

UNIVERSIDADE DO VALE DO PARAÍBA  
INSTITUTO DE PESQUISA E DESENVOLVIMENTO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM PLANEJAMENTO URBANO E REGIONAL

Clazieli Renata de Paula da Cunha

**Dinâmicas de uso e cobertura de terra nas APPs entre diferentes tipologias  
de propriedades na bacia do rio Paraitinga: 1985 – 2020**

**Dynamics of land use and land cover in the APPs between different types of  
properties in the Paraitinga river basin: 1985 – 2020**

São José dos Campos  
2023

Clazieli Renata de Paula da Cunha

**Dinâmicas de uso e cobertura de terra nas APPs entre diferentes tipologias de propriedades na bacia do rio Paraitinga: 1985 – 2020**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional da Universidade do Vale do Paraíba, como complementação dos créditos necessários para obtenção do grau de Mestre em Planejamento Urbano e Regional

Orientador: Prof. Dr. Nathan David Vogt  
Coorientadora: Profa. Dra. Maria Angélica Toniolo

São José dos Campos  
2023

TERMO DE AUTORIZAÇÃO DE DIVULGAÇÃO DA OBRA

**Ficha catalográfica**

Cunha, Clazieli Renata de Paula da  
Dinâmicas de uso e cobertura de terra nas APPs entre  
diferentes tipologias de propriedades na bacia do rio Paraitinga:  
1985 – 2020 / Clazieli Renata de Paula da Cunha; orientador,  
Prof. Dr. Nathan David Vogt; co-orientadora Profa. Dra. Maria  
Angélica Toniolo. - São José dos Campos, SP, 2023.  
93 p.

Dissertação (Mestrado Acadêmico) - Universidade do Vale do  
Paraíba, São José dos Campos. Programa de Pós-Graduação em  
Planejamento Urbano e Regional.

Inclui referências

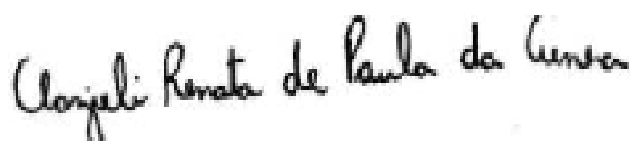
1. Planejamento Urbano e Regional. 2. Bacias hidrográficas.  
3. Florestas-Legislação. 4. Solo urbano-uso. I. Vogt, Prof. Dr.  
Nathan David, orient. II. Toniolo, Profa. Dra. Maria Angélica,  
co-orient. III. Universidade do Vale do Paraíba. Programa de  
Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional. IV. Título.

**Eu, Clazieli Renata de Paula da Cunha, autor(a) da obra acima referenciada:**

**Autorizo a divulgação total ou parcial da obra impressa, digital ou fixada em outro tipo de mídia, bem como, a sua reprodução total ou parcial, devendo o usuário da reprodução atribuir os créditos ao autor da obra, citando a fonte.**

**Declaro, para todos os fins e efeitos de direito, que o Trabalho foi elaborado respeitando os princípios da moral e da ética e não violou qualquer direito de propriedade intelectual sob pena de responder civil, criminal, ética e profissionalmente por meus atos.**

São José dos Campos, 2 de Maio de 2023.



Autor(a) da Obra

---

**CLAZIELI RENATA DE PAULA DA CUNHA**

**“DINÂMICAS DE USO E COBERTURA DE TERRA NAS APPs ENTRE DIFERENTES  
TIPOLOGIAS DE PROPRIEDADES NA BACIA DO RIO PARAITINGA: 1985 - 2020.”**

Dissertação aprovada como requisito parcial à obtenção do grau de Mestre, do Programa de Pós-Graduação em Planejamento Urbano e Regional, do Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento da Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, SP, pela seguinte banca examinadora:

|   |                                      |
|---|--------------------------------------|
| Prof. Dr. Nathan David Vogt                                       | <i>Nathan David Vogt</i>             |
| Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Maria Angélica Toniolo        | <i>Maria Angélica Toniolo</i>        |
| Prof. <sup>a</sup> Dr. <sup>a</sup> Sandra Maria Fonseca da Costa | <i>Sandra Maria Fonseca da Costa</i> |
| Prof. Dr. Ramon Felipe Bicudo da Silva                            | <i>Ramon Felipe Bicudo da Silva</i>  |
| Prof. Dr. Rodolfo Moreda Mendes                                   | <i>Rodolfo Moreda Mendes</i>         |

Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Lúcia Vieira

Diretora do IP&D – Univap

São José dos Campos, 28 de fevereiro de 2023.

## **Agradecimentos**

Agradeço aos meus orientadores, Prof. Dr. Nathan Vogt e Prof<sup>a</sup> Dr<sup>a</sup> Maria Angélica Toniolo por toda a dedicação e paciência na condução da orientação desse trabalho, aos meus colegas de laboratório que em muito contribuíram para o desenvolvimento e aprimoramento dessa dissertação, em especial ao Prof. Dr. Edvaldo Amorim pela disponibilidade em explicar e discutir a operacionalização dos dados do CAR.

Agradeço aos membros da banca pelos comentários e contribuições.

Agradeço as minhas colegas Oscarina Prado e Raquel Henrique por todas as trocas e incentivos para continuar mesmo em cenários adversos, e a minha família por todo o apoio, muito obrigada.

Agradeço ao LESP; ao PPG-PLUR e os colegas do mestrado, a FVE pela bolsa cota e por fim agradeço a Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de S. Paulo (FAPESP), Projeto 2017/10105\_5.

## Resumo

Esse trabalho objetiva compreender as diferentes dinâmicas de uso e ocupação da terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga no período de 1985-2020 entre as diferentes tipologias de propriedade rural existentes da bacia do rio Paraitinga, e identificar se as diferentes ocupações na bacia têm impactos diversos na regeneração das áreas definidas como APPs pelo Código Florestal. Para tanto, é feito o agrupamento das atividades declaradas pelos proprietários no CAR em três grupos: Pequenos Proprietários, Novo Rural e Industrial, e a partir dessa nova classificação das atividades são realizadas as análises de uso e cobertura da terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga para os anos de 1985, 2000, 2010 e 2020. O principal resultado desse estudo identifica que quando é feita a análise das dinâmicas de uso e ocupação da terra nas APPs por tipologia de propriedade, existem diferenças. Em propriedades de Pequenos Produtores e Novo Rural, as florestas em APPs crescem num ritmo mais lento em relação as propriedades de Industrial, mas mantêm um padrão de uso e cobertura da terra semelhante ao longo das sub-bacias, ainda hoje dominadas por Pastagens e Mosaico de Agricultura e Pastagem. Esse trabalho demonstra a importância de considerar os fatores sociais, como a tipologia de propriedade, nos planos de restauração de florestas e não apenas os fatores físicos. Os resultados trazem evidências que existem diferentes incentivos e motivações para a adesão às ações de restauração. Os resultados sugerem que uma única política pública ou abordagem de restauração não é capaz de incentivar todos os proprietários a restaurar florestas nas APPs.

**Palavras-chave:** Ocupação histórica; bacias hidrográficas, restauração florestal; Código Florestal; Uso e cobertura da terra; APP.

## Abstract

This work aims to understand the different dynamics of land use and occupation in the APPs of the Paraitinga river basin in the period 1985-2020 among the different existing rural property typologies in the Paraitinga river basin, and to identify whether the different occupations in the basin have impacts several in the regeneration of areas defined as APPs by the Forestry Code. To this end, the activities declared by the owners in the CAR are grouped into three groups: Pequenos Produtores, Novo Rural and Industrial, and based on this new classification of activities, analyzes of land use and land cover are carried out in the APPs of the river basin. Paraitinga for the years 1985, 2000, 2010 and 2020. The main result of this study identifies that when analyzing the dynamics of land use and occupation in APPs by property typology, there are differences. In Pequenos Produtores and Novo Rural properties, forests in APPs grow at a slower pace than Industrial properties, but maintain a similar pattern of use and land cover along the sub-basins, still dominated by Pastures and Mosaic of Agriculture and Pasture. This work demonstrates the importance of considering social factors, such as property typology, in forest restoration plans and not just physical factors. The results provide evidence that there are different incentives and motivations for joining restoration actions. The results suggest that a single public policy or restoration approach is not able to encourage all landowners to restore forests in APPs.

**Keywords:** Historical occupation; hydrographic basin; forest restoration; Forest Code; land use and land cover; APP.

## LISTA DE FIGURAS

|  |    |
|--|----|
| <b>Figura 1</b> - Área de estudo: Bacia Paraitinga .....   | 39 |
| <b>Figura 2</b> – Hipsometria da bacia do rio Paraitinga.....                                      | 41 |
| <b>Figura 3</b> – Declividade na bacia do rio Paraitinga. ....                                     | 43 |
| <b>Figura 4</b> - Classificação de Köppen para a bacia do rio Paraitinga. ....                     | 45 |
| <b>Figura 5</b> - Tipos de solo da bacia Paraitinga. ....  | 47 |
| <b>Figura 6</b> - Arcabouço Analítico. ....  | 48 |
| <b>Figura 7</b> – Fluxograma de reclassificação das atividades do CAR.....                         | 49 |
| <b>Figura 8</b> - Fluxograma da pergunta 2. ....   | 51 |
| <b>Figura 9</b> - Propriedades do CAR reclassificadas.....   | 63 |
| <b>Figura 10</b> - Densidade demográfica - setores censitários inseridos na bacia Paraitinga. .... | 73 |

## LISTA DE GRÁFICOS

|  |    |
|--|----|
| <b>Gráfico 1</b> – Uso e cobertura de terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga para cada ano de análise. ....                   | 61 |
| <b>Gráfico 2</b> – Cobertura de terra das APPs nas propriedades de Pequenos Produtores para cada ano de análise. ....            | 64 |
| <b>Gráfico 3</b> – Cobertura e uso de terra nas APPs em propriedades de Novo Rural para cada ano de análise. ....                | 65 |
| <b>Gráfico 4</b> - Uso e cobertura da terra em APPs das propriedades de Industrial para os anos de 1985, 2000, 2010 e 2020. .... | 66 |
| <b>Gráfico 5</b> – Produção agropecuária dos municípios Cunha, Lagoinha, Redenção da Serra e São Luiz do Paraitinga. ....        | 71 |

## LISTA DE QUADROS

|   |    |
|---|----|
| <b>Quadro 1</b> – Dados para reclassificação do CAR. ....                       | 50 |
| <b>Quadro 2</b> – Dados para criação de shapefile APPs Paraitinga. ....         | 53 |
| <b>Quadro 3</b> – Dados Mapbiomas – recorte para área das APPs Paraitinga.....  | 54 |
| <b>Quadro 4</b> – Dados para análises de cobertura florestal. ....              | 55 |
| <b>Quadro 5</b> – Dados para análises demográficas.....                         | 57 |
| <b>Quadro 6</b> - Dados para avaliar produção agropecuária dos municípios. .... | 58 |
| <b>Quadro 7</b> – Dados para análise biofísica da bacia Paraitinga. ....        | 59 |

## LISTA DE QUADROS E TABELAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabela 1</b> - Matrizes de transição 1985 – 2000, 2000-2010 e 2010-2020 para APPs de Pequenos Produtores. ....           | 67 |
| <b>Tabela 2</b> – Matrizes de transição 1985-2000, 2000-2010 e 2010-2020 para APPs de Novo Rural.....                       | 68 |
| <b>Tabela 3</b> – Matrizes de transição 1985-2000, 2000-2010, 2010-2020 para APPs de propriedades do setor Industrial. .... | 70 |

## SUMÁRIO

|       |   |    |
|-------|---|----|
| 1     | INTRODUÇÃO.....   | 12 |
| 2     | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA .....   | 20 |
| 2.1   | Área de Preservação Permanente (APP) .....  | 20 |
| 2.2   | Serviços ecossistêmicos.....  | 23 |
| 2.3   | Sistemas Socioecológicos .....  | 25 |
| 2.4   | Paisagens multifuncionais e mosaico de paisagens multifuncionais .....  | 27 |
| 2.5   | Restauração de paisagens e florestas.....   | 31 |
| 2.6   | Novo rural – Neorural.....  | 35 |
| 3     | METODOLOGIA .....   | 38 |
| 3.1   | Área de Estudo .....  | 38 |
| 3.2   | Arcabouço analítico .....   | 48 |
| 3.2.1 | Interações e Padrões Sociedade e Natureza (A no arcabouço analítico) .....                                      | 49 |
| 3.2.2 | Contexto socioeconômico (B no arcabouço analítico).....   | 55 |
| 3.2.3 | Contexto Biofísico (C no arcabouço analítico).....  | 58 |
| 3.2.4 | Contexto Institucional (D no arcabouço analítico) .....   | 59 |
| 4     | RESULTADOS.....   | 61 |
| 4.1   | Uso de cobertura de terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga para cada ano de análise .....                    | 61 |
| 4.2   | Uso e cobertura de terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga por tipologia de propriedade e ano de análise..... | 62 |
| 4.3   | Matrizes de transição entre classes de uso e cobertura de terra por tipologia de propriedade 66                 |    |
| 4.4   | Dados de produção agropecuária – LUPA .....   | 71 |
| 4.5   | Densidade Demográfica (2000 e 2010) .....   | 72 |
| 5     | DISCUSSÃO.....  | 75 |
| 5.1   | Uso e cobertura de terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga por tipologia de propriedade 76                    |    |
| 5.2   | Matriz de transição de uso da terra para cada tipo de propriedade.....  | 78 |
| 5.3   | Análise das atividades desenvolvidas nos municípios.....  | 80 |
| 5.4   | Análise demográfica dos setores rurais da bacia Paraitinga .....  | 82 |
| 6     | CONSIDERAÇÕES FINAIS.....   | 82 |
|       | REFERÊNCIAS .....   | 85 |

## 1 INTRODUÇÃO

A ocupação do Vale do Paraíba Paulista, de maneira mais acentuada, teve início com o ciclo do café no século XVIII, cujo modelo produtivo estava baseado na derrubada da Mata Atlântica e na adoção do *plantatiton* que alterou por completo a paisagem natural e cultural do Vale do Paraíba em um espaço de duas gerações (DEVIDE *et al.*, 2014).

No século XIX, com o declínio da atividade cafeeira no Vale do Paraíba<sup>1</sup>, a oligarquia cafeeira buscou novas oportunidades de investimento e procurou dinamizar a produção com a inserção de novas culturas e início do processo de industrialização, com a instalação de fábricas voltadas a atender as necessidades dos pequenos núcleos urbanos locais. Nesse primeiro momento, as indústrias da região eram voltadas principalmente ao beneficiamento e aproveitamento de produtos agrícolas (arroz e cana) e matérias-primas locais como o gás a partir do xisto e as louças de barro, por exemplo. Uma exceção foi a indústria têxtil, que dependia da importação de fios para manter sua produção (RICCI, 2014).

Devide *et al.* (2014) demonstram a transição da atividade essencialmente agrária para o modelo urbano-industrial, apontando como fatores que contribuíram para essa mudança, o deslocamento das atividades cafeeiras para o Oeste Paulista e a degradação dos solos, motivando o investimento em novas atividades. A rede rodoferroviária, que inicialmente tinha o propósito de escoar a produção de café e servir para a abertura de novas áreas de cultivo, em um segundo momento, serviu como motor da produção industrial na região, responsável em grande parte pela paisagem antropomorfizada.

Por conta do modelo dessa ocupação histórica, mais de 90% das florestas do bioma Mata Atlântica foram desmatadas nos últimos séculos para a produção de cana-de-açúcar e café, expansão urbana, pecuária e plantação de eucalipto (WILLIAMS, 2006), em toda a Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (SILVA; BATISTELLA; MORAN, 2016). Nas últimas décadas, houve um crescimento lento de florestas secundárias e maduras no Vale do Paraíba, principalmente em pastagens abandonadas (SILVA; BATISTELLA; MORAN, 2016).

---

<sup>1</sup> A decadência da atividade cafeeira na região do Vale do Paraíba está ligada também à inviabilidade de se abrir novas áreas de cultivo por conta do relevo e a proibição do trabalho escravo, o que aumenta os custos de produção. (CANO, 2007; DEVIDE *et al.*, 2014)

Na porção paulista da bacia do rio Paraíba, estima-se que a área de passivo ambiental em Áreas de Preservação Permanente (APP) é de aproximadamente 70 mil hectares. Estima-se que a implementação de projetos de regeneração de paisagens e florestas traria um ganho correspondente a 31,7% do PIB da região ao final do tempo de maturação dos projetos, advindos de produtos florestais e dos sistemas agrosilvopastoris. Com as mudanças de uso e manejo do solo, estima-se uma redução de 19% de perda de solo, o equivale a aproximadamente 524 mil toneladas que deixariam de ser lixiviadas por ano. Essas mudanças poderiam contribuir ainda para o sequestro de carbono de aproximadamente 44 Gt.-C, o equivalente a 0,5% do compromisso brasileiro com a Agenda do Clima (PADOVEZI *et al.*, 2018).

Além disso, a perda de cobertura florestal é um fator-chave nos processos de degradação ambiental, porque diminui a capacidade das paisagens de facilitar a infiltração da água e reduzir o escoamento superficial, provocando as inundações durante chuvas fortes e desfavorecendo a recarga das águas subterrâneas. A supressão da vegetação ciliar ocasiona os processos de assoreamento de nascentes e rios (ATTANASIO *et al.*, 2012).

Em um cenário de mudanças climáticas, a região Sudeste do Brasil tende a sofrer com eventos climáticos extremos como aumento de temperaturas médias e chuvas intensas, o que pode contribuir para a ocorrência de desastres naturais, como deslizamentos de terra e enchentes, principalmente em regiões de topo de morros e montanhas com interferência antrópica (CESAR DA SILVA; MENDES; FISCH, 2020).

Ou seja, essa perda de cobertura florestal reduz a capacidade das paisagens da bacia do rio Paraíba de regular os recursos hídricos e aumentar a resiliência a eventos extremos. Atualmente, a frequência de eventos climáticos extremos na porção paulista da bacia do rio Paraíba do Sul vem aumentando, enquanto a capacidade humana de amortecer esses impactos sobre os recursos hídricos vem diminuindo (PAIVA, 2020). Quando a cidade de São Paulo experimentou escassez de água, em 2015, o governo estadual identificou o reservatório Jaguari como fonte de água para uso em períodos de crise d'água, adicionando maior pressão sobre os recursos hídricos da bacia, já que a região do Vale do Paraíba também passa por períodos de escassez hídrica.

A bacia do rio Paraíba em São Paulo é uma das mais importantes e estratégicas no Brasil. A bacia inclui grandes cidades e indústrias da região, que contribuem de forma significativa para o PIB nacional. A economia e a população – incluindo 21 milhões na Região Metropolitana de São Paulo (SEADE, 2022) e mais de 12 milhões na região metropolitana do Rio de Janeiro (RIO DE JANEIRO, 2018) – são afetadas por essas variações na quantidade e qualidade de água da bacia e eventos extremos hidro-climáticos. Os mais afetados por esses eventos são os atores locais com menor visibilidade, incluindo pequenos agricultores e comerciantes, pousadas e silvicultores (SILVA; BATISTELLA; MORAN, 2016).

Os processos de restauração paisagística e florestal podem contribuir para a manutenção da biodiversidade, produção hídrica e minimização de eventos extremos na sub-bacia do Vale do Paraíba Paulista, trazendo ganhos em termos ambientais, sociais e econômicos. Nesse sentido, o Código Florestal, de 2012, pode ser um instrumento de promoção da restauração florestal, já que cria as figuras de proteção e os mecanismos de incentivo, entretanto ainda há uma distância entre os instrumentos normativos e a prática cotidiana.

O Código Florestal (Lei 12.651/2012) define as Áreas de Preservação Permanente (APP)<sup>2</sup> a serem preservadas e reflorestadas no país inteiro (BRASIL, 2012):

Área de Preservação Permanente - APP: área protegida, coberta ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas.

Fabbro Neto (2014) aponta que a ocupação e uso dessas áreas trazem diversos prejuízos ambientais e sociais, o que leva a população diretamente afetada a viver um dilema entre a necessidade de ocupação de uma área inadequada e a preservação dos serviços ecossistêmicos, que, se mantidos, trariam benefícios ao longo do tempo. O dilema entre conservar ou não e as intervenções ilegais em APP são motivadas, segundo pesquisa de Borges *et al.* (2011), pelo retorno econômico provenientes de usos concorrentes dessas áreas (ex.: agropecuária e barragens),

---

<sup>2</sup> São Áreas de Preservação Permanente de acordo com a referida lei: faixas marginais de cursos d'água, o entorno de reservatórios artificiais de água, ao redor de nascentes e olhos d'água perenes, as encostas, áreas de restingas e mangues, bordas de tabuleiros e chapadas, topos de morros, montes, montanhas ou serras e as veredas.

enquanto a manutenção das APPs quase nenhum benefício econômico traz ao proprietário e, muitas vezes, requer um investimento significativo na sua recuperação.

Devido aos múltiplos benefícios das paisagens florestais, somados aos altos custos de recuperação florestal, na bacia do rio Paraíba, trecho paulista, existem vários projetos de restauração, iniciativas governamentais e da sociedade civil organizada para atuar em ações de restauração florestal. A Agência Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (AGEMVALE) reconhece a importância do patrimônio ambiental da RMVPLN, principalmente dos recursos hídricos, e o Comitê da Bacia Hidrográfica do Paraíba do Sul (CBH-PS) identificou a restauração florestal na bacia como prioridade para a contínua manutenção dos serviços ecossistêmicos, particularmente a regulação hídrica, e a emergente necessidade de adaptação às crescentes variações climáticas. A maioria das intervenções de restauração florestal são em APPs, principalmente ao longo de cursos d'água e no entorno de nascentes.

Na bacia do rio Paraíba do Sul, o principal desafio do planejamento de escala regional para alcançar a restauração dos serviços ecossistêmicos em paisagens antropizadas é a grande diversidade de atores, que pode incluir desde pequenos produtores até os governos locais e regionais, que podem apresentar prioridades diferentes e potencialmente conflitantes acerca dos benefícios que se deseja dessas paisagens. Outro desafio importante, na construção da resiliência da paisagem a eventos extremos, é a inclusão dos proprietários de terras no planejamento participativo que, em última instância, devem mudar os sistemas de uso e manejo da terra e construir uma visão compartilhada, o que muitas vezes exige perdas e ganhos entre os atores (DEFRIES; FOLEY; ASNER. 2004).

Iniciativas voltadas à restauração florestal podem proporcionar benefícios socioeconômicos para famílias e comunidades locais, no entanto podem também trazer impactos negativos. Adams *et al.* (2016) demonstra que a aplicação de diversos programas de regeneração ao redor do mundo trouxe impactos mistos aos meios de subsistência locais. Os programas com participação da população local em iniciativas de baixo para cima (*bottom-up*) parecem trazer mais impactos positivos do que as iniciativas implementadas por governos centralizados ou por abordagens de cima para baixo (*top-down*), identificadas como as causas da degradação dos recursos naturais, impactos negativos nos meios de subsistência locais e na decisão

pelo uso dos recursos, afetando os fluxos de bens e serviços ecossistêmicos (ADAMS *et al.*, 2016).

O zoneamento de uso e ocupação do solo de bacias, represas, áreas de proteção ambiental (Unidades de Conservação), municípios ou regiões metropolitanas requer a participação dos usuários locais. No entanto, eles raramente participam do processo de planejamento e, na maioria dos casos, são apresentados aos planos já elaborados em gabinetes, no corriqueiro estilo *top down*.

Em função da necessidade de regeneração da paisagem e de proteção dos serviços ecossistêmicos é que os modelos de restauração<sup>3</sup> de paisagem e florestas podem ser uma ferramenta importante na promoção da proteção do solo e água na região do Vale do Paraíba Paulista. Estes modelos podem tornar possível a adoção de práticas que melhorem a sustentabilidade ambiental e promovam o diálogo entre os produtores e planejadores, buscando a construção de uma visão compartilhada e a geração de compromissos sólidos a longo prazo entre os diversos atores (PADOVEZI *et al.*, 2018).

Ao analisar a paisagem socioecológica do Vale do Paraíba, é possível perceber que há muitos desafios para o planejamento e a governança ambiental, na busca pela sustentabilidade e resiliência de paisagens. Fatores como os fluxos de sedimentos e nutrientes para o rio, a interação entre pessoas e recursos ambientais em diferentes escalas espaciais e temporais, mudanças na ocupação do solo e uso de recursos em resposta aos fatores hidroclimáticos, econômicos e culturais, mostram que existe uma forte interdependência funcional dos sistemas sociais e ecológicos em diferentes escalas.

Portanto, ainda existem grandes lacunas de conhecimento e de um entendimento mais profundo, não só dos desafios, mas também das oportunidades para governos e sociedade civil e principalmente para os proprietários de terra, que inclui a regularização das propriedades, o manejo da terra e as estratégias de gestão que mantenham, preferencialmente, os usos já existentes, mas também contribuam para a restauração de serviços ecossistêmicos e das paisagens, conferindo mais sustentabilidade e resiliência aos sistemas socioecológicos frente às mudanças climáticas.

---

<sup>3</sup> Os modelos de restauração podem incluir diversas técnicas, como: Enriquecimento Ecológico, Regeneração Natural, Sistemas Agroflorestais, Silvopastoril, Silvicultura de Nativas, entre outras (PADOVEZI *et al.*, 2018).

Este estudo procura responder a **duas perguntas**:

1. Qual o padrão de ocupação na bacia do rio Paraitinga em 2020?
2. Houve variação, no período de 1985 a 2020, na área reflorestada nas APPs da bacia do rio Paraitinga decorrente de diferentes tipologias de ocupação?

Este estudo parte da seguinte hipótese:

3. O impacto do Novo Código Florestal não é diferente em áreas ocupadas por diferentes tipologias.

O **objetivo geral** desse estudo é compreender a variação das dinâmicas de usos e cobertura da terra nas APPs, no período de 1985 a 2020, entre diferentes tipologias de propriedades rurais que ocupam a bacia do rio Paraitinga e identificar se esses diferentes tipos de ocupação histórica na bacia do rio Paraitinga têm, ou não, impactos diversos na restauração florestal das áreas definidas no Código Florestal.

Os **objetivos específicos** desse estudo são:

- I. Compreender o padrão espacial nos últimos 35 anos e quem são os ocupantes da bacia, incluindo mudanças de população e produção;
- II. Verificar se existem diferenças nos padrões de ocupação entre diferentes tipologias de propriedades rurais e restauração florestal nas APPs entre os diferentes tipos de ocupação;

A **importância**, ou **justificativa**, deste estudo é fornecer informações sobre as variações de aspectos socioecológicos na bacia do rio Paraitinga para os tomadores de decisões que lidam com as questões da restauração das florestas no Vale Paraíba. Esses atores podem incluir, por exemplo, os *stakeholders* da elaboração do Plano de Desenvolvimento Urbano Integrado (PDUI) da Região Metropolitana do Vale do Paraíba e Litoral Norte (RMVPLN) e os membros da coordenação e implantação do Projeto Conexões Mata Atlântica do governo do estado de São Paulo, os membros do Comitê de Bacias Hidrográficas – Paraíba do Sul (CBH – PS) que identificam áreas prioritárias para a restauração na bacia hidrográfica do rio Paraíba do Sul com base em critérios físicos como o tipo de solo, declividade do terreno, cabeceiras de bacias hidrográficas e bacias hidrográficas de abastecimento, por exemplo, mas sem considerar os fatores sociais envolvidos na restauração de paisagens e florestas.

Esses múltiplos atores raramente têm este tipo de informação na hora de escolher onde e como fazer intervenções de restauração florestal que possam

produzir resultados bem-sucedidos, incluindo demandas por serviços ecossistêmicos produzidos pela paisagem para além da regularização de recursos hídricos para a região – o que é prioridade para esses tomadores de decisão.

A partir do pressuposto de que na década de 1970 a maior parte das propriedades inseridas na bacia do rio Paraitinga desenvolviam atividades ligadas ao modo de vida camponês, este estudo tem por objetivo analisar o histórico de ocupação da bacia, no período de 1985-2020, em busca de diferentes dinâmicas de ocupação, seguindo a seguinte classificação: pequenos produtores-pequenos produtores; pequenos produtores-novo rural, pequenos produtores-industrial.

A fim de atingir os objetivos propostos, este estudo utilizará dados secundários do Cadastro Ambiental Rural (CAR) e mapeamento das APPs nos últimos 35 anos a partir da classificação de Mapbiomas. Com os resultados desta análise espera-se apontar os possíveis usos que favorecem o retorno da vegetação, buscando contribuir para a elaboração de projetos e ações que visem o planejamento do uso e a recuperação dessas áreas.

Como contribuições ao campo do Planejamento Regional é esperado que o presente trabalho possa auxiliar na elaboração de planos de adequação ambiental da paisagem rural, ajudando os tomadores de decisão a compreender a dimensão social das bacias, que busquem caminhos para aliar a recuperação florestal com o uso sustentável dessas áreas, abrandando os conflitos existentes entre as medidas de preservação e a necessidade de uso das comunidades, por meio da gestão participativa.

Com relação às Políticas Públicas, espera-se contribuir na identificação de impactos do Código Florestal nos diferentes contextos locais e na elaboração de políticas voltadas ao aumento da resiliência das paisagens a impactos externos, como mudanças climáticas, econômicas e políticas.

Esta dissertação está estruturada em 7 seções. A Introdução, que apresenta o problema de pesquisa e justifica a escolha da temática, apresentando as perguntas norteadoras e as hipóteses. A seção 2, que traz a Revisão Bibliográfica, na qual se discorre sobre os conceitos a serem tratados na dissertação e tem por objetivo fundamentar e atualizar o conhecimento sobre o conjunto de temas abordados. A seção 3, que traz a Metodologia com a descrição da área de estudo, o desenho de pesquisa que orienta o desenvolvimento metodológico e o detalhamento dos métodos e técnicas propostos para examinar o problema colocado. A seção 4

traz os principais Resultados da pesquisa e uma breve descrição de cada resultado. A seção 5 traz a Discussão dos principais resultados, fazendo ligações com as perguntas e os objetivos do estudo. A seção 6 traz as principais conclusões e contribuições do estudo para a área do Planejamento Regional e a seção 7 contém as Referências Bibliográficas utilizadas nesse trabalho.

## 2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

A revisão bibliográfica traz os principais temas abordados na dissertação. Espera-se, com a revisão bibliográfica, entender os fundamentos teóricos dos temas abordados, assim como, buscar o aprimoramento e a atualização do conhecimento gerado pela pesquisa científica, documentos institucionais e a legislação, por meio da revisão de obras produzidas e publicadas (SOUSA; OLIVEIRA; ALVES, 2021). Esta seção discorre o panorama dos conceitos a serem tratados na dissertação e é dividido nos seguintes subtópicos: 2.1. Áreas de Preservação Permanente, 2.2. Serviços Ecossistêmicos, 2.3. Sistemas Socioecológicos; 2.4. Paisagens multifuncionais e mosaico de paisagens multifuncionais, 2.5. Restauração de Paisagens e Florestas e 2.6. Novo Rural.

### 2.1 Área de Preservação Permanente (APP)

No Brasil, a ideia de proteger determinadas áreas dos ecossistemas naturais remonta ao Código Florestal de 1934, no qual foram estabelecidos o uso da propriedade em função do tipo florestal existente, nas seguintes categorias de florestas: protetoras, remanescentes, modelo e de rendimento. A figura das florestas protetoras é a que melhor se aproxima do que se conhece hoje como Áreas de Preservação Permanente – APPs (BORGES *et al.*, 2011).

Porém, segundo alguns autores, o modelo de implantação dessa normativa, que teve o Ministério da Agricultura responsável por classificar e inventariar as florestas, bem como o papel dos poderes locais e as práticas agrícolas baseadas na monocultura do café, extrativismo de espécies lenhosas e pecuária extensiva resultou na não aplicação da lei (AHRENS, 2003; BORGES *et al.*, 2011; BRASIL. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. CÂMARA DE COORDENAÇÃO E REVISÃO, 2017).

Na elaboração do segundo Código Florestal, de 1965, foram incorporados conceitos que perduram, como a noção de que todas as florestas e demais formas de vegetação são bens de interesse comum do povo brasileiro e introduzidas as limitações de uso da propriedade privada ao definir as APPs e Reserva Legal (RL), em um período em que o direito à propriedade era praticamente ilimitado (BORGES *et al.*, 2011).

Soares-Filho *et al.* (2014) afirmam que o Código Florestal de 1965 se consolidou, ao longo dos anos 1990, em uma lei ambiental por meio de uma série de decretos presidenciais, como a Medida Provisória 2.166-67/2001, que obrigou os proprietários a conservar as matas nativas de suas propriedades. Este decreto estabeleceu, em seu artigo 16º, a constituição da Reserva Legal em 80% para as propriedades em bioma amazônico, 35% para áreas de Cerrado dentro da Amazônia Legal e 20% para “demais florestas e formações vegetais nativas localizadas em outras regiões do país” (BRASIL, 2001) e designou áreas ambientalmente sensíveis como as Áreas de Preservação Permanente.

Outro instrumento importante para a proteção do meio ambiente foi a aprovação da Política Nacional de Meio Ambiente PNMA – Lei 6.981/81 (BRASIL, 1981) que instituiu o Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) como um importante marco para a exequibilidade das normativas do Código Florestal, considerando seu papel norteador de políticas governamentais para o meio ambiente, assim como de deliberação, dentro de suas competências, das normas e padrões para um meio ambiente ecologicamente equilibrado (BORGES *et al.* 2011).

O fortalecimento do Código Florestal e o aumento da fiscalização do desmatamento, durante as décadas de 1990 e 2000, pressionaram o setor agrícola, o que desencadeou reações contra a normativa. A partir da queda substancial nas taxas de desmatamento na Amazônia brasileira, durante os anos 2000, o lobby do agronegócio promoveu a aprovação de um novo Código Florestal, que foi aprovado em 2012 (SOARES-FILHO *et al.*, 2014). Com a aprovação do Código Florestal de 2012 – Lei 12.651/2012 uma série de decretos, como a Medida Provisória 2.166-67/2001 foram revogadas (BRASIL, 2001), reduzindo a proteção que essas medidas conferiam. Mesmo assim, o novo CF mantém, no texto atualizado, proteção ambiental importante. A criação de figuras jurídicas do Código Florestal é fundamentada na relação causal entre sua instituição e a proteção do meio ambiente natural e suas relações funcionais, o que incorpora a percepção antropocêntrica de proteção à vida e às atividades produtivas (NOBRE *et al.*, 2012).

As Áreas de Preservação Permanente são definidas, pelo Código Florestal de 2012, como áreas protegidas que têm por função a proteção dos recursos hídricos, da paisagem, da estabilidade geológica e da biodiversidade, facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, a proteção do solo e garantir o bem-estar das populações humanas (BRASIL, 2012). As APPs dos ecossistemas ripários desempenham funções ligadas

à redução de escoamento superficial, ao aumento da capacidade de armazenamento e qualidade da água, à estabilidade das margens de rios e córregos e à formação de corredores ecológicos, contribuindo dessa forma para a resiliência e sustentabilidade de bacias hidrográficas (ATTANASIO *et al.*, 2012).

Nesse sentido, é justificável a preocupação com a preservação desses ecossistemas, o que está em consonância com o artigo 225 da Constituição Federal (BRASIL, 1988):

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

Ahrens (2003) aponta a Constituição de 1988 como um importante marco nas questões ambientais, que determina como condição para assegurar o direito à propriedade a manutenção da função social da terra. A Constituição Federal de 1988, em seu artigo 186, entende que a função social da terra é cumprida quando atende os seguintes requisitos:

- I - Aproveitamento racional e adequado;
- II - Utilização adequada dos recursos naturais e preservação do meio ambiente;
- III - observância das disposições que regulam as relações de trabalho;
- IV - Exploração que favoreça o bem-estar dos proprietários e dos trabalhadores.

A discussão do novo Código Florestal foi marcada por uma participação ativa de cientistas e ambientalistas com o objetivo de que não fosse reduzida a proteção conferida a áreas sensíveis, sendo um dos pontos relevantes a alteração da demarcação das APPs de cursos d'água e nascentes. O Grupo de Trabalho da Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC), em conjunto com a Academia Brasileira de Ciências (ABC), enfatiza a importância dessas áreas para a produção de serviços ecossistêmicos, como a proteção aos recursos hídricos, evitando erosões e assoreamento de rios e também a resiliência a desastres naturais, evitando possíveis perdas de vidas humanas (NOBRE *et al.*, 2012).

Entretanto, o novo Código Florestal de 2012, ao mesmo tempo em que introduziu novos instrumentos como o Cadastro Ambiental Rural, também representou um retrocesso quanto à demarcação das APPs, que passaram a ter seus limites mínimos reduzidos por meio da instituição de áreas consolidadas (SOARES-FILHO *et al.*, 2014).

As APPs de curso d'água são definidas pelo artigo 4º inciso 1 da Lei 12.651/2012, de acordo com os critérios apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Regras para APPs em cursos d'água.

| <b>Largura do curso hídrico</b> | <b>Faixa de APP</b> |
|---------------------------------|---------------------|
| Inferior a 10 m                 | 30 metros           |
| Entre 10 e 50 m                 | 50 metros           |
| Entre 50 e 200 m                | 100 metros          |
| Entre 200 e 600 m               | 200 metros          |
| Superior a 600 m                | 500 metros          |

Fonte: Elaboração própria, adaptado da Lei 12.651/2012.

Porém, a partir da criação da figura das *áreas consolidadas*, esses limites passam a ter flexibilidade no momento da aplicação do Código Florestal, porque considera novos limites para a recomposição ambiental para imóveis de tamanho entre 1 e 4 módulos fiscais (ZANATA, 2014) e que tenham declarado áreas de uso consolidado antes de 22/07/2008 (DE FELIPPE; TRENTINI, 2018).

## **2.2 Serviços ecossistêmicos**

Para compreender a importância dos serviços ecossistêmicos é necessário primeiramente compreender o que é um ecossistema e qual a relação dos ecossistemas com a vida humana.

Na natureza, os organismos interagem uns com os outros de muitas maneiras, desde formas competitivas ou predatórias até formas facilitadoras como na dispersão de sementes, polinização e provisão de habitat. Essas ligações fundamentais entre os organismos e seu ambiente físico e biológico constituem um sistema interativo e em constante mudança, conhecido como ecossistema (ASH; HASSAN; SCHOLE, 2003). Os seres humanos são parte integrante dos ecossistemas, e dependem das propriedades dos ecossistemas e das redes de interação dentro e entre ecossistemas para seu sustento, assim como todas as outras espécies (ASH; HASSAN; SCHOLE, 2003).

A partir desse entendimento, serviços ecossistêmicos são definidos por Ash, Hassan e Scholes (2003) como benefícios que as pessoas obtêm dos ecossistemas. Segundo os autores, os serviços ecossistêmicos podem ser:

- *Serviços de provisão* que inclui produtos obtidos dos ecossistemas, como comida, água potável, materiais de construção, combustíveis e matéria prima para fármacos, por exemplo;
- *Serviços de regulação* que são obtidos pelos processos de regulação dos ecossistemas, que pode incluir o controle de inundações, regulação do clima, purificação da água, controle de doenças e sequestro de carbono;
- *Serviços de suporte*, que são definidos como serviços necessários para a produção de outros serviços ecossistêmicos, são exemplos a ciclagem e dispersão de nutrientes, formação de solo, decomposição, produção primária, polinização e dispersão de sementes, por fim;
- *Serviços culturais* que incluem os benefícios não materiais, como a herança cultural, a inspiração espiritual ou intelectual, recreação, oportunidades educacionais e valor estético (ASH; HASSAN; SCHOLLES, 2003; LEVY; DAILY; MYERS, 2012).

Da mesma forma que os ecossistemas proveem serviços valiosos para os seres humanos, também são influenciados por suas ações, dessa maneira as atividades humanas podem afetar fortemente o uso e cobertura da terra, o que, por sua vez, afeta os serviços ecossistêmicos (CHEN *et al.*, 2020).

No Brasil, Prado *et al.* (2015) apontam o descumprimento do Código Florestal em conjunto com o desmatamento de APPs, expansão da fronteira agrícola para áreas florestadas, a degradação dos solos e poluição dos recursos hídricos como fatores que afetam de maneira negativa a provisão de serviços ecossistêmicos em áreas rurais.

Reader *et al.* (2022) explicam que no comércio internacional, a produção e os preços de alimentos e estoques pesqueiros são baseados em demandas globais e não nos estoques e demandas locais. À medida que as sociedades se desenvolvem, cresce cada vez mais uma preocupação em atender a mercados globais e às necessidades individuais de consumo, o que desencadeiam processos de dissociação entre pessoas e ecossistemas locais. Essa dissociação entre as pessoas e os serviços ecossistêmicos locais traz inúmeras consequências.

Nesse cenário, a dissociação entre crescimento econômico e consumo de recursos naturais em países desenvolvidos pode parecer sustentável, porém tem

acarretado custos ambientais para as populações de países com produção econômica baseada no setor primário. Ainda, essa dissociação pode tornar a governança de recursos locais mais problemática, uma vez que os problemas podem ser gerados em uma escala enquanto os impactos podem ser sentidos por outras comunidades, em outras escalas. Essas dissociações podem reduzir a resiliência dos ecossistemas, tornando mais difícil a recuperação causada por choques externos, como os eventos climáticos extremos (READER *et al.*, 2022).

O relatório BPBES 2019 (JOLY *et al.* 2019) afirma que serviços ecossistêmicos são um conceito-chave para o entendimento de interdependências sociais entre múltiplos atores, com a possibilidade de criar pontes entre as ciências naturais e sociais e os tomadores de decisões. Nesse contexto, a avaliação de serviços ecossistêmicos tem um papel importante nos esforços em demonstrar aos atores locais a importância de proteger e restaurar os ecossistemas naturais, estabelecendo ligações entre a conservação da natureza e o bem-estar humano (BRANCALION *et al.*, 2014).

### **2.3 Sistemas Socioecológicos**

O conceito de sistemas socioecológicos foi elaborado por Berkes e Folke (1998) e parte de uma perspectiva que integra os seres humanos e a natureza, onde o social se refere à dimensão humana em suas diferentes facetas (social, político, econômico, tecnológico, cultural) e a dimensão ecológica é representada pela biosfera. A partir deste entendimento, a biosfera é o sistema ecológico global que integra todos os seres vivos e suas relações, incluindo os seres humanos, suas ações e sua interação dinâmica com os componentes da natureza, como a atmosfera, o ciclo hidrológico, os ciclos biogeoquímicos e a dinâmica do sistema terrestre como um todo (FOLKE *et al.*, 2016).

Nesse sentido, o conceito de sistemas socioecológicos enfatiza que pessoas, comunidades, economias, sociedades e culturas são partes integrantes da biosfera e a moldam, tanto em escalas locais como globais. Enquanto, ao mesmo tempo, são moldadas, dependentes e coevoluem com a biosfera (FOLKE *et al.*, 2016). Portanto, as pessoas não estão apenas interagindo, mas são habitantes da biosfera junto com todas as outras formas de vida na Terra, moldando sua resiliência de diversas

maneiras, em diferentes escalas, de forma consciente ou inconsciente (FOLKE *et al.*, 2016).

Atualmente as atividades humanas são tão difundidas a ponto de alterar o sistema terrestre de maneiras que podem impactar a viabilidade de processos dos quais dependem as espécies humanas e não humanas (MORAN, 2010). Há uma série de evidências, na forma de dados e informações em escala global que nos alertam para a magnitude e a seriedade dos processos que desencadeamos, como o aumento exponencial de CO<sub>2</sub> na atmosfera, perdas crescentes em florestas tropicais, aumento na frequência de desastres naturais e na taxa de extinção de espécies. O mesmo pode ser dito sobre o aumento constante do consumo de fertilizantes, represamento de rios, uso de água e do número de pessoas vivendo em cidades com seu estilo de vida essencialmente urbano (MORAN, 2010).

Nesse cenário de constantes mudanças, os sistemas socioecológicos têm a capacidade de auto-organização e adaptação para responder a perturbações internas ou externas e mudanças de condição e são caracterizados por dinâmicas não-lineares (BIGGS *et al.*, 2012).

Moran (2010) ao demonstrar as transformações dos sistemas socioecológicos ao longo do tempo, afirma que as cidades são sintomáticas dessas transformações, onde em um mesmo espaço se tem o desenvolvimento das artes, tecnologia, educação, ciência e comércio que também pode ser representado pelo caos, como a erosão dos controles sociais e o distanciamento entre as realidades cotidianas e o meio ambiente, o suficiente para que *feedbacks* ambientais sejam ignorados por muito tempo.

Isso ocorre porque áreas urbanas possuem muitas camadas de informação entre o meio ambiente e as decisões tomadas pelos gestores, que podem ser motivadas por muitos outros incentivos além da boa gestão ambiental, como pressões políticas, má valorização dos recursos, interesses próprios e até corrupção (MORAN, 2010).

Enquanto nas cidades há uma pressão cada vez maior sobre o meio ambiente, nas áreas rurais o cenário não é diferente, a intensificação de atividades agrícolas foi responsável por desmatamento massivo e alteração da cobertura de terra em grande escala, com o aumento em cinco vezes da quantidade de terra destinada à agricultura nos últimos três séculos (MORAN, 2010).

As populações hortícolas (agricultores extensivos) ainda constituem populações significativas nas áreas rurais dos países em desenvolvimento – e entre aqueles que procuram desenvolver métodos de produção alimentar mais orgânicos. Ao mesmo tempo a agricultura intensiva ganha cada vez mais espaço, incorporando técnicas como a modificação genética e a adoção de um número cada vez maior de defensivos (MORAN, 2010).

Os sistemas socioecológicos são vistos como entidades em constante evolução, com mudanças contínuas decorrentes de interações socioecológicas, restritas e moldadas por um determinado cenário (BIGGS *et al.*, 2012).

Portanto, à medida que populações e culturas humanas mudam e impõem novas pressões sobre as paisagens, as condições ecológicas na paisagem mudam, impondo novas limitações e oportunidades para as pessoas; as pessoas por sua vez, ajustam seus sistemas de manejo às mudanças nas características do ecossistema (FISCHER, 2018).

Considerando isso, é necessário que se pense em formas de governança dessas paisagens que ajudem a manter a sustentabilidade, conceito definido como a capacidade de atender as demandas da geração atual sem comprometer a capacidade de uso das gerações futuras e é composto por três pilares: econômico, social e ambiental (COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO, 1987; POPE; ANNANDALE; MORRISON-SAUNDERS, 2004; MIRANDA SILVA *et al.*, 2021).

Pope, Annandale e Morrison-Saunders (2004) traz ainda uma visão crítica sobre a sustentabilidade e aponta que determinadas abordagens podem ser mais benéficas para o crescimento econômico do que para o meio ambiente, por isso defende uma avaliação integrada dos três pilares para a sustentabilidade ao invés de se preconizar um ou outro em detrimento dos demais. Nesse sentido, é necessário o planejamento da ocupação e conservação de paisagens de maneira a compatibilizar o uso das terras com a sustentabilidade ambiental, social e econômica (METZGER, 2001).

#### **2.4 Paisagens multifuncionais e mosaico de paisagens multifuncionais**

Os conceitos de paisagens multifuncionais e mosaicos de paisagens multifuncionais são originados na Ecologia de Paisagem, definida por Metzger

(2001) como uma área de conhecimento dentro da Ecologia, com duas principais abordagens: uma geográfica, na qual o foco é a influência do homem sobre a paisagem e a gestão do território e outra, ecológica, com ênfase na relação do contexto espacial sobre os processos ecológicos.

Nesse escopo, a Ecologia da Paisagem aborda explicitamente a importância da configuração espacial para os processos ecológicos, não se preocupa apenas em quantificar um componente específico, mas também considera sua organização e tem como pressuposto que a composição e a forma espacial de um mosaico de paisagem afetam os sistemas ecológicos de formas diferentes de acordo com a composição ou arranjo do mosaico (TURNER; GARDNER, 2015). A Ecologia da Paisagem é motivada pela necessidade de entender o desenvolvimento e a dinâmica no padrão de fenômenos ecológicos, o papel da perturbação nos ecossistemas e as escalas espaciais e temporais de eventos ecológicos (TURNER; GARDNER, 2015).

Quanto aos desafios apresentados pela Ecologia de Paisagem, Sandre (2017) afirma que é incorporar a complexidade dos sistemas sociais, ecológicos e socioecológicos a uma única estrutura espacial, enquanto para Metzger (2001), o maior desafio da Ecologia de Paisagem é “estabelecer uma teoria de mosaicos” onde se busca entender como diferentes padrões de organização espacial influenciam seu funcionamento.

Cada vez mais questões ecológicas tem influenciado as esferas sociais e econômicas (O’FARRELL; ANDERSON, 2010), daí a necessidade de abordagens que estudam os ecossistemas e as sociedades humanas de maneira interligada. Os conceitos de paisagens multifuncionais e mosaicos de paisagens multifuncionais são importantes e preconizados por alguns cientistas e governos por permitirem a integração de atividades agrícolas com a conservação, o que potencialmente aumenta a diversidade de serviços ecossistêmicos e o número de beneficiários (FISCHER; MEACHAM; QUEIROZ, 2017).

Metzger propõe entender a paisagem como “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo essa heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação” (METZGER, 2001, p. 4). Ou seja, mosaicos de paisagens podem ser entendidos como áreas heterogêneas compostas por diferentes comunidades ou um aglomerado de diferentes ecossistemas, esses mosaicos podem ser naturais ou

surgir por influência das atividades humanas, como a conversão de florestas para agricultura, por exemplo (MESHRAM, 2020).

Nesse mesmo contexto, Adams *et al.*, (2016) defendem que paisagens são entidades físicas multidimensionais, onde natureza e cultura interagem, e têm características temporais e espaciais. Como tal, as paisagens são sistemas adaptativos complexos que resultam do acoplamento de sistemas sociais e ecológicos e interagem em várias escalas espaciais e temporais.

O'farrell e Anderson (2010) afirmam que paisagens multifuncionais sustentáveis são paisagens criadas e gerenciadas para integrar a produção humana e as funções ecológicas da paisagem, com a manutenção das funções dos ecossistemas, como os fluxos de serviços e a retenção de biodiversidade. Para estes autores, implementar atividades humanas que favoreçam a manutenção das funções ecológicas dos ecossistemas é fundamental para se deter e reverter as atuais tendências de declínio da maioria dos serviços ecossistêmicos, com paisagens que auxiliem, cada vez mais, na resposta às crescentes pressões climáticas.

No contexto de paisagens agrícolas multifuncionais, Uzêda *et al.* (2017) afirmam que as atividades humanas trabalham em diferentes escalas espaço-temporais, que são relacionadas aos níveis de organização do funcionamento de paisagens agrícolas e que esses níveis são relacionados à escala de intervenção humana. Esses níveis são: a) local ou a área de cultivo, onde os agricultores interveem muitas vezes ao ano, a depender do tipo de cultura; b) a propriedade rural, onde padrões de colheita e manejo são aplicados de forma sistemática; e c) a paisagem, que é formada por um conjunto de unidades produtivas e áreas de cobertura nativa, que mudam suas características de acordo com fatores sociais, econômicos e políticos.

Para Biggs *et al.* (2012) um dos grandes desafios do século XXI é garantir um fluxo adequado e confiável de serviços ecossistêmicos essenciais para atender às necessidades de uma população mundial crescente, que em 2022 atingiu a marca de 8 bilhões de pessoas, de acordo com ONU (2022). Nesse sentido, se faz necessária a compreensão de como as alterações das paisagens multifuncionais pode contribuir para a resiliência, ou não, de paisagens e manutenção de serviços ecossistêmicos para além dos relacionados à produção econômica.

Folke *et al.* (2016) definem a resiliência no contexto socioecológico como a capacidade de se adaptar ou transformar em face da mudança nos sistemas socioecológicos, particularmente mudanças inesperadas, de forma que continue a dar suporte ao bem-estar humano. Outras definições têm importância dentro desse contexto, como a adaptabilidade que são ações humanas que sustentam, inovam e melhoram o desenvolvimento nos moldes atuais e a transformação que busca novos caminhos para o desenvolvimento.

Para Biggs *et al.* (2012) e Folke *et al.* (2016) um caminho de mudança não acontece no vácuo, é baseado na resiliência de múltiplas escalas e fontes diversas, faz uso de crises como janelas de oportunidade, recombina experiência e conhecimento por meio do aprendizado com a mudança e direcionamento da governança, de forma que as transformações sigam caminhos inovadores em sintonia com a resiliência da biosfera.

No contexto do ordenamento territorial, Henrique e Toniolo (2021) reconhece que conciliar a conservação ambiental com o desenvolvimento socioeconômico, não é uma tarefa simples, porque depende não apenas de avanços institucionais, mas também de arenas de participação que se estabelecem nos territórios, onde acontecem as negociações, tensões e disputas sociais e políticas entre diferentes atores.

O 1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos aponta para a necessidade de elaborar políticas públicas que integram diferentes setores, considerando os fatores ambientais e sociais na elaboração de políticas econômicas e de mercado, buscando solucionar possíveis conflitos entre os diferentes setores visando alcançar a sustentabilidade (JOLY *et al.*, 2019).

Um exemplo de desconexão entre esses fatores diz respeito ao Brasil, que em 2016 obteve nota 78,9 no índice de performance ambiental (6º lugar na América Latina), o que sugere uma boa governança ambiental, no entanto era um dos maiores emissores, em termos absolutos, de gases do efeito estufa no continente. Essa contraposição, indica uma desconexão entre as políticas econômicas, relacionadas as emissões, e as políticas ambientais. Outro elemento que denota essa desconexão diz respeito ao conceito de *nexus*, que reconhece a interdependência entre água, alimento e energia e o risco de adotar abordagens setoriais de governança para recursos que são interdependentes (JOLY *et al.*, 2019).

Para Brondizio *et al.* (2016), há uma série de desafios específicos quanto a governança ambiental e sustentabilidade no contexto de bacias hidrográficas e assentamentos humanos, onde fluxos de serviços ecossistêmicos, pessoas e recursos levam a complexas interações sociais e físicas em diferentes escalas espaciais e temporais, o que pode incluir mudanças nos padrões de chuva, descarga nos rios, processos ecológicos, ciclos de enchentes e alterações nos assentamentos humanos, que por sua vez, respondem a estas variações biofísicas e as dinâmicas econômicas em nível local e global.

Quanto ao desenvolvimento sustentável da terra, Wiggering *et al.* (2003) afirmam que a complexa diversidade de condições naturais e sistemas culturais em paisagens e regiões são impeditivos ao desenvolvimento de princípios universais e deve portanto ser adaptado ao local, considerando a proteção ambiental e planejamento regional.

Padrões de gestão do uso da terra, que permitam revisões, devem ser identificados e vinculados juridicamente. Esses padrões devem incluir (i) conservação a longo prazo de recursos bióticos, abióticos e culturais; (ii) bem-estar econômico dos usuários da terra; (iii) perspectivas sociais para a população rural e (iv) manutenção de recursos técnicos e infraestrutura cultural em áreas rurais (WIGGERING *et al.*, 2003).

## **2.5 Restauração de paisagens e florestas**

A restauração de paisagem florestal pode ser definida como um processo planejado que visa recuperar a integridade ecológica e melhorar o bem-estar humano em paisagens florestadas desmatadas ou degradadas (ADAMS *et al.*, 2016).

Já a Restauração Florestal da Paisagem (RFP) inclui não só a restauração de grandes áreas com florestas fragmentadas ou degradadas, mas também a compatibilização da restauração com outras formas de uso da terra, formando mosaicos com áreas de agricultura, agroflorestas, sistemas de pousio, corredores ecológicos e Apps, por exemplo (ADAMS *et al.*, 2021).

Nesse contexto, a restauração florestal vem ganhando espaço na agenda ambiental internacional, vista como uma opção para a mitigação dos impactos

causados pelo desmatamento e degradação de ecossistemas resultantes do desenvolvimento econômico em um grande número de países (ADAMS *et al.*, 2021).

O papel da restauração da paisagem florestal em conciliar objetivos de conservação e metas de desenvolvimento foram reconhecidas e incorporadas em importantes acordos e iniciativas internacionais, como a Meta 15 de Aichi, que prevê a restauração de pelo menos 15% dos ecossistemas degradados, de forma a contribuir para a mitigação e adaptação às mudanças climáticas. As Metas de Aichi foram pactuadas durante a 10ª Conferência das Partes da Convenção da Biodiversidade Biológica (COP-10) e o Bonn Challenge, lançado pelo governo alemão e a IUCN (International Union for Conservation of Nature) para restaurar 150 milhões de hectares até 2020 e 350 milhões de hectares até 2030 (ADAMS *et al.*, 2016).

No bioma da Mata Atlântica há um esforço para a restauração florestal por meio de várias iniciativas, dentre elas se destaca o Pacto pela Restauração da Mata Atlântica, que visa restaurar 15 milhões de hectares até o ano de 2050 (WRI BRASIL, 2023), que busca adotar uma visão ecossistêmica da restauração, onde são considerados os valores ecológicos, econômicos e sociais dos processos ecológicos (RODRIGUES; BRANCALION; ISERNHAGEN, 2009).

No nível da paisagem, a restauração florestal pode contribuir para a subsistência local e para a sociedade de forma geral por meio da produção de bens e serviços ecossistêmicos (ADAMS *et al.*, 2016). Espera-se que muitos dos Objetivos para o Desenvolvimento Sustentável sejam atingidos por meio de ações de restauração florestal, como a provisão de alimentos, água, serviços ecossistêmicos essenciais à agricultura, à saúde e o bem-estar da população. A restauração florestal pode incrementar a economia local por meio da geração de empregos diretos e indiretos, contribuindo para a erradicação da pobreza no nível local. No Brasil foram gerados no ano de 2020 8.233 empregos diretos na cadeia produtiva da restauração, sendo 43% permanentes e 57% temporários (ONU, 2022).

Quais benefícios, como e para quem são produzidos, a partir da restauração florestal, dependem em grande medida da governança florestal e do planejamento territorial. Cordeiro-Beduschi *et al.*, (2022) entendem que a governança florestal compreende um conjunto amplo de instituições e atores, em todos os níveis e as maneiras como eles se conectam e se relacionam ao longo do tempo com o objetivo

de proteger, conservar, manejar ou restaurar florestas em diferentes contextos e escalas.

Nas últimas décadas, como resultado de uma série de acordos internacionais como a Convenção da Diversidade Biológica (CDB) e Convenção das Mudanças Climáticas, por exemplo, a governança de florestas vem deixando de ter o Estado como único ator tomador de decisões e passa a ter a participação, mesmo que ainda de maneira incipiente, de um conjunto de outros atores públicos, privados e da sociedade civil por meio de novos arranjos institucionais que visam lidar com as incertezas e complexidades das questões socioambientais (ADAMS *et al.*, 2021). Ainda na esfera da governança ambiental, no Brasil, a Constituição de 1988 é um importante marco para as questões ambientais, a partir do qual se deu uma série de arranjos institucionais que possibilitou um maior comprometimento do Estado e da Sociedade com a preservação ambiental (VARELLA; LEUZINGER, 2008).

Esses novos arranjos de governança florestal conferem um papel importante aos atores não-governamentais, incluindo parcerias público-privadas, mecanismos de mercado e financeiros e redes de trabalho com comunidades e municípios (CORDEIRO-BEDUSCHI *et al.*, 2022).

No Brasil, em particular, houve retrocessos na governança florestal nos últimos anos, resultado de uma visão negacionista do governo federal e de alguns setores da sociedade em relação a temas sociais e ambientais. Esse retrocesso se traduz no desmonte dos arcabouços institucionais instituídos a partir de Constituição de 1988 e que trazem consequências para a governança florestal que ainda serão avaliadas e passíveis de reflexão nos próximos anos (CORDEIRO-BEDUSCHI *et al.*, 2022).

Nesse cenário de avanços e retrocessos se faz necessário que a governança florestal se faça de a partir de uma abordagem integral, onde se considere o contexto da paisagem e os sistemas socioecológicos e os diferentes atores como agentes de inovação social e capazes de promover transformações nas formas de governança em diferentes níveis e escalas (CORDEIRO-BEDUSCHI *et al.*, 2022).

No nível local, a gestão e o manejo comunitário se dá a partir de modos de vida, organizações sociais, visões de mundo e ações coletivas, por isso é importante a participação das comunidades e atores locais e regionais na definição de instituições formais e fazer valer regras, acordos e direitos estabelecidos no nível local, principalmente quanto a tomada de decisões e resolução de conflitos

relacionados a gestão e sustentabilidade de recursos manejados em nível local (CORDEIRO-BEDUSCHI *et al.*, 2022).

No contexto do Vale do Paraíba Paulista, Padovezi *et al.* (2018) reconhece que o planejamento territorial inclusivo e participativo, delimitado por motivações dos próprios atores locais pode impulsionar a restauração em larga escala e trazer novas oportunidades de desenvolvimento social e econômico.

Para Rodrigues *et al.* (2009) é necessário adotar estratégias de restauração florestal que promovam a multifuncionalidade da paisagem, onde são integradas as funções de produção agrícola e conservação de forma harmônica, por meio de programas agroambientais.

Nesse sentido, Uzêda *et al.* (2017) e Rodrigues *et al.* (2009) defendem que a consolidação de paisagens multifuncionais se dá pelo manejo de agrossistemas de maneira que produza não só alimentos e outros produtos agropecuários, mas também serviços ecossistêmicos, que por sua vez, podem contribuir de forma substancial para a produção agrícola, gerando valor econômico com a possibilidade de novas atividades e negócios a partir dessa integração entre a produção e a conservação.

Rodrigues *et al.* (2009) propõem que o planejamento ambiental de uma propriedade rural deve considerar a situação da paisagem local para que sejam propostas recomendações para o uso eficiente da área cultivada de forma a manter a harmonia com a conservação de remanescentes florestais e a restauração de áreas degradadas.

Nesse contexto, o Cadastro Ambiental Rural pode ser um instrumento para o planejamento ambiental porque permite o contato com a realidade dos imóveis rurais, o que facilita a avaliação das condições socioambientais e o desenvolvimento de estratégias e ações de proteção do meio ambiente (LIMA, 2022).

Quanto aos aspectos do modo de vida da população local, Uzêda *et al.* (2017) traz a importância dos saberes tradicionais da população local para compreender a biodiversidade local e destaca a importância desses saberes na construção de paisagens agrícolas com maior sustentabilidade ecológica e social.

## 2.6 Novo rural – Neorural

Whitaker, Souza e Whitaker (2016) apontam que no Brasil, a partir de 1970, houve uma mistura entre o rural e o urbano em áreas onde se pratica a monocultura, embaralhando suas características. Isso deu origem a um espaço rural cada vez mais tecnificado, e conforme descrito por (SANTOS, 1999, p.160):

Antes, eram apenas as grandes cidades que se apresentavam como o império da técnica, objeto de modificações, supressões, acréscimos, cada vez mais sofisticados e mais carregados de artifício. Esse mundo artificial inclui, hoje, o mundo rural.

Santos (1999, p.160), ao falar sobre o meio técnico-científico-informacional e sua expansão para as áreas rurais, chama a atenção para as características desse meio rural marcado pela cientifização e tecnicização da paisagem, com a presença cada vez maior de produtos como fertilizantes e agrotóxicos, por exemplo, e em que “a natureza natural, onde ela ainda existe, tende a recuar, às vezes brutalmente”.

Santos (1999, p.159) afirma que esse processo se dá a partir da lógica de mercado global que incorpora a ideia de ciência e tecnologia, e que as questões ecológicas podem ser interpretadas também a partir dessa ótica, “já que as mudanças que ocorrem na natureza também se subordinam a essa lógica”.

Esse movimento de tecnificação do meio rural é marcado por acentuada desigualdade, principalmente em áreas de monocultura de soja e cana, e está ligado aos processos de desurbanização<sup>4</sup> e desruralização<sup>5</sup>, a partir da apropriação da natureza (WHITAKER; SOUZA; WHITAKER, 2016).

No entanto, ainda há uma resistência do rural frente a essas transformações, tanto por parte do pequeno produtor rural, com sua cultura e modo de vida, como por parte de novos atores que despontam do se convencionou chamar de “novo rural” (SILVA, 2002; WHITAKER; SOUZA; WHITAKER, 2016).

---

<sup>4</sup> Desurbanização: processo ligado a urbanização concentrada em um único núcleo regional, levando a perda das funções urbanas do entorno (NEVES, 2010).

<sup>5</sup> Desruralização: processo de esvaziamento do campo, ligado ao êxodo rural. Esses processos levam a população rural a migrar para os centros urbanos em busca de moradia, emprego e melhores condições de vida (NEVES, 2010).

Resina e Viestenz (2014) afirmam que a partir da capitalização da terra, a paisagem perde seu valor contemplativo e está nesse momento ligada a esquemas de produção que colocam a exploração tradicional do rural em uma base completamente diferente. Enquanto a forma clássica de extração de valor foi a remoção de produtos agrícolas e florestais e da força de trabalho do campo para a cidade, hoje o crescimento econômico é provocado por meio de uma projeção maciça de pessoas da cidade para o campo para o consumo *in loco* de produtos locais “genuínos”, a desintoxicação da experiência sensorial e a criação de valor excedente através do parcelamento do solo para o desenvolvimento residencial e colônias de férias. Essa dinâmica está impulsionando a proliferação de comunidades de finais de semana e aposentados, com intensa exploração da paisagem em benefício de pessoas, que não fazendo parte de uma comunidade rural, encontram os residentes tradicionais unicamente sob a forma de prestadores de serviços (HENRIQUE; TONIOLO, 2021; RESINA; VIESTENZ, 2014).

Essa nova dinâmica expõem uma outra face desse “novo rural”, que é a emergência das famílias pluriativas, descritas por Schneider (2003) como “situações em que os membros que compõem as famílias domiciliadas nos espaços rurais combinam a atividade agrícola com outras formas de ocupação em atividades não-agrícolas”.

Schneider (2003) e Silva (2002) demonstram um crescimento dos empregos em atividades não-agrícolas em meio a população rural ao longo dos anos 1990 em toda a América Latina, com destaque para a população feminina da região, que apresentou, em nove países, uma participação com variação de 65% a 95% no mercado de trabalho rural não-agrícola.

Uma das principais razões para a expansão da pluriatividade das famílias rurais está relacionada ao que Silva (2002) chamou de “processo de transbordamento” das cidades e do mercado de trabalho urbano para as áreas periurbanas de grandes cidades como São Paulo e Rio de Janeiro, onde houve uma expansão de atividades que pouco tem a ver com a produção agrícola *stricto sensu*. Schneider (2003) e Silva (2002) apontam que essas atividades têm relação a novos tipos de ocupação que podem ser de lazer, como chácaras e pesque e pague, por exemplo, moradia secundária, áreas de preservação destinadas ao ecoturismo e novas formas de emprego, em especial os ligados a prestação de serviços, como jardineiros, motoristas, entre outros.

Há pouca dúvida de que o significado atual do que é “rural” não denota uma realidade objetiva. Ao longo das últimas décadas, a zona rural se intercalou com a cidade de muitas maneiras, desde a onipresença da mídia e da internet até o surgimento de colônias urbanas e desenvolvimento de segunda moradia, com restaurantes, lojas de produtos “típicos” ou “genuínos”, e serviços oferecidos em montanhas ou à beira-mar (RESINA; VIESTENZ, 2014).

Confirmando as tendências apontadas por Silva (1997), Balsadi, Belik e Delgrossi (2019) que identificaram no estado de São Paulo, no período de 2004-2014, uma mudança no perfil da População Economicamente Ativa (PEA) rural, como a queda da ocupação em atividades agropecuárias, o emprego dessa população em atividades não-agrícolas, a urbanização da PEA rural, o predomínio masculino na PEA rural e aumento das relações de trabalho assalariado.

Brandenburg (2010) chama a atenção para as motivações dos novos grupos no meio rural, ao que denomina “rural socioambiental”, onde múltiplos atores trabalham em prol não de um rural modernizado, como o estimulado pelo Estado, mas sim por um rural ecologizado, fruto do cotidiano, do modo de vida dos agricultores e agentes de desenvolvimento com a mesma visão de mundo que traz em sua essência uma resposta à racionalidade instrumental intrínseca ao projeto modernizador. Essa resposta encontra eco na demanda crescente por parte da população urbana de consumo verde, de tradições e prevenção de riscos ambientais.

Para Brandenburg (2010), o mercado, ao incorporar uma lógica racionalista ambiental, fez com que parte de agricultores, empresários e órgãos estatais se organizassem como atores de “uma ecologização de múltiplas linguagens e práticas diferenciadas”. Entre os exemplos de uma agricultura voltada a essa lógica ambiental é possível citar a agricultura biodinâmica, agricultura orgânica, a permacultura, a agroecologia e sistemas agroflorestais. Outros personagens desse rural socioambiental são os envolvidos no turismo rural, na conservação da natureza, esses novos atores são responsáveis por redesenhar uma nova paisagem rural (BRANDEMBURG, 2010).

### 3 METODOLOGIA

O objetivo geral desta pesquisa é compreender os padrões de ocupação e atividades em diferentes tipologias de propriedades rurais no período de 1985-2020 e os diversos impactos das mudanças de uso e cobertura de terra em geral e nas APPs da bacia do rio Paraitinga, em particular. Para atingir esse objetivo, a pesquisa procurou responder três perguntas propostas. Portanto, essa seção apresenta o arcabouço analítico-metodológico, as técnicas de coleta e análise de dados e a delimitação da área de estudo que orientam o caminho da pesquisa.

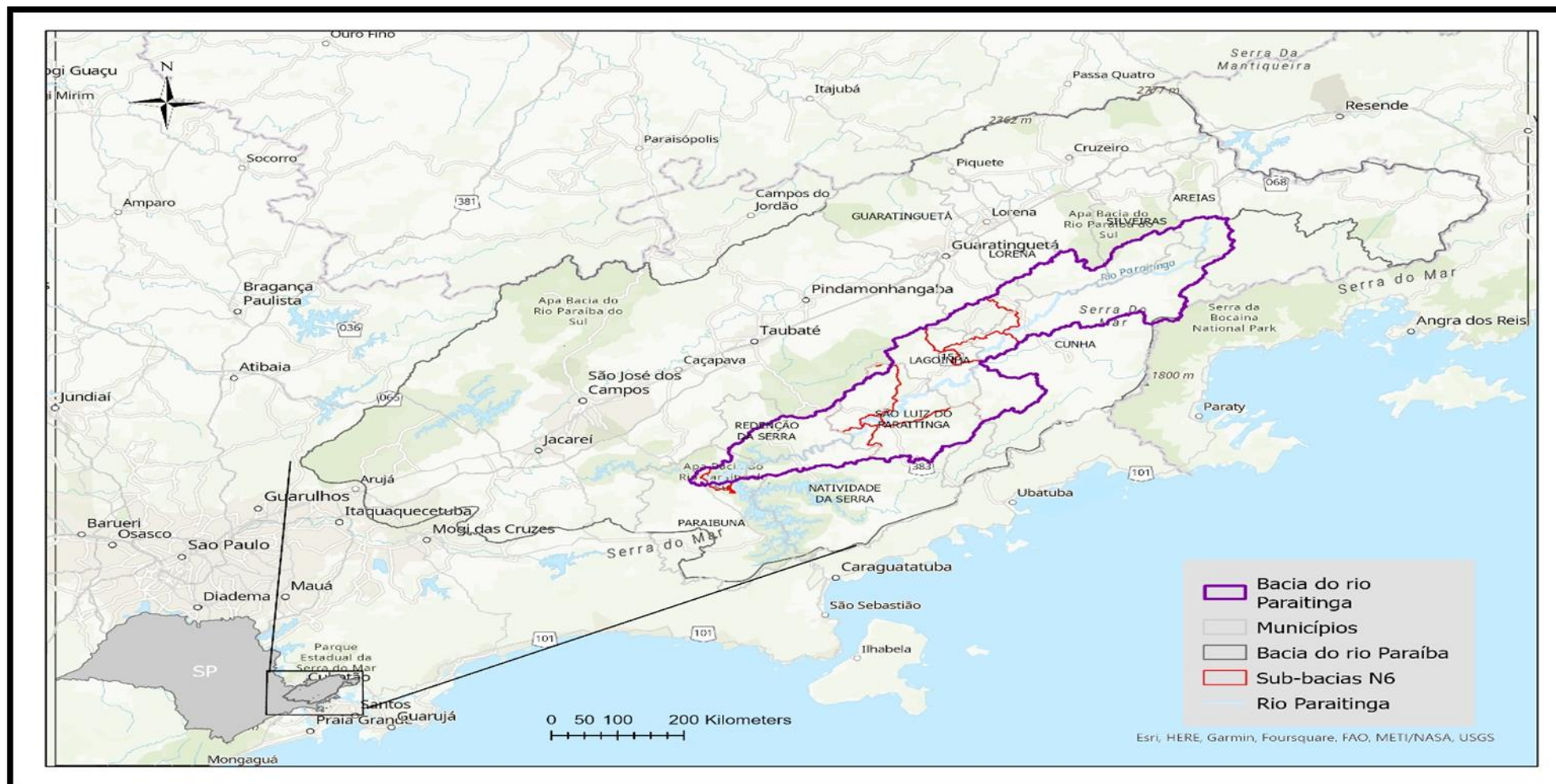
Quanto ao recorte da realidade, o projeto de pesquisa se propõe a trabalhar com um recorte macrossocial onde se pretende explicar como se deram as mudanças de ocupação nas Áreas de Preservação Permanente (APPs) da bacia do rio Paraitinga e como essas alterações influem na manutenção de vegetação nessas áreas, possibilitando explicar tendências para a sustentabilidade na região.

#### 3.1 Área de Estudo

A área de estudo desta dissertação é a bacia do rio Paraitinga, uma sub-bacia da bacia do rio Paraíba do Sul (Figura 1). A bacia do rio Paraíba do Sul ocupa uma área de aproximadamente 62.074 km<sup>2</sup>, sendo 14.510 km<sup>2</sup> no estado de São Paulo, 26.851 km<sup>2</sup> no Rio de Janeiro e 20.713 km<sup>2</sup> em Minas Gerais (CEIVAP, 2022). O rio Paraíba do Sul é resultado da confluência do rio Paraitinga, cuja nascente fica no município de Areias, com o rio Paraibuna que tem sua nascente no município de Cunha, ambos no trecho paulista da bacia do rio Paraíba do Sul, a uma altitude de 1.200 e 1.800 metros respectivamente (CEIVAP, 2022).

A bacia do rio Paraitinga abrange uma área de 2.380 km<sup>2</sup> entre as latitudes 22°43' e 23°22' sul e longitudes 44°39' e 45°29' oeste (ARGUELLO, 2017) e comporta uma das principais represas da região do Vale do Paraíba Paulista, a represa Paraibuna-Paraitinga, construída na confluência dos rios que dão nome aos reservatórios.

Figura 1 - Área de estudo: Bacia Paraitinga.

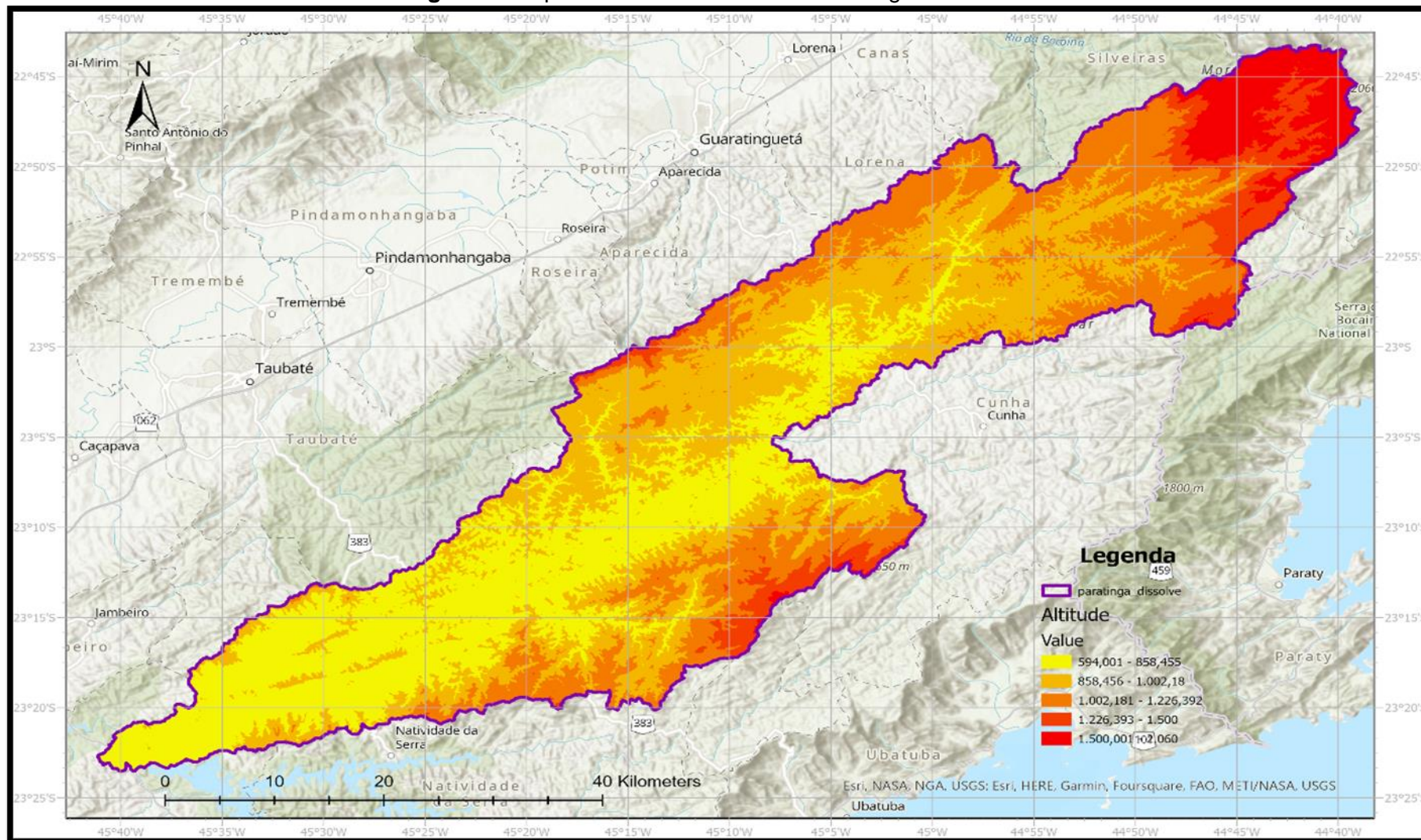


Fonte: ANA (2013), elaboração própria.

A construção dos reservatórios Paraibuna e Paraitinga teve início no ano de 1964, com a finalidade de gerar energia e de controlar as cheias do rio Paraíba, evitando enchentes nos períodos de maior vazão e a escassez hídrica durante a estação seca do ano, as obras foram concluídas em 1968 (PEREIRA; MACIEL, 2018), com a interligação dos dois reservatórios, formando um só espelho d'água (MARTINS; CHAVES, 2009). Essa interligação foi realizada dinamitando uma porção do relevo que dividia as duas bacias, formando um canal de conexão entre os dois reservatórios (MARTINS; CHAVES, 2009).

Quanto ao relevo da região do Vale do Paraíba, Ab'saber (2003, p. 16) usa a expressão "mares de morros" para caracterizá-lo, uma vez que suas colinas apresentam formato arredondado. A bacia do rio Paraitinga está inserida em uma área em parte dominada por serras com altitudes elevadas, superior a 1.300 metros próximo a nascente do rio Paraitinga conhecida como Serra do Quebra-Cangalha e regiões de escarpa da Serra do Mar, com altitudes de aproximadamente 1.700 metros e áreas de baixa altitude (até 500 metros) entre as várzeas dos rios Paraibuna e Paraitinga (ARGUELLO, 2017; CAMARINHA; ESCADA; RENNÓ, 2013). A figura 2 apresenta os dados de altitude da bacia do rio Paraitinga.

Figura 2 – Hipsometria da bacia do rio Paraitinga.

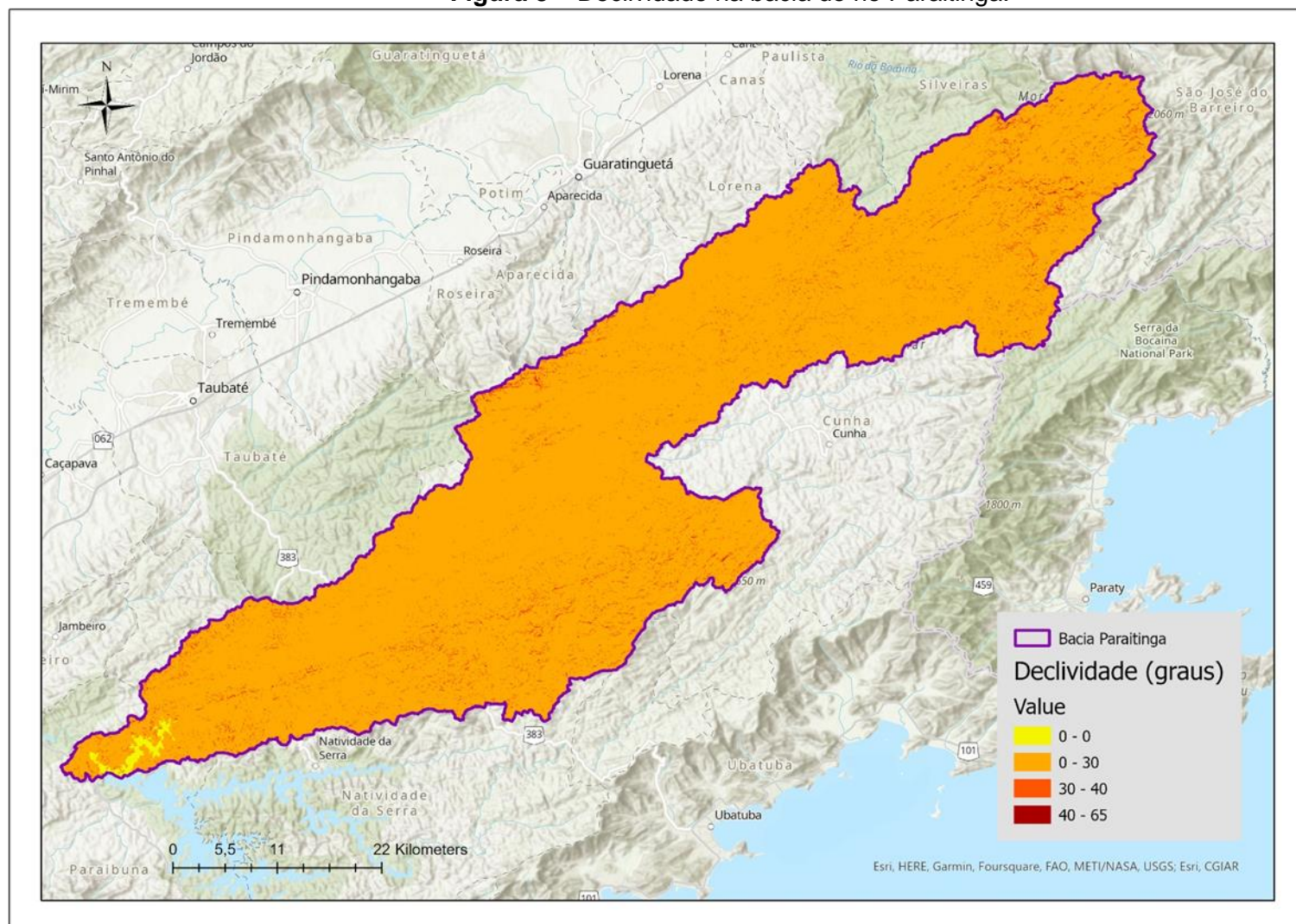


Fonte: MDE Aster, elaboração própria.

Estudo de Cesar da Silva; Mendes; Fisch, (2020) sobre a ocorrência de deslizamentos de terra na bacia Paraitinga classifica os municípios de Paraibuna (média ocorrência) e São Luiz do Paraitinga (alta ocorrência) mais suscetíveis a deslizamentos de terra, apontando o uso da terra e a declividade do terreno como fatores determinantes para essa suscetibilidade.

As classes de declividade para a bacia Paraitinga podem ser verificadas na figura 3.

Figura 3 – Declividade na bacia do rio Paraitinga.



Fonte: MDE Aster; elaboração própria.

O município de Paraibuna possui predominância de campos e pastagens e relevo com declividade superior a 30°, enquanto São Luiz do Paraitinga possui o mesmo perfil de uso e ocupação de terra e um relevo mais complexo, onde a porção central apresenta declividades de até 30°, enquanto as porções Norte (Serra Quebra-Cangalha) e Sul (Serra do Mar) apresentam declividades superiores a 40°, com maior instabilidade e ocorrência de deslizamentos (CESAR DA SILVA; MENDES; FISCH, 2020).

A vegetação da bacia do rio Paraitinga é formada por remanescentes de Mata Atlântica, áreas de pastagem e áreas cobertas por eucalipto (ARGUELLO, 2017).

Quanto à classificação climática, Alvares *et al.* (2013) identificam 3 classes de climáticas na região da bacia do rio Paraitinga, na região da Serra da Mantiqueira, nas proximidades da divisa com o estado de Minas Gerais, o clima é classificado em *Cwb* (5 na legenda da Figura 4), utilizando a classificação de *Köppen*, onde *C* representa o tipo de clima – subtropical úmido, *w* está relacionado com o padrão de precipitações – inverno seco e *b* com a temperatura média – verão ameno. Entretanto, a bacia apresenta mais 2 classes climáticas, como pode ser visto na Figura 4, *Cwa* (4 na legenda da Figura 4), clima subtropical de inverno seco e verão quente e *Cfb* (8 na legenda da Figura 4), clima subtropical úmido, característico de áreas com altitudes acima de 700 metros sob a influência da umidade oceânica, como a região da Serra do Mar, em São Paulo, não possui estação seca e apresenta verão ameno, de acordo com a classificação de *Köppen* (ALVARES *et al.*, 2013).

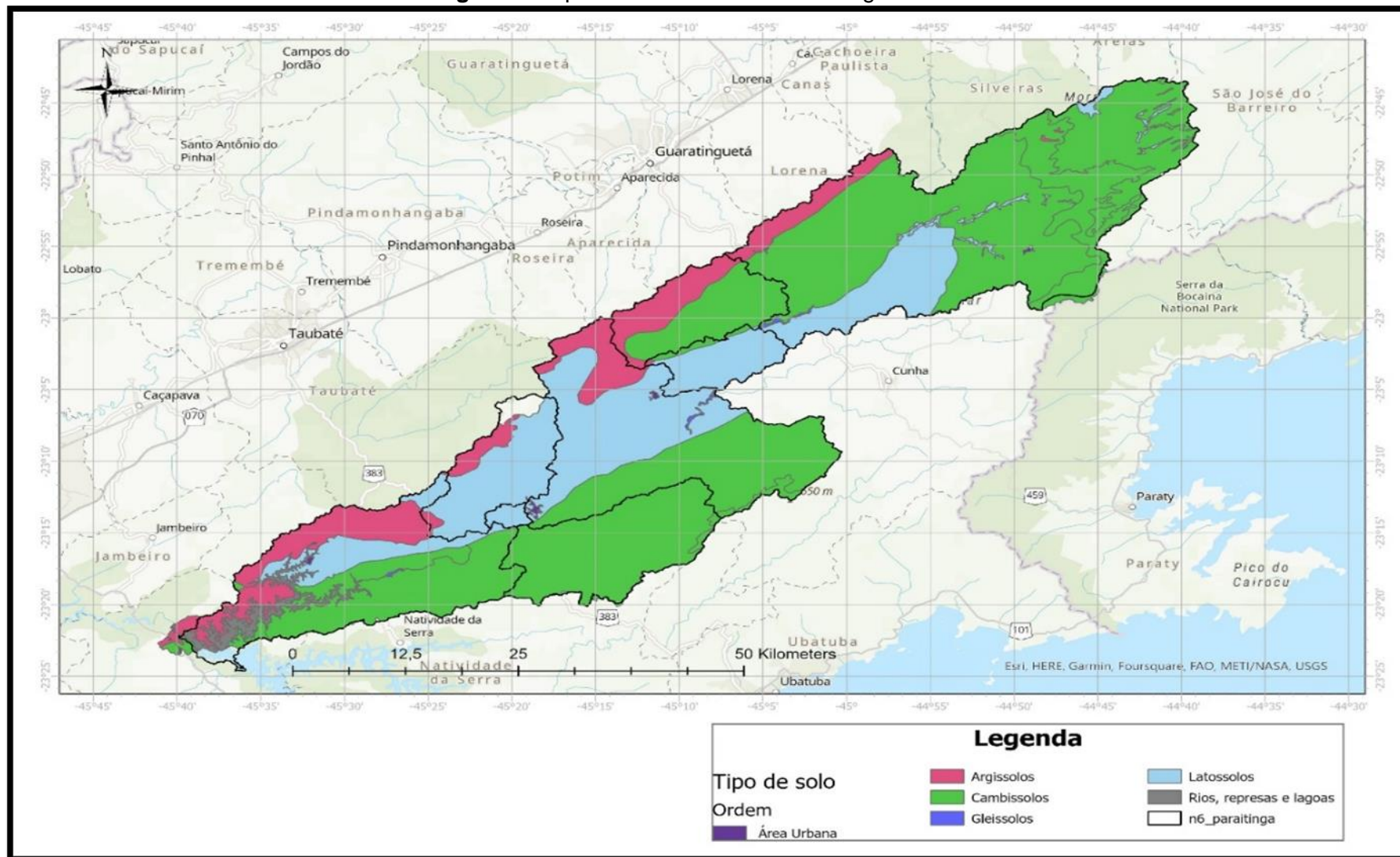


A região sofre forte influência do efeito orográfico, o que faz com que as precipitações sejam distribuídas de maneira desigual ao longo da bacia, com índices pluviométricos entre 1300 a 2200 mm por ano na Serra da Mantiqueira, 1300 a 2800 mm na Serra do Mar e entre 1220 a 1300 mm nas áreas mais planas (ARGUELLO, 2017).

Quanto à hidrografia, a bacia do rio Paraitinga possui 38 afluentes do seu rio principal, com 166 km de extensão e abrange 11 municípios: Areias, Silveiras, Lorena, Cunha, Lagoinha, Natividade da Serra, Paraibuna, São Luiz do Paraitinga, Guaratinguetá e São José do Barreiro (ARGUELLO, 2017).

Os solos da bacia Paraitinga são classificados por Rossi (2017), conforme Figura 5.

Figura 5 - Tipos de solo da bacia Paraitinga.



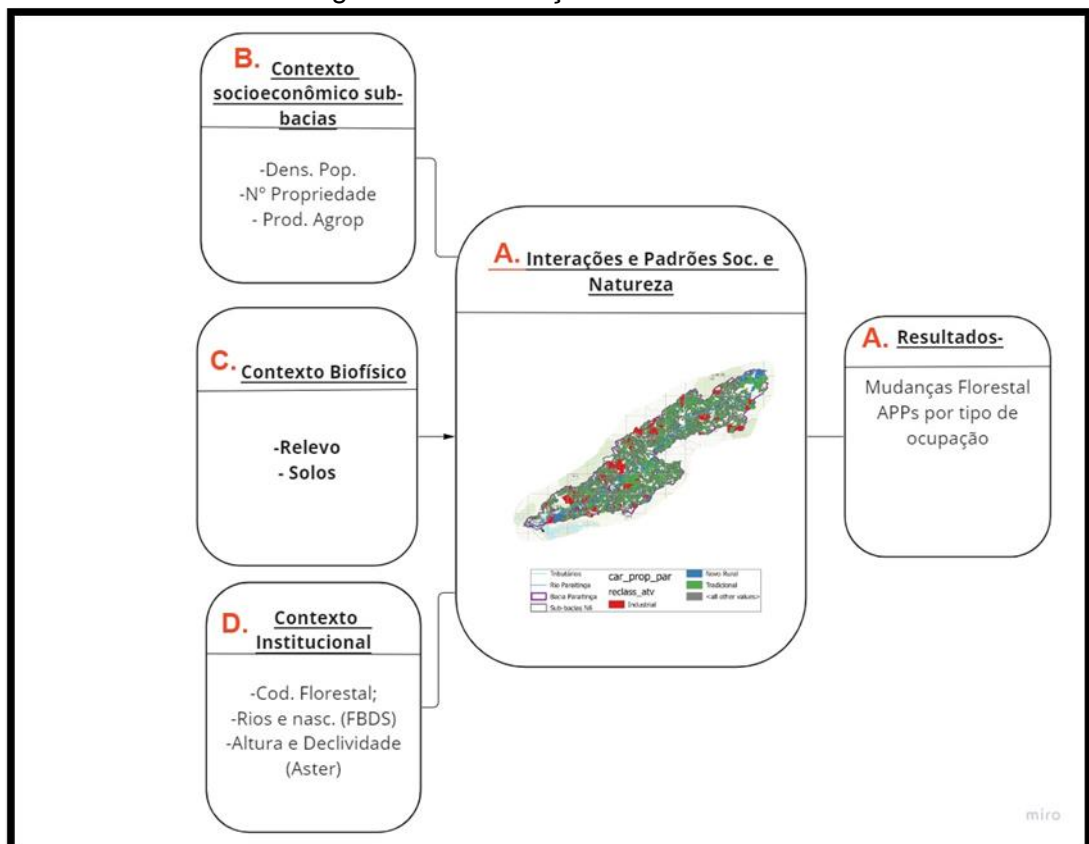
Fonte: Rossi (2017), elaboração própria.

A bacia do Paraitinga possui uma diversidade de solos. Essa diversidade se deve as características do relevo, já que a bacia apresenta desde áreas mais planas até áreas com relevo mais montanhoso como a região de serras, por exemplo. É possível encontrar argissolos, característicos de áreas planas a levemente onduladas, latossolos que predominam em áreas planas ou de relevo suave, cambissolos que se formam em relevos ondulados, forte ondulados ou montanhosos e gleissolos característicos de áreas planas.

### 3.2 Arcabouço analítico

O arcabouço analítico (Figura 6) tem por finalidade organizar as etapas de coleta e análise de dados, sinalizadas pelas letras A, B, C e D e detalhadas abaixo.

Figura 6 - Arcabouço Analítico.



### 3.2.1 Interações e Padrões Sociedade e Natureza (A no arcabouço analítico)

Para verificar se existe variação no padrão de ocupação da bacia Paraitinga é realizada uma análise com base nos dados do Cadastro Ambiental Rural – CAR. O Cadastro Ambiental Rural foi instituído pela Lei 12.651/2012 e é obrigatório para todos os imóveis rurais brasileiros. O cadastro compreende o georreferenciamento do perímetro do imóvel com remanescentes de vegetação nativa, as áreas de preservação permanente, áreas de uso restrito e reserva legal, onde o proprietário é responsável por identificar essas áreas. Após o cadastro, as informações são validadas e então é emitido um relatório com a situação ambiental do imóvel, que pode receber o status de regular ou pendente de regularização. Proprietários de imóveis com pendências de regularização podem aderir ao Programa de Regularização Ambiental (BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, 2016).

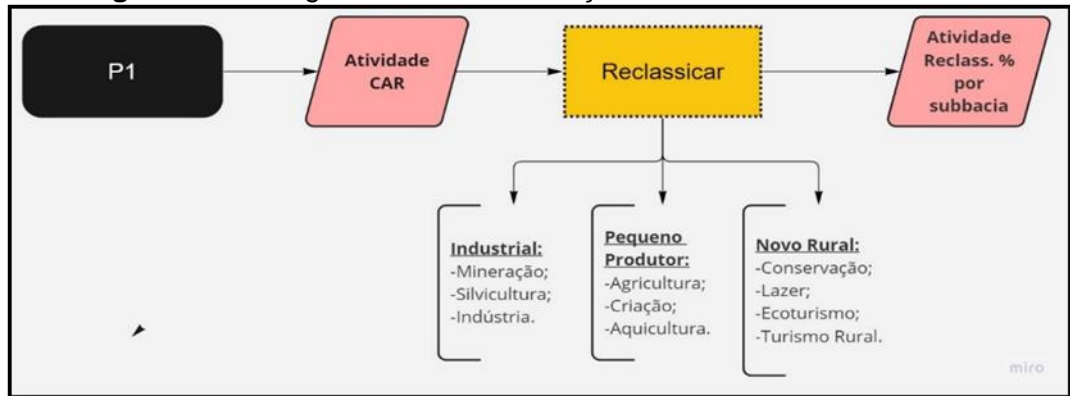
Para a finalidade desse trabalho, são utilizados os dados do CAR referentes aos imóveis rurais, que consiste em uma camada *shapfile* chamada Propriedades, que contém dados, tais como, o número de módulos fiscais, a principal atividade desenvolvida na propriedade, a situação cadastral, a data e número de cadastro.

Na primeira parte dessa análise é utilizado o *software* ArcGIS Pro para a reclassificação do campo “Atividade” em 3 novas classes, essas novas classes foram definidas a fim de agrupar as atividades declaradas de acordo com suas características, sendo elas:

- Pequeno Produtor, que abarca as atividades de Agricultura, Criação e Aquicultura, Extrativismo;
- Industrial, que inclui a Mineração, Silvicultura e Indústrias;
- Novo Rural com as atividades de Ecoturismo, Turismo rural, Conservação, Lazer e Outras Atividades.

O fluxograma da Figura 7 demonstra o passo a passo da reclassificação dessas atividades. Os dados reclassificados são usados para responder a pergunta 1.

**Figura 7 – Fluxograma de reclassificação das atividades do CAR.**



Fonte: Elaboração própria.

O produto da reclassificação é um novo campo na tabela de atributos, onde os valores do campo “Atividade” assumem novos valores de acordo com a nova classificação, isso se fez por meio da ferramenta calculadora de campo, utilizando a função em *python replace*.

A partir desse campo de atividades reclassificadas, é atribuída uma nova simbologia para a camada *shapefile* “Propriedades” a partir dos dados desse novo campo, como resultado pode-se avaliar a situação atual das propriedades de acordo com a característica da atividade desenvolvida (Pequeno Proprietário, industrial ou Novo Rural).

A fim de realizar essas análises, são usados os dados contidos no Quadro 1.

**Quadro 1 – Dados para reclassificação do CAR.**

| Fonte                    | Dados   |
|--------------------------|---|
| Cadastro Ambiental Rural | - <i>Shapefile</i> de propriedades;<br>- Campo Atividade (adicionar as atividades de interesse) |

Fonte: Elaboração própria.

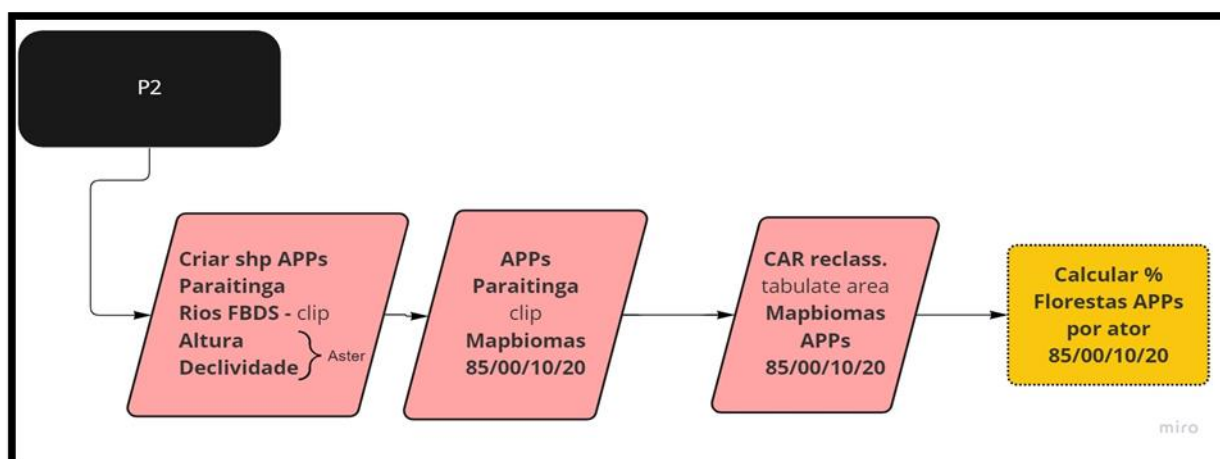
Para responder à pergunta 2, é utilizada a camada *shapefile* de APPs de cursos d’água da Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável – FBDS. A fundação foi criada em 1992 e atua por meio de uma rede de relacionamentos com a comunidade científica, entidades de fomento internacionais e corporações nacionais, com a finalidade de pensar e estruturar projetos e parcerias na temática do desenvolvimento sustentável (FBDS, 2022).

Num esforço para mapear as APPs hídricas, a FBDS utiliza as bases cartográficas estaduais já existentes, que são complementadas e/ou adaptadas com base nas imagens *RapidEye* na escala 1:10.000. Na delimitação dessas áreas são utilizados os limites definidos no Código Florestal para as APP de rios e nascentes (FBDS, 2013).

Esses *shapefiles* podem ser acessados por meio do Repositório público de mapas e *shapefiles* para *download*, onde os dados são organizados por município. Para a finalidade desse trabalho são baixadas as camadas de APP referentes aos municípios inseridos na porção paulista da bacia do rio Paraíba, de posse desses dados são realizados os procedimentos para a obtenção de uma única camada *shapefile* que contém as APPs de toda a bacia. Para isso, é criado um projeto no ArcGIS Pro para onde são importadas as camadas com as APPs dos municípios e o limite da bacia, a partir daí são selecionadas as feições dentro do limite da bacia. Essa seleção é exportada para uma nova camada *shapefile* contendo as APPs de toda a porção paulista da bacia do rio Paraíba.

A partir da camada de APPs é dado início a próxima análise, que tem como objetivo comparar a restauração florestal nas áreas de APP entre as diferentes tipologias de propriedade e compreender se o tipo de ocupação tem influência no processo de restauração florestal dessas áreas, conforme Figura 8. Os dados explícitos na nova camada de APPs são usados para responder à pergunta 2.

Figura 8 - Fluxograma da pergunta 2.



Fonte: Elaboração própria.

Em seguida é criado um projeto no *software* ArcGIS Pro para onde são importadas as camadas de APPs da bacia Paraíba do Sul e os limites da bacia Paraitinga, para então realizar o recorte da camada de APPs a partir da camada com o limite da bacia Paraitinga.

Esse procedimento é realizado utilizando a ferramenta *select by location*, onde é utilizada a camada da bacia Paraitinga para selecionar as APPs pelo método “*have their center in*”, esse método permite selecionar as feições que estão dentro da área de interesse. Posteriormente é feita a exportação dessas feições utilizando a ferramenta *data - export features*, que salva a seleção para uma nova camada *shapefile*, que nesse caso contém as APPs inseridas dentro da bacia do rio Paraitinga.

Para delimitar as APPs de altitude e declividade é feita a classificação das imagens do sensor *ASTER (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer)* de acordo com os requisitos do Código Florestal para então realizar o recorte dessas áreas para a camada da bacia Paraitinga. Fuckner (2008) afirma que os dados do sensor *ASTER* podem ser usados na geração de modelos digitais de elevação (MDE)<sup>6</sup> em estudos topográficos. Nesse estudo foi utilizado um mosaico de imagens matriciais *ASTER* recortado para a área de estudo e gerado o modelo digital de elevação por meio da ferramenta *slope*. A partir do MDE é realizada a reclassificação da imagem por 2 classes de declividade, onde 1 contém o valor definido pelo Código Florestal para APPs de declividade – 45° e a outra o intervalo com todos os demais valores, para então recortar os dados referentes as APPs, que foram salvos em camada *shapefile*.

Para conhecer as APPs por altitude, é utilizada a camada *ASTER* reclassificada em 2 classes, 1 com os valores do Código Florestal (1800 metros) e outra classe que abarca os demais valores, para então recortar os dados referentes a essas APPs, que são salvos em camada *shapefile*.

A fim de facilitar o trabalho de análise das APPs do rio Paraitinga, as camadas de APPs (cursos d’água, altura e declividade) da bacia são agrupadas em um único *shapefile* por meio da ferramenta *merge*. Os dados utilizados nessa etapa de análise se encontram no Quadro 2.

---

<sup>6</sup>É representado por uma matriz numérica onde os valores correspondem à elevação da área e tem como referência um sistema de coordenadas ou uma representação vetorial (FUCKNER, 2008).

**Quadro 2 – Dados para criação de shapefile APPs Paraitinga.**

| <b>Fontes</b>   | <b>Dados</b>   |
|---|--|
| Portal Datageo – IGC  | - Shapefile das subbacias do estado de São Paulo;              |
| Fundação Brasileira para o Desenvolvimento Sustentável - FDBS | - Áreas de preservação permanente (cursos d'água e nascentes); |
| ASTER   | -Relevo  |

Fonte: Elaboração própria.

Dando continuidade as análises para responder à pergunta 2, são recortadas as imagens classificadas de Mapbiomas nas datas de 1985, 2000, 2010 e 2020 para os limites da camada das APPs da bacia do rio Paraitinga. O Projeto Mapbiomas utiliza imagens *Landsat* com resolução espacial de 30 metros para gerar seus produtos e disponibiliza coleções de dados, a partir do ano de 1985. A partir das imagens *Landsat* são criados mosaicos para cada ano de análise, esses mosaicos são usados como parâmetro para que o algoritmo classifique as imagens. A classificação é realizada por equipes divididas por bioma e temática utilizando o classificador automático “*randon forest*”. Esse sistema é baseado em *machine learning*, onde são utilizadas amostras para “treinar” máquinas na classificação de alvos (MAPBIOMAS, 2019a).

Neste estudo são utilizadas as seguintes classes de uso e ocupação da terra presentes na Coleção 6 de Mapbiomas para o bioma Mata Atlântica:

- Formação Florestal: Floresta Ombrófila Densa, Aberta e Mista e Floresta Estacional Semi-Decidual, Floresta Estacional Decidual e Formação Pioneira Arbórea;
- Afloramento Rochoso: Rochas naturalmente expostas na superfície terrestre sem cobertura de solo, muitas vezes com presença parcial de vegetação rupícola e alta declividade;
- Pastagem: Área de pastagem, predominantemente plantadas, vinculadas a atividade agropecuária. As áreas de pastagem natural são predominantemente classificadas como formação campestre que podem ou não ser pastejadas;
- Café: áreas cultivadas com a cultura do café;

- Silvicultura: Espécies arbóreas plantadas para fins comerciais (ex. pinus, eucalipto, araucária);
- Mosaico de Agricultura e Pastagem: Áreas de uso agropecuário onde não foi possível distinguir entre pastagem e agricultura;
- Infraestrutura urbana: Áreas urbanizadas com predomínio de superfícies não vegetadas, incluindo estradas, vias e edificações;
- Outras áreas não vegetadas: áreas de superfícies não permeáveis (infraestrutura, expansão urbana ou mineração não mapeadas em suas classes);
- Outras lavouras temporárias: Áreas ocupadas com cultivos agrícolas de curta ou média duração, geralmente com ciclo vegetativo inferior a um ano, que após a colheita necessitam de novo plantio para produzir.
- Rio, lago e oceano: Rios, lagos, represas, reservatórios e outros corpos d'água (MAPBIOMAS, 2019b).

Neste estudo, são utilizadas imagens classificadas por Mapbiomas dos anos de 1985, 2000, 2010 e 2020, recortadas para a camada das APPs do rio Paraitinga. Para realizar esse procedimento é utilizada a ferramenta *extract by mask*, que permite extrair células de dados matriciais, imagens de satélite por exemplo, que correspondam a área da camada definida como máscara, com isso são obtidas camadas com os dados de uso e cobertura da terra das APPs do rio Paraitinga para os anos de interesse.

**Quadro 3 – Dados Mapbiomas – recorte para área das APPs Paraitinga.**

| Fontes    | Dados   |
|-----------|---|
| Mapbiomas | - Séries temporais Landsat – uso e cobertura da terra (1985; 2000; 2010 e 2020) |

Fonte: Elaboração própria.

A próxima etapa visa comparar as dinâmicas de uso e cobertura da terra com as ocupações declaradas no CAR. Para essa etapa é utilizada a camada de atividades reclassificadas e feito o recorte dessa camada utilizando a ferramenta *select by location* pelo método *have their center in* onde a camada de seleção é a camada de APPs da bacia Paraitinga.

Em seguida é realizada a exportação das feições por meio da ferramenta *data* – *export features*, que possibilita exportar as feições selecionadas para uma nova camada *shapefile*, que nesse caso contém as feições de atividades reclassificadas do CAR inseridas nas APPs da bacia Paraitinga.

Na última etapa dessa análise é feito o cálculo da porcentagem de área de APPs florestadas por tipo de ocupação para cada ano de análise – 1985, 2000, 2010 e 2020, dessa forma é possível avaliar como se deram as mudanças de cobertura da terra ao longo do tempo na bacia do rio Paraitinga APPs. Para essa análise são usados os dados contidos no Quadro 4.

**Quadro 4 – Dados para análises de cobertura florestal.**

| Fonte                             | Dados   |
|-----------------------------------|---|
| Google Earth Engine (Script LESP) | - Imagens Mapbiomas (1985, 2000, 2010, 2020); |

Fonte: Elaboração própria.

Os produtos dessa análise são gráficos com a porcentagem de florestas nas APPs por cada tipo de ocupação – Pequeno Produtor, Industrial e Novo Rural, por meio dessa análise é possível avaliar as mudanças de cobertura florestal na área de estudo e comparar com as ocupações atuais.

### 3.2.2 Contexto socioeconômico (B no arcabouço analítico)

Para avaliar o contexto socioeconômico, este estudo considera as variáveis densidade demográfica por setor censitário do Censo Demográfico IBGE 2000 e 2010 e os 5 (cinco) principais produtos agrícolas e pecuários para os municípios que possuem a maior parte de sua área inserida na bacia do rio Paraitinga, a partir dos dados do Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo (LUPA).

O Censo Demográfico fornece informações sobre a população brasileira como a contagem populacional, dados sobre renda, escolaridade e moradia, que orientam a elaboração de políticas públicas e tomada de decisão sobre investimentos públicos e privados (IBGE, 2022). O Brasil realiza operações censitárias de forma decenal desde 1890. Os Censos Demográficos são o único levantamento que traz dados

sobre a situação de vida da população em todos os municípios do país (IBGE, 2022).

O banco de dados LUPA fornece dados referentes a área cultivada, população rural, infraestrutura rural e produção agropecuária sobre mais de 300 mil propriedades rurais<sup>7</sup> do Estado de São Paulo agrupados por município. Esses dados servem para o planejamento das ações do CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral para a Secretaria da Agricultura e Abastecimento e demais órgãos ligados ao planejamento e pesquisa no meio rural (CATI, 2022). Esses dados foram utilizados em razão de sua fácil manipulação e organização por município, ao invés dos dados do Censo Agropecuário que disponibiliza os dados de forma centralizada por Estado.

No cálculo da densidade demográfica são usados os dados dos Censos 2000 e 2010 e suas respectivas malhas censitárias, optou-se por utilizar os dados por setores pois são o menor nível de informação disponível, que permite avaliar a variação demográfica na área da bacia hidrográfica. Seria importante avaliar os dados referentes a 2020 para a obtenção de dados mais recentes e condizentes com a realidade, porém com o atraso da coleta de dados e a transferência do Censo 2020 para 2022 tornou isso inviável.

Para verificar a densidade demográfica é feito o recorte das malhas de setores censitários de 2000 e 2010 para os limites da camada da bacia do rio Paraitinga pelo método de seleção “*have in their center in*” descrito anteriormente. Após o recorte são importados os dados do Censo Demográfico 2000 e 2010, previamente ajustados, para o ArcGis Pro. Após a importação é necessário realizar a espacialização desses dados, que é feita pela integração das tabelas de dados dos Censos 2000 e 2010 com as respectivas tabelas de atributos dos setores censitários, isso é possível utilizando a ferramenta *join*. Com esse procedimento os dados do Censos Demográfico são espacializados, de forma que é possível analisar as informações relativas a cada setor por mapeamento, por exemplo.

Para o cálculo da densidade demográfica é utilizado o dado referente à população total e área de cada setor, então é criado um campo na tabela de atributos que receberá os valores referentes a densidade demográfica de cada setor

---

<sup>7</sup> No LUPA a propriedade rural é chamada de UPA – Unidade Produtiva Agropecuária.

censitário. Esses valores são calculados pela ferramenta calculadora de campo por meio da seguinte equação:

$$\frac{\text{População absoluta}}{\text{Área}} = \text{hab/Km}^2$$

Para análise demográfica são utilizados os dados contidos no Quadro 5.

**Quadro 5 – Dados para análises demográficas.**

| <b>Fonte</b>  | <b>Dados</b>   |
|---|--|
| <b>Censo demográfico 2010, 2000<br/>IBGE<br/>Malha Municipal IBGE</b> | - Malha de setores censitários;<br>- <i>Shapefile</i> dos municípios do estado de São Paulo; |

Fonte: Elaboração própria.

Além da densidade demográfica, este estudo organizou os dados referentes a criação de animais e aos 5 produtos agrícolas e pecuários mais produzidos nos municípios escolhidos para este estudo. Foram utilizados os dados municipais do Projeto LUPA – Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo dos anos de 1995/96, 2007/08 e 2016/17 para os municípios de São Luiz do Paraitinga, Lagoinha, Redenção da Serra e Cunha. Esses municípios foram escolhidos por ocuparem a maior área da bacia do rio Paraitinga.

Por conta da dificuldade de se obter dados de produção para o nível da bacia hidrográfica, foram incluídos os dados para o nível municipal, e apesar das distorções que esse tipo de análise pode gerar, esse foi o nível mais próximo da bacia para o qual se obteve dados de produção.

Para completar as análises, foi necessário identificar o número de Unidades Produtivas Agrícolas – UPAs de cada município, o que foi obtido pela soma do número de UPAs, originalmente separadas por classes de tamanho (em hectare).

Para a produção pecuária, foram utilizados os dados da tabela chamada “exploração de animais” do LUPA e calculadas as porcentagens de UPAs que produzem cada tipo de animal. Essa porcentagem é dada pela divisão do número de UPAs produtoras pelo total de UPAs de cada município e o resultado é multiplicado por 100 para conhecer o percentual de produção de cada animal pelo total de unidades produtoras, conforme a expressão:

$$\frac{UPAs\ Produtoras}{UPAs\ total} \times 100$$

Para fins dessa análise, foram considerados os 5 animais com maior expressão, ou seja, aqueles com maior porcentagem de unidades produtoras.

Para conhecer a porcentagem de UPAs por produto agrícola é utilizada a mesma fórmula, porém a variável considerada é o número de UPAs com área cultivada, que se encontra na tabela chamada “área cultivada” do LUPA. Para essa análise é desconsiderada a produção de gramíneas como: braquiara, capins e gramas, já que não são voltadas para consumo humano.

**Quadro 6 - Dados para avaliar produção agropecuária dos municípios.**

| <b>Fonte</b>   | <b>Dados</b>   |
|--|--|
| <b>LUPA Dados consolidados municipais – 1995/96, 2006/07 e 2017/18</b> | -Número de UPAs;<br>-Explorações animais;<br>- Área cultivada por município. |

Fonte: Elaboração própria.

Por meio desse cálculo foi possível verificar quais são os 5 produtos agrícolas e pecuários mais produzidos para cada ano de levantamento, isso permite verificar como se deu a evolução da produção agropecuária no período.

### **3.2.3 Contexto Biofísico (C no arcabouço analítico)**

Para conhecer o contexto biofísico da bacia Paraitinga são analisados o relevo e os tipos de solo da bacia; esse contexto é importante pois as formas do relevo e tipos de solo influenciam a ocupação dessas áreas, sendo fatores que favorecem ou limitam o desenvolvimento de determinadas atividades.

Na análise de altitude é utilizada a camada matricial *ASTER* recortada para os limites da bacia Paraitinga, essa camada teve sua simbologia primária alterada para “*classify*”, tornando possível a alteração das classes de altitudes e preenchimento da camada com um esquema de cores relativo a essas classes.

Para a análise da declividade é utilizado Modelo Digital de Elevação – DEM reclassificado para novas classes de percentual de declividade. O objetivo dessa

nova classificação é obter uma classe com as áreas mais planas do relevo, outra com as declividades médias e uma terceira com as maiores taxas de declividade na bacia.

Na análise dos tipos de solo da bacia são utilizados os dados de Rossi (2017), que constitui o trabalho mais atualizado disponível sobre a pedologia do Estado de São Paulo e serve como referência para elaboração de políticas públicas relacionadas a questão ambiental no estado. Para a análise dos tipos de solo é usada a camada *shapefile* da classificação de solos para o Estado de São Paulo e a partir dessa camada é feito o recorte para a bacia do rio Paraitinga. Os dados utilizados para essas análises se encontram no quadro 7.

**Quadro 7 – Dados para análise biofísica da bacia Paraitinga.**

| <b>Fontes</b>  | <b>Dados</b>  |
|--|---|
| <b>Aster</b>   | - Relevo  |
| <b>Rossi (2017) – Mapa Pedológico do Estado de São Paulo</b> | - Classificação de solos para o Estado de São Paulo |

Fonte: Elaboração Própria.

A partir dessas variáveis foi possível conhecer parte do contexto biofísico da bacia e verificar se as atividades desenvolvidas são compatíveis com as condições de solo e relevo.

### **3.2.4 Contexto Institucional (D no arcabouço analítico)**

A análise do contexto institucional é feita com base no Código Florestal (CF), que é lei brasileira que orienta as questões ambientais no que se refere a proteção de florestas para a manutenção de suas funções ecológicas e provisão de serviços. A partir das definições de APPs definidas pelo CF, são analisados os dados relativos à bacia do rio Paraitinga e suas sub-bacias, a fim de avaliar as atuais ocupações e sua relação com a restauração florestal dessas áreas.

Com isso, é possível demonstrar como se deu o processo de restauração florestal na bacia do rio Paraitinga e das áreas de APPs ao longo da série temporal e comparar com os mosaicos de ocupação atuais, avaliando-se assim, o impacto dessa ocupação na mudança de cobertura florestal nas APPs.

Por fim, espera-se que os resultados obtidos nesta dissertação sejam disponibilizados *online* para uso pelo público interessado, para tanto, após a defesa da dissertação serão criados mapas da dinâmica de uso e cobertura da terra, utilizando imagens de satélite e mudanças no perfil dos ocupantes e disponibilizados via ArcGIS Online pelo Laboratório de Estudos Socioecológicos da Paisagem - LESP. Esses dados podem ser úteis ao Comitê de Bacias Hidrográficas – Paraíba do Sul, às prefeituras dos municípios inseridos nas bacias e aos diferentes atores da sociedade civil que atuam no planejamento municipal e regional, como uma ferramenta de avaliação de mudanças nos territórios.

## 4 RESULTADOS

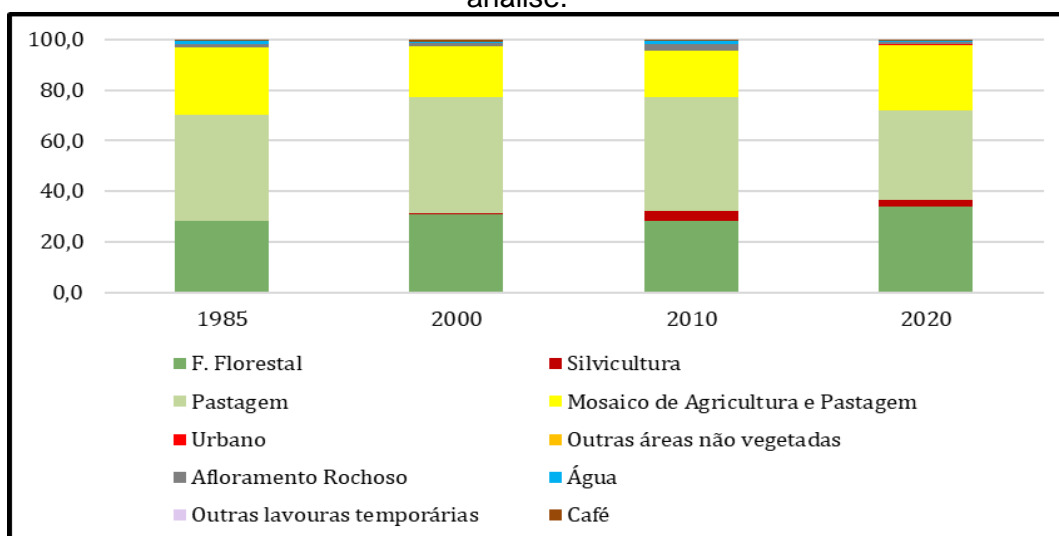
Em busca de responder aos objetivos desse trabalho os Resultados são apresentados em 4 subseções, que são apresentadas na seguinte ordem: Uso e cobertura de terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga para os anos de 1985, 2000, 2010 e 2020, Uso e cobertura de terra nas APPs por cada tipo de propriedade para os anos de 1985, 2000, 2010 e 2020, a matriz de transição de uso e cobertura de terra por tipo de propriedade para os períodos de 1985-2000, 2000-2010 e 2010-2020, a demografia para os anos de 2000 e 2010 para os setores censitários inseridos na bacia e por último os dados de produção agrícola e pecuária para os municípios de Redenção da Serra, São Luiz do Paraitinga e Lagoinha nos anos de 1995, 2007 e 2017.

A partir dos dados da coleção 6 do Mapbiomas de cobertura e uso da terra foi possível analisar a situação das APPs para cada ano de análise: 1985, 2000, 2010 e 2020.

### 4.1 Uso de cobertura de terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga para cada ano de análise

Os dados de uso e cobertura de terra nas APPs da bacia Paraitinga para os anos de 1985, 2000, 2010 e 2020 podem ser visualizados no Gráfico 1.

**Gráfico 1** – Uso e cobertura de terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga para cada ano de análise.



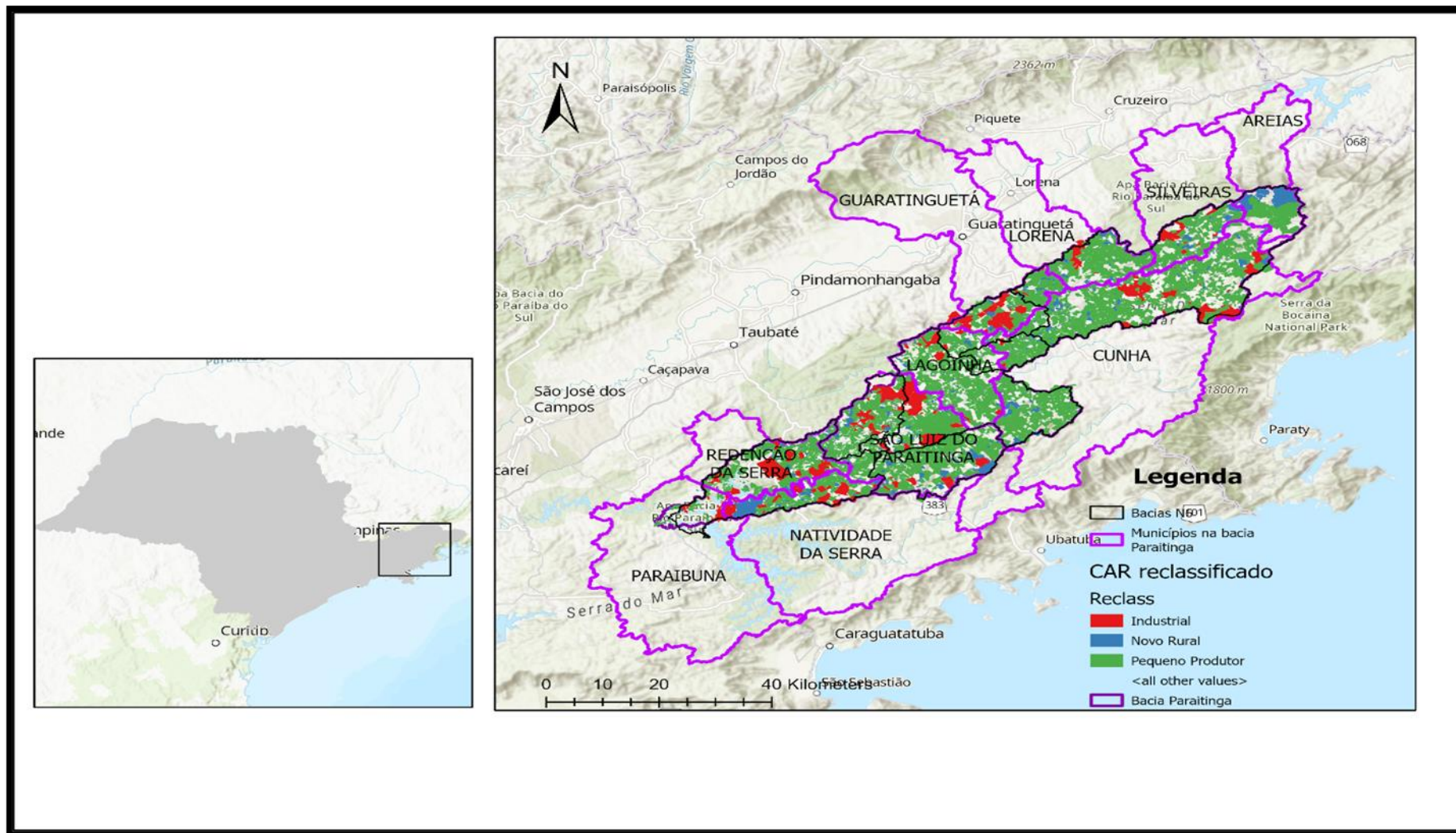
Fonte: Mapbiomas Coleção 6, elaboração própria.

É possível observar um leve aumento de Florestas ao longo do tempo, que passa de 28% de cobertura nas APPs em 1985 para 34% em 2020, enquanto a classe de Pastagem sofre redução de 42% em 1985 para 35% no ano de 2020 e a classe Mosaico de Agricultura e Pastagem mantém estabilidade, com 27% de cobertura de terra nas APPs em 1985 e 26% em 2020.

#### **4.2 Uso e cobertura de terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga por tipologia de propriedade e ano de análise**

Como mencionado na seção da metodologia, as análises de cobertura da terra deste trabalho foram feitas a partir da separação das propriedades pelas seguintes tipologias: Pequeno Produtor, Novo Rural e Industrial, conforme a Figura 9:

Figura 9 - Propriedades do CAR reclassificadas.

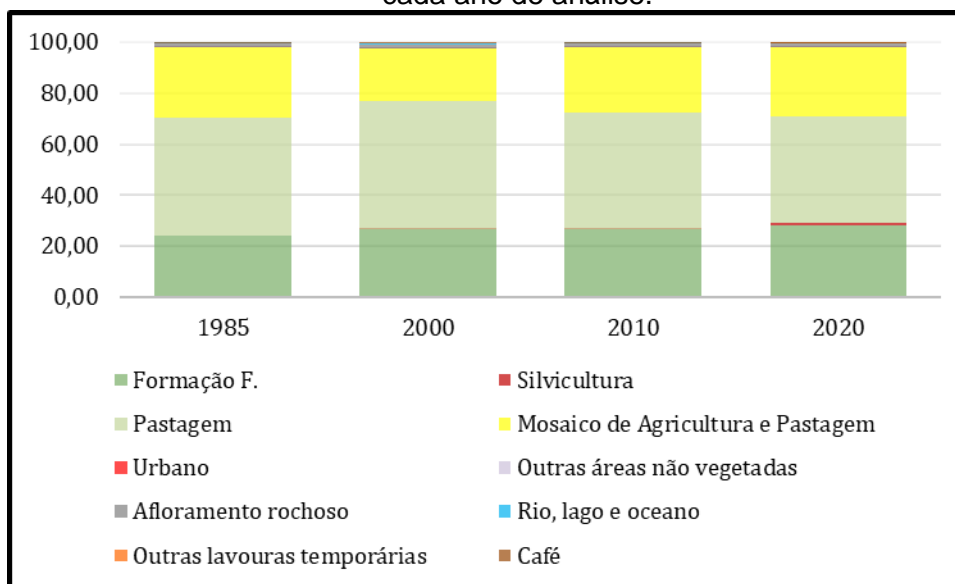


Fonte: CAR; IBGE; ANA, elaboração própria.

Atualmente as APPs das propriedades do setor Industrial ocupam 59,04 km<sup>2</sup>, Novo Rural 46,74 km<sup>2</sup> e Pequenos Produtores 372,13 km<sup>2</sup> na bacia do rio Paraitinga.

Nas APPs inseridas em propriedades ocupadas por Pequenos Produtores, foram observados os seguintes valores percentuais de uso da terra (Gráfico 2):

**Gráfico 2** – Cobertura de terra das APPs nas propriedades de Pequenos Produtores para cada ano de análise.



Fonte: Elaboração própria, a partir de Mapbiomas Coleção 6 (1985, 2000, 2010 e 2020).

Para o ano de 1985 foi observado que o percentual de florestas era de 24% da área total das APPs ocupadas por Pequenos Produtores, enquanto as áreas ocupadas por Pastagem (46%) e Mosaico de Agricultura e Pastagem (28%), ocupavam juntas uma área superior a 70% da área total de APPs.

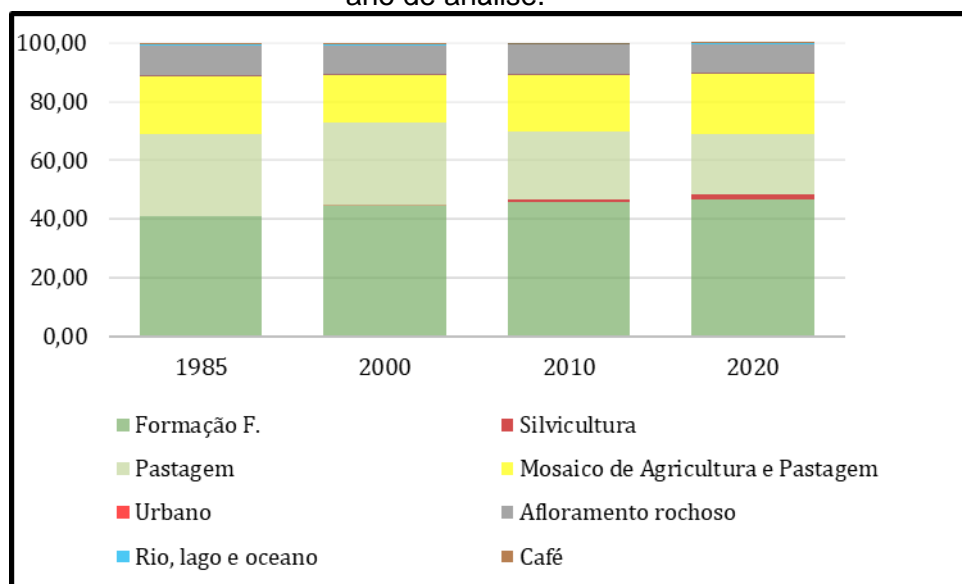
Ao longo do tempo, o percentual de Florestas apresentou um leve aumento, 26% para os anos 2000 e 2010, chegando a 28% da área total das APPs no ano de 2020.

No entanto, no ano 2000 houve pouca variação da área ocupada pelas principais classes de uso da terra, como Pastagem (50%) e Mosaico de Agricultura e Pastagem (21%), que juntas ocupavam 71% da área total de APPs.

Nos anos de 2010 e 2020 esse mesmo padrão se manteve, com o surgimento, em 2020, de mais uma classe de uso e cobertura de terra – a Silvicultura, que então ocupava 1% da área total de APPs de propriedades de pequenos produtores.

Nas APPs inseridas em propriedades ocupadas por proprietários de Novo Rural, foi possível observar os seguintes percentuais de ocupação para os anos de análise (Gráfico 2):

**Gráfico 3** – Cobertura e uso de terra nas APPs em propriedades de Novo Rural para cada ano de análise.



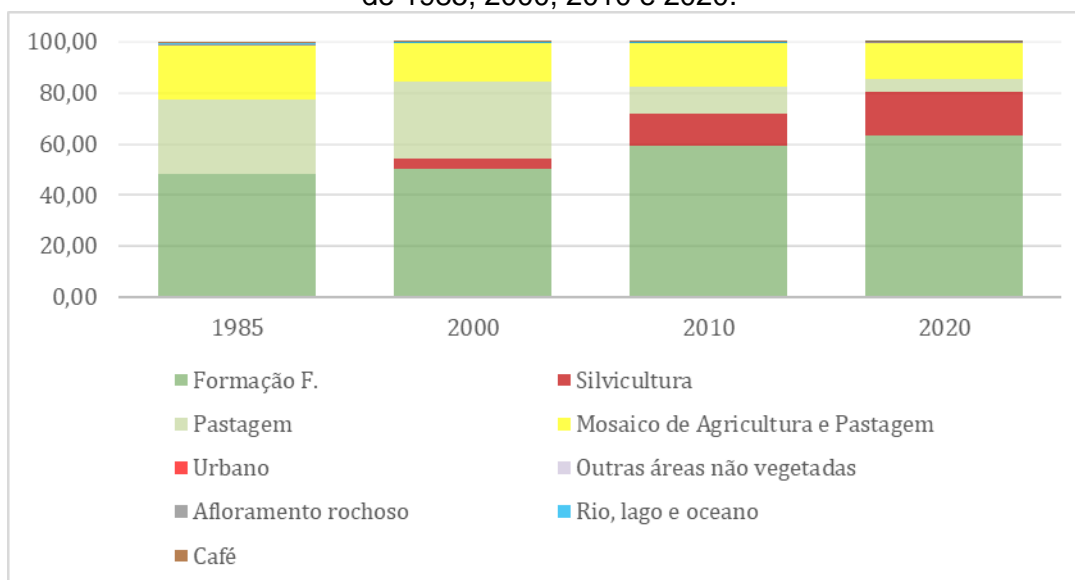
Fonte: Elaboração própria, a partir de dados Mapbiomas Coleção 6 (1985, 2000, 2010 e 2020).

Nas propriedades ligadas às atividades do Novo Rural, foi observado que o percentual de Florestas em 1985 era de 45% da área total das APPs, enquanto as classes de Pastagem (28%) e Mosaico de Agricultura e Pastagem (20%), ocupavam 48% da área total de APPs. Além disso, chama a atenção o percentual da classe Afloramento Rochoso, que nas áreas ocupadas por propriedades de Novo Rural representa entre 10% e 11% da área total de APPs.

O percentual de Florestas nas APPs desse tipo de propriedade aumentou, com 44% em 2000, 46% em 2010 e 47% em 2020. O percentual da área ocupada por Pastagem reduziu ao longo do tempo, de 28% até o ano 2000 para 20% em 2020, enquanto o percentual de ocupação por Mosaico de Agricultura e Pastagem apresentou aumento ao longo dos anos, passando de 16% em 2000 para 19% em 2010 e atingiu 21% no ano de 2020. A partir de 2010 houve o surgimento do uso de áreas de APP para a Silvicultura, 1%, que passa para 2% no ano de 2020.

Nas APPs inseridas em propriedades que desenvolvem atividades classificadas aqui como industrial, foram observados os seguintes percentuais de uso e ocupação de terra para cada ano de análise (Gráfico 3):

**Gráfico 4** - Uso e cobertura da terra em APPs das propriedades de Industrial para os anos de 1985, 2000, 2010 e 2020.



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados Mapbiomas Coleção 6 (1985, 2000, 2010 e 2020).

Nas áreas que atualmente abrigam propriedades ligadas ao setor Industrial, foi observado um percentual de 48% de Florestas nas APPs no ano de 1985; esse percentual teve aumento ao longo do tempo e chegou a 64% no ano de 2020, enquanto o percentual de APPs ocupadas por Pastagem e Mosaico de Agricultura e Pastagem vem reduzindo. Em 1985, essas áreas, se somadas, ocupavam 30% e passaram a ocupar 19% em 2020. A Silvicultura é uma classe de uso e ocupação que vem crescendo nas APPs de propriedades ligadas ao Industrial, com 4% no ano 2000, 13% em 2010 e 17% em 2020.

#### 4.3 Matrizes de transição entre classes de uso e cobertura de terra por tipologia de propriedade

Essas mudanças de uso e ocupação da terra, apresentadas nos Gráficos 1, 2 e 3, foram complementadas pela análise da dinâmica de transição entre as classes de uso, a partir da elaboração de matrizes de transição em APPs, utilizando-se os dados do MapBiomas. Para cada tipo de atividade – Pequeno Produtor, Novo Rural

e Industrial, foram elaboradas 3 matrizes de transição, para os períodos de 1985-2000, 2000-2010 e 2010-2020.

Para as APPs inseridas em propriedades de Pequenos Produtores foram obtidas as seguintes matrizes de transição (Tabela 1):

**Tabela 1 - Matrizes de transição 1985 – 2000, 2000-2010 e 2010-2020 para APPs de Pequenos Produtores.**

| VALUE<br>1985                     | 2000  | Formação F. | Silvicultura | Pastagem | Mosaico de Agri. e Past. | Urbano | Outras áreas não vegetadas | Afloramento Rochoso | Água  | Café |
|-----------------------------------|-------|-------------|--------------|----------|--------------------------|--------|----------------------------|---------------------|-------|------|
| Formação F.                       | 86,70 | 0,53        | 2,73         | 9,77     | 0,00                     | 0,00   | 0,09                       | 0,02                | 0,17  |      |
| Pastagem                          | 1,54  | 0,04        | 88,50        | 8,75     | 0,00                     | 0,00   | 0,05                       | 0,03                | 1,09  |      |
| Mosaico de Agricultura e Pastagem | 16,86 | 0,02        | 31,75        | 50,67    | 0,00                     | 0,00   | 0,09                       | 0,06                | 0,56  |      |
| Urbano                            | 0,00  | 0,00        | 0,00         | 0,00     | 0,00                     | 100,00 | 0,00                       | 0,00                | 0,00  |      |
| Outras áreas não vegetadas        | 0,00  | 0,00        | 4,55         | 59,09    | 0,00                     | 36,36  | 0,00                       | 0,00                | 0,00  |      |
| Afloramento rochoso               | 0,98  | 0,00        | 1,47         | 1,09     | 0,00                     | 0,00   | 96,44                      | 0,00                | 0,03  |      |
| Água                              | 6,39  | 0,00        | 26,02        | 40,74    | 0,09                     | 0,00   | 0,00                       | 26,76               | 0,00  |      |
| Café                              | 25,90 | 0,08        | 34,59        | 19,72    | 0,00                     | 0,00   | 0,16                       | 0,00                | 19,56 |      |

| VALUE<br>2000                     | 2010 | Formação F. | Silvicultura | Pastagem | Mosaico de Agricultura e Pastagem | Urbano | Outras áreas não vegetadas | Afloramento rochoso | Água | Café |
|-----------------------------------|------|-------------|--------------|----------|-----------------------------------|--------|----------------------------|---------------------|------|------|
| Formação F.                       | 88,0 | 0,5         | 1,0          | 10,3     | 0,0                               | 0,0    | 0,1                        | 0,0                 | 0,1  |      |
| Silvicultura                      | 7,4  | 92,3        | 0,0          | 0,3      | 0,0                               | 0,0    | 0,0                        | 0,0                 | 0,0  |      |
| Pastagem                          | 1,1  | 0,2         | 82,9         | 15,4     | 0,0                               | 0,0    | 0,1                        | 0,0                 | 0,2  |      |
| Mosaico de Agricultura e Pastagem | 12,1 | 0,1         | 14,5         | 72,9     | 0,0                               | 0,0    | 0,1                        | 0,1                 | 0,2  |      |
| Urbano                            | 0,0  | 0,0         | 0,0          | 0,0      | 100,0                             | 0,0    | 0,0                        | 0,0                 | 0,0  |      |
| Outras áreas não vegetadas        | 0,0  | 0,0         | 0,0          | 60,0     | 0,0                               | 40,0   | 0,0                        | 0,0                 | 0,0  |      |
| Afloramento rochoso               | 0,4  | 0,0         | 0,9          | 1,3      | 0,0                               | 0,0    | 97,4                       | 0,0                 | 0,0  |      |
| Água                              | 3,0  | 0,0         | 2,1          | 41,3     | 0,0                               | 0,0    | 0,0                        | 53,6                | 0,0  |      |
| Café                              | 5,1  | 0,0         | 52,9         | 20,7     | 0,0                               | 0,0    | 0,0                        | 0,0                 | 21,3 |      |

| VALUE<br>2010                     | 2020  | Formação F. | Silvicultura | Pastagem | Mosaico de Agricultura e Pastagem | Urbano | Outras áreas não vegetadas | Afloramento rochoso | Água | Outras lavouras temporárias | Café  |
|-----------------------------------|-------|-------------|--------------|----------|-----------------------------------|--------|----------------------------|---------------------|------|-----------------------------|-------|
| Formação F.                       | 91,71 | 1,09        | 0,32         | 6,82     | 0,00                              | 0,00   | 0,03                       | 0,01                | 0,00 | 0,00                        | 0,03  |
| Silvicultura                      | 10,38 | 88,19       | 0,00         | 1,43     | 0,00                              | 0,00   | 0,00                       | 0,00                | 0,00 | 0,00                        | 0,00  |
| Pastagem                          | 0,70  | 0,26        | 83,82        | 14,95    | 0,00                              | 0,00   | 0,06                       | 0,01                | 0,01 | 0,01                        | 0,19  |
| Mosaico de Agricultura e Pastagem | 13,35 | 0,29        | 13,68        | 72,19    | 0,00                              | 0,00   | 0,06                       | 0,05                | 0,03 | 0,03                        | 0,36  |
| Urbano                            | 0,00  | 0,00        | 0,00         | 0,00     | 100,00                            | 0,00   | 0,00                       | 0,00                | 0,00 | 0,00                        | 0,00  |
| Outras áreas não vegetadas        | 10,00 | 0,00        | 0,00         | 80,00    | 0,00                              | 10,00  | 0,00                       | 0,00                | 0,00 | 0,00                        | 0,00  |
| Afloramento rochoso               | 1,76  | 0,03        | 3,12         | 1,81     | 0,00                              | 0,00   | 93,28                      | 0,00                | 0,00 | 0,00                        | 0,00  |
| Água                              | 5,24  | 0,00        | 25,94        | 33,92    | 0,00                              | 0,00   | 0,00                       | 34,91               | 0,00 | 0,00                        | 0,00  |
| Café                              | 4,87  | 0,74        | 27,80        | 32,01    | 0,00                              | 0,00   | 0,00                       | 0,00                | 0,00 | 0,00                        | 34,59 |

Fonte: Elaboração Própria, a partir de Mapbiomas Coleção 6.

Na matriz de transição das APPs de propriedades de Pequenos Produtores no período de 1985-2000, as áreas florestadas apresentam um ganho principalmente das classes de Café (25,9%) e Mosaico de Agricultura e Pastagem (16,9%), no entanto, houve uma perda de área de Florestas para Mosaico de Agricultura e Pastagem de quase 10%, o que denota o caráter dinâmico das transições nessas áreas. No período de 2000-2010 houve conversão de 12% da área ocupada por Mosaicos de Agricultura e Pastagem para Florestas, porém o movimento contrário, a perda de área de Florestas para Mosaicos de Agricultura e Pastagem foi superior a 10%.

Para o período de 2010-2020 os principais ganhos de áreas de Floresta vieram de áreas que antes ocupadas por Silvicultura (10%), Mosaicos de Agricultura e Pastagem (13%) e outras áreas não vegetadas (10%), enquanto a perda de área Floresta se deu principalmente pela conversão de 6% da área ocupada por Floresta para a classe de Mosaico de Agricultura e Pastagem.

As matrizes de transição para as áreas de APPs inseridas em propriedades do Novo Rural apresentam um padrão diferente de transição, como é possível observar na Tabela 2.

**Tabela 2** – Matrizes de transição 1985-2000, 2000-2010 e 2010-2020 para APPs de Novo Rural.

| VALUE                  | 2000 | Formação F. | Silvicultura | Pastagem | Mosaico de Agricultura e Pastagem | Urbano | Afloramento Rochoso | Água  | Café  |
|------------------------|------|-------------|--------------|----------|-----------------------------------|--------|---------------------|-------|-------|
| 1985                   |      |             |              |          |                                   |        |                     |       |       |
| Formação F.            |      | 93,76       | 0,20         | 1,13     | 4,54                              | 0,00   | 0,25                | 0,00  | 0,13  |
| Pastagem               |      | 3,68        | 0,06         | 81,22    | 13,45                             | 0,03   | 0,47                | 0,07  | 1,03  |
| Agricultura e Pastagem |      | 23,17       | 0,15         | 24,64    | 50,95                             | 0,00   | 0,68                | 0,07  | 0,35  |
| Afloramento Rochoso    |      | 0,62        | 0,00         | 0,77     | 0,81                              | 0,00   | 97,80               | 0,00  | 0,00  |
| Água                   |      | 18,77       | 0,00         | 12,63    | 40,96                             | 0,00   | 0,00                | 27,65 | 0,00  |
| Café                   |      | 32,38       | 0,00         | 20,48    | 16,67                             | 0,00   | 0,48                | 0,00  | 30,00 |

| VALUE                    | 2000 | Formação F. | Silvicultura | Pastagem | Mosaico de Agricultura e Pastagem | Urbano | Afloramento rochoso | Água  | Café  |
|--------------------------|------|-------------|--------------|----------|-----------------------------------|--------|---------------------|-------|-------|
| 2000                     |      | 0,00        | 0,00         | 0,00     | 0,00                              | 0,00   | 0,00                | 0,00  | 0,00  |
| Formação F.              |      | 94,79       | 0,48         | 0,28     | 4,00                              | 0,00   | 0,41                | 0,00  | 0,03  |
| Silvicultura             |      | 1,54        | 98,46        | 0,00     | 0,00                              | 0,00   | 0,00                | 0,00  | 0,00  |
| Pastagem                 |      | 2,37        | 0,67         | 75,22    | 20,81                             | 0,01   | 0,71                | 0,06  | 0,16  |
| Mosaico de Agri. E Past. |      | 18,82       | 0,36         | 10,59    | 68,69                             | 0,00   | 0,79                | 0,42  | 0,33  |
| Urbano                   |      | 0,00        | 0,00         | 0,00     | 0,00                              | 100,00 | 0,00                | 0,00  | 0,00  |
| Afloramento Rochoso      |      | 0,67        | 0,00         | 0,89     | 0,82                              | 0,00   | 97,62               | 0,00  | 0,00  |
| Água                     |      | 8,16        | 0,00         | 1,02     | 29,59                             | 0,00   | 0,00                | 61,22 | 0,00  |
| Café                     |      | 15,27       | 0,00         | 23,64    | 30,18                             | 0,00   | 0,00                | 0,00  | 30,91 |

| VALUE                  | 2020 | Formação F. | Silvicultura | Pastagem | Mosaico de Agricultura e Pastagem | Urbano | Afloramento rochoso | Água  | Café  |
|------------------------|------|-------------|--------------|----------|-----------------------------------|--------|---------------------|-------|-------|
| 2010                   |      |             |              |          |                                   |        |                     |       |       |
| Formação F.            |      | 93,07       | 2,39         | 0,27     | 4,07                              | 0,00   | 0,09                | 0,00  | 0,10  |
| Silvicultura           |      | 1,98        | 97,36        | 0,00     | 0,66                              | 0,00   | 0,00                | 0,00  | 0,00  |
| Pastagem               |      | 1,06        | 0,51         | 75,91    | 21,89                             | 0,00   | 0,38                | 0,00  | 0,26  |
| Agricultura e Pastagem |      | 17,62       | 0,82         | 11,14    | 69,55                             | 0,00   | 0,55                | 0,05  | 0,27  |
| Urbano                 |      | 0,00        | 0,00         | 0,00     | 0,00                              | 100,00 | 0,00                | 0,00  | 0,00  |
| Afloramento rochoso    |      | 1,36        | 0,09         | 1,54     | 1,56                              | 0,00   | 95,46               | 0,00  | 0,00  |
| Água                   |      | 4,76        | 0,00         | 14,29    | 48,57                             | 0,00   | 0,00                | 32,38 | 0,00  |
| Café                   |      | 12,50       | 40,97        | 7,64     | 15,97                             | 0,00   | 0,00                | 0,00  | 22,92 |

Fonte: Elaboração Própria, a partir de Mapbiomas Coleção 6.

Na matriz de transição das APPs em propriedades do Novo Rural no período de 1985-2000 houve um aumento da área de Florestas, principalmente a partir da transição das classes de Água (18%), Mosaicos de Agricultura e Pastagem (23%) e Café (32%), a perda de área florestal se deu principalmente pela transição para Mosaico de Agricultura e Pastagem que foi em torno de 5%.

No período de 2000-2010 há um aumento de florestas em áreas anteriormente ocupadas por Mosaico de Agricultura e Pastagem (18,8%), Café (15,2%) e Água (8,1%). A principal perda de área florestal em APPs nesse período se deu pela transição para Mosaicos de Agricultura e Pastagem – 4%.

Para o período de 2010-2020 as principais classes que transicionam para florestas são: Mosaico de Agricultura e Pastagem (17,6%) e Café (12,5%), enquanto a classe que mais representa a perda de florestas é a de Mosaicos de Agricultura e Pastagem, com 4% das APPs florestadas convertidas para essa classe de uso.

As matrizes de transição para as APPs inseridas em propriedades ocupadas pelo setor Industrial demonstram um padrão mais diferenciado de transição, como mostra a Tabela 3.

**Tabela 3 – Matrizes de transição 1985-2000, 2000-2010, 2010-2020 para APPs de propriedades do setor Industrial.**

| VALUE<br>1985          | 2000  | Formação F. | Silvicultura | Pastagem | Mosaico de Agricultura e Pastagem | Outras áreas não vegetadas | Afloramento Rochoso | Água  | Café |
|------------------------|-------|-------------|--------------|----------|-----------------------------------|----------------------------|---------------------|-------|------|
| Formação F.            | 85,23 | 7,30        | 2,34         | 5,08     | 0,00                              | 0,00                       | 0,00                | 0,00  | 0,04 |
| Pastagem               | 7,11  | 0,81        | 79,49        | 12,42    | 0,00                              | 0,01                       | 0,01                | 0,01  | 0,17 |
| Agricultura e Pastagem | 31,98 | 0,74        | 26,42        | 40,46    | 0,00                              | 0,01                       | 0,06                | 0,33  | 0,00 |
| reas não vegetadas     | 15,79 | 0,00        | 0,00         | 57,89    | 26,32                             | 0,00                       | 0,00                | 0,00  | 0,00 |
| amento rochoso         | 1,35  | 0,00        | 0,00         | 0,00     | 0,00                              | 98,65                      | 0,00                | 0,00  | 0,00 |
| Água                   | 8,49  | 0,00        | 31,06        | 22,98    | 0,00                              | 0,00                       | 37,47               | 0,00  | 0,00 |
| Café                   | 24,92 | 1,01        | 28,62        | 32,66    | 0,00                              | 0,00                       | 0,00                | 12,79 | 0,00 |

| VALUE<br>2000          | 2010  | Formação F. | Silvicultura | Pastagem | Mosaico de Agricultura e Pastagem | Urbano | Outras áreas não vegetadas | Afloramento rochoso | Água | Café |
|------------------------|-------|-------------|--------------|----------|-----------------------------------|--------|----------------------------|---------------------|------|------|
| Formação F.            | 87,86 | 9,92        | 0,11         | 2,08     | 0,00                              | 0,00   | 0,02                       | 0,01                | 0,00 |      |
| Silvicultura           | 6,69  | 92,61       | 0,00         | 0,70     | 0,00                              | 0,00   | 0,00                       | 0,00                | 0,00 |      |
| Pastagem               | 21,75 | 11,92       | 32,74        | 33,41    | 0,02                              | 0,00   | 0,01                       | 0,14                | 0,02 |      |
| Agricultura e Pastagem | 53,81 | 4,71        | 2,32         | 38,78    | 0,01                              | 0,06   | 0,00                       | 0,25                | 0,05 |      |
| reas não vegetadas     | 0,00  | 0,00        | 0,00         | 0,00     | 40,00                             | 0,00   | 60,00                      | 0,00                | 0,00 |      |
| amento rochoso         | 0,00  | 0,00        | 0,00         | 1,32     | 0,00                              | 0,00   | 98,68                      | 0,00                | 0,00 |      |
| Água                   | 10,99 | 0,00        | 1,05         | 9,95     | 0,00                              | 0,00   | 0,00                       | 78,01               | 0,00 |      |
| Café                   | 36,92 | 5,38        | 18,46        | 31,54    | 0,00                              | 0,00   | 0,00                       | 0,00                | 7,69 |      |

| VALUE<br>2010          | 2020  | Formação F. | Silvicultura | Pastagem | Mosaico de Agricultura e Pastagem | Urbano | Outras áreas não vegetadas | Afloramento rochoso | Água  | Café |
|------------------------|-------|-------------|--------------|----------|-----------------------------------|--------|----------------------------|---------------------|-------|------|
| Formação F.            | 89,79 | 7,16        | 0,12         | 2,87     | 0,00                              | 0,00   | 0,00                       | 0,04                | 0,01  |      |
| Silvicultura           | 15,52 | 82,29       | 0,13         | 2,06     | 0,00                              | 0,00   | 0,00                       | 0,00                | 0,00  |      |
| Pastagem               | 9,36  | 12,34       | 41,81        | 36,03    | 0,00                              | 0,09   | 0,00                       | 0,03                | 0,34  |      |
| Agricultura e Pastagem | 43,56 | 4,85        | 3,47         | 47,88    | 0,00                              | 0,04   | 0,00                       | 0,04                | 0,15  |      |
| Urbano                 | 0,00  | 0,00        | 0,00         | 0,00     | 100,00                            | 0,00   | 0,00                       | 0,00                | 0,00  |      |
| reas não vegetadas     | 0,00  | 0,00        | 0,00         | 100,00   | 0,00                              | 0,00   | 0,00                       | 0,00                | 0,00  |      |
| amento rochoso         | 2,44  | 0,00        | 2,44         | 7,32     | 0,00                              | 0,00   | 87,80                      | 0,00                | 0,00  |      |
| Água                   | 2,93  | 0,00        | 16,59        | 25,85    | 0,00                              | 0,00   | 54,63                      | 0,00                | 0,00  |      |
| Café                   | 21,05 | 0,00        | 10,53        | 31,58    | 0,00                              | 0,00   | 0,00                       | 0,00                | 36,84 |      |

Fonte: Elaboração Própria, a partir de Mapbiomas Coleção 6 (1985, 2000, 2010 e 2020).

No período de 1985-2000, as principais transições para floresta foram: Mosaico de Agricultura e Pastagem (31,9%), Café (24,9%) e Outras áreas não vegetadas (15,7%). Quanto ao movimento de perda de florestas, as classes de Silvicultura (7,3%) e Mosaicos (5%) tiveram maior crescimento percentual em áreas antes florestadas.

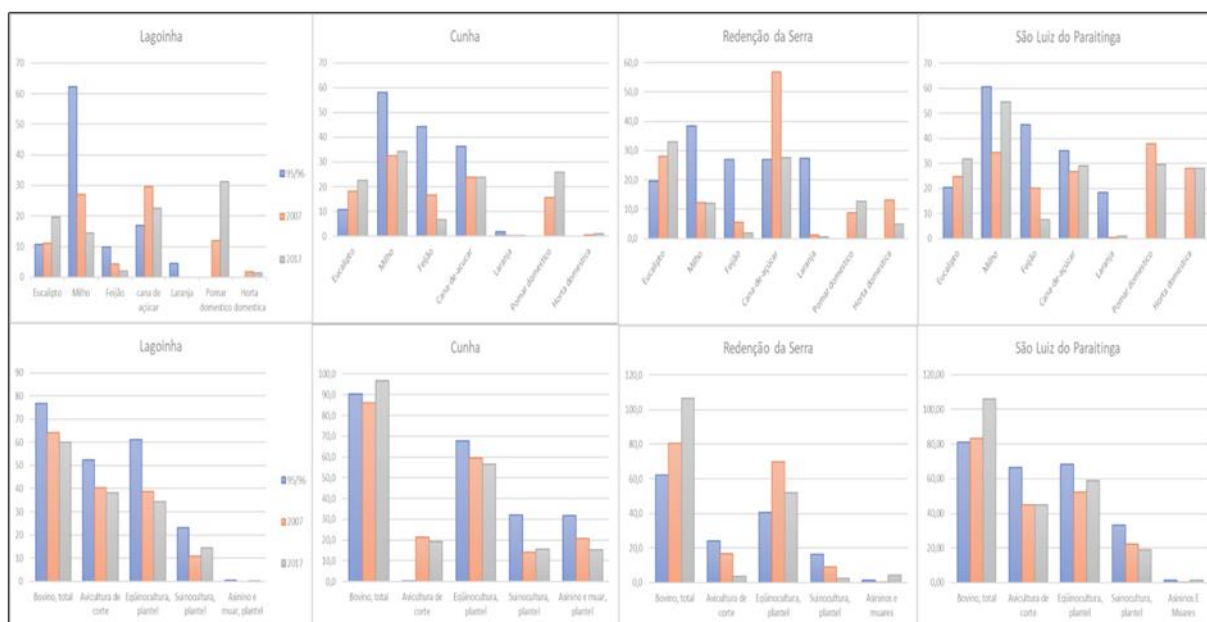
O período de 2000-2010 é onde há maior transição para florestas em áreas que anteriormente eram ocupadas por Pastagem (21,7%), Mosaico de Agricultura e Pastagem (53,8%) e Café (36,9%), enquanto as perdas de área florestal foram principalmente para a Silvicultura (9,9%).

Entre 2010 e 2020 as maiores taxas de transição para florestas foram: Mosaico de Agricultura e Pastagem (43%), Café (21%) e Silvicultura (15%), enquanto as áreas de floresta que foram convertidas para outros usos foram 7% destinado a Silvicultura e 2,8% ao Mosaico de Agricultura e Pastagem.

#### 4.4 Dados de produção agropecuária – LUPA

Complementarmente, foram observadas as atividades agropecuárias desenvolvidas em Unidades Produtivas Agropecuárias - UPA de 4 municípios da bacia Paraitinga para os anos 1995, 2007 e 2017, e esses dados foram divididos em dois gráficos, um com a produção pecuária e outro com a produção agrícola de cada município em percentual de UPAs produtoras (Gráfico 5).

**Gráfico 5** – Produção agropecuária dos municípios Cunha, Lagoinha, Redenção da Serra e São Luiz do Paraitinga.



Fonte: Elaboração Própria, a partir de LUPA – 1995, 2007 e 2017.

Quanto aos produtos agrícolas, é possível observar que o percentual de unidades produtoras de milho e feijão vem reduzindo em todos os municípios analisados. Com destaque para o município de Cunha, onde em 1995, 45% das UPAs produziam feijão e em 2017 apenas 2%. Esse padrão se repete ao longo do tempo em todos os municípios analisados, e também é possível verificar o aumento percentual de UPAs produtoras de eucalipto. Em Redenção da Serra, por exemplo,

o percentual de unidades produtoras passa de 19,6%, em 1995, para 32,9%, em 2017.

Um produto que cresceu em 2 dos municípios analisados é o Pomar Doméstico, que no município de Cunha passou de 15,7% de Unidades Produtoras em 2007 para 26%, em 2017, e no município de Lagoinha, de 11,9% para 31%. No município de São Luiz do Paraitinga houve redução de unidades produtoras de Pomar Doméstico, de 37,9% de UPAs em 2007, para 29,6%, em 2017.

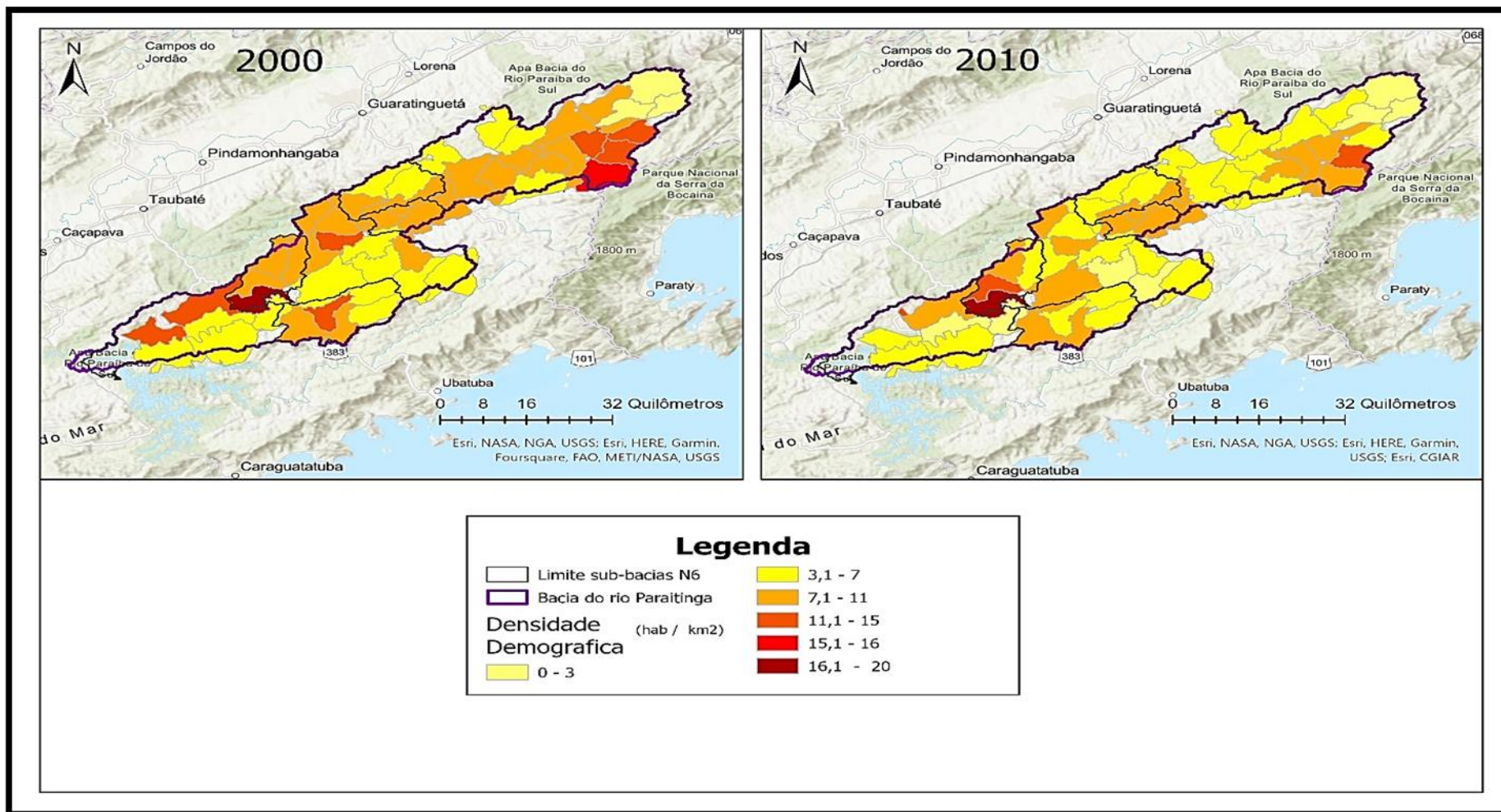
Quanto aos produtos pecuários, houve um aumento em 3 dos 4 municípios das UPAs produtoras de bovinos. Em Redenção da Serra e São Luiz do Paraitinga, o percentual de UPAs produtoras passou de 62% e 81% em 1995, respectivamente, para 106% e 105% em 2017, o que pode ser explicado pela mudança de metodologia de 1995 para 2007, que passou a dividir a contagem dos bovinos em 3 categorias diferentes: bovino misto, bovino leiteiro e bovino de corte.

No período de análise, um único município apresentou redução de unidades produtoras de bovinos, Lagoinha, que passou de 76,6% de UPAs em 1995 para 60% em 2017. Um produto que apresentou redução em todos os municípios analisados foi a suinocultura; em Redenção da Serra, por exemplo, o percentual de UPAs passou de 16% em 1995 para 2% em 2017. A equinocultura reduziu em 3 dos municípios de estudo, com aumento somente em Redenção da Serra, que passou de 40% para 52% de unidades produtoras.

#### **4.5 Densidade Demográfica (2000 e 2010)**

A análise demográfica dos setores censitários rurais inseridos na bacia do rio Paraitinga, demonstra a redução da população do campo (Figura 10).

Figura 10 - Densidade demográfica - setores censitários inseridos na bacia Paraitinga.



Fonte: IBGE - Censo Demográfico 2000 e 2010, elaboração própria.

No período, houve um aumento dos setores com menor densidade demográfica, principalmente na classe entre 3,1 a 7 habitantes por km<sup>2</sup>. Na contramão desse movimento, houve aumento da densidade populacional em alguns poucos setores mais próximos dos centros urbanos

## 5 DISCUSSÃO

Nesta seção os resultados são discutidos criticamente e procura-se explicar a relação entre as diferentes variáveis, como as interações entre o uso e cobertura de terra das APPs e o tipo de propriedade rural (Pequeno Produtor, Novo Rural e Industrial), e compreender como as propriedades inseridas na bacia hidrográfica do rio Paraitinga podem responder de formas diferentes ao Código Florestal.

No Brasil a maior parte dos remanescentes florestais (53%) está em propriedades particulares, o que faz com decisões dos proprietários de terra afetem a eficácia de políticas ambientais. Nesse cenário, uma obrigação legal de restauração poderia ser a chave para o aumento de cobertura nativa no país (MURAKAMI; MASSI; MENDES, 2023).

A bacia do rio Paraitinga apresenta um aumento gradual de Florestas em APPs ao longo do período de estudo, como pode ser observado no Gráfico 1, enquanto outras classes como Pastagem e Mosaicos de Agricultura e Pastagem mantêm seu percentual de uso e cobertura de terra quase inalterados ao longo do tempo, isso pode ser explicado, em parte, pela grande extensão da bacia do rio Paraitinga que ainda é ocupada por propriedades de Pequenos Produtores que desenvolvem atividades tradicionais do meio rural, como a produção pecuária e agrícola, enquanto outras tipologias de propriedades ainda ocupam uma área menor da bacia, neste estudo representadas por Novo Rural, que podem ser propriedades tanto de pessoas que migraram da cidade para o campo recentemente, como proprietários mais antigos que mudaram de atividade produtiva buscando dinamizar sua produção por meio de atividades não-agrícolas e também propriedades públicas ou privadas com finalidade de conservação ambiental e propriedades do setor Industrial que inclui atividades industriais, mineração e silvicultura, sendo a última a maior representante da tipologia Industrial, com mais de 150 propriedades ligadas à produção de silvicultura na bacia do rio Paraitinga.

Apesar desse cenário de aumento gradual de florestas quando observada a bacia como um todo, ao analisar o uso e cobertura de terra considerando as tipologias de propriedade é possível verificar diferentes dinâmicas, com a paisagem apresentando um mosaico de propriedades onde se praticam diferentes atividades com proprietários apresentando diferentes motivações para restaurar ou não as florestas, característicos de paisagens multifuncionais, onde o planejamento das

ações de restauração florestal de forma participativa pode ser desafiador. Conforme Adams *et al.* (2016) as paisagens são compostas por diferentes usos e cobertura da terra (agricultura, pecuária, áreas protegidas) e formas de propriedade (particular ou estatal), o que significa que as ações de regeneração florestal devem considerar diferentes formas de governança, onde atores públicos e privados atuem para firmar objetivos comuns e definir os compromissos de cada parte, de forma a buscar o consenso entre os envolvidos.

Para Adams *et al.*, (2016) é importante considerar as características da população envolvida nas ações de restauração florestal, como a demografia, o modo de vida (intensificação/extensificação agrícola, diversificação de modos de vida, migração) e os recursos disponíveis (capital financeiro, humano e social). Nesse sentido, se faz necessário reconhecer a importância dos fatores históricos, políticos, econômicos e culturais ao se executar projetos de restauração, pois esses fatores “entram em jogo” ao negociar compensações relacionadas à interação entre desenvolvimento econômico e conservação da natureza (BRANCALION *et al.*, 2014).

### **5.1 Uso e cobertura de terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga por tipologia de propriedade**

Na bacia Paraitinga é possível observar que a paisagem é dominada por propriedades de Pequenos Produtores, onde há um alto percentual de uso e cobertura da terra em APPs por Pastagem, isso se deve, em parte, ao histórico de mudanças de uso e cobertura da terra na bacia, que como descrito por Arguello (2017) iniciou com o cultivo de cana de açúcar, que seguiu para o cultivo de café durante os séculos XIX e início do século XX, depois pelo surgimento de pastagem para gado leiteiro em transição para a silvicultura a partir da segunda metade do século XX.

As APPs dessas propriedades apresentam maior percentual de uso e cobertura por Pastagem e Mosaicos de Agricultura e Pastagem, com baixa cobertura por Florestas, esse quadro pouco se altera ao longo do tempo quando observamos o Gráfico 2. Rodrigues *et al.* (2016) ligam a escassez de remanescentes florestais à questão antiga é a ocupação de uma paisagem agrícola, em especial nas áreas de maior aptidão agrícola.

Essa baixa adesão a restauração florestal das APPs, pode ter diferentes motivações, Rodrigues *et al.* (2016) apontam a dificuldade na sustentabilidade econômica das propriedades rurais, que advém de políticas agrícolas ineficientes na promoção de técnicas à produção agrícola, principalmente na pecuária e em pequenas propriedades agrícolas, além disso, as dificuldades na infraestrutura de escoamento, acesso ao crédito e seguro de produção.

Quanto as propriedades ligadas ao Novo Rural, desde 1985 é observado um alto percentual de florestas nas APPs, isso pode ser explicado em parte, pelas características de localização dessas propriedades, áreas com maior presença de afloramento rochoso, típico das proximidades da Serra da Mantiqueira e do Mar, em sua maior parte, com baixa aptidão para o desenvolvimento de atividades agrícolas, devido as altas declividades e altitudes, características essas evidenciadas pela presença, em maior percentual, de afloramento rochoso em relação aos outros tipos de propriedades analisados nesse estudo.

Outro ponto que pode ser observado nos gráficos das propriedades de Novo Rural (Gráfico 2), é que o percentual de APPs ocupadas por pastagem sofre redução ao longo do tempo, enquanto as classes Mosaico de Agricultura e Pastagem, Silvicultura e Florestas têm aumentado.

Locatel (2013) destaca o caráter multifuncional dos espaços rurais e chama a atenção para as regiões Sul e Sudeste brasileiras, onde esses espaços vem sofrendo transformações, com a diversificação de atividades, deixando de ser um espaço tradicional, homogêneo e destinado somente a produção agropecuária para se tornar um espaço multifuncional e heterogêneo.

Nas propriedades com atividades do setor Industrial, desde 1985 se observam os maiores percentuais de cobertura florestal em APPs, que aumentam ao longo tempo, a ponto de o ano de 2020 representar mais de 60% da área de APPs.

No entanto, é também nessas áreas em que se apresentam os maiores percentuais de uso de APPs para silvicultura, uso apontado por Arguello (2010) como preocupante, por causar deterioração da qualidade ambiental de áreas sensíveis na bacia, como as próximas à serras, por exemplo, considerando que a silvicultura como atividade econômica, que promove redução da biodiversidade e faz uso de insumos e maquinário agrícola, passíveis de compactação e contaminação do solo e da água.

Por outro lado, Silva, Batistella e Moran. (2016) identificaram uma correlação entre as áreas de silvicultura e o aumento de florestas na bacia do rio Paraíba do Sul, apontando como principais causas a atuação dessa atividade no mercado global, que segue protocolos internacionais para a exploração, como os programas de certificação florestal *FSC (Forest Stewardship Council)* e o *Programa Brasileiro de Certificação Florestal (Cerflor)*. Ronquim, Rodrigues e Fonseca (2019) encontraram resultados similares, afirmam que esse esforço para o cumprimento do Código Florestal por meio da preservação e recomposição das APPs está ligado às exigências dos programas de certificação.

## **5.2 Matriz de transição de uso da terra para cada tipo de propriedade**

Como foi possível observar nos gráficos apresentados (Gráfico 2), as APPs ocupadas por Pequenos Produtores apresentam uma aparente estabilidade quanto às mudanças de uso e cobertura de terra, porém quando observamos a matriz de transição, é possível perceber que para algumas classes de uso, como Mosaico de Agricultura e Pastagem e Florestas, ao mesmo tempo que se tem aumento da transição de Mosaico de Agricultura e Pastagem para Florestas, se tem uma conversão significativa no sentido contrário, ou seja, de Florestas para Mosaicos, o que evidencia o caráter dinâmico da transição de uso e cobertura de terra nessas propriedades.

Silva *et al.* (2016) identificam que na porção paulista do Vale do Paraíba, a conversão de pastagens degradadas para florestas foi o que mais contribuiu, em números absolutos, para o aumento de florestas na região no período de 1985 a 2011, o que indica uma tendência de que o abandono de pastagens é um fator de influência para o retorno de florestas em toda a região.

Ronquim, Rodrigues e Fonseca. (2019) demonstram que nos municípios do Vale do Paraíba, o processo de transição florestal não ocorre preferencialmente pelo plantio de mudas em áreas de APP e Reserva Legal, mas sim, pela regeneração da vegetação nativa em áreas pouco aptas à atividade agrícola ou à mecanização, como as áreas de relevo acidentado com grau de declividade acima de 20%.

A ocupação dessas áreas de alta declividade por pastagens extensivas com gado de leite e de corte se tornou pouco rentável aos proprietários, por uma série de fatores, como as maiores exigências de qualidade dos laticínios, a dificuldade de

contratação de mão-de-obra e leis ambientais mais restritivas quanto ao corte e queima da vegetação que ali se forma. Tudo isso contribuiu para a redução do manejo em áreas de topo de morro e encostas, o que favorece o retorno da vegetação nesse tipo de relevo (RONQUIM; RODRIGUES; FONSECA, 2019).

Na matriz de transição de APPs das propriedades de Novo Rural é perceptível o aumento de áreas de Floresta, principalmente por meio da transição de áreas antes ocupadas por Pastagem e Café. Enquanto a perda de Florestas é proporcionalmente menor em relação a propriedades de Pequeno Produtor, onde grande parte das APPs é utilizada para a atividade de Pastagem. Isso se deve, em parte, à dificuldade de manejo das áreas onde são localizadas essas propriedades, onde as áreas de Afloramento Rochoso representam em torno de 10% das APPs, formação típica de áreas com altitude e declividade elevadas, próximas a Serra da Mantiqueira.

A partir da década de 1970 foram criadas Unidades de Conservação (UC) na região do Vale do Paraíba, como o Parque Nacional de Serra da Bocaina (1971) e Parque Estadual da Serra do Mar (1977), APA Silveiras (1984) e a Estação Ecológica de Bananal (1987). A partir de então, pequenos municípios da região, como São José do Barreiro e São Bento do Sapucaí, em conjunto com associações e entes do setor privado concentraram esforços em desenvolver atividades turísticas em áreas próximas às UCs, o que pode ter contribuído para o crescimento de propriedades relacionadas ao Novo Rural em áreas mais próximas as UCs (JACOBI *et al.*, 2022).

Outro esforço nesse sentido apontado por Jacobi *et al.* (2022) foi a valorização do patrimônio cultural na região conhecida como Vale Histórico, que compreende os municípios de Bananal, Arapeí, São José do Barreiro, Queluz, Areais e Silveiras, onde foi realizado o tombamento de diversos edifícios remanescentes do período áureo do café.

Apesar do desenvolvimento de políticas públicas regionais visando fomentar o turismo, ainda hoje os pequenos municípios encontram dificuldades quanto ao desenvolvimento econômico a partir dessa atividade, uma das razões para esse insucesso está relacionada ao processo de tomada de decisões, que trata o turismo essencialmente como um empreendimento, sem considerar os aspectos sociais, culturais e ambientais envolvidos, assim como a dificuldade de compreender as áreas protegidas como vetores do desenvolvimento local a partir dos benefícios ecossistêmicos em sentido mais amplo (JACOBI *et al.*, 2022; OLIVEIRA, 2020).

Quanto as APPs inseridas em propriedades do setor Industrial, a análise da matriz de transição evidencia um movimento de conversão de áreas ocupadas por pastagens, mosaicos e outras áreas não vegetadas para florestas, confirmando tendências apresentadas por Arguello (2017) e Silva *et al.* (2016) de restauração florestal em áreas ocupadas por silvicultura.

No entanto, esse mesmo tipo de ocupação traz uma nova pressão sobre as áreas de APPs, considerando o percentual significativo da transição de florestas para silvicultura em todos os períodos analisados para os 3 tipos de propriedades. Com destaque para as propriedades da Indústria que tiveram mais de 7% de transição de florestas para silvicultura nos 3 períodos de análise.

Um problema tratado de forma recorrente na literatura sobre o cultivo do eucalipto na região é relacionado ao conflito de interesses entre as empresas de plantio e os moradores mais antigos dessas áreas. O mapa de Conflitos, Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil e o *Environmental Justice Atlas* identificam a existência de conflitos no município de São Luiz do Paraitinga devido aos impactos negativos à população local advindos do cultivo do eucalipto, como o êxodo rural, as mudanças de uso da terra e a contaminação do solo e recursos hídricos pelo uso de defensivos agrícolas.

É importante esclarecer que a população se mobilizou e conseguiu algumas decisões favoráveis na Justiça, como a proibição de novos plantios sem a realização de Estudos de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental (EIA/Rima), a cobrança para que os órgãos municipais e estaduais intensifiquem a fiscalização sob pena de multa e a proibição do corte de árvores nas adjacências do Parque Estadual da Serra do Mar (FIOCRUZ, 2010; TEMPER; DEL BENE; MARTINEZ-ALIER, 2015).

### **5.3 Análise das atividades desenvolvidas nos municípios**

Como forma de avaliar as mudanças socioeconômicas ao longo do tempo, se faz necessário analisar dados de produção agropecuária para o período de estudo, nesse sentido foram utilizados os dados de 4 municípios mais representativos da bacia por conta da dificuldade de acesso a dados de produção agropecuária por setores censitários.

A análise dos dados de produção agropecuária municipal demonstra uma substituição da produção para subsistência para a produção econômica, evidenciada

pela redução de unidades produtoras de feijão e milho e aumento da produção de bovinos (São Luiz do Paraitinga, Cunha e Redenção da Serra) e eucalipto nos 4 municípios de estudo.

Stege e Bacha, (2020) afirmam que a incorporação de novas tecnologias como a mecanização do campo e redução da área cultivada é um fator preponderante para a redução da população rural.

Nesse contexto, a atuação da indústria de celulose levou a ocupação de extensas áreas pelo plantio do eucalipto na região do Vale do Paraíba. Arguello, (2010) relata que no ano 2000 houve um esforço por parte das empresas do setor que incentivou os proprietários de terra a plantar eucalipto em suas propriedades com garantia de compra da produção. Nesse período pequenos e médios proprietários de terra aderiram a proposta, o que gerou uma mudança de uso da terra nessas áreas (ARGUELLO, 2010).

Desse processo derivam mudanças sociais que impactam o modo de vida de comunidades mais antigas. Freitas e Solera (2011) apontam que as transformações causadas pela expansão da silvicultura aliada a falta de políticas regionais de valorização e diversificação das atividades produtivas no campo levaram a mudanças na estrutura fundiária e modo de produção no meio rural, evidenciada principalmente pela redução da produção agrícola mais tradicional da região, como feijão e milho, por exemplo.

Outro indicador de mudanças no modo de vida é a produção de animais com menor valor de mercado sofreu redução de 1991 a 2017, como a suinocultura e a produção de ave de corte.

Ao mesmo tempo que produtos tradicionais da agricultura de subsistência são deixados de lado outros passam a ser cultivados, uma produção que vem crescendo nos municípios de Cunha e Lagoinha é o Pomar Doméstico, que pode estar ligado às propriedades que desenvolvem atividades ligadas ao Novo Rural, considerando a expressividade de propriedades desse tipo nesses municípios.

Riechelmann, (2006) ao estudar os assentamentos do Movimento Sem Terra – MST no que chama de contexto rurano, identifica como principal característica desses assentamentos a agricultura de subsistência, com a produção de orgânicos, frutíferas e apicultura por exemplo, em lotes pequenos entre 4,5 a 10 ha. Outra característica dessa população apontada por Riechelmann (2006) é a pluriatividade,

uma vez que muitas das famílias mantêm empregos informais na cidade e praticam atividades não agrícolas como o turismo.

No contexto do planejamento territorial, Santoro, (2014) aponta que nem sempre a concentração de chácaras e sítios é um fator positivo para a preservação ambiental, considerando que pode haver a redução do tamanho mínimo do lote rural por meio de um planejamento que adota parâmetros urbanos para áreas periurbanas, o que pode aumentar o adensamento, enquanto a exigência de infraestrutura mínima é reduzida, algumas vezes com ocupação de áreas de preservação, como as margens de represas e áreas alagáveis.

#### **5.4 Análise demográfica dos setores rurais da bacia Paraitinga**

Como parte do contexto socioeconômico da bacia do rio Paraitinga é feita a análise da densidade demográfica dos setores censitários inseridos na bacia, buscando identificar mudanças no padrão populacional nesse período.

Analisando a densidade demográfica para os anos de 2000 e 2010 nos setores censitários rurais inseridos na bacia Paraitinga é possível notar a redução da população nessas áreas, confirmando a tendência histórica de êxodo rural para a região do Vale do Paraíba identificada por Moreira Neto e Mello (2010).

Por outro lado, há um aumento da densidade demográfica em alguns setores, principalmente próximos a represa de Paraibuna e aos centros urbanos, demonstrando o que Santoro (2014) afirma ser uma característica dos municípios paulistas, as “formas pouco densas de uso e ocupação do solo” que estão presentes, sobretudo, em áreas de transição urbano-rural e em áreas rurais que possuem áreas de preservação ambiental ou pontos turísticos. Essa forma de ocupação é materializada na forma de chácaras, sítios e ranchos nessas áreas.

## **6 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por conta da escala adotada nesse estudo não foi possível aferir os resultados em campo e, portanto, foram utilizados os dados de Mapbiomas Coleção 6 para a descrição de uso e cobertura da terra.

As mudanças de uso e cobertura da terra nas APPs são diferentes entre as três tipologias, com variação significativa nas dinâmicas de uso e cobertura da terra

entre Pequeno Produtor, Industrial e Novo Rural. Por exemplo, nas propriedades de Pequeno Produtor, não há uma variação significativa no uso e cobertura da terra ao longo do período de análise (1985-2020), porém as mudanças acontecem de forma dinâmica, ou seja, de maneira que oscila entre uma classe de uso e outra ao longo do tempo. Enquanto nas propriedades de Novo Rural, as mudanças de uso e cobertura da terra acontecem de maneira gradual ao longo do tempo, sem o dinamismo que caracterizam as mudanças em propriedades de Pequeno Produtor. Já nas propriedades do grupo Industrial, há uma mudança evidente na cobertura e uso da terra, com redução da Pastagem e Mosaico de Agricultura e Pastagem e aumento de Floresta em APPs nesse período de 1985-2020, porém é uma mudança que acontece de forma linear.

Foi possível observar uma redução da densidade demográfica nos setores censitários rurais inseridos nas sub-bacias N6, o que tem reflexos nas formas de produção agropecuária na bacia do rio Paraitinga, como a redução das atividades de subsistência que demandam uma quantidade maior de mão-de-obra, como as roças de milho e feijão, por exemplo, e o aumento da produção com maior valor comercial e menor demanda de mão-de-obra, como a bovinocultura, porém sem alteração significativa no padrão de uso e cobertura da terra nas APPs dessas propriedades.

Esse trabalho demonstra a importância de se considerar os fatores sociais nos planos de restauração de florestas. É sabido que o CBH – PS identifica a cada 4 anos as áreas prioritárias para a restauração de florestas, no entanto baseado em critérios físicos, onde a falta de florestas causa problemas na qualidade e quantidade de água nas bacias hidrográficas. Isso inclui, por exemplo, a declividade do terreno, as áreas de abastecimento de reservatórios e cabeceiras de bacias hidrográficas dos rios principais e não nos fatores sociais como a variação de desafios de restaurar florestas nessas áreas com diversas tipologias de propriedades. Esse estudo também abre novos questionamentos que podem ser explorados em novas pesquisas, como as motivações para o aumento mais lento de florestas em APPs nas propriedades de Pequenos Produtores e Novo Rural, os possíveis incentivos para a restauração florestal das APPs em cada tipologia de propriedade e a justificativa para as diferenças de cobertura florestal em APPs observadas entre diferentes tipologias a partir de 1985.

Há diferenças nas dinâmicas de uso e ocupação da terra nas APPs da bacia do rio Paraitinga em áreas ocupadas por diferentes tipologias, porém não são

decorrentes do Novo Código Florestal, considerando que as classes de Pequeno Produtor e Novo Rural pouco sofreram alterações no padrão de uso e ocupação da terra em APPs após 2012. Os planos de restauração florestal do CBH, em geral, identificam as APPs, definidas pelo Código Florestal, para restaurar. Mas esses resultados trazem evidências de que existem outros (des)incentivos para os diversos proprietários restaurar florestas nas APPs além das exigências da lei do Código Florestal. Estes resultados trazem evidências, que além dos fatores físicos, é importante também considerar os desafios e motivações dos diversos proprietários para restaurar florestas nas APPs durante a elaboração dos planos e adotar diferentes abordagens para que os proprietários restaurem as APPs. Ou seja, não existe uma única solução ou política pública para restaurar florestas nas APPs em todas as tipologias de propriedades.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. São Paulo, SP: Ateliê, 2003.
- ADAMS, C. *et al.* Governance of forest landscape restoration in Brazil: Challenges and opportunities. **Desenvolvimento e Meio Ambiente**, v. 58, p. 450–473, 2021.
- ADAMS, C. *et al.* Impacts of large-scale forest restoration on socioeconomic status and local livelihoods: what we know and do not know. **Biotropica**, v. 48, n. 6, p. 731–744, 2016.
- AHRENS, S. O “novo” código florestal brasileiro: Conceitos jurídicos fundamentais. *In*: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 8., 2003, São Paulo. **Anais [...]**. São Paulo: Sociedade Brasileira de Silvicultura: Sociedade Brasileira de Engenheiros Florestais, 2003. p. 1–15. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/306898/1/SP4708.pdf>. Acesso em: 21 jun. 2023.
- ALVARES, C. A. *et al.* Köppen’s climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711–728, 2013.
- ANA. **Unidades de Gestão de Recursos Hídricos (UGRHs)**, 2013. Disponível em: <<https://metadados.snirh.gov.br/geonetwork/srv/por/catalog.search#/metadata/985f8821-2da3-4108-85a9-95985b37f3fe>>
- ARGUELLO, F. V. P. **Expansão do eucalipto no trecho paulista da bacia hidrográfica paraíba do sul**. 2010. 79 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais) Universidade de Taubaté, Taubaté, 2010.
- ARGUELLO, F. V. P. **Simulação hidrológica da bacia do rio Paraitinga para análise das potenciais causas do evento extremo de cheia e desastre ocorrido na passagem de ano de 2009/2010**. 2017. 134 f. Tese (Doutorado em Ciências do Sistema Terrestre) INPE - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, São José dos Campos, 2017.
- ASH, N.; HASSAN, R. M. .; SCHOLLES, R. J. . Ecosystems and Their Services. *In*: ALCAMO, J. *et al.* **Ecosystems and Human Well-being: A Framework for Assessment**. Washington, DC: Island Press, 2003. p. 49–70.
- ATTANASIO, C. M. *et al.* A importância das áreas ripárias para a sustentabilidade hidrológica do uso da terra em microbacias hidrográficas. **Bragantia**, v. 71, n. 4, p. 493–501, 2012.
- BALSADI, O. V.; BELIK, W.; DELGROSSI, M. E. O Rural Paulista em perspectiva: evolução das ocupações agrícolas e não agrícolas no período 2004-2014. **Revista da ABET**, v. 18, n. 1, 2019. Disponível em:

<https://periodicos.ufpb.br/index.php/abet/article/view/39821>. Acesso em: 21 jun. 2023.

BERKES, F; FOLKE, C. **Linking Social and Ecological Systems: Management Practices and Social Mechanisms for Building Resilience**. New York: Cambridge University Press, 1998.

BIGGS, R. *et al.* Toward principles for enhancing the resilience of ecosystem services. **Annual Review of Environment and Resources**, v. 37, p. 421–448, 2012.

BORGES, L. A. C. *et al.* Áreas de preservação permanente na legislação ambiental brasileira. **Ciência Rural**, v. 41, n. 7, p. 1202–1210, jul. 2011.

BRANCALION, P. H. S. *et al.* Cultural ecosystem services and popular perceptions of the benefits of an ecological restoration project in the Brazilian Atlantic Forest. **Restoration Ecology**, v. 22, n. 1, p. 65–71, 2014.

BRANDEMBURG, A. Do rural tradicional ao rural socioambiental. **Ambiente & Sociedade**, v. 13, n. 2, p. 417–428, 2010.

BRASIL. [Constituição (1988)]. **Constituição da República Federativa do Brasil de 1988**. Brasília, DF: Presidência da República, 1988. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/constituicao/Constituicao.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/Constituicao.htm). Acesso em: 1 jun. 2023.

BRASIL. Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981. Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2 set. 1981. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/L6938compilada.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L6938compilada.htm). Acesso em: 1 jun. 2022.

BRASIL. Lei n.12.651, de 25 de maio de 2012. Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis n.ºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis n.ºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória n.º 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, 25 maio 2012. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/L12651compilado.htm). Acesso em: 1 jun. 2022.

BRASIL. Medida provisória n.º 2.166-67 de 24 de agosto de 2001. **Diário Oficial da União Eletrônico**, Edição Extra, p.1, 25 ago 2001. Disponível em: [https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/MPV/2166-67.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/MPV/2166-67.htm). Acesso em:

BRASIL. MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. **Manual Cadastro Ambiental Rural - CAR**. Brasília: MMA, 2016.

BRASIL. MINISTÉRIO PÚBLICO FEDERAL. CÂMARA DE COORDENAÇÃO E REVISÃO. **Regularização fundiária urbana em áreas de preservação permanente**. Brasília: MPF, 2017. 122 p. (Série manuais de atuação; 6). Disponível em: [https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/REG\\_Manual\\_Regularizacao\\_MPF\\_APP](https://urbanismo.mppr.mp.br/arquivos/File/REG_Manual_Regularizacao_MPF_APP).

pdf. Acesso em: 21 jun. 2023.

BRONDIZIO, E. S. *et al.* A conceptual framework for analyzing deltas as coupled social–ecological systems: an example from the Amazon River Delta. **Sustainability Science**, v. 11, n. 4, p. 591–609, 2016.

CAMARINHA, P. I. M.; ESCADA, M. I. S.; RENNÓ, C. D. Padrões espaciais dos remanescentes da Mata Atlântica e elementos que compõem a paisagem da Serra Do Mar no Vale do Paraíba - Microregião do Paraibuna-Paraitinga. *In*: SIMPOSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO - SBSR, 16., Foz do Iguaçu, PR. **Anais [...]**. São José dos Campos: INPE, 2013.

CANO, W. **Raízes da concentração industrial em São Paulo**. Rio de Janeiro, RJ: DIFEL, 2007.

CATI. **LUPA - Levantamento censitário das unidades de produção agropecuária do Estado de São Paulo**. 2022. Disponível em: <https://www.cati.sp.gov.br/portal/produtos-e-servicos/servicos/lupa-levantamento-censitario-das-unidades-de-producao-agropecuaria-do-estado-de-sao-paulo>. Acesso em: 23 jun. 2023.

CEIVAP. **Bacia**: Dados Gerais. Resende/RJ: ceivap, 2022. Disponível em: <<https://www.ceivap.org.br/dados-gerais>>. Acesso em: 31 jul. 2023.

CESAR DA SILVA, R.; MENDES, R. M.; FISCH, G. Future scenarios (2021-2050) of extreme precipitation events that trigger landslides - a case study of the Paraitinga River watershed, SP, Brazil. **Revista Ambiente e Agua**, v. 15, n. 7, p. 1-18, 2020.

CHEN, Y. *et al.* Ecosystem service response to Human disturbance in the Yangtze River economic belt: A case of Western Hunan, China. **Sustainability (Switzerland)**, v. 12, n. 2, 2020.

COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. Em busca do desenvolvimento sustentável. *In*: COMISSÃO MUNDIAL SOBRE O MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO. **Nosso Futuro Comum**. Rio de Janeiro: Fundação Getúlio Vargas, 1987. p. 46.

CORDEIRO-BEDUSCHI, L. E. *et al.* Ação coletiva multinível e inovação socioecológica na governança florestal. **Estudos Avancados**, v. 36, n. 106, p. 257–271, 2022.

DE FELIPPE, D.; TRENTINI, F. O Conceito De Área Rural Consolidada No Código Florestal De 2012: Principais Controvérsias. **Revista de Direito Agrário e Agroambiental**, v. 4, n. 1, p. 77, 2018.

DEFRIES, R. S.; FOLEY, J. A.; ASNER, G. P. Balancing human needs and ecosystem function. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 2, n. 5, p. 249–257, 2004.

DEVIDE, A. C. P. *et al.* História Ambiental do Vale do Paraíba do Sul, Brasil. **Revista Biociências**, v. 20, n. 1, p. 12–29, 2014.

FBDS. **A Fundação**. 2022. Disponível em:  
[https://www.fbds.org.br/article.php3?id\\_article=8](https://www.fbds.org.br/article.php3?id_article=8)

FBDS. **Metodologia de Mapeamento**, 2013. Disponível em:  
<http://geo.fbds.org.br/Metodologia.pdf>

FABBRO NETO, F. et al. Critérios técnicos e de participação social para a recuperação florestal: Quais as diferenças na definição de áreas prioritárias? **Engenharia Sanitaria e Ambiental**, v. 19, n. 4, p. 353–360, 2014.

FIOCRUZ. **Mapa de Conflitos, Injustiça Ambiental e Saúde no Brasil**. 2010. Disponível em: <https://mapadeconflitos.ensp.fiocruz.br/>. Acesso em: 31 jul. 2023.

FISCHER, A. P. Forest landscapes as social-ecological systems and implications for management. **Landscape and Urban Planning**, v. 177, n. April, p. 138–147, 2018.

FISCHER, J.; MEACHAM, M.; QUEIROZ, C. A plea for multifunctional landscapes. **Frontiers in Ecology and the Environment**, v. 15, n. 2, p. 59, 2017.

FOLKE, C. et al. Social-ecological resilience and biosphere-based sustainability science. **Ecology and Society**, v. 21, n. 3, 2016.

FREITAS, G. J.; SOLERA, D. A. G. Biogeografia do eucalipto no Vale do Paraíba Paulista (São Paulo, Brasil). **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, p. 1–15, 2011.

FUCKNER, M. A. **Aplicação de imagens ASTER no estudo do ambiente urbano de São Paulo e Rio de Janeiro**. 2007. 230p. (INPE-15203-TDI/1303). Dissertação (Mestrado em Sensoriamento Remoto)–Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos-SP, 2007..

HENRIQUE, R.; TONIOLO, M. A. Territorial Planning and Sustainable Development: A Case Study from the APA São Francisco Xavier-SP. **Ambiente & Sociedade**, v. 24, 2021. <https://doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200041r1vu2021L5AO>

IBGE. **Censo Demográfico**. 2022. Disponível em:  
<https://ces.ibge.gov.br/apresentacao/portarias/200-comite-de-estatisticas-sociais/base-de-dados/1146-censo-demografico.html>.

JACOBI, P. et al. **Governança ambiental na macrometropole paulista face à variabilidade climática**. São Paulo: Rima, 2022.

JOLY, C.A. (eds.) et al. **1º Diagnóstico Brasileiro de Biodiversidade e Serviços Ecosistêmicos**. São Carlos: Cubo, 2019. [livro eletrônico].  
<https://doi.org/10.4322/978-85-60064-88-5>

LEVY, Karen; DAILY, Gretchen; MYERS, Samuel S. Human Health as an Ecosystem Service: A Conceptual Framework. In: INGRAM, J. C.; DECLERCK, F.; DEL RIO, C. R. (eds.). **Integrating Ecology and Poverty Reduction: Ecological Dimensions**. 1. ed. New York: Springer, 2012. p. 231-252.

LIMA, C. M. B. **O cadastro ambiental rural como ferramenta de gestão dos**

**recursos florestais:** um estudo de caso no município de Iguatu-Ce. 2022. 93 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2022..

LOCATEL, C. D. Da dicotomia rural-urbano à urbanização do território no Brasil. **Mercator**, v. 12, n. 2, p. 85–102, 2013.

MAPBIOMAS. **Códigos das classes da legenda e paleta de cores utilizadas na Coleção 6 do MapBiomias**. 2019b. Disponível em: [https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/downloads/Colecction%206/Cod\\_Class\\_legenda\\_Col6\\_MapBiomias\\_BR.pdf](https://mapbiomas-br-site.s3.amazonaws.com/downloads/Colecction%206/Cod_Class_legenda_Col6_MapBiomias_BR.pdf). Acesso em: 22 jun. 2023.

MAPBIOMAS. **Metodologia**. 2019a. Disponível em: <https://mapbiomas.org/atbd---entenda-cada-etapa>. Acesso em: 22 jun. 2023.

MARTINS, P. T. A.; CHAVES, J. M. Delimitação de Área de Proteção Permanente (APP) no entorno das represas Paraibuna-Paraitinga, São Paulo. *In: SEMINÁRIO DE RECURSOS HÍDRICOS DO PARAÍBA DO SUL: RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, SERVIÇOS AMBIENTAIS E SUSTENTABILIDADE*, 2., 2009, Taubaté. **Anais [...]**Taubaté: Unitaú, 2009.

MESHARAM, K. What are landscape mosaic? **Nature inFocus**, 31 Dec. 2020. disponível em: <https://www.natureinfocus.in/environment/what-are-landscape-mosaics#:~:text=Landscape mosaic is a heterogeneous,also found in natural systems>. Acesso em: 14 jun. 2023.

METZGER, J. P. O que é ecologia de paisagens? **Biota Neotropica**, v. 1, n. 1–2, p. 1–9, 2001.

MIRANDA SILVA, A. M.; CARDOSO, E. J. B. N. A Sustentabilidade ambiental e os serviços ecossistêmicos. *In: CARDOSO, E. J. B. N. (org.). A Sustentabilidade Ambiental da Agricultura e Florestas Tropicais: Uma visão científica, ecológica, política e social*. Curitiba: Appris, 2021.

MORAN, E. F. **Environmental Social Science - Human Environment Interactions and Sustainability**. Chichester, West Sussex: Jhon Wiley & Sons, 2010.

MOREIRA NETO, P. R.; MELLO, L. F. DE. Desenvolvimento econômico, população e impactos ambientais: mudanças contemporâneas no extremo leste paulista. ENCONTRO NACIONAL DE ESTUDOS POPULACIONAIS, ABEP, 17., 2010, Caxambu. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Abep, 2010. Disponível em: <http://www.abep.org.br/publicacoes/index.php/anais/article/view/2365/2318>. Acesso em: 1 jun. 2022.

MURAKAMI, L. Y. K.; MASSI, K. G.; MENDES, T. S. G. Socioeconomic aspects of riparian vegetation debt in the state of Sao Paulo, Brasil. **Land Use Policy**, v. 130, p. 106652, jul. 2023.

NEVES, K. F. T. V. **Relação Cidade - Campo: Estudo da Produção do Conhecimento na Ciência Geográfica Brasileira a Partir dos Anais dos Encontros Nacionais de Geografia Agrária ( ENGA)**. 2010. 229 f. Dissertação (Mestrado em Geografia) Geografia, no Instituto de Geociências, Universidade Federal da Bahia,

Salvador, 2010.

NOBRE, A. D. *et al.* **O código florestal e a ciência**: contribuições para o diálogo. São Paulo: SBPC, 2012. Disponível em: [http://www.lcb.esalq.usp.br/sites/default/files/publicacao\\_arq/doc-547.pdf](http://www.lcb.esalq.usp.br/sites/default/files/publicacao_arq/doc-547.pdf). Acesso em:

O'FARRELL, P. J.; ANDERSON, P. M. L. Sustainable multifunctional landscapes: A review to implementation. **Current Opinion in Environmental Sustainability**, v. 2, n. 1–2, p. 59–65, 2010.

OLIVEIRA, F. V. **Patrimônio cultural e natural, turismo e desenvolvimento local no município de São José do Barreiro - SP**: uma esperança condicional. 2020. Tese (Doutorado em Ciência Ambiental) - Instituto de Energia e Ambiente, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2020. doi:10.11606/T.106.2020.tde-28072020-152901.

ONU. Restauração de ecossistemas gerou 8,2 milhões de empregos diretos no Brasil. **Nações Unidas Brasil**, 6 set. 2022. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/197990-restauracao-de-ecossistemas-gerou-82-mil-empregos-diretos-no-brasil#:~:text=Reconhecendo a contribuição da restauração,ecossistemas em todo o planeta%2C>. Acesso em: 14 jun. 2023.

PADOVEZI, A. *et al.* **Oportunidades para Restauração de Paisagens e Florestas na porção paulista do Vale do Paraíba**: Plano de Desenvolvimento Florestal Territorial para a porção paulista do Vale do Paraíba. Porto Alegre: Ideograf, 2018.

PAIVA, A. C. E. **Segurança hídrica da bacia do Rio Paraíba do Sul**. 2020. 110 p. (sid.inpe.br/mtc-m21c/2020/09.17.15.42-TDI). Tese (Doutorado em Ciência do Sistema Terrestre) - Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), São José dos Campos, 2020. Disponível em: <http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP3W34R/439CP2B>. IBI: <8JMKD3MGP3W34R/439CP2B>.

PEREIRA, D. A.; MACIEL, O. L. M. Os impactos sócios históricos acarretados pela construção da represa Paraibuna / Paraitinga na bacia do Rio Paraíba do Sul. *In*: ENCONTRO LATINO-AMERICANO DE PÓS-GRADUAÇÃO, 18., 2018, São José dos Campos. **Anais [...]** São José dos Campos: Univap, 2018.

POPE, J.; ANNANDALE, D.; MORRISON-SAUNDERS, A. Conceptualising sustainability assessment. **Environmental Impact Assessment Review**, v. 24, n. 6, p. 595–616, 2004. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.eiar.2004.03.001>

PRADO, R. B. *et al.* Pesquisas em serviços ecossistêmicos e ambientais na paisagem rural do Brasil. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 08, n. 4, p. 610–622, 2015.

READER, M. O. *et al.* The relationship between ecosystem services and human modification displays decoupling across global delta systems. **Communications Earth & Environment**, v. 3, n. 1, p. 102, 2022.

RESINA, J. R.; VIESTENZ, W. R. (eds.). **The New Ruralism: An Epistemology of Transformed Space**. Madrid: Iberoamericana Editorial Vervuert, 2014. v. 2p. 283.

RICCI, F. Aspectos da transição para as atividades urbano- industriais do vale do paraíba paulista. **Geografia**, v. 39, n. 1, p. 73–89, 2014.

RIEHELMMANN, C. C. **Rurbanização, desenvolvimento e vida: o caso do assentamento Nova Esperança I, do MST, em macrozona de expansão urbana de São José dos Campos–Perspectivas para o Planejamento Urbano e Regional**. 2006. 423f. 2006. Dissertação (Mestrado em Planejamento Urbano e Regional), Instituto de Pesquisa e Desenvolvimento, Universidade do Vale do Paraíba, São José dos Campos, 2006.

RIO DE JANEIRO (Estado). **Plano Estratégico de Desenvolvimento Urbano Integrado da Região Metropolitana do Rio de Janeiro**. Rio de Janeiro: Câmara Metropolitana de Integração Governamental, 2018.

RODRIGUES, R. R. *et al.* Adequação ambiental e agrícola: cumprimento da lei de proteção da vegetação nativa dentro do conceito de paisagens multifuncionais. *In*: SILVA, Ana Paula Moreira da; MARQUES, Henrique Rodrigues; SAMBUICHI, Regina Helena Rosa. (Orgs.). **Mudanças no código florestal brasileiro: desafios para a implementação da nova lei**. Rio de Janeiro: IPEA, 2016. p. 159–184.

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. **Referencial dos concietos e ações de restauração florestal**. São Paulo: Instituto BioAtlântica, 2009.

RONQUIM, C. C.; RODRIGUES, C. A. G.; FONSECA, M. F. Dinâmica da floresta nativa em duas regiões do Estado de São Paulo. *In*: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE SENSORIAMENTO REMOTO, 19. (SBSR), 2019, Santos. **Anais...** São José dos Campos: INPE, 2019. p. 2129-2132. Disponível em: <http://urlib.net/ibi/8JMKD3MGP6W34M/3U2562S>. Acesso em: 26 jun. 2023. IBI: <8JMKD3MGP6W34M/3U2562S>.

ROSSI, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: revisado e ampliado**. São Paulo: Instituto Floresta, 2017. Disponível em: [https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2017/11/Livro\\_Solos1.pdf](https://www.infraestruturameioambiente.sp.gov.br/institutoflorestal/wp-content/uploads/sites/234/2017/11/Livro_Solos1.pdf). Acesso em: Acesso em: 14 jun. 2023.

SANDRE, Adriana Afonso. **O planejamento ambiental à luz da ecologia da paisagem: estudo aplicado da zona de amortecimento do Parque da Cantareira**. 2017. Dissertação (Mestrado em Paisagem e Ambiente) - Faculdade de Arquitetura e Urbanismo, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2017. doi:10.11606/D.16.2018.tde-21122017-105418. Acesso em: 31 jul. 2023.

SANTORO, P. F. Entre o rural e o urbano : zonas de chácaras , sítios de recreio ou ranchos e a preservação do meio ambiente. *In*: APPURBANA 2014; SEMINÁRIO NACIONAL SOBRE O TRATAMENTO DE ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE EM MEIO URBANO E RESTRIÇÕES AMBIENAIAS AO PARCELAMENTO DO SOLO, 3. 2014, Belém. **Anais [...]**. Belo Horizonte: Anpur, 2014. Disponível em: <http://anpur.org.br/app-urbana-2014/anais/ARQUIVOS/GT3-180-35-20140518153453.pdf>. Acesso em: 1 de jun. 2022

SANTOS, M. **A Natureza do Espaço Técnica e Tempo. Razão e Emoção**. 4 ed. ed. São Paulo: Hucitec, 1999.

SCHNEIDER, S. Rurbanização e pluriatividade: o mercado de trabalho não-agrícola e a pluriatividade das famílias em áreas rurais (um estudo de caso) *In*: CARVALHO, F. M. A.; GOMES, M. F. M.; LIRIO, V. S. **Desigualdades Sociais: pobreza, desemprego e questão agrária**. Viçosa: UFV, 2003. p. 151–188.

SEADE. **SEADE População**. 2022. Disponível em: <https://populacao.seade.gov.br/>. Acesso em: 23 jun. 2023.

SILVA, J. G. **O novo rural brasileiro**. Campinas: UNICAMP, 2002.

SILVA, J. G. O Novo Rural Brasileiro. **Nova Economia**, v. 7, n.1, p. 43-81, 1997.

SILVA, R. F. B. D.; BATISTELLA, M.; MORAN, E. F. Drivers of land change: Human-environment interactions and the Atlantic forest transition in the Paraíba Valley, Brazil. **Land Use Policy**, v. 58, p. 133–144, 2016.

SOARES-FILHO, B. *et al.* Cracking Brazil's Forest Code. **Science**, v. 344, n. 6182, p. 363 LP-364, 2014.

SOUSA, A. S. DE; OLIVEIRA, G. S. DE; ALVES, L. H. A Pesquisa Bibliográfica: Princípios E Fundamentos. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 43, p. 64–3, 2021

STEGE, A. L.; BACHA, C. J. C. Clusters espaciais de “agriculturalização” no meio rural de alguns estados brasileiros. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 58, n. 3, p. 1–24, 2020.

TEMPER, L.; DEL BENE, D.; MARTINEZ-ALIER, J. Mapping the frontiers and front lines of global environmental justice: The EJAtlas. **Journal of Political Ecology**, v. 22, n. 1, p. 255–278, 2015.

TURNER, M. G.; GARDNER, R. H. **Landscape Ecology in Theory and Practice**. New York: Springer, 2015.

UZÊDA, M. C. *et al.* **Paisagens agrícolas multifuncionais** : intensificação ecológica e segurança alimentar. Brasília: Embrapa, 2017. (Embrapa-DPD. Texto para discussão, 48).

VARELLA, Marcelo Dias; LEUZINGER, Márcia Dieguez. O meio ambiente na Constituição de 1988: sobrevoo por alguns temas vinte anos depois. **Revista de Informação Legislativa**, v. 45, n. 179, p. 397-402, 2008..

WHITAKER, V. A.; DE SOUZA, M. F.; WHITAKER, D. C. A. Paradoxos emergentes da ruralidade. **Retratos de Assentamentos**, [S. l.], v. 19, n. 2, p. 375-406, 2016.

Disponível em:

<https://www.retratosdeassentamentos.com/index.php/retratos/article/view/250>.

Acesso em: 21 jun. 2023. DOI: 10.25059/2527-

2594/retratosdeassentamentos/2016.v19i2.250.

WIGGERING, H. *et al.* The Concept of Multifunctionality in Sustainable Land

Development. *In*: HELMING, Katharina; WIGGERING, Hubert. (eds.). **Sustainable Development of Multifunctional Landscapes**. Müncheberg, Germany: Springer, 2003. [https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-662-05240-2\\_1?pdf=chapter%20toc](https://link.springer.com/content/pdf/10.1007/978-3-662-05240-2_1?pdf=chapter%20toc)

WILLIAMS, Michael. **Deforesting the earth: from prehistory to global crisis**. Chicago: University of Chicago Press, 2006.

WRI BRASIL. **Pacto pela Restauração da Mata Atlântica**. 2023. Disponível em: <https://pactomataatlantica.org.br/o-movimento/>. Acesso em: 14 jun. 2023.

ZANATA, Juliana Marina. **Mudanças no uso e cobertura da terra na bacia hidrográfica do Ribeirão Bonito, municípios de Avaré e Itatinga-SP**. 2014. vii, 111 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Ciências e Tecnologia, 2014. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/123238>>.