diversificado, podendo a maior presença de cursos d'água e nascentes serem devido maior declividade do terreno (IENSEN; WELANG, 2008; CINQUINI; HAMADA; LANA, 2008); além disso, é possível notar uma menor quantidade de APPs no extremo oeste, no norte e na região central do estado.

Observa-se que o tipo de APP com menor representatividade no estado são as de declividade. Este baixo valor pode ser devido a escala dos dados que não contribuiu para extração mais refinada destas áreas. Além disso, as considerações de classificação nos casos de sobreposição das tipologias podem ter mascarado algumas APPs de declividade.

Ao realizar o cruzamento dos dados de APPs com o Uso e cobertura do Solo para os anos analisados, foi possível obter os usos inseridos dentro das áreas que hoje são Áreas de Preservação Permanente de acordo com a LPVN, estando estes exibidos na Tabela 7.

TABELA 7 - Áreas de Uso e Ocupação em APP 1985 e 2020.

Classe	Área 1985 (10 <sup>3</sup> ha)	Área 1985 (%)	Área 2020 (10 <sup>3</sup> ha)	Área 2020 (%)
Valores indefinidos	0,0	0,00	0,0	0,00
Formações Naturais	1.370,4	46,87	1.531,0	52,36
Agropecuária e Silvicultura	1.473,3	50,38	1.324,8	45,31
Áreas antropizadas	26,3	0,90	45,8	1,57
Corpos d'Água	54,1	1,85	22,5	0,77
<b>Total</b>	<b>2.924,1</b>	<b>100,00</b>	<b>2.924,1</b>	<b>100,00</b>

Fonte: Autoria própria, 2022.

Observa-se um aumento de formações naturais (160,6 mil ha) e de áreas antropizadas (19,5 mil ha), além de diminuição de agropecuária e silvicultura (148,5 mil ha) e de corpos d'água (31,6 mil ha). São diversos os fatores que podem influenciar esta dinâmica de mudança, como as mudanças na legislação que delimita as Áreas de Preservação Permanente, o avanço da tecnologia que permite aprimorar os métodos de fiscalização, o crescimento da população e a inevitável necessidade de novas moradias, entre outros. As áreas de cada classe compreendida nas APPs, para os anos de 1985 e 2020 podem ser verificadas na Tabela 7.

Observando o cenário de 2020, nota-se que 47,64% das áreas de APPs estão sendo utilizadas para fins diferentes dos ideais. O maior responsável pelo uso não natural das APPs são as atividades de agropecuária e silvicultura, os quais ocupam 45,31% das Áreas de Preservação Permanente do estado de São Paulo.

Devido a maior parte das APPs serem provenientes da proximidade com corpos d'água, do tipo hídrica, as atividades agropecuárias inseridas nessas áreas acarretam diversos malefícios no que diz respeito a qualidade e produção de água, possibilitando acarretar o aporte de sedimentos e conseqüente assoreamento dos corpos hídricos, a eutrofização da água através do aporte de nutrientes advindos de fertilizantes, e a perda de qualidade do recurso hídrico por poluição difusa, colocando em risco a saúde humana e a disponibilidade hídrica (MELLO et al, 2020; MELLO, et al 2018; RESENDE, 2002).

Enquanto o estado de São Paulo teve um decréscimo das áreas de formações naturais, ao observar as APPs nota-se que em 2020 mais de 50% destas estão ocupadas por formações

naturais, o que é um avanço em relação a situação de 1985 já que houve um aumento de 5,49%, podendo este incremento ser devido a restauração ativa ou regeneração natural.

Sem embargo, ainda existe um montante importante de APPs ocupadas por agropecuária, que devem ou poderiam ceder espaço para restauração ecológica. Os usos urbanos e antrópicos em APPs representam 45 mil hectares, ou menos do que 2% do total em 2020. Em que pese o pequeno impacto da urbanização no montante total das APPs, cabe indicar que entre 1985 e 2020 a urbanização destas áreas protegidas sofreu um incremento de 0,67%, passando de 26 mil hectares para 45 mil hectares.

Ainda sobre a Tabela 7, com relação a presença de Corpos d'água, apesar de menor em comparação a 1985, este ainda ocupava 0,77% das APPs em 2020. Tal valor pode ser justificado devido as diferentes escalas das fontes dos dados utilizadas neste estudo. Enquanto os dados de Uso e Ocupação do Solo e Transição de Mudança são indicados para uso em até 1:100.000, os dados de APPs fornecidos pela FBDS foram produzidos em escala de 1:10.000, ou seja, o nível de detalhamento das APPs é 10 melhor. Também é importante destacar que os dados de Uso e Ocupação do Solo e Transição de Mudança são oriundos de imagens do satélite Landsat com resolução espacial de 30 m, enquanto existem APPs de cursos d'água também com metragem de 30 m. Assim, é possível que existam áreas compreendidas pelas APPs que apesar de abrangerem uma parcela da água e a margem do corpo d'água, o algoritmo de classificação utilizado pelo MapBiomas classificou esta área como sendo inteiramente água.

Da mesma maneira como apresentado para o estado de São Paulo como um todo, a Tabela 8 abaixo exhibe os valores de Transição de Mudança, dentro das APPs, entre as classes de Uso do Solo.

TABELA 8 - Transição de Mudança entre 1985 e 2020 em APPs do estado de São Paulo.

		<b>Uso do Solo em 1985 (10<sup>3</sup> ha)</b>			
		<b>Formações Naturais</b>	<b>Agropecuária e Silvicultura</b>	<b>Áreas Antropizadas</b>	<b>Corpos d'Água</b>
<b>Uso do Solo em 2020 (10<sup>3</sup> ha)</b>	<b>Formações Naturais</b>	1.232,7	280,6	0,4	17,1
	<b>Agropecuária e Silvicultura</b>	132,9	1.170,7	1,9	19,2
	<b>Áreas Antropizadas</b>	2,9	18,0	23,8	1,0
	<b>Corpos d'Água</b>	1,8	3,8	0,06	16,6

Fonte: Autoria própria, 2022.

Parte das formações naturais cederam espaço para a agropecuária e silvicultura, resultando em 132.900 ha. No geral, de 1985 a 2020 mais de 1,2 milhões de hectares das formações naturais permaneceram sem intervenções antrópicas, enquanto 137.600 ha passou a pertencer a outros tipos de atividade, como as englobadas pelas classes de agropecuária e silvicultura, áreas antropizadas e corpos d'água, representando uma perda 10% das formações inicialmente naturais, que caso estivessem preservadas em 2020, possivelmente seriam florestas bem desenvolvidas. Em contraste com essa perda, houve a conversão de 298 mil ha em formações naturais, o que implica em áreas com cobertura vegetal mais jovem.

Ao comparar as alterações sofridas pelas áreas de agropecuária e silvicultura, notou-se que cerca de 280.600 ha passaram a incorporar as formações naturais, o que corresponde a 19% da área originalmente antrópica que transformou-se em formação natural. No que diz respeito as áreas antropizadas e corpos d'água, estes tomaram o espaço da agropecuária e silvicultura na ordem de 18.000 ha e 3.800 ha, respectivamente. Tal efeito por ser influência do crescimento populacional e avançar da tecnologia que exige cada vez mais espaço e melhores estruturas para suportar as demandas alimentícias e energéticas exigidas pelo aumento da população (OLIVEIRA, 2017; TOLMASQUIM; GUERREIRO; GORINI, 2007; LIMA et al., 2005).

Por sua vez, as áreas antropizadas, que em sua maioria são infraestruturas urbanas, avançaram principalmente sobre a agropecuária e silvicultura, indicando a urbanização de áreas que antes eram rurais. Dos 45.800 hectares ocupados por áreas antropizadas em 2020, cerca de 39%, ou 18 mil ha é oriundo de áreas anteriormente destinadas a fins agropecuários. Já com relação as interferências em formações naturais, 2,9 mil ha transformaram-se em locais destinados a áreas antropizadas, o que corresponde a 6,4% do montante de área utilizado para este fim em 2020.

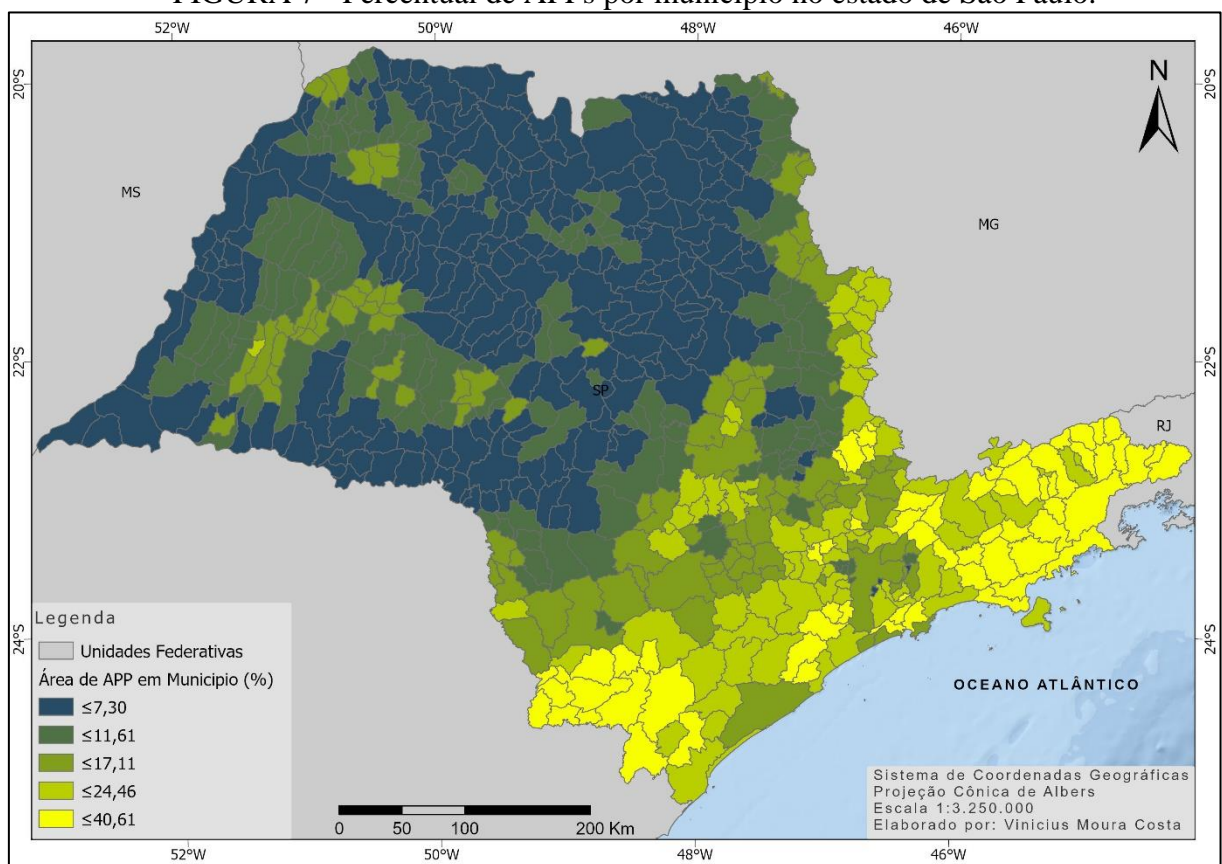
Já as áreas que antes eram corpos d'água passaram a ser utilizados principalmente para fins agropecuários e ocupados por formações naturais. Nota-se que a área total dos locais que se mantiveram como corpos d'água em 2020 – 16.600 ha – é inferior a área total das regiões que se transformaram em agropecuária e silvicultura – 17.100 ha – e formações naturais – 19.200 ha, constatando que boa parte dos corpos d'água sofreram alterações. As alterações nos corpos d'água podem ser causadas pela crescente demanda de água, que saltou de uma vazão média anual de retirada de 1000 m<sup>3</sup>/s em 1985 para mais de 2000 m<sup>3</sup>/s em 2017 (ANA, 2019), o que conseqüentemente causa interferência na quantidade de água disponível superficialmente, diminuindo a área dos espelhos d'água e dando margem para o avanço de outras atividades em locais que anteriormente eram ocupados por água. Esta diminuição na área dos espelhos d'água foi constatado também por um recente estudo do MapBiomass, o qual indica que houve

diminuição de cerca de 15,7% de superfície de água no Brasil entre 1985 e 2020, representando uma perda de quase 3,4 milhões de hectares (MAPBIOMAS, 2021).

### 4.3 Abordagem regionalizada das dinâmicas de paisagem nas APPs

A partir dos resultados gerados quanto ao uso e ocupação do solo e dinâmicas de paisagem nas APPs entre 1985 e 2020, foi possível realizar uma análise regionalizada destes processos, de modo a iluminar os diferentes contextos que se apresentam nas regiões paulistas. A Figura 7 indica o percentual do território dos municípios paulistas ocupado por APPs.

FIGURA 7 - Percentual de APPs por município no estado de São Paulo.



Fonte: Autoria própria, 2022.

É possível observar uma maior quantidade relativa de APPs por área dos municípios nas regiões centro sul e centro leste do estado, o que é reflexo da maior densidade de drenagem nestas regiões. De outro lado, na porção norte e noroeste verifica-se uma menor quantidade de APPs em relação a área dos municípios.

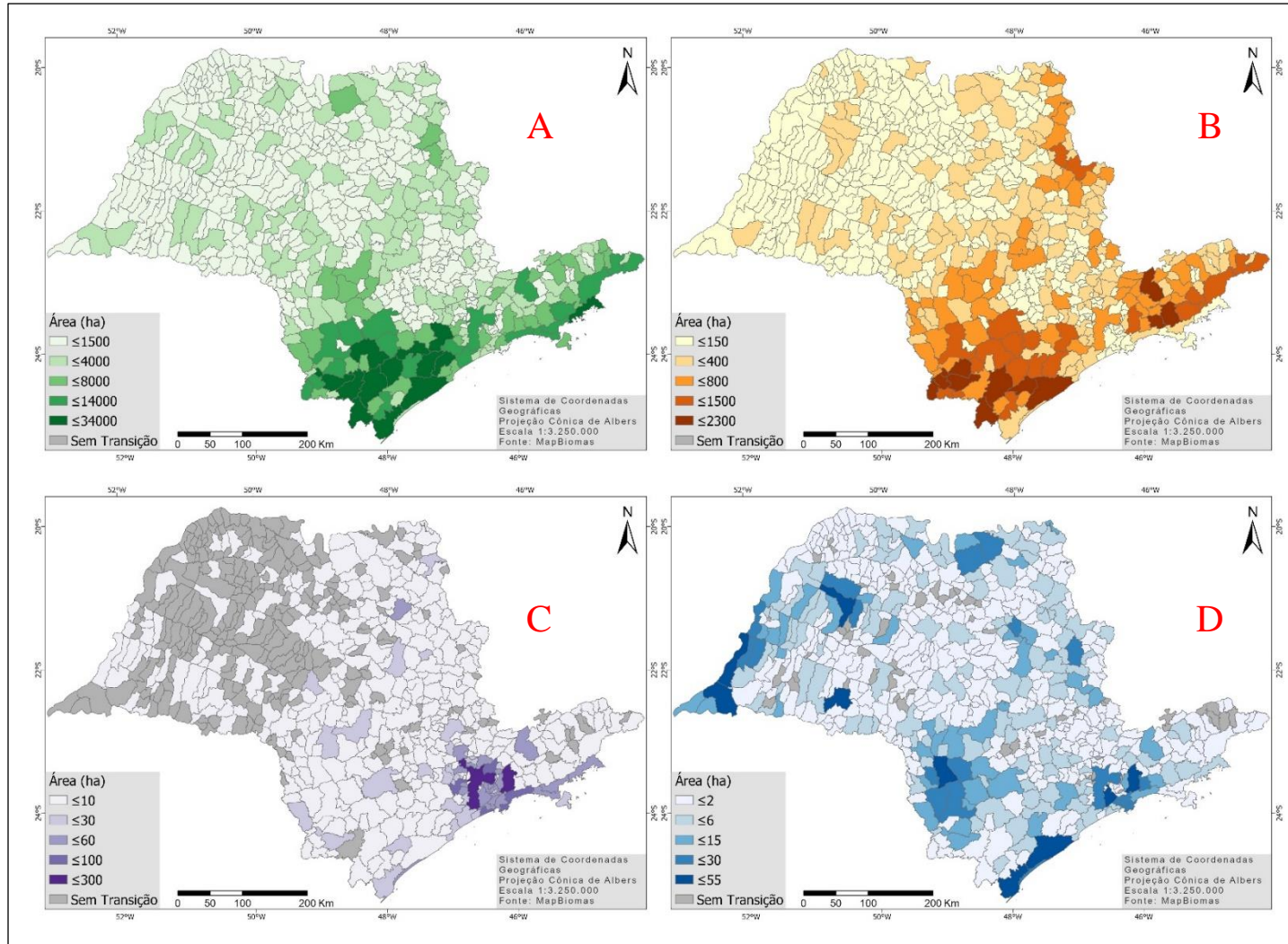
As Áreas de Preservação Permanente abrangem boa parte do território do município de Itaoca, sendo que 40,6% do município é APP. Proporcionalmente, este é o município que mais possui APP com relação a sua dimensão, seguido por Itapirapuã Paulista (34,4%) e Barra do

Chapéu (35,2%). A lista dos municípios com suas respectivas áreas de APPs pode ser verificado no Apêndice A.

Mantendo esta relação de APP pela área do município, a cidade com menos APP é Teodoro Sampaio, sendo que somente 1,98% do território é de preservação permanente.

As Figuras 8, 9, 10 e 11 apresentadas nas próximas páginas ilustram a transição de mudança dentro das Áreas de Preservação Permanente, entre as diferentes classes do uso do solo nos municípios do estado de São Paulo.

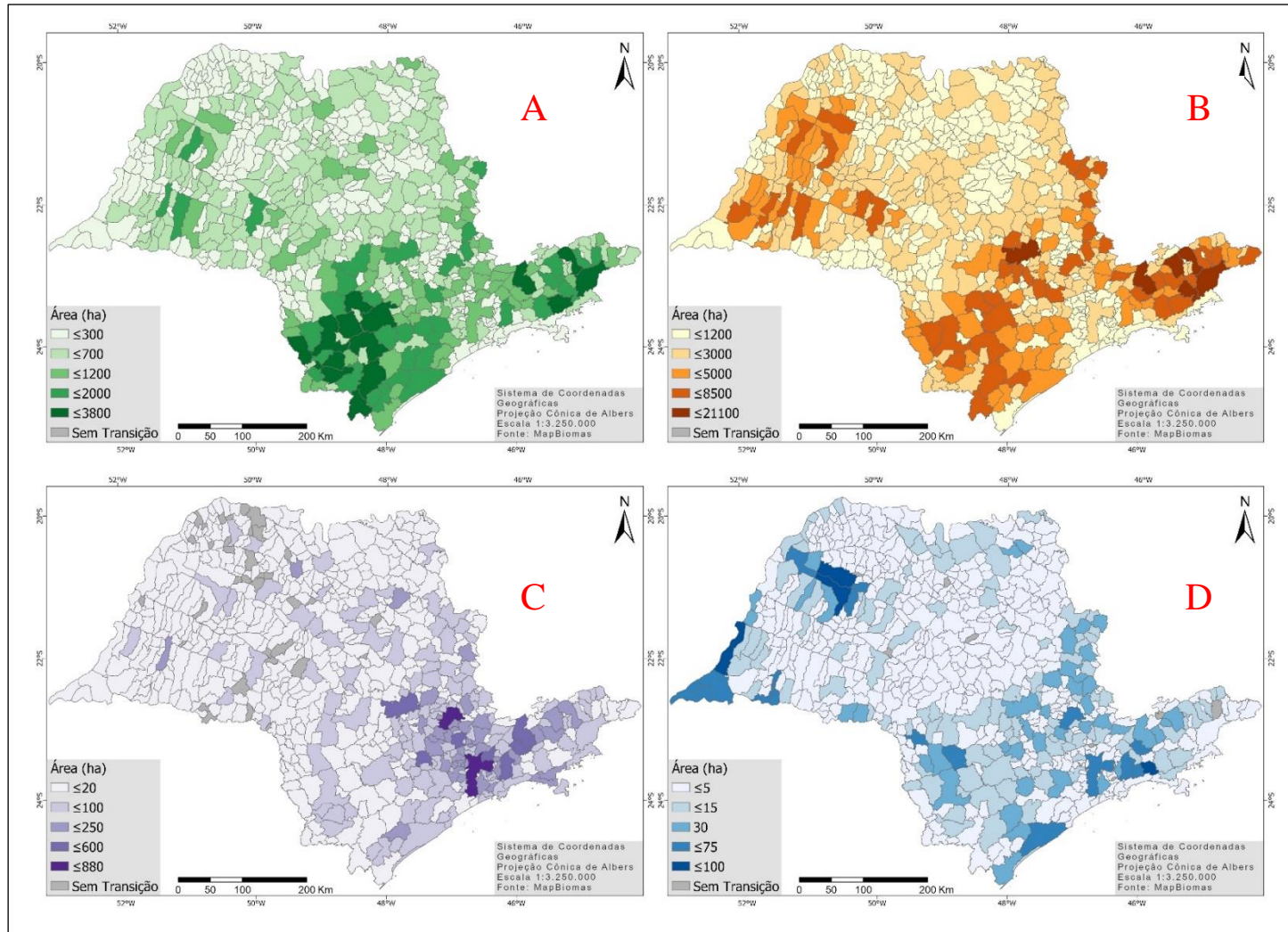
FIGURA 8 - Transição de Mudança em APPs a partir de Formações Naturais em 1985, sendo que as letras A, B, C e D indicam que a ocupação em APP em 2020 são respectivamente: Formações Naturais; Agropecuária e Silvicultura; Área Antropizada; e Corpos d'Água.



Fonte: Autoria própria, 2022.



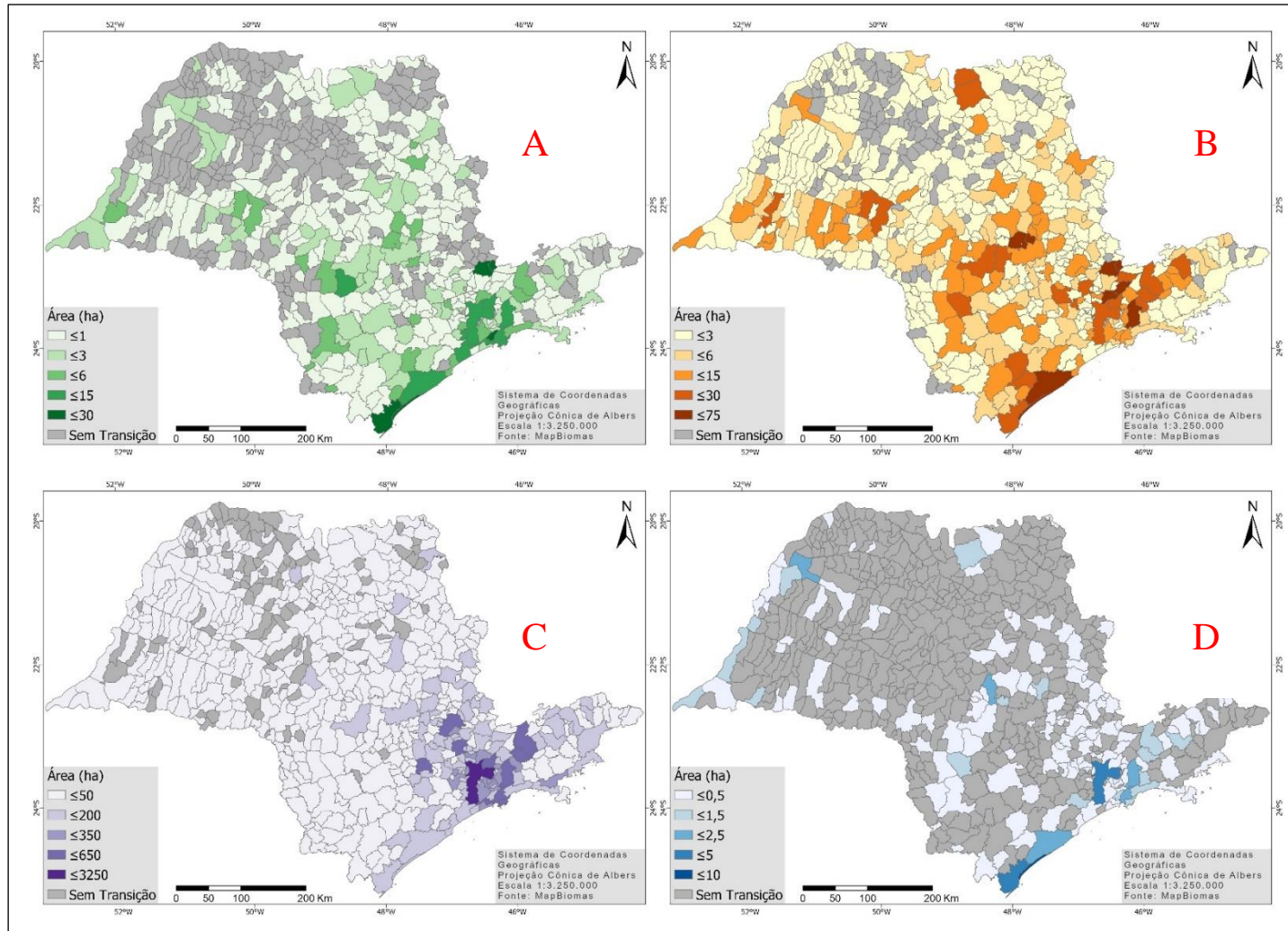
FIGURA 9 - Transição de Mudança em APPs a partir de Agropecuária e Silvicultura em 1985, sendo que as letras A, B, C e D indicam que a ocupação em APP em 2020 são respectivamente: Formações Naturais; Agropecuária e Silvicultura; Área Antropizada; e Corpos d'Água.



Fonte: Autoria própria, 2022.

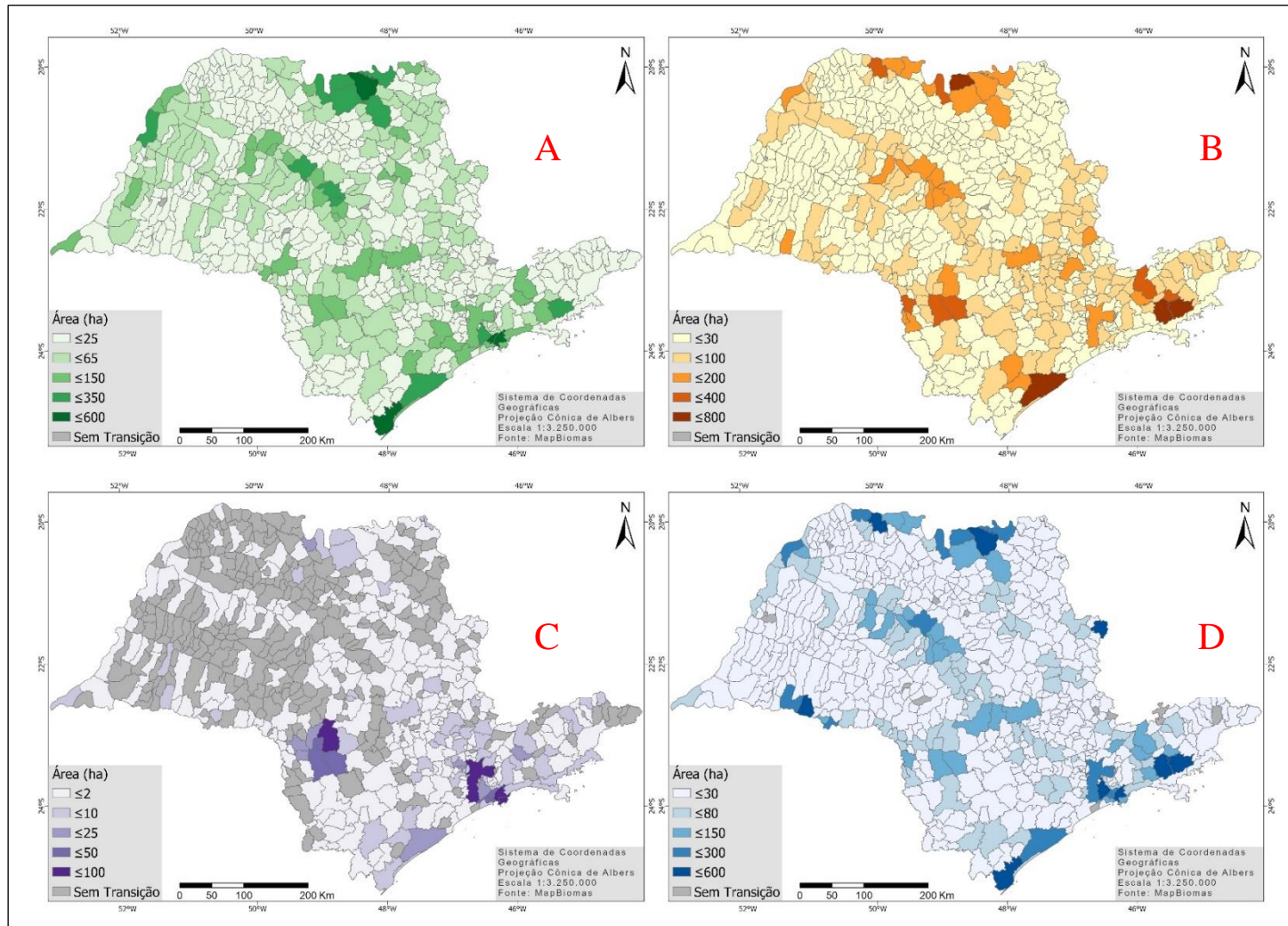


FIGURA 10 - Transição de Mudança em APPs a partir de Áreas Antropizadas em 1985, sendo que as letras A, B, C e D indicam que a ocupação em APP em 2020 são respectivamente: Formações Naturais; Agropecuária e Silvicultura; Área Antropizada; e Corpos d'Água.



Fonte: Autoria própria, 2022.

FIGURA 11 - Transição de Mudança em APPs a partir de Corpos d'Água em 1985, sendo que as letras A, B, C e D indicam que a ocupação em APP em 2020 são respectivamente: Formações Naturais; Agropecuária e Silvicultura; Área Antropizada; e Corpos d'Água.



Fonte: Autoria própria, 2022.

A Figura 8-A, em que as florestas se mantiveram sem alterações, houve preservação de até 34.000 ha em alguns municípios como Eldorado, Iporanga, Cananéia, Capão Bonito, entre outros, e observa-se que estes estão principalmente na região sul e sudeste do estado, locais que apresentam grandes variações em seu relevo, não sendo muito interessante para fins agrícolas devido a susceptibilidade a erosão, impedimentos a mecanização e deficiências de fertilidade (VALLADARES; HOTT; QUARTAROLI, 2008). Também na região sul, localizam-se importantes Unidades de Conservação, como o Parque Estadual do Alto do Ribeira, Parque Estadual Carlos Botelho e Parque Estadual Intervales, sendo esta outra categoria de áreas protegidas, mas que são importantes para preservação e restauração da diversidade de ecossistemas naturais, proteção de espécies raras e endêmicas, proteção de paisagens naturais, entre outros (HASSLER, 2005). Observa-se da Figura 8-B que a expansão da agropecuária sobre APPs ocupadas em 1985 por formações florestais ocorreu em especial na região sul e leste do estado, com destaque para Itapirapuã Paulista, Eldorado e Paraibuna, de maneira a suprimir até 2.300 ha de formações naturais, as quais estavam inseridas em APPs. Já a urbanização de APPs ocupadas por formações de vegetação nativa (Figura 8-C) teve maiores substituições em São Paulo, Mogi das Cruzes e Cajamar.

A Figura 9-A, que indica a conversão de APPs com uso agropecuário para formação de vegetação nativa, aponta para uma concentração desta dinâmica também nos municípios da região sul e leste do estado, como nos municípios de Cunha, Itapeva, Eldorado, indicando que as dinâmicas ocupação de APPs com vegetação nativa por agropecuária, e conversão de APPs com agropecuária para vegetação ocorreram em paralelo na mesma região. Já a Figura 9-B, que indica a manutenção dos usos agropecuários em APPs entre 1985 e 2020 indica uma zona de concentração na região leste, por exemplo em Cunha e Guaratinguetá, assim como na região noroeste/oeste do estado, Martinópolis e Presidente Prudente, área de menor cobertura florestal e tradicionalmente ocupada por agropecuária. Observando a Figura 9-C, no que diz respeito a substituição destas áreas por infraestruturas urbanas, São Paulo e Campinas se destacam por apresentarem as maiores alterações. Já os corpos d'água, passaram a ocupar áreas de agropecuárias na região noroeste e extremo oeste do estado, destacando os municípios de Araçatuba, Santo Antônio do Aracanguá e Presidente Epitácio, como exibido na Figura 9-D.

A Figura 10 diz respeito ao uso que inicialmente eram de áreas antropizadas inseridas dentro das APPs e nota-se pouca substituição por formações naturais, Figura 10-A, onde Vargem, Bragança Paulista, Ilha Comprida, Cananéia e Cubatão destacaram-se por regularizarem entre 15 e 30 ha de APPs. Já na Figura 10-B, é possível observar que houve maior substituição por agropecuária e silvicultura quando comparado a dinâmica de mudança com as

outras classes, tendo alguns municípios substituído até 75 ha, como Vargem, Ilha Comprida e Mairiporã.

Por fim, com a Figura 11-A observa-se que em Cananéia, Cubatão, Guaíra e Santos, houve o incremento entre 350 e 600 ha de formações naturais em locais que inicialmente eram corpos d'água. Porém, com esta informação em especial, é preciso entender que os corpos hídricos estão sujeitos a variações sazonais, podendo aumentar ou diminuir o espelho d'água ou área úmida. Assim, essa transição de água por área natural, pode ser apenas resposta de um período com menor pluviosidade.

Após estas análises, observa-se que dentro das APPs a agropecuária e silvicultura foi o uso que mais foi substituído por formações naturais ao mesmo tempo que foi o uso que mais tomou espaço de áreas regulares. Assim como abordado por Calaboni et al. (2018), o abandono de áreas que possuem maiores restrições para atividades agrícolas propiciou a regeneração de vegetação nativa em São Paulo. Com este abandono, novas áreas foram exploradas a fim de buscar manter o desenvolvimento econômico da agropecuária e assim sendo, florestas mais desenvolvidas foram substituídas por florestas jovens, o que impacta diretamente nos serviços ecossistêmicos fornecidos desempenhados (LIRA; PORTELA; TAMBOSI, 2021; ROSA et al.2021).

Considerando um balanço geral das áreas, as APPs passaram a ter mais formação natural do que as demais classes de uso, ainda assim 47,6% de APPs estão sendo utilizadas para outros fins.

A LPVN, Lei nº 12.651/2012, em seu Art. 8º dispõe sobre a possibilidade de intervenção ou supressão da vegetação presente em Área de Preservação Permanente em casos de utilidade pública, de interesse social ou de baixo impacto ambiental. Ainda sobre a LPVN, o Art. 61-A permite a continuidade de atividades agrossilvipastoris, de ecoturismo e turismo rural nas áreas consolidadas até 22 de julho de 2008 (BRASIL, 2012). Desta maneira, existe a possibilidade de que ocupações que não são formações naturais sejam legais aos olhos da lei, já que a mesma permite a implantação e continuação de algumas estruturas antrópicas em APP de modo regular.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O principal vetor de supressão das áreas de formações naturais entre os anos estudados foi a agropecuária e silvicultura, o que corroborou com estudos sobre o tema. De maneira simultânea, a expansão da agropecuária e silvicultura ocorreu principalmente sobre as formações naturais. Esta dinâmica implica na substituição de florestas maduras por florestas jovens, impactando nos serviços ecossistêmicos fornecidos.

Com relação as ocupações inseridas em APPs que não são Formações Naturais, estas não necessariamente são irregulares, já que a LPVN reconhece o uso consolidado, estabelece mecanismos de faixas de restauração obrigatória e há legislações que permitem a intervenção ou supressão de vegetação em condições específicas previstas em lei.

Uma análise mais apurada das estimativas de uso e ocupação nas APPs poderia ser feito utilizando as novas tecnologias disponíveis que permitem a coleta de dados com melhores resoluções espaciais, gerando dados com escalas maiores, o que ajudaria a refinar os resultados referente a atualidade. Porém, a comparação com dados coletados em 1985, por exemplo, sempre estará dependente de dados oriundos da tecnologia existente naquela época, como o satélite Landsat.

Espera-se que este trabalho possa servir como base de estudos futuros que busquem fazer análises das Áreas de Preservação Permanente no estado de São Paulo e da possibilidade da regularização de ocupações antrópicas inseridas nas APPs.

## REFERÊNCIAS

ANA – Agência Nacional de Águas (Brasil). **Manual de Usos Consuntivos da Água no Brasil**. Brasília: Ana, 2019. 75 p. Disponível em: [https://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana\\_manual\\_de\\_usos\\_consuntivos\\_da\\_agua\\_no\\_brasil.pdf](https://www.snirh.gov.br/portal/snirh/centrais-de-conteudos/central-de-publicacoes/ana_manual_de_usos_consuntivos_da_agua_no_brasil.pdf). Acesso em: 18 fev. 2022.

ARROYO-RODRÍGUEZ, Víctor et al. Designing optimal human-modified landscapes for forest biodiversity conservation. **Ecology Letters**, [S.L.], v. 23, n. 9, p. 1404-1420, 15 jun. 2020.

BRASIL. Lei Federal nº 12.651 de 25 de maio de 2012. **Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa, altera as Leis nºs 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 nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências**. Brasília, 25 mai. 2012. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_Ato2011-2014/2012/Lei/L12651.htm). Acesso em: 17 fev. 2022.

CALABONI, Adriane. et al. The forest transition in São Paulo, Brazil: historical patterns and potential drivers. **Ecology And Society**, [S.L.], v. 23, n. 4, p. 1-24, dez. 2018. Disponível em: [https://www.jstor.org/stable/26796855?seq=1#metadata\\_info\\_tab\\_contents](https://www.jstor.org/stable/26796855?seq=1#metadata_info_tab_contents). Acesso em: 16 fev. 2022.

CASTRO, Martha Nascimento; CASTRO, Rodrigo Martinez; SOUZA, Patrícia Caldeira de. A Importância Da Mata Ciliar No Contexto Da Conservação Do Solo. **Revista Eletrônica De Educação** da Faculdade Araguaia, Goiânia, v. 4, n. 4, p.230-241, abr. 2013. Disponível em: <http://www.faculdadearaguaia.edu.br/sipe/index.php/REVISTAUNIARAGUAIA/article/view/172>. Acesso em: 16 fev. 2022.

CINQUINI, J. de A.; HAMADA, E.; LANA, JT de O. Banco de dados geográfico do meio físico e climático do estado de São Paulo. In: **Embrapa Meio Ambiente-Artigo em anais de congresso (ALICE)**. In: CONGRESSO INTERINSTITUCIONAL DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA, 2., 2008, Campinas. Anais... Campinas: ITAL: IAC; Jaguariúna: Embrapa Meio Ambiente, 6p, 2008. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/15790/banco-de-dados-geografico-do-meio-fisico-e-climatico-do-estado-de-sao-paulo>. Acesso em: 17 fev. 2022.

CORTIZO, F. de A.; DOMINGUES, G. L. de S. C. A importância das áreas de preservação permanente para a expectativa de vida: as sustentabilidades socioeconômicas. **REVISE - Revista Integrativa em Inovações Tecnológicas nas Ciências da Saúde**, [S. l.], v. 3, n. 00, 2021. Disponível em: <https://www3.ufrb.edu.br/seer/index.php/revise/article/view/1690>. Acesso em: 21 fev. 2022.

ELETOBRAS FURNAS. Usina Três Irmãos - 807,5 MW. [S.I.]. Disponível em: <https://www.furnas.com.br/subsecao/135/usina-tres-irmaos---8075-mw?culture=pt>. Acesso em: 16 fev. 2022.

ESRI. **Technical Support**. 2018. Disponível em: <https://support.esri.com/en/technical-article/000008500>. Acesso em: 16 fev. 2022.

FBDS - Fundação Brasileira Para O Desenvolvimento Sustentável (Brasil). **Metodologia De Mapeamento**. 2013. Disponível em: <https://geo.fbds.org.br/Metodologia.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2022.

FBDS - Fundação Brasileira Para O Desenvolvimento Sustentável (Brasil). **Metodologia De Mapeamento**. 2013. Disponível em: <https://geo.fbds.org.br/Metodologia.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2022.

GROOT, S. R., WILSON, M. A., BOUMANS, R. M. J. A typology for the classification, description and valuation of ecosystem functions, goods and services. **Ecological Economics**, [S.L.], v.41, n.3, p.393-408, 2002.

GUIDOTTI, V. FERRAZ, S.F.B., PINTO, L.F.G., SPAROVEK, G., TANIWAKI, R.H., GARCIA, L.G., BRANCALION, P.H.S. Changes in Brazil's Forest Code can erode the potential of riparian buffers to supply watershed services. **Land Use Policy**, [S.L.], v. 94, n. 1, maio 2020.

GUIDOTTI, Vinicius. et al. **Números Detalhados Do Novo Código Florestal E Suas Implicações Para Os Prats**. [S.L.]: Imaflora, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/317278692\\_NUMEROS\\_DETALHADOS\\_DO\\_NOVO\\_CODIGO\\_FLORESTAL\\_E\\_SUAS\\_IMPLICACOES\\_PARA\\_OS\\_PRATS\\_PRINCIPAIS\\_RESULTADOS\\_E\\_CONSIDERACOES](https://www.researchgate.net/publication/317278692_NUMEROS_DETALHADOS_DO_NOVO_CODIGO_FLORESTAL_E_SUAS_IMPLICACOES_PARA_OS_PRATS_PRINCIPAIS_RESULTADOS_E_CONSIDERACOES). Acesso em: 16 fev. 2022.

HASSLER, Márcio Luís. A importância das unidades de conservação no Brasil. **Sociedade & Natureza**, Uberlândia, v. 17, n. 33, p. 79-89, dez. 2005. Disponível em: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=321327187006>. Acesso em: 18 fev. 2022.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Acesso e uso de dados geoespaciais**. Rio de Janeiro: IBGE, 2019. Disponível em: <https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/livros/liv101675.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2022.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (Brasil). **Cidades e Estados**. 2021. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/sp.html>. Acesso em: 16 fev. 2022.

IBGE. Censo demográfico: dados gerais, migração, instrução, fecundidade, mortalidade. Rio de Janeiro: Ibge, 1980. Disponível em: [https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/72/cd\\_1980\\_v1\\_t4\\_n19\\_sp.pdf](https://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/72/cd_1980_v1_t4_n19_sp.pdf). Acesso em: 16 fev. 2022.

IENSEN, R. E.; WERLANG, M. K. Relação entre Declividade e as Ocorrências Erosivas na Área do Morro do Cerrito em Santa Maria, RS\*. **Ciência e Natureza**, [S. l.], v. 30, n. 1, p. 173–183, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufsm.br/cienciaenatura/article/view/9823>. Acesso em: 16 fev 2022.

JOLY, Carlos A.; METZGER, Jean Paul; TABARELLI, Marcelo. Experiences from the Brazilian Atlantic Forest: ecological findings and conservation initiatives. **New Phytologist**, [S.L.], v. 204, n. 3, p. 459-473, 10 set. 2014.

KUNTSCHIK, D. P.; EDUARTE, M.; UEHARA, T. H. K.; **Matas Ciliares**. Secretaria do Meio Ambiente, Coordenadoria de Biodiversidade e Recursos Naturais. 2 Ed. São Paulo: SMA, 2014. 80 p.



LIMA, Maria Thereza da Silva Lopes; SOUZA, Marina Corrêa de; FLORES, Tarcísio Santos; CRUZ, Nathália Gracielle da Silva; DIAMANTINO, Hugo Duarte; BARROSO, Livia Alves; ROCHA, Bruna Almeida; SOUZA, Rômulo Luiz Mendes; RAMOS, Pedro Camilo; MACEDO, Márcio Henrique Marques. Sobre A Situação Energética Brasileira: de 1970 a 2030. **Ciência e Natura**, [S.L.], v. 37, p. 06, 18 jun. 2015.

LIMA, Renato A. F. de et al. The erosion of biodiversity and biomass in the Atlantic Forest biodiversity hotspot. **Nature Communications**, [S.L.], v. 11, n. 1, [S.I.], dez. 2020.

LIRA, Paula Koeler; PORTELA, Rita de Cássia Quitete; TAMBOSI, Leandro Reverberi. Land-Cover Changes and an Uncertain Future: will the brazilian atlantic forest lose the chance to become a hopespot?. *The Atlantic Forest*, [S.L.], p. 233-251, jan. 2021.

MAPBIOMAS. **A Dinâmica Da Superfície De Água Do Território Brasileiro**: principais resultados do mapeamento anual e mensal da superfície de água no brasil entre 1985 até 2020. [S.L.]: Mapbiomas, 2021. Disponível em: [https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/MapBiomias\\_A%CC%81gua\\_Agosto\\_2021\\_22082021\\_OK\\_v2.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/MapBiomias_A%CC%81gua_Agosto_2021_22082021_OK_v2.pdf). Acesso em: 18 fev. 2022.

MAPBIOMAS. **Mapbiomas Brasil**. 2022a. Disponível em: <https://mapbiomas.org/>. Acesso em: 16 fev. 2022.

MAPBIOMAS. **Mapbiomas Brazil on github**. 2022b. Disponível em: <https://github.com/mapbiomas-brazil>. Acesso em: 016 fev. 2022.

MELLO, K., TANIWAKI, R.H., PAULO, F.R., VALENTE, R.A., RANDHIR, T.O., MACEDO, D.R., LEAL C.G., RODRIGUES, C.B., HUGHES, R.M. Multiscale land use impacts on water quality: Assessment, planning, and future perspectives in Brazil. **Journal of Environmental Management**, v.270, p.1-16, 2020.

MELLO, K., VALENTE, R. A., RANDHIR, T. O., VETTORAZZI, C. A. Impacts of tropical forest cover on water quality in agricultural watersheds in southeastern Brazil. *Ecological Indicators*, v.93, 1293-1301, 2018.

MENDONÇA, Rodrigo Antonio de Agostinho; COSTA, Carla Gheler. O Negligenciado Cerrado Paulista. **Revista Brasileira de Geografia**, [S.L.], v. 63, n. 1, p. 129-155, jan. 2018. Disponível em: <https://www.rbg.ibge.gov.br/index.php/rbg/article/view/185/73>. Acesso em: 16 fev. 2022.

MOLIN, P.G., CHAZDON, R., FERRAZ, S.F.B., BRANCALION, P.H.S. A landscape approach for cost-effective large-scale forest restoration. **Journal Of Applied Ecology**, v. 1, p. 1, 2018.

MOLIN, Paulo G. et al. Spatial determinants of Atlantic Forest loss and recovery in Brazil. **Landscape Ecology**, [S.L.], v. 32, n. 4, p. 857-870, 2 fev. 2017.

MYERS, Norman. et al. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, [S.L.], v. 403, n. 6772, p. 853-858, fev. 2000.

OLIVEIRA, Daniele Lima de. **Impactos do crescimento populacional sobre a produção agrícola de alimentos e demanda dos fatores primários de produção**: uma abordagem de blocos econômicos. 2017. 187 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Economia Aplicada,



Faculdade de Economia, Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufjf.br/jspui/handle/ufjf/5369>. Acesso em: 18 fev. 2022.

PFEIFER, Fernanda Jéssica. **Percepções Sobre A Importância Da Vegetação Ripária Para Agricultores Do Sul Do Brasil**. Sônia Beatris Balvedi Zakrzewski, Rozane Maria Restello. 2018. 118f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ecologia. Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Erechim, 2018. Disponível em: [https://www.uricer.edu.br/cursos/arq\\_trabalhos\\_usuario/3776.pdf](https://www.uricer.edu.br/cursos/arq_trabalhos_usuario/3776.pdf). Acesso em: 16 fev. 2022.

RESENDE, Alvaro Viela. **Agricultura e qualidade da água: contaminação da água por nitrato**. 1. Ed. Planaltina:Embrapa Cerrados, 2002. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/546464/1/doc57.pdf>. Acesso em: 17 fev 2022.

RIBEIRO, Milton Cezar et al. The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. **Biodiversity Hotspots**, [S.L.], p. 405-434, ago. 2011.

ROSA, Marcos R. et al. Hidden destruction of older forests threatens Brazil's Atlantic Forest and challenges restoration programs. *Science Advances*, [S.L.], v. 7, n. 4, [S.I.], 22 jan. 2021. Disponível em: <https://www.science.org/doi/10.1126/sciadv.abc4547>. Acesso em: 16 fev. 2022.

SÃO PAULO (Estado). Instituto Florestal. Secretaria de Infraestrutura e Meio Ambiente. **Inventário Florestal Do Estado De São Paulo 2020: mapeamento da cobertura vegetal nativa**. São Paulo: Sima, 2020. 40 p. Disponível em: <https://smastr16.blob.core.windows.net/home/2020/07/inventarioflorestal2020.pdf>. Acesso em: 17 fev. 2022.

SCHMIDT, K.; MARTÍN-LÓPEZ, B.; PHILLIPS, P. M.; JULIUS, E.; MAKAN, N.; WALZ, A. Key landscape features in the provision of ecosystem services: insights for management. **Land Use Policy**, [S.L.], v. 82, p.353-366. 2019.

SEOANE, C. E. S.; DIAZ, V. S.; SANTOS, T. L.; FROUFE, L. C. M. Corredores ecológicos como ferramenta para a desfragmentação de florestas tropicais. **Pesquisa Florestal Brasileira**, [S. l.], v. 30, n. 63, p. 207, 2010. Disponível em: <https://pfb.cnpf.embrapa.br/pfb/index.php/pfb/article/view/158>. Acesso em: 16 fev. 2022.

SILVA, R. F. B., BATISTELLA, M., MORAN, E. F. Socioeconomic changes and environmental policies as dimensions of regional land transitions in the Atlantic Forest, Brazil. **Environmental Science & Policy**, [S.L.]. v.74, 14–22, 2017.

SMA - Secretaria de Meio Ambiente do Estado de São Paulo. **Modelo Digital De Elevação (MDE) Do Estado De São Paulo**. [S.I.]. Disponível em: <https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/cpla/modelo-digital-de-elevacao-mde-do-estado-de-sao-paulo/>. Acesso em: 16 fev. 2022.

SNYDER, John Parr. **Map Projections: a working manual**. [S.L.]: Usgs, 1987. 1395 p.

SPAROVEK, Gerd; METZGER, Jean Paul; RODRIGUES, Ricardo Ribeiro. **Nota Técnica Projeto Biota-Fapesp Código Florestal de 05 de novembro de 2020**. Esta nota técnica visa complementar a reunião aberta do projeto Biota-Fapesp de 05 de novembro de 2020 realizada

em ambiente virtual em parceria com a Fapesp. Disponível em: [https://fbb21d90-ead2-4bd9-bfeb-d1e172976ce4.filesusr.com/ugd/6459ec\\_08385ae521284439908de686f3f8821b.pdf](https://fbb21d90-ead2-4bd9-bfeb-d1e172976ce4.filesusr.com/ugd/6459ec_08385ae521284439908de686f3f8821b.pdf). Acesso em: 17 fev. 2022.

STRASSBURG, Bernardo B. N. et al. Moment of truth for the Cerrado hotspot. **Nature Ecology & Evolution**, [S.L.], v. 1, n. 4, [S.I.], 23 mar. 2017.

Tolmasquim, Mauricio T., Guerreiro, Amilcar e Gorini, Ricardo. Matriz energética brasileira: uma prospectiva. **Novos estudos CEBRAP** [online]. n. 79 pp. 47-69, 2007 Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/S0101-33002007000300003>>. Acesso em: 18 fev. 2022.

VALLADARES, Gustavo Souza; HOTT, Marcos Cicarini; QUARTAROLI, Carlos Fernando;. **Aptidão agrícola das terras do nordeste do estado de são paulo**. Campinas: Embrapa, 2008. Disponível em: [https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPM-2009-09/2262/1/cit15\\_apt\\_ABAG.pdf](https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPM-2009-09/2262/1/cit15_apt_ABAG.pdf). Acesso em: 18 fev. 2022.

VIANA, Virgílio M.; PINHEIRO, Leandro A. F. V.. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. Série Técnica Ipef, Piracicaba, v. 32, n. 12, p. 25-42, dez. 1998. Disponível em: <https://www.ipef.br/publicacoes/stecnica/nr32/cap03.pdf>. Acesso em: 16 fev. 2022.

Z Aidan, Ricardo Tavares. GEOPROCESSAMENTO CONCEITOS E DEFINIÇÕES. **Revista de Geografia - Ppgeo - Ufjf**, Juiz de Fora, v. 7, n. 2, p. 195-201, 28 set. 2017. Disponível em: <https://periodicos.ufjf.br/index.php/geografia/article/view/18073>. Acesso em: 16 fev. 2022.

ZHANG, M., WEI, X. Deforestation, forestation and water supply. **Science**, [S.L.]. v.371, n.6533, p.990-991, 2021

## APENDICE - A

Município	APP Hidrica (ha)	APP hidrica (%)	APP Declivida de (ha)	APP Declivida de (%)	APP Altitude (ha)	APP altitude (%)	APP Total (ha)	APP Total (%)
Adamantina	4.646,57	11,28	-	-	-	-	4.646,57	11,28
Adolfo	747,54	3,54	-	-	-	-	747,54	3,54
Aguai	3.519,56	7,42	-	-	-	-	3.519,56	7,42
Águas da Prata	3.305,12	23,17	-	-	-	-	3.305,12	23,17
Águas de Lindóia	1.207,89	20,09	-	-	-	-	1.207,89	20,09
Águas de Santa Bárbara	2.196,84	5,43	-	-	-	-	2.196,84	5,43
Águas de São Pedro	60,91	16,86	-	-	-	-	60,91	16,86
Agudos	7.170,32	7,42	-	-	-	-	7.170,32	7,42
Alambari	2.412,47	15,12	-	-	-	-	2.412,47	15,12
Alfredo Marcondes	2.256,33	18,97	-	-	-	-	2.256,33	18,97
Altair	2.279,12	7,28	-	-	-	-	2.279,12	7,28
Altinópolis	8.143,28	8,77	-	-	-	-	8.143,28	8,77
Alto Alegre	3.419,05	10,73	-	-	-	-	3.419,05	10,73
Alumínio	1.491,56	17,83	-	-	-	-	1.491,56	17,83
Álvares Florence	2.069,71	5,71	-	-	-	-	2.069,71	5,71
Álvares Machado	5.226,92	15,04	-	-	-	-	5.226,92	15,04
Álvaro de Carvalho	1.714,16	11,16	-	-	-	-	1.714,16	11,16
Alvinlândia	981,80	11,57	-	-	-	-	981,80	11,57
Americana	1.102,08	8,23	-	-	-	-	1.102,08	8,23
Américo Brasiliense	363,93	2,96	-	-	-	-	363,93	2,96
Américo de Campos	1.511,17	5,98	-	-	-	-	1.511,17	5,98
Amparo	12.028,21	27,01	-	-	-	-	12.028,21	27,01
Analândia	3.885,03	11,92	-	-	-	-	3.885,03	11,92
Andradina	6.821,25	7,07	-	-	-	-	6.821,25	7,07

<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Angatuba	13.553,72	13,19	-	-	-	-	13.553,72	13,19
Anhembi	8.420,28	11,43	-	-	-	-	8.420,28	11,43
Anhumas	2.978,91	9,28	-	-	-	-	2.978,91	9,28
Aparecida	3.505,09	28,99	-	-	-	-	3.505,09	28,99
Aparecida d'Oeste	1.869,97	10,45	-	-	-	-	1.869,97	10,45
Apiiaí	29.140,37	29,91	18,66	0,02	-	-	29.159,03	29,93
Araçariguma	3.737,02	25,74	-	-	-	-	3.737,02	25,74
Araçatuba	7.335,97	6,29	-	-	-	-	7.335,97	6,29
Araçoiaba da Serra	4.083,45	15,99	-	-	-	-	4.083,45	15,99
Aramina	1.088,05	5,36	-	-	-	-	1.088,05	5,36
Arandu	1.318,87	4,61	-	-	-	-	1.318,87	4,61
Arapeí	4.221,55	26,86	6,42	0,04	-	-	4.221,55	26,91
Araraquara	4.346,96	4,33	-	-	-	-	4.346,96	4,33
Araras	4.628,02	7,18	-	-	-	-	4.628,02	7,18
Arco-Íris	3.231,17	12,20	-	-	-	-	3.231,17	12,20
Arealva	3.446,73	6,81	-	-	-	-	3.446,73	6,81
Areias	8.440,44	27,65	15,87	0,05	1.000,40	3,28	9.456,71	30,98
Areiópolis	433,88	5,05	-	-	-	-	433,88	5,05
Ariranha	985,27	7,43	-	-	-	-	985,27	7,43
Artur Nogueira	1.499,05	8,42	-	-	-	-	1.499,05	8,42
Arujá	1.586,35	16,50	-	-	-	-	1.586,35	16,50
Aspásia	476,91	6,87	-	-	-	-	476,91	6,87
Assis	2.235,76	4,85	-	-	-	-	2.235,76	4,85
Atibaia	7.289,76	15,23	-	-	-	-	7.289,76	15,23
Auriflama	5.657,15	13,02	-	-	-	-	5.657,15	13,02
Avaí	3.241,24	5,99	-	-	-	-	3.241,24	5,99
Avanhandava	1.775,57	5,25	-	-	-	-	1.775,57	5,25

<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Avaré	7.991,3 1	6,59	-	-	-	-	7.991,31	6,59
Bady Bassitt	799,40	7,24	-	-	-	-	799,40	7,24
Balbinos	600,13	6,55	-	-	-	-	600,13	6,55
Bálsamo	789,68	5,27	-	-	-	-	789,68	5,27
Bananal	17.597, 59	28,55	23,17	0,04	38,51	0,06	17.659,28	28,65
Barão de Antonina	2.599,3 9	16,97	-	-	-	-	2.599,39	16,97
Barbosa	912,40	4,45	-	-	-	-	912,40	4,45
Bariri	2.888,6 3	6,50	-	-	-	-	2.888,63	6,50
Barra Bonita	1.224,8 1	8,16	-	-	-	-	1.224,81	8,16
Barra do Chapéu	14.285, 54	35,21	-	-	-	-	14.285,54	35,21
Barra do Turvo	28.438, 73	28,22	7,99	0,01	-	-	28.446,71	28,23
Barretos	8.198,1 9	5,23	-	-	-	-	8.198,19	5,23
Barrinha	640,96	4,39	-	-	-	-	640,96	4,39
Barueri	725,05	11,04	-	-	-	-	725,05	11,04
Bastos	1.182,3 6	6,92	-	-	-	-	1.182,36	6,92
Batatais	5.558,5 0	6,54	-	-	-	-	5.558,50	6,54
Bauru	3.684,9 0	5,52	-	-	-	-	3.684,90	5,52
Bebedouro	3.163,7 8	4,63	-	-	-	-	3.163,78	4,63
Bento de Abreu	3.089,5 4	10,24	-	-	-	-	3.089,54	10,24
Bernardino de Campos	1.308,8 6	5,36	-	-	-	-	1.308,86	5,36
Bertioga	10.804, 95	21,98	71,70	0,15	-	-	10.876,65	22,13
Bilac	1.731,1 7	10,96	-	-	-	-	1.731,17	10,96
Birigui	3.605,0 9	6,80	-	-	-	-	3.605,09	6,80
Biritiba Mirim	7.458,6 8	23,50	-	-	-	-	7.458,68	23,50
Boa Esperança do Sul	2.188,9 4	3,17	-	-	-	-	2.188,94	3,17
Bocaina	1.535,5 7	4,22	-	-	-	-	1.535,57	4,22
Bofete	9.761,0 0	14,94	-	-	-	-	9.761,00	14,94
Boituva	3.707,0 4	14,89	-	-	-	-	3.707,04	14,89

<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Bom Jesus dos Perdões	2.065,48	19,06	-	-	-	-	2.065,48	19,06
Bom Sucesso de Itararé	3.499,11	26,20	0,26	0,00	-	-	3.499,37	26,20
Borá	1.489,22	12,52	-	-	-	-	1.489,22	12,52
Boracéia	1.119,41	9,17	-	-	-	-	1.119,41	9,17
Borborema	4.381,29	7,93	-	-	-	-	4.381,29	7,93
Borebi	2.398,31	6,89	-	-	-	-	2.398,31	6,89
Botucatu	14.556,95	9,82	-	-	-	-	14.556,95	9,82
Bragança Paulista	6.801,90	13,27	-	-	-	-	6.801,90	13,27
Braúna	2.799,13	14,34	-	-	-	-	2.799,13	14,34
Brejo Alegre	542,01	5,13	-	-	-	-	542,01	5,13
Brodowski	2.133,68	7,66	-	-	-	-	2.133,68	7,66
Brotas	6.867,00	6,23	-	-	-	-	6.867,00	6,23
Buri	15.212,72	12,71	-	-	-	-	15.212,72	12,71
Buritama	2.036,55	6,23	-	-	-	-	2.036,55	6,23
Buritizal	1.855,18	6,96	-	-	-	-	1.855,18	6,96
Cabrália Paulista	1.539,78	6,42	-	-	-	-	1.539,78	6,42
Cabreúva	6.016,20	23,12	-	-	-	-	6.016,20	23,12
Caçapava	8.020,99	21,74	-	-	-	-	8.020,99	21,74
Cachoeira Paulista	7.180,16	24,93	-	-	-	-	7.180,16	24,93
Caconde	10.980,28	23,45	-	-	-	-	10.980,28	23,45
Cafelândia	4.912,00	5,34	-	-	-	-	4.912,00	5,34
Caiabu	4.076,40	16,09	-	-	-	-	4.076,40	16,09
Caieiras	1.454,76	14,90	-	-	-	-	1.454,76	14,90
Caiuá	2.163,04	3,92	-	-	-	-	2.163,04	3,92
Cajamar	3.136,87	23,88	-	-	-	-	3.136,87	23,88

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Cajati	10.623,46	23,38	2,65	0,01	-	-	10.626,10	23,38
Cajobi	1.394,62	7,88	-	-	-	-	1.394,62	7,88
Cajuru	8.295,63	12,57	-	-	-	-	8.295,63	12,57
Campina do Monte Alegre	2.220,48	12,04	-	-	-	-	2.220,48	12,04
Campinas	10.814,19	13,61	-	-	-	-	10.814,19	13,61
Campo Limpo Paulista	1.967,91	24,78	-	-	-	-	1.967,91	24,78
Campos do Jordão	6.230,03	21,48	0,57	0,00	2.539,45	8,76	8.770,05	30,24
Campos Novos Paulista	2.061,49	4,26	-	-	-	-	2.061,49	4,26
Cananéia	28.942,51	23,39	1,35	0,00	-	-	28.943,86	23,39
Canas	971,71	18,24	-	-	-	-	971,71	18,24
Cândido Mota	2.311,42	3,88	-	-	-	-	2.311,42	3,88
Cândido Rodrigues	456,73	6,44	-	-	-	-	456,73	6,44
Canitar	279,87	4,87	-	-	-	-	279,87	4,87
Capão Bonito	30.499,32	18,59	-	-	-	-	30.499,32	18,59
Capela do Alto	2.444,88	14,39	-	-	-	-	2.444,88	14,39
Capivari	4.921,39	15,24	-	-	-	-	4.921,39	15,24
Caraguatuba	14.242,12	29,37	85,51	0,18	-	-	14.327,62	29,54
Carapicuíba	394,47	11,42	-	-	-	-	394,47	11,42
Cardoso	2.724,68	4,26	-	-	-	-	2.724,68	4,26
Casa Branca	7.071,92	8,18	-	-	-	-	7.071,92	8,18
Cássia dos Coqueiros	2.844,84	14,84	-	-	-	-	2.844,84	14,84
Castilho	4.453,84	4,18	-	-	-	-	4.453,84	4,18
Catanduba	2.293,40	7,89	-	-	-	-	2.293,40	7,89
Catiguá	996,01	6,71	-	-	-	-	996,01	6,71
Cedral	1.387,48	7,01	-	-	-	-	1.387,48	7,01
Cerqueira César	2.677,47	5,23	-	-	-	-	2.677,47	5,23

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Cerquilha	1.704,80	13,34	-	-	-	-	1.704,80	13,34
Cesário Lange	1.907,68	10,02	-	-	-	-	1.907,68	10,02
Charqueada	3.546,40	20,17	-	-	-	-	3.546,40	20,17
Chavantes	964,05	5,11	-	-	-	-	964,05	5,11
Clementina	2.374,03	14,08	-	-	-	-	2.374,03	14,08
Colina	2.063,88	4,89	-	-	-	-	2.063,88	4,89
Colômbia	5.714,57	7,84	-	-	-	-	5.714,57	7,84
Conchal	1.187,98	6,50	-	-	-	-	1.187,98	6,50
Conchas	8.512,59	18,26	-	-	-	-	8.512,59	18,26
Cordeirópolis	802,92	5,84	-	-	-	-	802,92	5,84
Coroados	1.422,52	5,76	-	-	-	-	1.422,52	5,76
Coronel Macedo	3.151,04	10,37	-	-	-	-	3.151,04	10,37
Corumbataí	4.737,99	17,01	-	-	-	-	4.737,99	17,01
Cosmópolis	1.636,21	10,58	-	-	-	-	1.636,21	10,58
Cosmorama	2.820,11	6,38	-	-	-	-	2.820,11	6,38
Cotia	6.444,39	19,89	-	-	-	-	6.444,39	19,89
Cravinhos	1.489,91	4,78	-	-	-	-	1.489,91	4,78
Cristais Paulista	3.553,46	9,22	-	-	-	-	3.553,46	9,22
Cruzália	408,54	2,74	-	-	-	-	408,54	2,74
Cruzeiro	8.656,02	28,32	6,92	0,02	475,02	1,55	9.137,96	29,89
Cubatão	4.670,45	32,69	0,31	0,00	-	-	4.670,76	32,69
Cunha	37.608,98	26,73	7,95	0,01	283,05	0,20	37.899,98	26,93
Descalvado	5.272,35	7,00	-	-	-	-	5.272,35	7,00
Diadema	158,10	5,14	-	-	-	-	158,10	5,14
Dirce Reis	742,09	8,42	-	-	-	-	742,09	8,42
Divinolândia	4.085,37	18,26	-	-	-	-	4.085,37	18,26
Dobrada	775,07	5,18	-	-	-	-	775,07	5,18
Dois Córregos	4.788,65	7,57	-	-	-	-	4.788,65	7,57



<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Dolcinópolis	587,04	7,53	-	-	-	-	587,04	7,53
Dourado	1.181,19	5,74	-	-	-	-	1.181,19	5,74
Dracena	3.290,35	6,75	-	-	-	-	3.290,35	6,75
Duartina	3.264,82	12,34	-	-	-	-	3.264,82	12,34
Dumont	470,44	4,22	-	-	-	-	470,44	4,22
Echaporã	4.132,17	8,02	-	-	-	-	4.132,17	8,02
Eldorado	45.332,19	27,40	19,19	0,01	-	-	45.351,39	27,41
Elias Fausto	2.527,64	12,49	-	-	-	-	2.527,64	12,49
Elisiário	922,83	9,82	-	-	-	-	922,83	9,82
Embaúba	596,73	7,18	-	-	-	-	596,73	7,18
Embu das Artes	1.243,34	17,66	-	-	-	-	1.243,34	17,66
Embu-Guaçu	3.901,03	25,06	-	-	-	-	3.901,03	25,06
Emilianópolis	2.578,16	11,45	-	-	-	-	2.578,16	11,45
Engenheiro Coelho	908,34	8,26	-	-	-	-	908,34	8,26
Espírito Santo do Pinhal	7.137,92	18,34	-	-	-	-	7.137,92	18,34
Espírito Santo do Turvo	1.308,25	6,76	-	-	-	-	1.308,25	6,76
Estiva Gerbi	907,41	12,24	-	-	-	-	907,41	12,24
Estrela do Norte	3.191,65	12,04	-	-	-	-	3.191,65	12,04
Estrela d'Oeste	2.161,52	7,30	-	-	-	-	2.161,52	7,30
Euclides da Cunha Paulista	1.374,53	2,40	-	-	-	-	1.374,53	2,40
Fartura	5.454,31	12,71	-	-	-	-	5.454,31	12,71
Fernando Prestes	1.187,80	6,99	-	-	-	-	1.187,80	6,99
Fernandópolis	5.271,71	9,59	-	-	-	-	5.271,71	9,59
Fernão	1.092,67	10,87	-	-	-	-	1.092,67	10,87
Ferraz de Vasconcelos	375,20	12,69	-	-	-	-	375,20	12,69
Flora Rica	2.501,92	11,13	-	-	-	-	2.501,92	11,13

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Floreal	1.790,30	8,77	-	-	-	-	1.790,30	8,77
Flórida Paulista	5.421,48	10,34	-	-	-	-	5.421,48	10,34
Florínea	717,50	3,18	-	-	-	-	717,50	3,18
Franca	5.589,39	9,23	-	-	-	-	5.589,39	9,23
Francisco Morato	993,41	20,27	-	-	-	-	993,41	20,27
Franco da Rocha	2.512,79	18,93	-	-	-	-	2.512,79	18,93
Gabriel Monteiro	1.858,01	13,40	-	-	-	-	1.858,01	13,40
Gália	3.784,41	10,63	-	-	-	-	3.784,41	10,63
Garça	7.012,21	12,62	-	-	-	-	7.012,21	12,62
Gastão Vidigal	1.510,37	8,36	-	-	-	-	1.510,37	8,36
Gavião Peixoto	1.073,79	4,41	-	-	-	-	1.073,79	4,41
General Salgado	6.193,26	12,53	-	-	-	-	6.193,26	12,53
Getulina	4.807,02	7,10	-	-	-	-	4.807,02	7,10
Glicério	1.594,19	5,84	-	-	-	-	1.594,19	5,84
Guaiçara	1.385,44	5,00	-	-	-	-	1.385,44	5,00
Guaimbê	1.212,70	5,57	-	-	-	-	1.212,70	5,57
Guaíra	5.783,39	4,60	-	-	-	-	5.783,39	4,60
Guapiaçu	1.843,65	5,67	-	-	-	-	1.843,65	5,67
Guapiara	10.479,14	25,67	-	-	-	-	10.479,14	25,67
Guará	1.524,63	4,21	-	-	-	-	1.524,63	4,21
Guaraçai	4.938,39	8,68	-	-	-	-	4.938,39	8,68
Guaraci	3.378,30	5,27	-	-	-	-	3.378,30	5,27
Guarani d'Oeste	496,00	5,79	-	-	-	-	496,00	5,79
Guarantã	2.944,15	6,38	-	-	-	-	2.944,15	6,38
Guararapes	8.882,20	9,29	-	-	-	-	8.882,20	9,29
Guararema	7.400,14	27,33	-	-	-	-	7.400,14	27,33

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Guaratinguetá	19.088,06	25,36	14,70	0,02	3.021,59	4,01	22.124,35	29,40
Guareí	9.977,46	17,57	-	-	-	-	9.977,46	17,57
Guariba	1.159,77	4,29	-	-	-	-	1.159,77	4,29
Guarujá	2.236,61	15,45	-	-	-	-	2.236,61	15,45
Guarulhos	4.506,37	14,14	0,00	0,00	-	-	4.506,37	14,14
Guatapar	1.450,99	3,51	-	-	-	-	1.450,99	3,51
Guzolndia	2.823,62	11,18	-	-	-	-	2.823,62	11,18
Herculndia	3.248,87	8,92	-	-	-	-	3.248,87	8,92
Holambra	618,06	9,42	-	-	-	-	618,06	9,42
Hortolndia	432,67	6,93	-	-	-	-	432,67	6,93
Iacanga	4.175,47	7,63	-	-	-	-	4.175,47	7,63
Iacri	3.478,50	10,80	-	-	-	-	3.478,50	10,80
Iaras	2.672,40	6,66	-	-	-	-	2.672,40	6,66
Ibat	1.629,77	5,60	-	-	-	-	1.629,77	5,60
Ibir	2.361,23	8,68	-	-	-	-	2.361,23	8,68
Ibirarema	739,18	3,24	-	-	-	-	739,18	3,24
Ibitinga	4.998,00	7,25	-	-	-	-	4.998,00	7,25
Ibina	23.221,32	21,95	0,17	0,00	-	-	23.221,49	21,95
Icm	2.027,23	5,59	-	-	-	-	2.027,23	5,59
Iep	1.828,23	3,07	-	-	-	-	1.828,23	3,07
Igarau do Tiet	631,67	6,46	-	-	-	-	631,67	6,46
Igarapava	3.908,47	8,35	-	-	-	-	3.908,47	8,35
Igarat	7.662,65	26,16	-	-	-	-	7.662,65	26,16
Iguaape	26.942,80	13,62	247,37	0,13	-	-	27.190,17	13,74
Ilha Comprida	3.919,27	19,94	-	-	-	-	3.919,27	19,94
Ilha Solteira	4.036,89	6,19	-	-	-	-	4.036,89	6,19
Ilhabela	6.567,30	18,96	43,69	0,13	-	-	6.610,99	19,09

<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Indaiatuba	3.384,91	10,86	-	-	-	-	3.384,91	10,86
Indiana	1.552,64	12,00	-	-	-	-	1.552,64	12,00
Indiaporã	1.363,94	4,88	-	-	-	-	1.363,94	4,88
Inúbia Paulista	1.171,77	13,45	-	-	-	-	1.171,77	13,45
Ipaussu	1.165,11	5,56	-	-	-	-	1.165,11	5,56
Iperó	2.252,36	13,23	-	-	-	-	2.252,36	13,23
Ipeúna	3.747,77	19,72	-	-	-	-	3.747,77	19,72
Ipiranga	795,20	5,85	-	-	-	-	795,20	5,85
Iporanga	32.238,75	27,98	4,60	0,00	-	-	32.243,35	27,99
Ipuã	1.519,57	3,26	-	-	-	-	1.519,57	3,26
Iracemápolis	913,51	7,94	-	-	-	-	913,51	7,94
Irapuã	1.244,53	4,83	-	-	-	-	1.244,53	4,83
Irapuru	2.275,83	10,61	-	-	-	-	2.275,83	10,61
Itaberá	14.015,04	12,74	-	-	-	-	14.015,04	12,74
Itaí	8.178,86	7,48	-	-	-	-	8.178,86	7,48
Itajobi	3.312,57	6,60	-	-	-	-	3.312,57	6,60
Itaju	2.832,26	12,30	-	-	-	-	2.832,26	12,30
Itanhaém	14.252,71	23,69	10,95	0,02	-	-	14.263,66	23,71
Itaoca	7.432,71	40,61	-	-	-	-	7.432,71	40,61
Itapeçerica da Serra	3.104,23	20,59	-	-	-	-	3.104,23	20,59
Itapetininga	23.694,45	13,24	-	-	-	-	23.694,45	13,24
Itapeva	22.700,78	12,43	-	-	-	-	22.700,78	12,43
Itapevi	1.827,86	22,11	-	-	-	-	1.827,86	22,11
Itapira	11.320,24	21,84	-	-	-	-	11.320,24	21,84
Itapirapuã Paulista	14.801,03	36,41	0,95	0,00	-	-	14.801,97	36,42
Itápolis	5.236,95	5,25	-	-	-	-	5.236,95	5,25

<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Itaporanga	7.802,30	15,36	-	-	-	-	7.802,30	15,36
Itapuí	613,62	4,38	-	-	-	-	613,62	4,38
Itapura	1.316,09	4,36	-	-	-	-	1.316,09	4,36
Itaquaquecetuba	907,19	10,98	-	-	-	-	907,19	10,98
Itararé	14.132,09	14,08	22,25	0,02	-	-	14.154,33	14,10
Itariri	7.084,48	25,89	5,10	0,02	-	-	7.089,59	25,91
Itatiba	5.337,33	16,56	-	-	-	-	5.337,33	16,56
Itatinga	8.867,11	9,05	-	-	-	-	8.867,11	9,05
Itirapina	6.880,23	12,19	-	-	-	-	6.880,23	12,19
Itirapuã	1.916,53	11,90	-	-	-	-	1.916,53	11,90
Itobi	2.591,70	18,65	-	-	-	-	2.591,70	18,65
Itu	11.851,37	18,50	-	-	-	-	11.851,37	18,50
Itupeva	2.786,47	13,88	-	-	-	-	2.786,47	13,88
Ituverava	3.319,19	4,71	-	-	-	-	3.319,19	4,71
Jaborandi	1.218,29	4,46	-	-	-	-	1.218,29	4,46
Jaboticabal	3.317,67	4,70	-	-	-	-	3.317,67	4,70
Jacareí	11.111,83	23,93	-	-	-	-	11.111,83	23,93
Jaci	1.068,05	7,36	-	-	-	-	1.068,05	7,36
Jacupiranga	18.218,18	25,87	5,06	0,01	-	-	18.223,24	25,88
Jaguariúna	1.420,69	10,05	-	-	-	-	1.420,69	10,05
Jales	3.087,80	8,38	-	-	-	-	3.087,80	8,38
Jambeiro	5.468,08	29,65	-	-	-	-	5.468,08	29,65
Jandira	194,70	11,16	-	-	-	-	194,70	11,16
Jardinópolis	3.123,20	6,22	-	-	-	-	3.123,20	6,22
Jarinu	3.783,87	18,23	-	-	-	-	3.783,87	18,23
Jaú	3.781,65	5,50	-	-	-	-	3.781,65	5,50
Jeriquara	979,94	6,90	-	-	-	-	979,94	6,90

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Joanópolis	7.544,40	20,16	8,04	0,02	79,92	0,21	7.632,35	20,39
João Ramalho	1.841,00	4,43	-	-	-	-	1.841,00	4,43
José Bonifácio	4.403,12	5,12	-	-	-	-	4.403,12	5,12
Júlio Mesquita	782,66	6,11	-	-	-	-	782,66	6,11
Jumirim	1.290,55	22,77	-	-	-	-	1.290,55	22,77
Jundiaí	8.313,54	19,28	0,56	0,00	-	-	8.314,09	19,28
Junqueirópolis	4.025,12	6,91	-	-	-	-	4.025,12	6,91
Juquiá	19.453,08	23,93	0,43	0,00	-	-	19.453,51	23,93
Juquitiba	16.079,56	30,79	-	-	-	-	16.079,56	30,79
Lagoinha	8.112,17	31,75	-	-	-	-	8.112,17	31,75
Laranjal Paulista	6.789,06	17,67	-	-	-	-	6.789,06	17,67
Lavínia	5.207,45	9,69	-	-	-	-	5.207,45	9,69
Lavrinhas	4.853,78	29,05	0,61	0,00	683,23	4,09	5.537,63	33,15
Leme	3.539,12	8,78	-	-	-	-	3.539,12	8,78
Lençóis Paulista	5.073,58	6,27	-	-	-	-	5.073,58	6,27
Limeira	6.319,15	10,88	-	-	-	-	6.319,15	10,88
Lindóia	1.639,30	33,62	-	-	-	-	1.639,30	33,62
Lins	3.295,66	5,78	-	-	-	-	3.295,66	5,78
Lorena	9.670,58	23,35	-	-	-	-	9.670,58	23,35
Lourdes	790,24	6,94	-	-	-	-	790,24	6,94
Louveira	888,80	16,12	-	-	-	-	888,80	16,12
Lucélia	4.623,80	14,69	-	-	-	-	4.623,80	14,69
Lucianópolis	1.344,27	7,09	-	-	-	-	1.344,27	7,09
Luís Antônio	2.301,00	3,85	-	-	-	-	2.301,00	3,85
Luiziânia	2.151,75	12,92	-	-	-	-	2.151,75	12,92
Lupércio	1.870,81	12,06	-	-	-	-	1.870,81	12,06

<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Lutécia	4.487,5 2	9,44	-	-	-	-	4.487,52	9,44
Macatuba	1.256,4 5	5,60	-	-	-	-	1.256,45	5,60
Macaubal	1.462,0 7	5,89	-	-	-	-	1.462,07	5,89
Macedônia	1.895,0 8	5,79	-	-	-	-	1.895,08	5,79
Magda	3.046,7 2	9,76	-	-	-	-	3.046,72	9,76
Mairinque	3.951,6 3	18,80	-	-	-	-	3.951,63	18,80
Mairiporã	6.273,7 0	19,56	-	-	-	-	6.273,70	19,56
Manduri	1.127,9 6	4,92	-	-	-	-	1.127,96	4,92
Marabá Paulista	7.415,0 3	8,06	-	-	-	-	7.415,03	8,06
Maracaí	2.321,4 4	4,35	-	-	-	-	2.321,44	4,35
Marapoama	686,23	6,17	-	-	-	-	686,23	6,17
Mariápolis	2.730,6 4	14,64	-	-	-	-	2.730,64	14,64
Marília	12.029, 29	10,28	-	-	-	-	12.029,29	10,28
Marinópolis	875,62	11,25	-	-	-	-	875,62	11,25
Martinópolis	9.805,7 1	7,82	-	-	-	-	9.805,71	7,82
Matão	3.368,8 7	6,42	-	-	-	-	3.368,87	6,42
Mauá	863,76	13,95	-	-	-	-	863,76	13,95
Mendonça	1.035,9 0	5,31	-	-	-	-	1.035,90	5,31
Meridiano	2.206,0 9	9,67	-	-	-	-	2.206,09	9,67
Mesópolis	1.426,1 3	9,59	-	-	-	-	1.426,13	9,59
Miguelópolis	3.578,1 5	4,36	-	-	-	-	3.578,15	4,36
Mineiros do Tietê	1.605,9 7	7,53	-	-	-	-	1.605,97	7,53
Mira Estrela	1.003,0 5	4,63	-	-	-	-	1.003,05	4,63
Miracatu	24.439, 97	24,40	-	-	-	-	24.439,97	24,40
Mirandópolis	8.436,9 2	9,19	-	-	-	-	8.436,92	9,19
Mirante do Paranapanema	6.667,3 8	5,38	-	-	-	-	6.667,38	5,38

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Mirassol	1.482,64	6,10	-	-	-	-	1.482,64	6,10
Mirassolândia	1.013,95	6,10	-	-	-	-	1.013,95	6,10
Mococa	10.967,17	12,82	-	-	-	-	10.967,17	12,82
Mogi das Cruzes	15.298,42	21,47	1,43	0,00	-	-	15.299,85	21,47
Mogi Guaçu	6.968,91	8,57	-	-	-	-	6.968,91	8,57
Mogi Mirim	3.921,59	7,88	-	-	-	-	3.921,59	7,88
Mombuca	2.725,49	20,39	-	-	-	-	2.725,49	20,39
Monções	726,16	6,96	-	-	-	-	726,16	6,96
Mongaguá	2.219,38	15,50	-	-	-	-	2.219,38	15,50
Monte Alegre do Sul	2.835,83	25,71	-	-	-	-	2.835,83	25,71
Monte Alto	3.064,73	8,83	-	-	-	-	3.064,73	8,83
Monte Aprazível	3.633,67	7,33	-	-	-	-	3.633,67	7,33
Monte Azul Paulista	2.017,26	7,66	-	-	-	-	2.017,26	7,66
Monte Castelo	1.069,04	4,58	-	-	-	-	1.069,04	4,58
Monte Mor	3.591,97	14,93	-	-	-	-	3.591,97	14,93
Monteiro Lobato	9.521,88	28,62	12,16	0,04	-	-	9.534,04	28,65
Morro Agudo	5.258,39	3,79	-	-	-	-	5.258,39	3,79
Morungaba	2.704,26	18,43	-	-	-	-	2.704,26	18,43
Motuca	887,51	3,88	-	-	-	-	887,51	3,88
Murutinga do Sul	2.233,58	8,90	-	-	-	-	2.233,58	8,90
Nantes	1.174,89	4,10	-	-	-	-	1.174,89	4,10
Narandiba	2.259,00	6,32	-	-	-	-	2.259,00	6,32
Natividade da Serra	21.758,28	26,11	0,09	0,00	-	-	21.758,37	26,11
Nazaré Paulista	9.306,01	28,52	-	-	-	-	9.306,01	28,52
Neves Paulista	1.432,71	6,54	-	-	-	-	1.432,71	6,54
Nhandeara	3.056,68	7,01	-	-	-	-	3.056,68	7,01



<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Nipoã	885,56	6,44	-	-	-	-	885,56	6,44
Nova Aliança	1.195,91	5,50	-	-	-	-	1.195,91	5,50
Nova Campina	8.490,15	22,03	-	-	-	-	8.490,15	22,03
Nova Canaã Paulista	938,27	7,54	-	-	-	-	938,27	7,54
Nova Castilho	1.877,38	10,24	-	-	-	-	1.877,38	10,24
Nova Europa	894,31	5,58	-	-	-	-	894,31	5,58
Nova Granada	3.379,45	6,35	-	-	-	-	3.379,45	6,35
Nova Guataporanga	175,98	5,15	-	-	-	-	175,98	5,15
Nova Independência	1.348,00	5,09	-	-	-	-	1.348,00	5,09
Nova Luzitânia	777,27	10,53	-	-	-	-	777,27	10,53
Nova Odessa	623,60	8,45	-	-	-	-	623,60	8,45
Novais	749,42	6,36	-	-	-	-	749,42	6,36
Novo Horizonte	4.741,10	5,09	-	-	-	-	4.741,10	5,09
Nuporanga	2.020,93	5,80	-	-	-	-	2.020,93	5,80
Ocaçu	2.728,08	9,06	-	-	-	-	2.728,08	9,06
Óleo	1.153,08	5,80	-	-	-	-	1.153,08	5,80
Olímpia	5.527,91	6,89	-	-	-	-	5.527,91	6,89
Onda Verde	1.373,09	5,65	-	-	-	-	1.373,09	5,65
Oriente	2.212,67	10,12	-	-	-	-	2.212,67	10,12
Orindiúva	1.454,31	5,88	-	-	-	-	1.454,31	5,88
Orlândia	1.319,02	4,52	-	-	-	-	1.319,02	4,52
Osasco	500,13	7,70	-	-	-	-	500,13	7,70
Oscar Bressane	3.295,85	14,84	-	-	-	-	3.295,85	14,84
Osvaldo Cruz	3.454,01	13,93	-	-	-	-	3.454,01	13,93
Ourinhos	1.773,69	6,00	-	-	-	-	1.773,69	6,00
Ouro Verde	954,99	3,58	-	-	-	-	954,99	3,58

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Ouroeste	1.923,43	6,66	-	-	-	-	1.923,43	6,66
Pacaembu	3.928,70	11,58	-	-	-	-	3.928,70	11,58
Palestina	4.668,17	6,69	-	-	-	-	4.668,17	6,69
Palmares Paulista	542,24	6,60	-	-	-	-	542,24	6,60
Palmeira d'Oeste	3.184,84	9,99	-	-	-	-	3.184,84	9,99
Palmital	2.227,86	4,06	-	-	-	-	2.227,86	4,06
Panorama	1.126,75	3,16	-	-	-	-	1.126,75	3,16
Paraguaçu Paulista	5.346,70	5,34	-	-	-	-	5.346,70	5,34
Paraibuna	20.907,53	25,83	12,72	0,02	-	-	20.920,25	25,84
Paraíso	1.251,27	8,06	-	-	-	-	1.251,27	8,06
Paranapanema	10.247,64	10,06	-	-	-	-	10.247,64	10,06
Paranapuã	840,83	5,99	-	-	-	-	840,83	5,99
Parapuã	3.559,83	9,71	-	-	-	-	3.559,83	9,71
Pardinho	2.612,46	12,45	-	-	-	-	2.612,46	12,45
Pariquera-Açu	7.538,48	20,97	-	-	-	-	7.538,48	20,97
Parisi	466,29	5,50	-	-	-	-	466,29	5,50
Patrocínio Paulista	7.088,73	11,76	-	-	-	-	7.088,73	11,76
Paulicéia	1.176,77	3,15	-	-	-	-	1.176,77	3,15
Paulínia	916,83	6,61	-	-	-	-	916,83	6,61
Paulistânia	1.805,56	7,05	-	-	-	-	1.805,56	7,05
Paulo de Faria	3.829,36	5,19	-	-	-	-	3.829,36	5,19
Pederneiras	3.570,06	4,91	-	-	-	-	3.570,06	4,91
Pedra Bela	2.465,53	15,55	-	-	-	-	2.465,53	15,55
Pedranópolis	1.558,82	5,99	-	-	-	-	1.558,82	5,99
Pedregulho	7.172,54	10,07	-	-	-	-	7.172,54	10,07
Pedreira	2.675,38	24,59	-	-	-	-	2.675,38	24,59
Pedrinhas Paulista	487,88	3,20	-	-	-	-	487,88	3,20

<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Pedro de Toledo	18.919,16	28,22	0,60	0,00	-	-	18.919,76	28,22
Penápolis	3.799,37	5,34	-	-	-	-	3.799,37	5,34
Pereira Barreto	5.073,60	5,21	-	-	-	-	5.073,60	5,21
Pereiras	4.053,68	18,17	-	-	-	-	4.053,68	18,17
Peruíbe	6.611,09	20,27	12,85	0,04	-	-	6.623,94	20,31
Piacatu	3.197,37	13,75	-	-	-	-	3.197,37	13,75
Piedade	13.459,56	18,02	-	-	-	-	13.459,56	18,02
Pilar do Sul	12.033,27	17,66	-	-	-	-	12.033,27	17,66
Pindamonhangaba	17.225,17	23,55	6,29	0,01	1.669,02	2,28	18.900,49	25,84
Pindorama	1.426,87	7,72	-	-	-	-	1.426,87	7,72
Pinhalzinho	2.427,53	15,71	-	-	-	-	2.427,53	15,71
Piquerobi	4.217,71	8,74	-	-	-	-	4.217,71	8,74
Piquete	5.419,94	30,80	13,23	0,08	247,26	1,40	5.680,42	32,28
Piracaia	9.532,06	24,72	-	-	-	-	9.532,06	24,72
Piracicaba	19.250,68	13,97	-	-	-	-	19.250,68	13,97
Piraju	4.232,76	8,39	-	-	-	-	4.232,76	8,39
Pirajuí	5.382,43	6,53	-	-	-	-	5.382,43	6,53
Pirangi	1.890,43	8,76	-	-	-	-	1.890,43	8,76
Pirapora do Bom Jesus	3.111,40	28,68	-	-	-	-	3.111,40	28,68
Pirapozinho	4.163,73	8,72	-	-	-	-	4.163,73	8,72
Pirassununga	5.356,95	7,37	-	-	-	-	5.356,95	7,37
Piratininga	3.713,53	9,23	-	-	-	-	3.713,53	9,23
Pitangueiras	1.909,96	4,44	-	-	-	-	1.909,96	4,44
Planalto	1.458,90	5,03	-	-	-	-	1.458,90	5,03
Platina	1.487,17	4,54	-	-	-	-	1.487,17	4,54
Poá	104,54	6,06	-	-	-	-	104,54	6,06

<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Poloni	1.041,68	7,71	-	-	-	-	1.041,68	7,71
Pompéia	8.202,44	10,45	-	-	-	-	8.202,44	10,45
Pongaí	1.044,07	5,69	-	-	-	-	1.044,07	5,69
Pontal	1.623,24	4,55	-	-	-	-	1.623,24	4,55
Pontalinda	1.739,50	8,30	-	-	-	-	1.739,50	8,30
Pontes Gestal	1.215,42	5,59	-	-	-	-	1.215,42	5,59
Populina	2.938,94	9,30	-	-	-	-	2.938,94	9,30
Porangaba	5.162,94	19,43	-	-	-	-	5.162,94	19,43
Porto Feliz	8.546,58	15,35	-	-	-	-	8.546,58	15,35
Porto Ferreira	1.610,20	6,57	-	-	-	-	1.610,20	6,57
Potim	957,49	21,45	-	-	-	-	957,49	21,45
Potirendaba	2.373,85	6,93	-	-	-	-	2.373,85	6,93
Pracinha	892,63	14,16	-	-	-	-	892,63	14,16
Pradópolis	612,19	3,66	-	-	-	-	612,19	3,66
Praia Grande	2.366,52	15,86	-	-	-	-	2.366,52	15,86
Pratânia	1.290,95	7,37	-	-	-	-	1.290,95	7,37
Presidente Alves	2.607,90	9,10	-	-	-	-	2.607,90	9,10
Presidente Bernardes	8.222,03	10,97	-	-	-	-	8.222,03	10,97
Presidente Epitácio	3.005,51	2,38	-	-	-	-	3.005,51	2,38
Presidente Prudente	8.563,92	15,28	-	-	-	-	8.563,92	15,28
Presidente Venceslau	5.606,92	7,42	-	-	-	-	5.606,92	7,42
Promissão	4.459,07	5,72	-	-	-	-	4.459,07	5,72
Quadra	2.402,27	11,68	-	-	-	-	2.402,27	11,68
Quatá	4.954,99	7,61	-	-	-	-	4.954,99	7,61
Queiroz	2.126,91	9,05	-	-	-	-	2.126,91	9,05
Queluz	6.517,29	26,13	63,36	0,25	1.387,62	5,56	7.968,26	31,95
Quintana	4.926,47	15,45	-	-	-	-	4.926,47	15,45

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Rafard	2.234,45	18,37	-	-	-	-	2.234,45	18,37
Rancharia	7.155,04	4,51	-	-	-	-	7.155,04	4,51
Redenção da Serra	8.123,29	26,25	-	-	-	-	8.123,29	26,25
Regente Feijó	3.119,80	11,85	-	-	-	-	3.119,80	11,85
Reginópolis	3.476,42	8,47	-	-	-	-	3.476,42	8,47
Registro	14.498,90	20,08	-	-	-	-	14.498,90	20,08
Restinga	1.919,27	7,81	-	-	-	-	1.919,27	7,81
Ribeira	9.584,35	28,55	0,52	0,00	-	-	9.584,87	28,55
Ribeirão Bonito	1.942,34	4,12	-	-	-	-	1.942,34	4,12
Ribeirão Branco	19.587,31	28,08	-	-	-	-	19.587,31	28,08
Ribeirão Corrente	1.044,06	7,04	-	-	-	-	1.044,06	7,04
Ribeirão do Sul	721,63	3,55	-	-	-	-	721,63	3,55
Ribeirão dos Índios	1.708,68	8,70	-	-	-	-	1.708,68	8,70
Ribeirão Grande	8.316,05	24,95	-	-	-	-	8.316,05	24,95
Ribeirão Pires	2.091,69	21,11	-	-	-	-	2.091,69	21,11
Ribeirão Preto	2.761,38	4,24	-	-	-	-	2.761,38	4,24
Rifaina	1.999,87	12,31	-	-	-	-	1.999,87	12,31
Rincão	1.513,96	4,78	-	-	-	-	1.513,96	4,78
Rinópolis	4.408,12	12,30	-	-	-	-	4.408,12	12,30
Rio Claro	7.387,04	14,82	-	-	-	-	7.387,04	14,82
Rio das Pedras	2.631,89	11,61	-	-	-	-	2.631,89	11,61
Rio Grande da Serra	975,91	26,85	-	-	-	-	975,91	26,85
Riolândia	2.748,29	4,35	-	-	-	-	2.748,29	4,35
Riversul	7.218,27	18,71	-	-	-	-	7.218,27	18,71
Rosana	1.590,11	2,14	-	-	-	-	1.590,11	2,14
Roseira	3.270,54	25,19	-	-	-	-	3.270,54	25,19

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Rubiácea	2.710,58	11,46	-	-	-	-	2.710,58	11,46
Rubinéia	1.387,27	5,71	-	-	-	-	1.387,27	5,71
Sabino	1.050,30	3,44	-	-	-	-	1.050,30	3,44
Sagres	1.925,66	13,02	-	-	-	-	1.925,66	13,02
Sales	1.131,49	3,67	-	-	-	-	1.131,49	3,67
Sales Oliveira	1.578,77	5,16	-	-	-	-	1.578,77	5,16
Salesópolis	12.117,92	28,51	0,04	0,00	-	-	12.117,96	28,51
Salmourão	1.714,36	9,91	-	-	-	-	1.714,36	9,91
Saltinho	1.644,29	16,49	-	-	-	-	1.644,29	16,49
Salto	1.881,08	14,14	-	-	-	-	1.881,08	14,14
Salto de Pirapora	3.932,98	14,02	-	-	-	-	3.932,98	14,02
Salto Grande	1.068,42	5,67	-	-	-	-	1.068,42	5,67
Sandovalina	1.883,68	4,13	-	-	-	-	1.883,68	4,13
Santa Adélia	2.156,78	6,53	-	-	-	-	2.156,78	6,53
Santa Albertina	3.337,65	12,24	-	-	-	-	3.337,65	12,24
Santa Bárbara d'Oeste	2.411,77	8,90	-	-	-	-	2.411,77	8,90
Santa Branca	8.045,49	29,55	-	-	-	-	8.045,49	29,55
Santa Clara d'Oeste	2.764,28	15,07	-	-	-	-	2.764,28	15,07
Santa Cruz da Conceição	1.996,89	13,30	-	-	-	-	1.996,89	13,30
Santa Cruz da Esperança	1.647,88	11,13	-	-	-	-	1.647,88	11,13
Santa Cruz das Palmeiras	2.248,21	7,61	-	-	-	-	2.248,21	7,61
Santa Cruz do Rio Pardo	6.366,82	5,71	-	-	-	-	6.366,82	5,71
Santa Ernestina	764,23	5,69	-	-	-	-	764,23	5,69

<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Santa Fé do Sul	1.228,53	5,95	-	-	-	-	1.228,53	5,95
Santa Gertrudes	718,39	7,31	-	-	-	-	718,39	7,31
Santa Isabel	9.448,09	26,00	-	-	-	-	9.448,09	26,00
Santa Lúcia	625,99	4,07	-	-	-	-	625,99	4,07
Santa Maria da Serra	2.361,24	9,35	-	-	-	-	2.361,24	9,35
Santa Mercedes	588,06	3,53	-	-	-	-	588,06	3,53
Santa Rita do Passa Quatro	6.943,78	9,21	-	-	-	-	6.943,78	9,21
Santa Rita d'Oeste	2.516,92	12,00	-	-	-	-	2.516,92	12,00
Santa Rosa de Viterbo	3.100,11	10,74	-	-	-	-	3.100,11	10,74
Santa Salete	710,95	8,98	-	-	-	-	710,95	8,98
Santana da Ponte Pensa	1.129,55	8,70	-	-	-	-	1.129,55	8,70
Santana de Parnaíba	3.480,37	19,34	-	-	-	-	3.480,37	19,34
Santo Anastácio	5.207,04	9,42	-	-	-	-	5.207,04	9,42
Santo André	3.190,48	18,15	-	-	-	-	3.190,48	18,15
Santo Antônio da Alegria	4.470,71	14,41	-	-	-	-	4.470,71	14,41
Santo Antônio de Posse	1.315,94	8,54	-	-	-	-	1.315,94	8,54
Santo Antônio do Aracanguá	9.411,17	7,19	-	-	-	-	9.411,17	7,19
Santo Antônio do Jardim	2.193,20	19,95	-	-	-	-	2.193,20	19,95
Santo Antônio do Pinhal	3.230,11	24,28	15,65	0,12	21,55	0,16	3.267,32	24,56
Santo Expedito	1.553,83	16,45	-	-	-	-	1.553,83	16,45
Santópolis do Aguapeí	2.107,88	16,46	-	-	-	-	2.107,88	16,46
Santos	7.269,98	25,87	3,30	0,01	-	-	7.273,29	25,88
São Bento do Sapucaí	5.391,37	21,35	22,05	0,09	289,07	1,14	5.702,49	22,58

<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
São Bernardo do Campo	8.427,9 3	20,58	-	-	-	-	8.427,93	20,58
São Caetano do Sul	56,39	3,68	-	-	-	-	56,39	3,68
São Carlos	5.882,2 9	5,17	-	-	-	-	5.882,29	5,17
São Francisco	688,54	9,11	-	-	-	-	688,54	9,11
São João da Boa Vista	9.799,6 1	18,98	-	-	-	-	9.799,61	18,98
São João das Duas Pontes	1.238,2 3	9,56	-	-	-	-	1.238,23	9,56
São João de Iracema	2.130,2 0	11,94	-	-	-	-	2.130,20	11,94
São João do Pau d'Alho	373,34	3,17	-	-	-	-	373,34	3,17
São Joaquim da Barra	1.608,2 4	3,91	-	-	-	-	1.608,24	3,91
São José da Bela Vista	1.896,8 7	6,85	-	-	-	-	1.896,87	6,85
São José do Barreiro	16.572, 13	29,04	23,09	0,04	861,40	1,51	17.456,62	30,59
São José do Rio Pardo	8.568,0 6	20,42	-	-	-	-	8.568,06	20,42
São José do Rio Preto	2.528,9 2	5,85	-	-	-	-	2.528,92	5,85
São José dos Campos	25.544, 91	23,24	0,86	0,00	239,29	0,22	25.785,07	23,45
São Lourenço da Serra	5.501,0 9	29,50	-	-	-	-	5.501,09	29,50
São Luiz do Paraitinga	18.787, 20	30,43	-	-	-	-	18.787,20	30,43
São Manuel	4.204,3 5	6,46	-	-	-	-	4.204,35	6,46
São Miguel Arcanjo	15.471, 30	16,63	-	-	-	-	15.471,30	16,63
São Paulo	18.378, 68	12,08	-	-	-	-	18.378,68	12,08
São Pedro	10.461, 20	17,11	-	-	-	-	10.461,20	17,11
São Pedro do Turvo	4.324,4 7	5,91	-	-	-	-	4.324,47	5,91
São Roque	6.425,0 3	20,93	-	-	-	-	6.425,03	20,93
São Sebastião	10.289, 25	25,57	43,77	0,11	-	-	10.333,02	25,68
São Sebastião da Gramma	5.624,0 8	22,28	-	-	-	-	5.624,08	22,28



<b>Município</b>	<b>APP Hídrica (ha)</b>	<b>APP hídrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
São Simão	3.952,1 2	6,40	-	-	-	-	3.952,12	6,40
São Vicente	3.769,5 2	25,45	-	-	-	-	3.769,52	25,45
Sarapuá	5.811,8 8	16,48	-	-	-	-	5.811,88	16,48
Sarutaiá	1.360,3 8	9,61	-	-	-	-	1.360,38	9,61
Sebastianópolis do Sul	1.187,3 7	7,07	-	-	-	-	1.187,37	7,07
Serra Azul	1.662,8 0	5,87	-	-	-	-	1.662,80	5,87
Serra Negra	5.924,7 6	29,08	-	-	-	-	5.924,76	29,08
Serrana	793,79	6,30	-	-	-	-	793,79	6,30
Sertãozinho	1.585,2 3	3,93	-	-	-	-	1.585,23	3,93
Sete Barras	26.000,30	24,47	0,09	0,00	-	-	26.000,38	24,47
Severínia	984,76	7,01	-	-	-	-	984,76	7,01
Silveiras	11.242,12	27,10	-	-	796,02	1,92	12.038,14	29,02
Socorro	10.557,83	23,51	-	-	-	-	10.557,83	23,51
Sorocaba	6.250,85	13,88	-	-	-	-	6.250,85	13,88
Sud Mennucci	4.230,36	7,11	-	-	-	-	4.230,36	7,11
Sumaré	1.184,94	7,72	-	-	-	-	1.184,94	7,72
Suzanápolis	2.958,62	8,95	-	-	-	-	2.958,62	8,95
Suzano	3.112,69	15,09	-	-	-	-	3.112,69	15,09
Tabapuã	1.960,01	5,67	-	-	-	-	1.960,01	5,67
Tabatinga	2.049,18	5,56	-	-	-	-	2.049,18	5,56
Taboão da Serra	172,36	8,45	-	-	-	-	172,36	8,45
Taciba	4.176,07	6,88	-	-	-	-	4.176,07	6,88
Taguaí	2.023,25	13,92	-	-	-	-	2.023,25	13,92
Taiacu	644,40	6,02	-	-	-	-	644,40	6,02
Taiúva	871,97	6,58	-	-	-	-	871,97	6,58
Tambaú	6.024,72	10,72	-	-	-	-	6.024,72	10,72
Tanabi	4.756,73	6,37	-	-	-	-	4.756,73	6,37

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Tapiraí	18.339,39	24,29	2,22	0,00	-	-	18.341,61	24,29
Tapiratiba	4.833,53	21,78	-	-	-	-	4.833,53	21,78
Taquaral	281,54	5,22	-	-	-	-	281,54	5,22
Taquaritinga	3.704,09	6,23	-	-	-	-	3.704,09	6,23
Taquarituba	4.579,95	10,21	-	-	-	-	4.579,95	10,21
Taquarivaí	2.347,09	10,13	-	-	-	-	2.347,09	10,13
Tarabai	1.205,51	5,99	-	-	-	-	1.205,51	5,99
Tarumã	1.103,71	3,64	-	-	-	-	1.103,71	3,64
Tatuí	5.708,70	10,90	-	-	-	-	5.708,70	10,90
Taubaté	13.036,93	20,86	5,78	0,01	-	-	13.042,71	20,87
Tejupá	3.304,43	11,16	-	-	-	-	3.304,43	11,16
Teodoro Sampaio	3.090,33	1,99	-	-	-	-	3.090,33	1,99
Terra Roxa	1.135,22	5,12	-	-	-	-	1.135,22	5,12
Tietê	8.109,88	20,05	-	-	-	-	8.109,88	20,05
Timburi	2.125,88	10,80	-	-	-	-	2.125,88	10,80
Torre de Pedra	1.713,05	24,01	-	-	-	-	1.713,05	24,01
Torrinha	3.199,28	10,15	-	-	-	-	3.199,28	10,15
Trabiju	229,79	3,62	-	-	-	-	229,79	3,62
Tremembé	5.180,08	27,11	4,95	0,03	-	-	5.185,02	27,13
Três Fronteiras	1.166,35	7,69	-	-	-	-	1.166,35	7,69
Tuiuti	1.862,00	14,69	-	-	-	-	1.862,00	14,69
Tupã	5.978,57	9,52	-	-	-	-	5.978,57	9,52
Tupi Paulista	1.675,99	6,85	-	-	-	-	1.675,99	6,85
Turiúba	1.160,98	7,58	-	-	-	-	1.160,98	7,58
Turmalina	983,30	6,65	-	-	-	-	983,30	6,65
Ubarana	1.006,81	4,80	-	-	-	-	1.006,81	4,80
Ubatuba	19.344,63	27,32	71,32	0,10	-	-	19.415,95	27,42

<b>Município</b>	<b>APP Hidrica (ha)</b>	<b>APP hidrica (%)</b>	<b>APP Declivida de (ha)</b>	<b>APP Declivida de (%)</b>	<b>APP Altitude (ha)</b>	<b>APP altitude (%)</b>	<b>APP Total (ha)</b>	<b>APP Total (%)</b>
Ubirajara	1.657,59	5,87	-	-	-	-	1.657,59	5,87
Uchoa	1.361,68	5,39	-	-	-	-	1.361,68	5,39
União Paulista	374,24	4,73	-	-	-	-	374,24	4,73
Urânia	1.545,94	7,39	-	-	-	-	1.545,94	7,39
Uru	749,57	5,10	-	-	-	-	749,57	5,10
Urupês	2.116,90	6,54	-	-	-	-	2.116,90	6,54
Valentim Gentil	1.131,30	7,56	-	-	-	-	1.131,30	7,56
Valinhos	2.433,46	16,38	-	-	-	-	2.433,46	16,38
Valparaíso	8.083,48	9,43	-	-	-	-	8.083,48	9,43
Vargem	3.351,65	23,50	-	-	-	-	3.351,65	23,50
Vargem Grande do Sul	3.789,76	14,18	-	-	-	-	3.789,76	14,18
Vargem Grande Paulista	649,11	15,28	-	-	-	-	649,11	15,28
Várzea Paulista	614,76	17,50	-	-	-	-	614,76	17,50
Vera Cruz	3.968,74	16,02	-	-	-	-	3.968,74	16,02
Vinhedo	1.131,62	13,87	-	-	-	-	1.131,62	13,87
Viradouro	898,88	4,13	-	-	-	-	898,88	4,13
Vista Alegre do Alto	723,03	7,58	-	-	-	-	723,03	7,58
Vitória Brasil	299,53	6,01	-	-	-	-	299,53	6,01
Votorantim	2.687,05	14,64	-	-	-	-	2.687,05	14,64
Votuporanga	3.033,47	7,21	-	-	-	-	3.033,47	7,21
Zacarias	1.583,39	4,96	-	-	-	-	1.583,39	4,96