

JULIANA SAMPAIO FARINACI

**AS NOVAS MATAS DO ESTADO DE SÃO PAULO:  
UM ESTUDO MULTIESCALAR SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DA  
TRANSIÇÃO FLORESTAL**

Campinas, março de 2012



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
INSTITUTO DE FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS  
NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS AMBIENTAIS



JULIANA SAMPAIO FARINACI

**AS NOVAS MATAS DO ESTADO DE SÃO PAULO:  
UM ESTUDO MULTIESCALAR SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DA  
TRANSIÇÃO FLORESTAL**

Tese de Doutorado apresentada ao Instituto de  
Filosofia e Ciências Humanas da Universidade  
Estadual de Campinas (IFCH/UNICAMP) para  
obtenção do título de Doutor em Ambiente e  
Sociedade

Orientador: Prof. Dr. Mateus Batistella

Co-orientadora: Profa. Dra. Cristiana Simão Seixas

Campinas, março de 2012

FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA POR  
SANDRA APARECIDA PEREIRA-CRB8/7432 - BIBLIOTECA DO IFCH  
UNICAMP

F226n Farinaci, Juliana Sampaio, 1972-  
As novas matas do estado de São Paulo : um estudo multiescalar sob a perspectiva da teoria da transição florestal / Juliana Sampaio Farinaci. -- Campinas, SP : [s.n.], 2012

Orientador: Mateus Batistella  
Tese (doutorado) - Universidade Estadual de, Campinas, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas.

1. Proteção ambiental - São Paulo (Estado).
  2. Reflorestamento - São Paulo (Estado).
  3. Floresta - Restauração.
  4. Mata Atlântica.
  5. Proprietários de terras.
- I. Batistella, Mateus, 1963-. II. Universidade Estadual de Campinas. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em Inglês:** The new forests of São Paulo State : a multiscale study using the forest transition theory perspective

**Palavras-chave em inglês:**

Environmental protection - São Paulo (State)

Reforestation - São Paulo (State)

Forests and forestry - Restoration

Landowners

Mata Atlântica (Brazil)

**Área de concentração:** Aspectos Biológicos de Sustentabilidade e Conservação

**Titulação:** Doutor em Ambiente e Sociedade

**Banca examinadora:**

Mateus Batistella [Orientador]

Emilio Federico Moran

Jean Paul Walter Metzger

Leila da Costa Ferreira

Roberto Luiz do Carmo

**Data da defesa:** 16-03-2012

**Programa de Pós-Graduação:** Ambiente e Sociedade

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS INSTITUTO DE  
FILOSOFIA E CIÊNCIAS HUMANAS

JULIANA SAMPAIO FARINACI

AS NOVAS MATAS DO ESTADO DE SÃO PAULO: UM ESTUDO MULTIESCALAR  
SOB A PERSPECTIVA DA TEORIA DA TRANSIÇÃO FLORESTAL

Tese apresentada ao Programa de Doutorado em Ambiente e Sociedade do Instituto de Filosofia e Ciências Humanas e do Núcleo de Estudos e Pesquisas Ambientais da Universidade Estadual de Campinas (IFCH/NEPAM/UNICAMP), Área de Concentração "Aspectos Biológicos de Sustentabilidade e Conservação", sob orientação do Prof. Dr. Mateus Batistella e co-orientação da Profa. Dra. Cristiana Simão Seixas.



Este exemplar corresponde à redação final defendida e aprovada em, 16/03/2012.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Mateus Batistella (orientador)

Profa. Dra. Cristiana Simão Seixas (co-orientadora)

Prof. Dr. Emilio Frederico Moran

Prof. Dr. Jean Paul Walter Metzger

Profa. Dra. Leila da Costa Ferreira

Prof. Dr. Roberto Luiz do Carmo

Profa. Dra. Luciana Spinelli Araújo (suplente)

Prof. Dr. Diogenes Salas Alves (suplente)

Profa. Dra. Simone Aparecida Vieira (suplente)

Campinas, março de 2012



## Resumo

No Brasil, embora as taxas de desmatamento sejam maiores que as de recuperação da cobertura florestal, é possível que em certas regiões o aumento da cobertura supere o desmatamento, caracterizando uma transição florestal. A Teoria da Transição Florestal busca explicar os processos que levam a essa reversão, relacionando-os fundamentalmente ao desenvolvimento econômico associado à industrialização, à urbanização e à intensificação do uso da terra que ocasionariam o abandono de terras em áreas menos favoráveis a atividades agropecuárias, deixando-as disponíveis para replantio e regeneração da cobertura florestal. A diversidade de fatores envolvidos na transição florestal inclui uma complexa teia de interações institucionais, sociais, biológicas, culturais e físicas. O objetivo deste trabalho é apresentar evidências de transição florestal em áreas do estado de São Paulo, identificando fatores sociais e biofísicos relacionados à recuperação da área de mata nativa em diferentes escalas espaciais e discutindo a aplicabilidade da Teoria da Transição Florestal. Foram utilizados levantamentos de dados existentes na literatura, técnicas de geoprocessamento baseadas em classificação de imagens de satélite em média e alta resolução, questionários aplicados em propriedades rurais em uma amostra de municípios, entrevistas semi-estruturadas e observação direta. Os resultados permitiram concluir que há evidências de uma transição florestal em São Paulo e contextualizar as trajetórias da variação da cobertura de mata nativa nos níveis analíticos frente aos cenários mais amplos da economia, política e ambientalismo no Brasil. Crises e estagnação econômica, num período em que o desenvolvimento sustentável passou a fazer parte do discurso político em diferentes setores da sociedade, parecem ter contribuído para a transição florestal na década de 1990. A observação da trajetória da cobertura florestal nos municípios estudados leva a questionar o futuro dessa transição se nos pautarmos apenas na tese de que o desenvolvimento econômico se encarregará de impulsioná-la. A redução do desmatamento e o aumento da cobertura florestal nas áreas estudadas não é motivada primariamente pelo desenvolvimento econômico ou pela escassez de produtos florestais, mas principalmente pela falha dos sistemas de produção em garantir os modos de vida da população rural. As vias explicativas mais satisfatórias para compreender os processos observados relacionam-se às políticas públicas florestais e à globalização dos mercados e da informação. São discutidos mecanismos de estímulo ao aumento da cobertura florestal que atendam ao desenvolvimento econômico e social de pequenos, médios e grandes proprietários rurais aliado à conservação ambiental.

Palavras-chave: transição florestal; São Paulo; recuperação florestal; cobertura florestal nativa; proprietários rurais

## **Abstract**

In Brazil, although deforestation rates are greater than forest recovery, it is possible that in some regions the forest increase overcomes deforestation, characterizing a forest transition. Forest Transition Theory seeks to explain the processes leading to this reversal, relating them to economic development associated to industrialization, urbanization, and land use intensification, which result in agricultural land abandonment in less favorable areas and reforestation through natural regeneration and tree planting. The diversity of factors involved in a forest transition includes a complex network of institutional, social, biological, cultural and physical interactions. This research aims to present evidence of a forest transition in areas in the State of São Paulo, identifying social and biophysical factors related to the recovery of native forest area at different spatial scales and discussing the applicability of the Forest Transition Theory. A collection of data was used from the literature, geoprocessing techniques based on medium and high resolution imagery classification, questionnaires in rural properties from a sample of municipalities, semi-structured interviews and direct observation. The results allow one to conclude that there is evidence of a forest transition in São Paulo and to contextualize the trajectories of variation in native forest cover considering the broader economic, political and environmentalist scenarios in Brazil. Economic crises and stagnation, on a period when sustainable development became part of the political discourse from different sectors of society, seem to have contributed to forest transition in the 1990's. Observing the forest cover trajectories in the studied municipalities leads to questioning the future of this transition if we rely only in the thesis that economic development will drive it forward. Deforestation decrease and forest increase in the studied areas is not primarily motivated by economic development or by forest scarcity. Instead, it is mainly motivated by failure of productive systems in supporting rural livelihoods. The most satisfactory explanatory pathways to understand the observed processes relate to State forest policy and to globalization of markets and information. I discuss mechanisms to stimulate forest cover increase, which attend to economic and social development of small, medium and large landholders allied with environmental conservation.

Key words: forest transition; São Paulo; forest recovery; native forest cover; rural landholders

## Sumário

Resumo	vii
Abstract	viii
Lista de abreviaturas e siglas	xii
Lista de ilustrações	xiii
Lista de tabelas	xv
Dedicatória	xvii
Epígrafe	xix
Agradecimentos	xxi
Prefácio	xxv
Introdução	
Exposição do Problema	1
Por que transição florestal em São Paulo?	3
A problemática a ser tratada neste trabalho	5
Objetivos	6
Questões gerais que guiam o trabalho	6
Conexões com outros projetos de pesquisa	6
Organização dos capítulos	7
Capítulo 1: Bases históricas e conceituais	
1.1. O domínio atlântico em São Paulo	9
1.2. A Teoria da Transição Florestal	
Fundamentos	13
Desafios conceituais	17
Capítulo 2: Transição florestal e modernização ecológica: o caso das monoculturas de eucalipto para além do bem e do mal	
2.1. Introdução: relação entre modernização ecológica e transição florestal	21
2.2. Objetivo e procedimentos metodológicos	24
2.3. Monoculturas de eucalipto no Brasil	24
2.4. A controvérsia sobre o eucalipto em São Luiz do Paraitinga	29
A ação civil pública	31
O Plano Diretor	35
Mas há outros tipos de plantios homogêneos...	36
O que o exemplo de São Luiz do Paraitinga nos mostra?	37
2.5. Conclusões e direções futuras	39
Capítulo 3: Variação na cobertura vegetal nativa em São Paulo: um panorama do conhecimento atual	
3.1. Introdução	41
3.2. Materiais e métodos	42
3.2.1. Instituto Florestal (IF) – inventários da vegetação natural	43
3.2.2. SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica	43
3.2.3. Censo Agropecuário IBGE	45
3.2.4. Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - LUPA	45
3.3. Resultados	
3.3.1. Inventários do Instituto Florestal	45
3.3.2. Fundação SOS Mata Atlântica/INPE – Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica	48
3.3.3. Censo Agropecuário IBGE	48
3.3.4. Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - LUPA	48

3.4. Discussão	
3.4.1. Comparação entre os resultados	49
3.4.2. Ponderações	51
3.4.3. Possibilidades de harmonização das diferentes fontes e perspectivas futuras	51
3.5. Conclusões	53
Capítulo 4: Relação entre fatores socioeconômicos, relevo e cobertura florestal em seis municípios paulistas	
4.1. Introdução	55
4.2. Objetivos	56
4.3. Procedimentos Metodológicos	
Área de estudo	57
Caracterização socioeconômica	58
Classificação de uso e cobertura da terra	60
Análise do relevo	61
4.4. Resultados e discussão	
Caracterização socioeconômica dos municípios estudados	62
Caracterização do uso e cobertura da terra e do relevo	67
Trajetórias de mudança na cobertura florestal nativa entre 1986/88 e 2007	74
4.5. Conclusões e considerações finais	87
Capítulo 5: Motivações para o aumento da cobertura florestal em propriedades rurais de seis municípios paulistas	
5.1. Introdução e objetivos	91
5.2. Procedimentos Metodológicos	92
5.3. Resultados e discussão	
Fatores motivadores à conservação ou aumento da cobertura florestal: análise descritiva por variável investigada	93
Fatores motivadores à conservação ou aumento da cobertura florestal: interações de variáveis	111
5.4. Conclusões e considerações finais	119
Capítulo 6: Processos de recuperação florestal em duas microbacias de São Luiz do Paraitinga, SP	
6.1. Introdução e objetivos	121
6.2. Procedimentos Metodológicos	
Área de estudo	122
Entrevistas e observação direta	124
Delimitação das propriedades visitadas	124
Classificação de imagens	125
Análise de relevo e de uso e cobertura da terra	126
6.3. Resultados e discussão	
Uso e cobertura da terra	128
Cobertura de mata nativa e relevo	135
Entrevistas estruturadas (questionários)	140
Entrevistas semi-estruturadas	145
6.4. Conclusões e considerações finais	148
Conclusão	
Conclusões gerais	152
Considerações finais	156
Referências Bibliográficas	158
Anexo 1 - Questionário utilizado nas entrevistas junto a proprietários rurais em Campinas,	169

Jundiaí, Monteiro Lobato, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga e Ubatuba	
Apêndice 1 – Roteiro de entrevistas semi-estruturadas utilizado em São Luiz do Paraitinga	174
Apêndice 2 – Termo de consentimento informado	176
Apêndice 3 – Detalhamento dos programas de estímulo ao reflorestamento, investigados na etapa de entrevistas estruturadas em Campinas, Jundiaí, Monteiro Lobato, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga e Ubatuba.	178

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APA	Área de proteção ambiental
APP	Área de preservação permanente
CATI	Coordenadoria de assistência técnica integral
CONAMA	Conselho Nacional de Meio Ambiente
CONEP	Comissão Nacional de Ética na Pesquisa
EIA/RIMA	Estudo de impacto ambiental / relatório de impacto ambiental
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
FAO	Food and Agriculture Organization of the United Nations
IBAMA	Instituto Brasileiro de Meio Ambiente e Recursos Renováveis
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
IDH	Índice de desenvolvimento humano
IEA	Instituto de Economia Agrícola
INPE	Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais
ISA	Instituto Socioambiental
LUPA	Levantamento de Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo
MDE	Modelo digital de elevação
PD	Plano Diretor
PIB	Produto interno bruto
SAA	Secretaria de Agricultura e Abastecimento de São Paulo
SAD69	South american datum - 1969
SEADE	Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados
TTF	Teoria da Transição Florestal
UC	Unidade de Conservação
UNESCO	United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization
UPA	Unidade de Produção Agropecuária
UTM	Sistema Universal Transverso de Mercator
WGS84	World Geodetic System 1984

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Gráfico ilustrativo da curva de transição florestal	2
Figura 1.1	Evolução da cobertura florestal em São Paulo	12
Figura 2.1	Localização do município de São Luiz do Paraitinga no estado de São Paulo e na mesorregião do Vale do Paraíba	30
Figura 2.2	Placa no distrito de Catuçaba, município de São Luiz do Paraitinga, indicando a proibição da circulação de caminhões transportadores de eucalipto	33
Figura 3.1	(a) Variação temporal na área de vegetação nativa segundo Instituto Florestal, Censo Agropecuário IBGE e Projeto LUPA; (b) variação temporal na área de desflorestamento, segundo SOS Mata Atlântica/INPE, considerando apenas a classe floresta	47
Figura 3.2	Variação temporal no percentual da área total de estabelecimentos agropecuários ou UPAs ocupada por pastagem, culturas, vegetação natural, reflorestamento e outros usos. (a) Período entre 1970 e 2006, segundo o Censo Agropecuário IBGE e (b) período entre 1995-96 e 2007-08, segundo o Projeto LUPA.	49
Figura 4.1	Municípios selecionados para o estudo	59
Figura 4.2	(a) Variação na densidade demográfica, entre 1980 e 2010; (b) taxa geométrica de crescimento populacional anual, nos períodos 1980-1991, 1991-2000 e 2000-2010; e (c) volume de população rural em relação à população total, entre 1980 e 2010, nos municípios estudados, nos municípios estudados	63
Figura 4.3	Variação no grau de urbanização, de 1980 a 2009	64
Figura 4.4	Taxa líquida anual de migração, nos períodos 1980-1991 e 1991-2000	65
Figura 4.5	Contribuição de diferentes setores para os vínculos empregatícios	66
Figura 4.6	Variação no IDH dos municípios, entre 1980 e 2000	67
Figura 4.7	Evolução das classes de uso e cobertura da terra mapeadas nos seis municípios estudados, entre 1986/88 e 2007	70
Figura 4.8	Situação, em 2007, das classes mapeadas de uso e cobertura da terra em relação a orientação de vertentes (aspecto).	72
Figura 4.9	Situação, em 2007, das classes mapeadas de uso e cobertura da terra em relação a declividade	73
Figura 4.10	Trajetórias da cobertura de mata nativa nos municípios estudados entre os períodos 1986/88-2000 e 2000-2007	75
Figura 4.11	Evolução da cobertura de mata nativa em Campinas entre 1988 e 2007	76
Figura 4.12	Evolução da cobertura de mata nativa em Jundiaí entre 1988 e 2007	77
Figura 4.13	Evolução da cobertura de mata nativa em Monteiro Lobato e São José dos Campos entre 1988 e 2007	78
Figura 4.14	Evolução da cobertura de mata nativa em São Luiz do Paraitinga e Ubatuba entre 1986 e 2007	79
Figura 4.15	Áreas observadas e esperadas de mata antiga, desmatamento, mata recuperada e matriz antiga entre 1986/88 e 2007, segundo as classes de orientação de vertentes (aspecto)	85
Figura 4.16	Áreas observadas e esperadas de mata antiga, desmatamento, mata recuperada e matriz antiga entre 1986/88 e 2007, segundo as classes de declividade	86
Figura 5.1	Distribuição de frequência de área das propriedades amostradas	94
Figura 5.2	Box-plot da distribuição de área das propriedades amostradas, por município	94
Figura 5.3	Distribuição de frequências em relação à área declarada pelos entrevistados como incremento florestal em suas propriedades nos últimos cinco anos	96
Figura 5.4	Evolução da cobertura florestal entre 2000 e 2007, reflorestamentos homogêneos em 2007, e localização das propriedades amostradas em Campinas	97
Figura 5.5	Evolução da cobertura florestal entre 2000 e 2007, reflorestamentos homogêneos em 2007, e localização das propriedades amostradas em Jundiaí	98

Figura 5.6	Evolução da cobertura florestal entre 2000 e 2007, reflorestamentos homogêneos em 2007, e localização das propriedades amostradas em Monteiro Lobato e São José dos Campos	99
Figura 5.7	Evolução da cobertura florestal entre 2000 e 2007, reflorestamentos homogêneos em 2007, e localização das propriedades amostradas em São Luiz do Paraitinga e Ubatuba	100
Figura 5.8	Fatores que levam o entrevistado a planejar aumentar a área de floresta nos próximos 2 anos	103
Figura 5.9	Incentivos para aumentar a área florestal nos próximos 2 anos	104
Figura 5.10	Familiaridade com os programas de estímulo ao reflorestamento	108
Figura 5.11	Tipos de mudanças ocorrendo na vizinhança das propriedades	109
Figura 5.12	Distribuição de frequências em função do tamanho da propriedade, nos casos em que foi reportado incremento florestal (reflorestamento) e nos casos onde foi reportado não ter havido incremento da área florestal nos cinco anos anteriores a 2008	113
Figura 5.13	Ilustração esquemática dos resultados da comparação da área total das propriedades e da proporção de mata nativa existente nas propriedades, agrupadas em dois níveis: segundo a ocorrência de reflorestamento nos últimos 5 anos e segundo a intenção de reflorestar nos próximos 2 anos	116
Figura 6.1	Carta hipsométrica de São Luiz do Paraitinga, gerada a partir de modelo digital de elevação ASTER, e localização das microbacias estudadas	123
Figura 6.2	Situação de uso e cobertura da terra em 2010 na microbacia do Ribeirão Cachoeirinha, segundo mapeamento de imagens em alta resolução (1 metro)	129
Figura 6.3	Situação de uso e cobertura da terra em 2010 na microbacia do Ribeirão Turvinho, segundo mapeamento de imagens em alta resolução	130
Figura 6.4	Dinâmica da cobertura de mata nativa na microbacia do Cachoeirinha entre 2003 e 2010. São apresentadas as situações da área total de mata, bem como as áreas de mata madura (floresta ombrófila densa montana – FODM) e de mata secundária em diferentes estágios sucessionais	131
Figura 6.5	Dinâmica da cobertura de mata nativa na microbacia do Turvinho entre 2003 e 2010. São apresentadas as situações da área total de mata, bem como as áreas de mata madura (floresta ombrófila densa montana – FODM) e de mata secundária em diferentes estágios sucessionais	132
Figura 6.6	Áreas observadas e esperadas de mata antiga, desmatamento, sucessão (conversão de vegetação secundária para FODM), vegetação secundária, mata nova e matriz entre 2003 e 2010, segundo as classes de orientação de vertente na microbacia (a) do Ribeirão Cachoeirinha e (b) do Ribeirão Turvinho	137
Figura 6.7	Áreas observadas e esperadas de mata antiga, desmatamento, sucessão (conversão de vegetação secundária para FODM), vegetação secundária, mata nova e matriz entre 2003 e 2010, segundo as classes de declividade na microbacia (a) do Ribeirão Cachoeirinha e (b) do Ribeirão Turvinho	139
Figura 6.8	Mapa da evolução da cobertura de mata nativa entre 2003 e 2010 na microbacia do Ribeirão Cachoeirinha, segundo mapeamento de imagens em alta resolução	141
Figura 6.9	Mapa da evolução da cobertura de mata nativa entre 2003 e 2010 na microbacia do Ribeirão Turvinho, segundo mapeamento de imagens em alta resolução	142
Figura 6.10	Rede de interações que influenciam o aumento da cobertura florestal em São Luiz do Paraitinga	149
Figura 7.1	Esquema ilustrativo dos principais acontecimentos no período estudado (1986-2010), considerando os contextos político, econômico e ambiental do Brasil	154

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1.1	Comparação de São Paulo com alguns países, em termos de área territorial, população e produto interno bruto (PIB)	16
Tabela 3.1	Principais características dos levantamentos feitos por Instituto Florestal e Fundação SOS Mata Atlântica/INPE	44
Tabela 3.2	Área coberta pelos diferentes tipos de vegetação mapeados por Instituto Florestal e por Fundação SOS Mata Atlântica/INPE em cada período	47
Tabela 4.1	Estimativas de acurácia da classificação e Kappa para as cenas utilizadas	61
Tabela 4.2	Área territorial e número de habitantes, em 1970, 1980, 2000 e 2010, dos seis municípios estudados	63
Tabela 4.3	Domicílios, por situação e espécie	64
Tabela 4.4	Variação na quantidade e área de Unidades de Produção Agropecuária (UPA) entre 1995-96 e 2007-08	67
Tabela 4.5	Situação dos seis municípios estudados em relação a aspecto (orientação de vertentes), declividade e classes de uso e cobertura da terra em 1986/88, 2000 e 2007	68
Tabela 4.6	Comparação de métricas de área, densidade, proximidade e contágio para a classe mata em 1986/88 e 2007	80
Tabela 4.7	Evolução dos plantios florestais homogêneos nos períodos 1986/88-2000 e 2000-2007	81
Tabela 4.8	Métricas de área e densidade para a classe mata antiga, de acordo com orientação de vertentes, no período 1986/88-2007	83
Tabela 4.9	Métricas de área e densidade para a classe mata antiga, de acordo com declividade, no período 1986/88-2007	84
Tabela 5.1	Área municipal (segundo IBGE), área amostrada e número de entrevistas realizadas nos municípios estudados	93
Tabela 5.2	Aquisição da terra, por município	93
Tabela 5.3	Estatística descritiva da área das propriedades amostradas, em hectares	94
Tabela 5.4	Classes de uso da terra em relação à área total de propriedades amostradas	95
Tabela 5.5	Respostas sobre o aumento da área de floresta nos últimos 5 anos	95
Tabela 5.6	Comparação do incremento florestal nos últimos 5 anos (em hectares), entre o total das propriedades onde o entrevistado soube estimar o incremento, e nas propriedades com menos de 30 ha de incremento	96
Tabela 5.7	Classes de uso da terra que foram convertidas em florestas, em valores percentuais, média e desvio padrão	101
Tabela 5.8	Processos mencionados como importantes para o aumento da área florestal na propriedade nos últimos 5 anos, em valores percentuais, média e desvio padrão	101
Tabela 5.9	Importância de diversos fatores para o aumento na área de floresta nos últimos 5 anos	102
Tabela 5.10	Intenção de aumentar a área florestal na propriedade nos próximos 2 anos	103
Tabela 5.11	Corte de madeira, nos últimos cinco anos	104
Tabela 5.12	Utilidade de diferentes fontes de informação elencadas no questionário para as decisões de manejo da terra	105
Tabela 5.13	Número médio de indivíduos, em cada faixa etária, na residência do proprietário	109
Tabela 5.14	Participação em organizações comunitárias	109
Tabela 5.15	Grau de educação formal do proprietário	110
Tabela 5.16	Ocupação declarada do proprietário	110
Tabela 5.17	Contribuição de diferentes fatores para a renda familiar	111
Tabela 5.18	Tabela cruzada das variáveis "educação formal do proprietário" e "ocupação do proprietário", em relação ao total de entrevistas e em relação aos entrevistados que declararam aumento da área florestal nas propriedades nos últimos cinco anos	112

Tabela 5.19	Estatística descritiva da variável “área da propriedade” (em hectares), agrupada segundo a variável “ocorrência de reflorestamento nos últimos 5 anos”	114
Tabela 5.20	Tabela cruzada das variáveis “houve reflorestamento nos últimos 5 anos?” <i>versus</i> “tem intenção de reflorestar nos próximos 2 anos?”	114
Tabela 5.21	Estatística descritiva da variável “área da propriedade” (em hectares), agrupada segundo as variáveis “ocorrência de reflorestamento nos últimos 5 anos” e “intenção de reflorestar nos próximos 2 anos”	114
Tabela 5.22	Estatística descritiva da variável “proporção utilizada”, agrupada segundo a ocorrência ou não de reflorestamento nos últimos 5 anos	115
Tabela 5.23	Estatística descritiva da proporção de floresta nativa em relação à área total da propriedade, agrupada segundo a ocorrência ou não de reflorestamento nos últimos 5 anos	115
Tabela 5.24	Codificação das variáveis preditoras usadas na regressão logística	117
Tabela 5.25	Parâmetros calculados na regressão logística; teste Wald de significância estatística	118
Tabela 5.26	Tabela cruzada dos dados sobre contribuição da produção da propriedade para a renda familiar <i>versus</i> contribuição de emprego fora e seguridade social	119
Tabela 5.27	Tabela cruzada dos dados sobre ocorrência de reflorestamento e intenção de reflorestar nos próximos dois anos <i>versus</i> contribuição da produção da propriedade para a renda familiar	119
Tabela 6.1	Dados das imagens dos sensores IKONOS e GeoEye	126
Tabela 6.2	Valores do índice Kappa condicional para as classes mapeadas em escala 1:10.000 nas microbacias do Ribeirão Turvinho e do Ribeirão Cachoeirinha	126
Tabela 6.3	Métricas de área, densidade e proximidade das manchas nas classes de uso e cobertura da terra em 2003 e 2010 na microbacia do Ribeirão Cachoeirinha	133
Tabela 6.4	Métricas de área, densidade e proximidade das manchas nas classes de uso e cobertura da terra em 2003 e 2010 na microbacia do Ribeirão Turvinho	134
Tabela 6.5	Parâmetros estatísticos descritivos de declividade e elevação nas microbacias do Cachoeirinha e do Turvinho, obtidos a partir do modelo digital de elevação ASTER	135
Tabela 6.6	Percentuais da área das microbacias do Cachoeirinha e do Turvinho em cada classe de orientação de vertente (aspecto) e declividade, obtidos a partir do modelo digital de elevação ASTER	135
Tabela 6.7	Estatística descritiva da área total e da proporção de mata nativa nas propriedades	143
Tabela 6.8	Município de residência do proprietário, separado em função da ocorrência ou não de incremento na área de mata nos últimos cinco anos e em função da microbacia	144
Tabela 6.9:	Ocupação do proprietário, separada em função da ocorrência ou não de incremento na área de mata nos últimos cinco anos e em função da microbacia	144
Tabela 6.10	Grau de educação formal do proprietário, separada em função da ocorrência ou não de incremento na área de mata nos últimos cinco anos e em função da microbacia	144
Tabela 6.11	Contribuição significativa ou moderada do emprego fora da propriedade e da produção da propriedade para a renda familiar	145

Dedico este trabalho à memória do Prof. Dr. Daniel Joseph Hogan,  
grande incentivador da pesquisa interdisciplinar em Ambiente e  
Sociedade no Brasil



*De tudo, ficaram três coisas: a certeza de que ele estava sempre começando, a certeza de que era preciso continuar e a certeza de que seria interrompido antes de terminar. Fazer da interrupção um caminho novo. Fazer da queda um passo de dança, do medo uma escada, do sono uma ponte, da procura um encontro.*

(Fernando Sabino, 1956. *O Encontro Marcado*)



## AGRADECIMENTOS

Ao Mateus Batistella, meu orientador, pela confiança e por ter me aberto muitas portas e janelas. À minha co-orientadora Cristiana Seixas, por ter sempre acreditado em mim e me apoiado e incentivado em tudo, desde a fase embrionária da pesquisa. Mateus e Cris, foi um privilégio trabalhar com vocês. Espero que este meu doutorado tenha sido apenas a primeira etapa de uma parceria de longo prazo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concedida a mim. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pelo financiamento ao projeto *Urban growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the coast of São Paulo* (proc. 2008/58159-7). À National Science Foundation (NSF), pelo financiamento ao projeto *Dynamics of Reforestation in Coupled Social-Ecological Systems: Modeling Land- Use Decision Making and Policy Impacts* (proposta nº 0624178). Ao FAEPEX/UNICAMP e ao Programa de Doutorado em Ambiente e Sociedade pelo auxílio financeiro para participação em eventos.

Aos professores Jean Paul Metzger e Leila da Costa Ferreira, pelos valiosos comentários no exame de qualificação, e aos professores Emilio Moran e Roberto do Carmo, pela avaliação da versão provisória da tese (pré-banca).

Às professoras Leila da Costa Ferreira e Lúcia da Costa Ferreira por terem, desde o início, contribuído para que eu me sentisse acolhida no Nepam. A todos os professores e pesquisadores do Nepam com quem tive a oportunidade de conviver, dentro ou fora de sala de aula.

Aos funcionários, secretários e estagiários do Nepam, em especial ao Waldinei Araújo, Neusa Trevisan, Fátima Moreira e Débora Mataveli.

Ao Ciro Koiti Matsukuma e Mônica Pavão, do Instituto Florestal, e Flávio Ponzoni, do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE), por facilitarem meu acesso aos dados de inventários florestais.

A José Augusto Maiorano (CATI – EDR Campinas), Paulo Queiroz (CATI – EDR Pindamonhangaba) e todo o pessoal da CATI e das Casas da Agricultura com quem tive contato, sempre atenciosos e prestativos.

A todo o povo de São Luiz do Paraitinga, em especial Donizete Galhardo, Fabricio Chaves, Cristiane Bittencourt, João Paulo Villani e Daniela Coura, pela ajuda com o trabalho. E à Sueli e ao Donizete da pousada Nativa's, onde sempre fui acolhida com muita simpatia.

A todos aqueles a quem entrevistei, muito obrigada por cederem seu tempo e compartilharem seu conhecimento e suas opiniões comigo.

Ao pessoal da Indiana University (EUA) pelo acolhimento durante o período em que estive lá. Special thanks to Dr. Emilio Moran and Dr. Tom Evans, for having welcomed me at Indiana University; to all the folks at ACT and CIPEC, for making my days in Bloomington so interesting and pleasant; to Linda Day, Scott Hetrick, Jason Gresalfi, Joanna Broderick and Kelsey Scroggins, for their help and kindness. Many thanks to Tom Evans, Catherine Tucker and Tatyana Ruseva for fruitful discussions during and after my visit. Angela Siqueira, Linda Day, Scott Hetrick, Luciano Mattos and Rogério Negri, thank you for being my friends!

A Debora Drucker, Joana Bezerra, Juliana Seidel e Zoraide Pessoa, minhas colegas de turma (as Luluzinhas do Nepam), e a todos os colegas de outras turmas: foi um privilégio conviver com vocês. Um agradecimento especial à Debora Drucker, grande amiga e companheira de doutorado: muitas ideias compartilhadas, muito apoio mútuo, muitos aprendizados. Também aos meus queridos Jorge Calvimontes, Allan Yu e Ramon Bicudo, que em tão pouco tempo se tornaram meus irmãos.

Aos colegas do Grupo de Pesquisa em Conservação e Gestão de *Commons* (CGCommons): Cristiana Seixas, Luciana Gomes, Luziana Garuana, Paula Chamy, Natália Bahia, Ana Carolina Dias, Jorge Calvimontes, Francisco Araos, Célia Fudemma, Rosely Alvim, Marina Lima, Marina Vieira, Deborah Prado, Jaqueline de Camargo, Debora Petterson, Rodrigo de Freitas e Leopoldo Gerhardinger. Minha gratidão a vocês pelas críticas e sugestões ao trabalho, assim como por todas as discussões, aprendizados e comemorações.

Aos colegas e professores envolvidos no Projeto Clima: pessoal do NEPO, do IB, da UFSCar e do NEPAM. Muito obrigada pelas oportunidades de trocas de ideias e experiências.

À Simone Vieira, pelas sempre proveitosas conversas e idas à biblioteca do IB.

A Pedro Castelo Branco Silveira e Allan Monteiro, pelas preciosas dicas em vários momentos.

A Sandra Baptista e Marisa Fonseca pela amizade e por toda a ajuda desde o princípio da pesquisa (incluindo consultorias urgentes por telefone e e-mail).

À Geisa Fernandes, ao Ramon Bicudo e ao Sergio Teixeira, pela leitura crítica de partes do trabalho, e à Flávia Natércia, pela paciente e minuciosa revisão do Português (qualquer erro que ainda tenha permanecido é por negligência minha).

À Ivana Rito (Univap), pela grande ajuda no trabalho de campo. Ao Leonardo Freire de Mello, por ter me “emprestado” sua aluna Ivana e me hospedado em São José dos Campos, mas principalmente pela amizade e pelo incentivo.

Ao pessoal da Embrapa Monitoramento por Satélite (CNPM), em especial Célia Grego, Luciana Spinelli e Daniel Victoria, e aos estagiários Adriana Fantinati, Roger e Daniel pela ajuda com os mapas usados em campo.

Ao meu marido Sergio e aos meus pais, Antonio e Maria José, por terem compreendido minhas ausências, introspecção e um certo mau-humor, sobretudo na fase final do trabalho.

A Márcio Araújo, Cibelle Celestino, Tamara França, Ana Carolina Zeri, Leonardo Meireles, Flávia Natércia, Daniela Bertani, Sônia Andrade, Flávia Fuchs, Ricardo Sawaya, Rodrigo Franco, Joel Meyer e Cristiana Damiano pelo incentivo e amizade.

Às minhas grandes amigas de quase uma vida, pelo apoio de sempre e por perdoarem minhas ausências: Daniela Fornazari, Geisa Fernandes, Luciana Nigro, Renata Scheffer e Veridiana Vaccarelli. A distância e os desacertos da vida nunca nos separaram, e que continue assim.

A todo o pessoal do Programa Germinar Campinas 2011, turma 67: cada um de vocês tem um pedacinho deste trabalho.



## PREFÁCIO

Ao escrever esta tese, senti a necessidade e achei oportuno situar o leitor a respeito de minha origem acadêmica. Conforme Pedro Castelo Branco Silveira brilhantemente ressalta (Silveira, 2009), aqueles que se aventuram nas zonas fronteiriças entre disciplinas com tradições de pensamento diversas correm um duplo risco: o de se perderem no meio do caminho e o de serem interpelados pelos soldados da fronteira. Ciente desses riscos, achei que algumas palavras introdutórias poderiam facilitar a compreensão e, ao mesmo tempo, esclarecer e contextualizar minhas linhas de pensamento.

Graduei-me em Biologia pela UNICAMP, curso com um foco reconhecidamente evolutivo. Mas, diferente do que muitos pensam, não sou ecóloga. Fiz meu mestrado, também pela UNICAMP, sobre genética e evolução de populações vegetais, no Departamento de Genética e Evolução do Instituto de Biologia. Nessa época eu pratiquei o que, dentro dos limites da Biologia, pode-se chamar de interdisciplinaridade (ou, como classifica o Prof. Hector Leis, interdisciplinaridade fraca). Tive uma orientadora geneticista e um co-orientador botânico, o que na época causava certa estranheza em alguns círculos. Para os botânicos e ecólogos em geral, eu era geneticista; para os geneticistas em geral... bem, nunca soube ao certo como eles nos classificavam. Desde então, comecei a me acostumar a transitar pelas zonas cinzentas, difíceis de rotular. Nessa trajetória tive o privilégio de estudar com professores excelentes, portanto é até uma injustiça citar o nome de apenas alguns. Contudo, não posso deixar de prestar homenagem a quatro deles, que realmente revolucionaram minha forma de pensar sobre o mundo, não só sobre as 'coisas da natureza': Vera Solferini, João Semir, Louis Bernard Klaczko e George Shepherd.

É nessa filosofia de integração de ferramentas e teorias de diferentes disciplinas que minha mente científica foi construída. E foi o pensamento evolutivo que deu o tom aos meus interesses, quer através de sua aplicação direta nas ciências biológicas, quer através de seu uso como metáfora para entender o que está ao meu redor – humanos e não-humanos. Em outras palavras, vejo o mundo através da lente da evolução. E cabe aqui explicar aos desavisados que, para um biólogo, evolução não tem nada a ver com progresso, com a lei do mais forte, com determinismo. Evoluir não significa partir de um ponto para chegar a outro, tampouco adversários disputando uma corrida. Evoluir significa mudar constantemente, assim como bailarinos evoluindo pelo salão (agradeço ao Prof. Louis Bernard pela analogia). A evolução biológica à qual nos referimos hoje não foi uma proposta exclusiva de Darwin. Os biólogos contemporâneos referem-se ao neo-darwinismo, ou teoria sintética de evolução, resultado da conjugação das ideias emblemáticas de Darwin e de Mendel, modificadas e

refinadas por outros cientistas que se seguiram. O entendimento atual é de que todos os seres vivos evoluem, não existindo, portanto, seres mais e outros menos evoluídos. Além disso, estão sujeitos não apenas à seleção natural – que tem poder homogeneizante sobre as populações –, mas também a outras forças evolutivas como as mutações – fonte de variação – e a deriva genética – efeito de flutuações estatísticas.

Embora evolução não seja um tema tratado diretamente nesta tese, considere importante fazer essa digressão para que o leitor entenda a origem de minha linha de raciocínio. Sendo o pensamento evolutivo um tema ainda polêmico e frequentemente mal interpretado em alguns círculos, e já que esta tese se propõe a alcançar um público com variadas origens disciplinares, vale o esclarecimento. O geneticista Theodosius Dobzhansky escreveu, em 1973, um famoso ensaio chamado “Nothing in biology makes sense except in the light of evolution” (nada faz sentido em biologia a não ser à luz da evolução). Amplio esta máxima e busco nas ideias evolucionistas ferramentas para compreender não só a biologia, mas o mundo.

Esta tese é também o fruto de uma história de encantamento. O trabalho em São Luiz do Paraitinga, que não havia sido planejado inicialmente, aconteceu quase por acidente. Foi só em março de 2010 que comecei meu trabalho de campo na região e fui quase que imediatamente arrebatada. Trata-se de um lugar especial, uma percepção difícil de colocar em termos objetivos. O que afinal São Luiz possui de tão especial? Ainda não sei, mas são tantas as questões que emergiram nas minhas viagens para lá que espero ter oportunidade de continuar buscando esse segredo nos próximos anos, em outros projetos. Com alguma sorte, nunca vou descobrir, e seguirei buscando. Espero que esse encantamento não se traduza em uma visão parcial afetando negativamente a qualidade científica do meu trabalho, mas que lhe imprima, isto sim, qualidade humana, mais um dentre tantos conceitos difíceis de explicar, porém fáceis de entender.

Acredito que produzir uma tese seja semelhante à gestação de um filho. A pesquisa vai crescendo devagar e, quando nos damos conta, apoderou-se completamente de nós, antes mesmo de ter mostrado sua feição. Este é o resultado de minha gestação, que se iniciou há quatro anos. Entrego essa ‘filha’ ao mundo sabendo que, em breve, ela terá sua própria vida e não poderei controlar seu efeito sobre outras pessoas. Como qualquer mãe zelosa, desejo que seja bonita e querida por todos, mas principalmente que leve algo de bom àqueles que a tocarem. Sei que esse caminho não será livre de críticas e frustrações. Cuidarei para que as críticas sirvam para seu fortalecimento. E, como a mãe coruja, a defenderei sempre. Enfim, espero que gostem do que estão prestes a ler...

# Introdução

*Forest transition theory helps us see the forest and the trees as dynamic entities profoundly coupled with people and their institutions.*

(Emilio F. Moran, 2005: 20. *In: Seeing the forest and the trees: human-environment interactions in forest ecosystems.* MIT Press)

## Exposição do problema

A crescente preocupação em relação às florestas tropicais nas últimas décadas favoreceu o desenvolvimento de muitos estudos sobre os processos envolvidos na dinâmica do desflorestamento. Menos estudadas são as condições sob as quais determinadas regiões passam de uma fase de desflorestamento para uma de aumento da cobertura florestal (Rudel, 1998). A mudança nas características de uso da terra de um período de constante redução da cobertura florestal para um período em que predomina a expansão das florestas vem sendo chamada de *transição florestal* – termo cunhado no início da década de 1990 pelo geógrafo e historiador Alexander Mather. Estudos em diferentes partes do mundo, sobretudo em países da Europa e América do Norte, têm posto em evidência este fenômeno (Rudel, 1998; Rudel *et al.*, 2005; Mather & Needle, 1998; Mather *et al.*, 1999).

A Teoria da Transição Florestal (TTF) relaciona-se fundamentalmente ao crescimento econômico. À medida que a industrialização e a urbanização se intensificam, mudanças nas forças sociais e econômicas estimulam o abandono de terras agrícolas. Algumas destas terras convertem-se em florestas por meio de regeneração espontânea<sup>1</sup>, plantio de florestas ou ambos e, em algum momento, o aumento da cobertura florestal supera as perdas por desflorestamento<sup>2</sup>, caracterizando a transição (Rudel, 1998) (Figura 1).

Embora seja um campo de estudo bastante novo e melhor documentado em países altamente industrializados, estudos recentes evidenciam que não se trata de um fenômeno isolado. Kauppi *et al.* (2006), por exemplo, concluíram que 36% das 50 nações que possuem mais florestas apresentaram transição florestal sem que houvesse empobrecimento ou redução

---

<sup>1</sup> Regeneração espontânea é aqui entendida como sucessão secundária. A TTF não faz distinção entre a recuperação florestal que ocorre em função de plantio e de sucessão secundária.

<sup>2</sup> Desmatamento e desflorestamento serão utilizados ao longo do trabalho como sinônimos.

da população. É uma teoria otimista, pois, se “um número crescente de países e regiões estão fazendo a transição do desflorestamento para o reflorestamento<sup>3</sup>, aumentam as esperanças de um ponto de virada para o mundo como um todo” (Kauppi *et al.*, 2006).

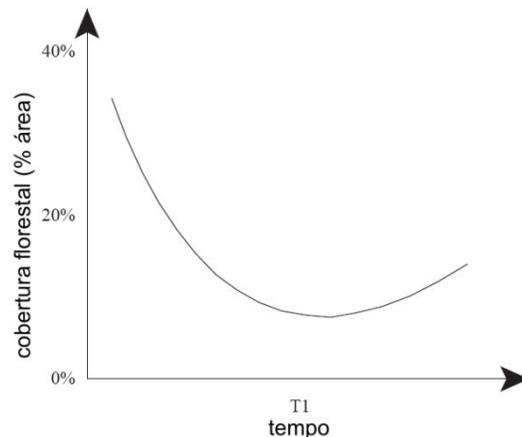


Figura 1: Gráfico ilustrativo da curva de transição florestal. T1 é o ponto de inflexão da curva, a partir do qual o ganho em florestas secundárias excede as perdas de florestas primárias. Nesta figura, a razão entre a recuperação e a perda de cobertura florestal a partir de T1 é de 2:1 (Fonte: Rudel *et al.*, 2005)

A transição florestal é um processo afetado por agentes em vários níveis, que traz claras conseqüências para o clima, a regulação dos ciclos hidrológicos e a conservação da biodiversidade, entre outros serviços ecossistêmicos<sup>4</sup>. Numa época em que há tanta preocupação a respeito da redução das florestas nos países em desenvolvimento, caracterizar esse processo de transição e identificar suas causas pode contribuir para a formulação de estratégias que reforcem os mecanismos que favorecem o aumento da cobertura florestal (Mather & Needle, 1998).

É bastante disseminada a noção de que o tamanho da população humana e seu nível econômico são os fatores que mais afetam as condições ambientais; contudo, diversos trabalhos que testaram essa relação mostram que as instituições<sup>5</sup> são um importante fator que medeia a intensidade da influência que o tamanho populacional, sua taxa de crescimento e pobreza têm sobre as mudanças no uso e cobertura das terras (VanWey *et al.*, 2005). Em outras palavras, o

<sup>3</sup> Os termos reflorestamento e recuperação florestal serão utilizados em sentido amplo, para designar o aumento da cobertura florestal, não discriminando entre processos de sucessão secundária e as diversas formas de plantio. Não implicam, portanto, em considerações sobre riqueza de espécies, biodiversidade ou estágio sucessional.

<sup>4</sup> Recursos e processos providos pelos ecossistemas, que apóiam ou afetam as atividades e o bem-estar humano. Incluem a manutenção da composição atmosférica, amenização climática, controle de enchentes e de erosão, suprimento de água potável, assimilação de resíduos, ciclagem de nutrientes, fornecimento de alimentos, manutenção de espécies e sua diversidade genética, locais para recreação, entre outros (Costanza *et al.*, 1997; Hougner *et al.*, 2006).

<sup>5</sup> Entendidas como as regras informais (sanções, tabus, costumes, tradição e códigos de conduta) ou formais (constituição, leis, direito a propriedade) que estruturam as interações políticas, econômicas e sociais (North, 1991).

comportamento humano que resulta em mudanças nos recursos naturais não é apenas o resultado das condições estruturais (embora elas possam ter um papel importante), mas também de decisões reais de atores independentes. Isso sinaliza a relevância da análise voltada aos indivíduos e suas decisões, que são afetados, em menor ou maior grau, por atributos do mundo físico, atributos da comunidade, regras que incentivam ou limitam ações e interações dos indivíduos (Ostrom *et al.*, 1994).

Tendo em vista a natureza da questão a ser tratada e as interfaces disciplinares envolvidas, as análises multiescalares são mais adequadas para identificar e descrever padrões e processos (Batistella & Moran, 2007; Southworth & Nagendra, 2010). Assim, este trabalho propõe abordar a transição florestal em diferentes escalas e níveis, por meio da análise de interações de fatores sociais e biofísicos, tendo em vista as decisões individuais e sua influência na recomposição da cobertura florestal no domínio Mata Atlântica em São Paulo.

### **Por que transição florestal em São Paulo?**

No Brasil as taxas de aumento da cobertura florestal são menores que as de desflorestamento (FAO, 2007). É possível, contudo, que em certas regiões esta relação seja inversa e fique mascarada pela grande extensão territorial e heterogeneidade do país. De fato, Baptista & Rudel (2006) constataram que no estado de Santa Catarina a transição florestal parece ter ocorrido por volta de 1975, embora o ganho em florestas tenha se devido mais ao plantio de espécies exóticas do que à regeneração natural ou o plantio de espécies nativas. Já com relação apenas à região metropolitana de Florianópolis, Baptista (2008) verificou que o aumento de florestas naturais foi mais significativo que o plantio de espécies exóticas.

Apesar da tendência histórica de supressão e fragmentação das matas paulistas, alguns estudos sugerem que este quadro pode estar se revertendo. Kronka *et al.* (2005a) apresentam uma análise temporal de levantamentos da vegetação natural em SP, que indica uma tendência de estabilização nos índices de desflorestamento entre 1973 e 2001. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (2008) concluíram que o desflorestamento da Mata Atlântica em SP caiu 91% entre 2000 e 2005, em comparação com o período entre 1995 e 2000. Dados do Instituto Florestal (Kronka *et al.*, 2005b) indicam que, ao longo da década de 1990, houve um acréscimo de 2,82% na área de mata nativa no estado. Baseado em inventários realizados por Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) e Instituto Socioambiental (ISA), Ehlers (2007) afirma que nos anos 1990, embora a Mata Atlântica tenha perdido 5,3% de sua área em São Paulo, em 204 dos 645 municípios o aumento de cobertura florestal nativa

superou as perdas<sup>6</sup>. Resultados do censo agropecuário 2006 (IBGE) e do Projeto LUPA (SAA/CATI/IEA) indicam que as matas naturais aumentaram nas propriedades rurais. Ainda que haja alguns pontos de discordância, que serão discutidos no Capítulo 3, os resultados desses e de outros estudos parecem indicar não só que o desflorestamento em São Paulo vem sendo reduzido consistentemente, mas que o estado pode estar próximo do ponto de inflexão da curva de transição florestal (Figura 1).

A diversidade de fatores relacionados à transição florestal envolve uma complexa teia de relações institucionais, sociais, biológicas, culturais e físicas. Ainda são muitas as questões em aberto e algumas delas serão colocadas ao longo deste trabalho. Todas essas questões são importantes não só para um melhor entendimento sobre os processos que levam à recuperação das florestas nativas, mas também para a formulação de estratégias que visem a conservação ambiental tendo em vista o bem-estar da população humana.

Se de fato a cobertura florestal nativa está se expandindo em SP, isso certamente é um ganho ambiental a ser comemorado. E, se essa expansão está relacionada com a modernização da economia, vem ao encontro das discussões da sociologia ambiental sobre modernização ecológica, em que desenvolvimento econômico e ambiental podem ser combinados positivamente (Mol, 1997; Spaargaren, 2000), e da economia sobre curva de Kuznets ambiental, que propõe uma curva em formato de U invertido para a relação entre desenvolvimento econômico (eixo x) e degradação ambiental (eixo y) (Chowdhury & Moran, 2012).

Contudo, uma avaliação baseada apenas no incremento líquido de cobertura florestal toca apenas superficialmente na questão. Do ponto de vista ecológico, é importante considerar a qualidade e a localização dessa floresta para saber se e até que ponto o incremento líquido pode estar mascarando a substituição de florestas primárias por vegetação menos densa e diversa. Também é pertinente questionar se as áreas acrescidas podem favorecer a conectividade da paisagem e contribuir para a conservação dos remanescentes mais preservados. Do ponto de vista social, é necessário considerar a influência de fatores econômicos, culturais e legais, analisando em que medida a recuperação florestal pode ou não estar caminhando junto com o desenvolvimento humano.

A direção futura da curva de transição florestal também é matéria a ser considerada. Quais são os mecanismos que garantem que áreas recuperadas não sejam desmatadas novamente em virtude de mudanças no valor da terra? Os instrumentos de comando e controle,

---

<sup>6</sup> A maioria desses municípios concentra-se em territórios contíguos. O autor conclui que o cumprimento da legislação e a retração das atividades agropecuárias foram os principais determinantes dessa recuperação florestal, com o avanço dos empreendimentos que valorizam o patrimônio natural também desempenhando papel importante.

por intermédio de leis que regulamentam a exploração e de uma fiscalização que garante seu cumprimento, sem dúvida são importantes, mas não suficientes nesse processo. Contudo, até que ponto o poder público tem capacidade de fiscalizar e controlar? Mecanismos de incentivo ao cumprimento da lei, a ações voluntárias como as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN)<sup>7</sup> e ao manejo adaptativo<sup>8</sup> das florestas particulares desonerariam o Estado e ajudariam a promover um sistema mais autônomo, auto-organizado e menos dependente de fiscalização.

### **A problemática a ser tratada neste trabalho**

Se a área de floresta nativa está aumentando em São Paulo - ao menos em determinadas regiões -, estudos em diferentes níveis e escalas<sup>9</sup> serão úteis para a compreensão dos mecanismos envolvidos nesse fenômeno. Este trabalho propõe analisar como as interações entre características biofísicas e sociais contribuem, em diferentes níveis de organização, para as decisões de uso da terra que resultam na conservação e recuperação de florestas nativas.

A abordagem adotada baseia-se na análise de mecanismos de retroalimentação entre os domínios social e ecológico, para embasar o entendimento dos processos de mudança no uso e cobertura da terra (Batistella & Moran, 2005). Com isso, a intenção é contribuir para a Teoria da Transição Florestal no sentido de analisar de que forma as trajetórias de desflorestamento e o aumento da cobertura florestal estão conectadas em uma rede de relações socioeconômicas e socioecológicas<sup>10</sup>.

---

<sup>7</sup> As RPPNs fazem parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC – Lei Federal nº 9.985 de 2000) e podem ser criadas por pessoa física ou jurídica em âmbito federal, estadual ou municipal.

<sup>8</sup> O manejo adaptativo é baseado no processo de aprendizagem. As incertezas são identificadas e as intervenções são planejadas para testar hipóteses sobre tais incertezas. O manejo é usado não só como ferramenta para mudar o sistema, mas para aprender sobre ele. O foco é na necessidade de aprender e no custo da ignorância, ao passo que no manejo tradicional o foco está na necessidade de preservar e no custo do conhecimento (Resilience Alliance, 2011).

<sup>9</sup> Alguns autores definem ‘escala’ como a dimensão usada para medir e estudar um fenômeno e ‘nível’ como a unidade de análise localizada numa determinada posição da escala (Cash *et al.*, 2006). Contudo, é comum encontrar os dois termos usados de forma intercambiável (*e.g.* multiescalar para referir a diferentes níveis da escala espacial). No presente trabalho a diferenciação entre esses termos não será rigorosa. De modo geral, o termo escala é usado em relação a espaço geográfico e o termo nível é usado em relação a governança.

<sup>10</sup> Usarei aqui a definição proposta por Lambin & Meyfroidt (2010), que será detalhada adiante.

## **Objetivos**

Geral: Identificar fatores sociais e biofísicos relacionados à recuperação da área florestal no estado de São Paulo, em diferentes escalas espaciais, discutindo suas implicações para a Teoria da Transição Florestal.

Específicos:

- Analisar as informações disponíveis sobre a evolução da cobertura florestal em SP, particularmente após 1990;
- Estudar relações entre os fatores biofísicos e sociais e o aumento na área florestal em diferentes escalas;
- Contribuir para as discussões sobre a inclusão ou não de plantios florestais com fins comerciais no cômputo da transição florestal.

## **Questões gerais que guiam o trabalho**

- Existem evidências de uma transição florestal em SP? Em caso positivo, a partir de quando?
- Como as características biofísicas (relevo, localização, quantidade pré-existente de florestas) contribuem para explicar a variação da cobertura florestal ao longo dos anos?
- Como os fatores exógenos (políticas, programas, preços) interagem com os fatores endógenos (decisões no nível da propriedade, ação coletiva, características biofísicas) de modo a influenciar as trajetórias locais de variação da cobertura florestal?

## **Conexões com outros projetos de pesquisa**

Partes desta pesquisa receberam suporte financeiro e contribuíram para o desenvolvimento de dois projetos envolvendo diversos pesquisadores. São eles:

- *Dynamics of Reforestation in Coupled Social-Ecological Systems: Modeling Land-Use Decision Making and Policy Impacts*, coordenado pelo Dr. Tom Evans (Depto. de Geografia/ Indiana University, EUA) e financiado pela National Science Foundation (NSF) através do programa Human and Social Dynamics. Além da equipe sediada nos EUA, o projeto contou, no Brasil, com a colaboração do Dr. Roberto L. do Carmo (NEPO/IFCH/UNICAMP), do Dr. Daniel J. Hogan (NEPO/IFCH/UNICAMP) e do Dr. Mateus Batistella (EMBRAPA Monitoramento por Satélite).

Graças à colaboração com esse projeto, foi possível ter acesso às classificações de uso e cobertura da terra em seis municípios paulistas e aos dados de 600 entrevistas estruturadas, bem como realizar entrevistas semi-estruturadas. Isso possibilitou a análise detalhada de fatores biofísicos e sociais relacionados ao aumento ou conservação da cobertura florestal nos níveis municipal e local. O trabalho desenvolvido nesta tese contribuiu para o projeto no sentido de elucidar padrões e processos relacionados à recuperação da cobertura florestal, viabilizando comparações dos resultados obtidos em São Paulo com os obtidos no estado de Indiana (EUA) e contribuindo para as discussões sobre a Teoria da Transição Florestal em âmbito internacional.

- *Urban growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the coast of São Paulo*, inicialmente coordenado pelo Dr. Daniel J. Hogan (*in memoriam*) e atualmente coordenado pela Dra. Lúcia da Costa Ferreira (NEPAM/UNICAMP). É financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo através do Programa FAPESP de Pesquisa sobre Mudanças Climáticas Globais (PFPMCG).

A participação nesse projeto possibilitou o mapeamento de uso e cobertura da terra em alta resolução espacial para duas microbacias inseridas na área de estudo, bem como a realização de entrevistas semi-estruturadas e observações em campo. Esta tese contribui com o projeto fornecendo elementos para discutir relações entre variações na cobertura florestal e relevo, fatores socioeconômicos e fatores históricos. Tais discussões inserem-se no contexto de mudanças ambientais na área de abrangência do eixo litoral norte paulista - Vale do Paraíba e suas relações com a vulnerabilidade socioambiental às mudanças climáticas.

### **Organização dos capítulos**

O capítulo introdutório faz uma breve revisão bibliográfica, abordando conceitos e fundamentos históricos necessários para a compreensão dos principais temas tratados ao longo da tese. A evolução do uso e cobertura da terra no domínio da Mata Atlântica paulista e a Teoria da Transição Florestal são temas centrais deste capítulo.

No capítulo 2, o caso das monoculturas de eucalipto é usado para explorar as possibilidades analíticas que a perspectiva da modernização ecológica pode fornecer às discussões acerca da transição florestal. São analisados aspectos gerais sobre o tema, bem como aspectos específicos de um estudo de caso em São Luiz do Paraitinga, SP.

O capítulo 3 traz uma revisão de quatro fontes de dados sobre a variação da cobertura vegetal nativa em São Paulo (Instituto Florestal, SOS MataAtlântica/INPE, IBGE e CATI/IEA) para analisar as evidências de transição florestal no estado de São Paulo. São discutidas as diferenças entre os dados provenientes de diferentes fontes e algumas possibilidades de harmonização entre eles.

No capítulo 4 é feita a caracterização de seis municípios paulistas (Campinas, Jundiaí, Monteiro Lobato, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga e Ubatuba) com base em dados socioeconômicos e na classificação do uso e cobertura da terra a partir de imagens de satélite. A distribuição e a dinâmica da cobertura florestal nesses municípios entre 1986/88 e 2007 é analisada em relação a orientação de vertentes e declividade. Os padrões encontrados são discutidos quanto ao uso da terra e ao contexto político e econômico do período estudado.

O capítulo 5 trata de possíveis fatores que influenciam a decisão de aumentar a área florestal no nível da propriedade rural. Preferências de uso da terra, características do proprietário e influência de programas de incentivo ao reflorestamento são alguns dos fatores analisados a partir de entrevistas estruturadas realizadas em propriedades rurais nos mesmos seis municípios tratados no capítulo 4.

O capítulo 6 traz uma análise da complexidade dos fatores associados ao aumento da cobertura florestal em duas microbacias no município de São Luiz do Paraitinga. Para tanto, foram utilizadas entrevistas estruturadas e semi-estruturadas, classificação de imagens de satélite em alta resolução e espacialização de informações obtidas nas entrevistas.

Nas considerações finais são apresentadas as principais conclusões do trabalho e perspectivas para futuros estudos.

# Capítulo 1

## Bases históricas e conceituais

*"Este é o meu habitat – pensa Palomar – e não se trata de o aceitar ou de o excluir, porque só aqui neste meio posso existir". Mas se o destino da vida na terra já estivesse escrito? Se a corrida para a morte se tornasse mais forte do que qualquer possibilidade de recuperação?*

(Italo Calvino, 1985: 24. In: *Palomar*. Editorial Teorema)

Este capítulo traz bases históricas e conceituais para a compreensão do tema tratado ao longo da tese. São abordados o histórico e situação atual do uso e cobertura da terra no domínio Mata Atlântica e as bases conceituais da Teoria da Transição Florestal.

Embora em São Paulo existam outras formações vegetais, a Mata Atlântica e seus ecossistemas associados compõem a maior parte da vegetação florestal nativa. Por esta razão, é dada uma maior ênfase ao domínio Mata Atlântica. Contudo, é importante lembrar a presença de remanescentes de Cerrado que se encontram entre os mais ameaçados pelas atividades humanas.

A revisão bibliográfica sobre a Teoria da Transição Florestal visa situar o leitor entre os principais conceitos e avanços relacionados ao tema. A intenção não é, portanto, fazer uma revisão exaustiva, já que recentemente diversas publicações têm se dedicado a esse trabalho. Entre elas, destacam-se o livro *Reforesting landscapes: linking pattern and process* organizado por Nagendra e Southworth (2010), o número especial da revista *Land Use Policy* organizado por Rudel, Schneider e Uriarte (2010) e o número especial da revista *Applied Geography* organizado por Chowdhury (2012).

### 1.1. O Domínio Atlântico em São Paulo

A Mata Atlântica brasileira<sup>11</sup> compreendia, na época da chegada dos colonizadores europeus, uma área de 1.481.946 km<sup>2</sup>, correspondente a 17,4% do território nacional. Situada entre 3° e 30° S e 35° a 60° O, ao longo de mais de 3.300 km do Rio Grande do Norte ao Rio

---

<sup>11</sup> Também há áreas de Mata Atlântica no leste do Paraguai e nordeste da Argentina (Oliveira-Filho & Fontes, 2000).

Grande do Sul, abrange uma vasta gama de condições topográficas e climáticas, desde o nível do mar até altitudes de 2.700m, da úmida região costeira até planaltos interioranos com prolongadas estações secas (Metzger, 2009; Ribeiro *et al.*, 2010). Abriga cerca de 20 mil espécies de plantas, 263 de mamíferos, 936 de aves, 306 de répteis e 475 de anfíbios (Mittermeier *et al.*, 2005).

A interferência humana sobre os ecossistemas do domínio atlântico é um tema bastante discutido na literatura (*e.g.* Dean, 1996). Com a chegada dos colonizadores portugueses, teve início uma sucessão de ciclos econômicos relacionados ao desmatamento. Destacam-se a extração do pau-brasil no séc. XVI; a cana-de-açúcar no séc. XVIII (e também atualmente em São Paulo); o café no séc. XVIII e primeira metade do XIX; a pecuária, desde o séc. XVI até hoje; a expansão da silvicultura no séc. XX; a industrialização e a conseqüente urbanização, que acarretaram desmatamento para uso de madeira, carvão e lenha. Atualmente, mais de 3.400 municípios ocupam essa área, onde vivem cerca de 120 milhões de pessoas – ~67% da população brasileira (SOS Mata Atlântica & INPE, 2008). Todos esses ciclos econômicos ocasionaram uma intensa fragmentação da mata, que hoje está reduzida a remanescentes isolados em uma paisagem de configuração complexa (Morelato & Haddad, 2000; Galindo-Leal, 2005; Metzger, 2009).

O domínio Mata Atlântica<sup>12</sup> é considerado um dos 5 *hotspots*<sup>13</sup> prioritários para a conservação da biodiversidade mundial, apresenta uma das maiores taxas de endemismo do mundo e está entre os biomas mais ameaçados (Myers *et al.*, 2000). Trechos desse bioma foram reconhecidos “como Patrimônio Mundial pela ONU e indicados como Sítios Naturais do Patrimônio Mundial e Reserva da Biosfera da Mata Atlântica pela UNESCO” (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2008). A Constituição de 1988 considera a Mata Atlântica um patrimônio nacional e a Lei 11.428 de 2006 dispõe sobre a utilização e proteção desse patrimônio. Existem quatro decretos e onze resoluções estaduais que citam as diretrizes do Programa BIOTA-FAPESP<sup>14</sup>, estabelecendo critérios para alocação de áreas para restauração florestal e autorização de supressão de vegetação nativa de acordo com informações científicas (Joly *et al.*, 2010). Apesar desses e de outros avanços relacionados com a conservação do bioma, mapeamentos feitos pela Fundação SOS Mata Atlântica e pelo INPE evidenciam que continua a

---

<sup>12</sup> Joly *et al.* (1999) propõem o “domínio Mata Atlântica” como um conjunto de diferentes fisionomias, que interagem e desempenham funções complementares. Em consonância com esta visão, a Lei nº 11.428 de 2006 considera integrantes do bioma Mata Atlântica as florestas ombrófila densa, ombrófila mista, ombrófila aberta, estacional semidecidual e estacional decidual, manguezais, restingas, campos de altitude, brejos interioranos e enclaves florestais do Nordeste.

<sup>13</sup> Áreas que juntas abrigam mais de 60% das espécies do planeta em apenas 1,4% da superfície terrestre.

<sup>14</sup> Programa de Pesquisas em Caracterização, Conservação e Uso Sustentável da Biodiversidade do Estado de São Paulo, financiado pela Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo.

haver desmatamento, especialmente em Santa Catarina, Minas Gerais e Bahia (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2008; 2010).

Diversos autores consideram que restam cerca de 8% da cobertura vegetal original<sup>15</sup> (e.g. Morelatto & Haddad, 2000; Galindo-Leal & Câmara, 2005). Contudo, estimativas recentes calculam que a quantidade de Mata Atlântica remanescente está em torno de 11,7%. Desta área remanescente, aproximadamente 9% são protegidos em Unidades de Conservação e mais da metade está localizada na Serra do Mar e nas Florestas de Interior (Ribeiro *et al.*, 2009). Segundo Ribeiro *et al.* (2009), 83,4% dos fragmentos são menores que 50 ha, o que corresponde a 20,2% da área restante. Se, por um lado, isso ilustra a dramática situação de fragmentação da mata, por outro lado evidencia a importância dos pequenos fragmentos e, conseqüentemente, das florestas privadas para a conectividade dos remanescentes florestais.

Em São Paulo, a exemplo do que ocorreu em outros estados no domínio da Mata Atlântica, a vegetação nativa foi constantemente suprimida, começando pelo litoral e avançando para oeste, em virtude de sucessivos ciclos econômicos. Nos três primeiros séculos de colonização européia, havia uma agricultura de subsistência (milho, feijão e mandioca) e produção de cana-de-açúcar para exportação, estendendo-se principalmente pelo Vale do Paraíba e pela região de Campinas, Itu, Sorocaba, Piracicaba e Mogi-Mirim. No século XIX a cultura do café chega a SP pelo Vale do Paraíba. Devido ao relevo montanhoso dessa região, o corte raso da floresta para cultivo intensivo do café rapidamente ocasiona erosão e desgaste do solo e a produção vai se deslocando da região de Bananal para a de Taubaté, depois Jacareí, até chegar a Atibaia e ocupar toda a área da depressão periférica nos limites da Serra de Botucatu. Para abrir novas frentes de colonização, em 1886 foi fundada a Comissão Geográfica e Geológica, que possibilitou a construção de novas estradas de ferro. Na década de 1950 ferrovias e cidades estavam espalhadas por todo o estado e as matas cediam lugar às culturas de café, algodão e pecuária, além de fornecerem madeira, carvão e lenha (SMA, 2004). Na segunda metade do século XX, o desenvolvimento de novas tecnologias agrícolas reduzem os custos e necessidade de mão-de-obra que, junto com o desenvolvimento da indústria e a construção de rodovias e usinas hidrelétricas, impulsionam o êxodo rural e estimulam a urbanização. A Figura 2.1. mostra a evolução da cobertura florestal em SP de 1500 a 1973, englobando os diferentes tipos de floresta e cerrado (Victor *et al.*, 2005).

---

<sup>15</sup> Utilizarei o termo 'original' para fazer referência à cobertura vegetal nativa que havia quando os colonizadores europeus chegaram ao Brasil.

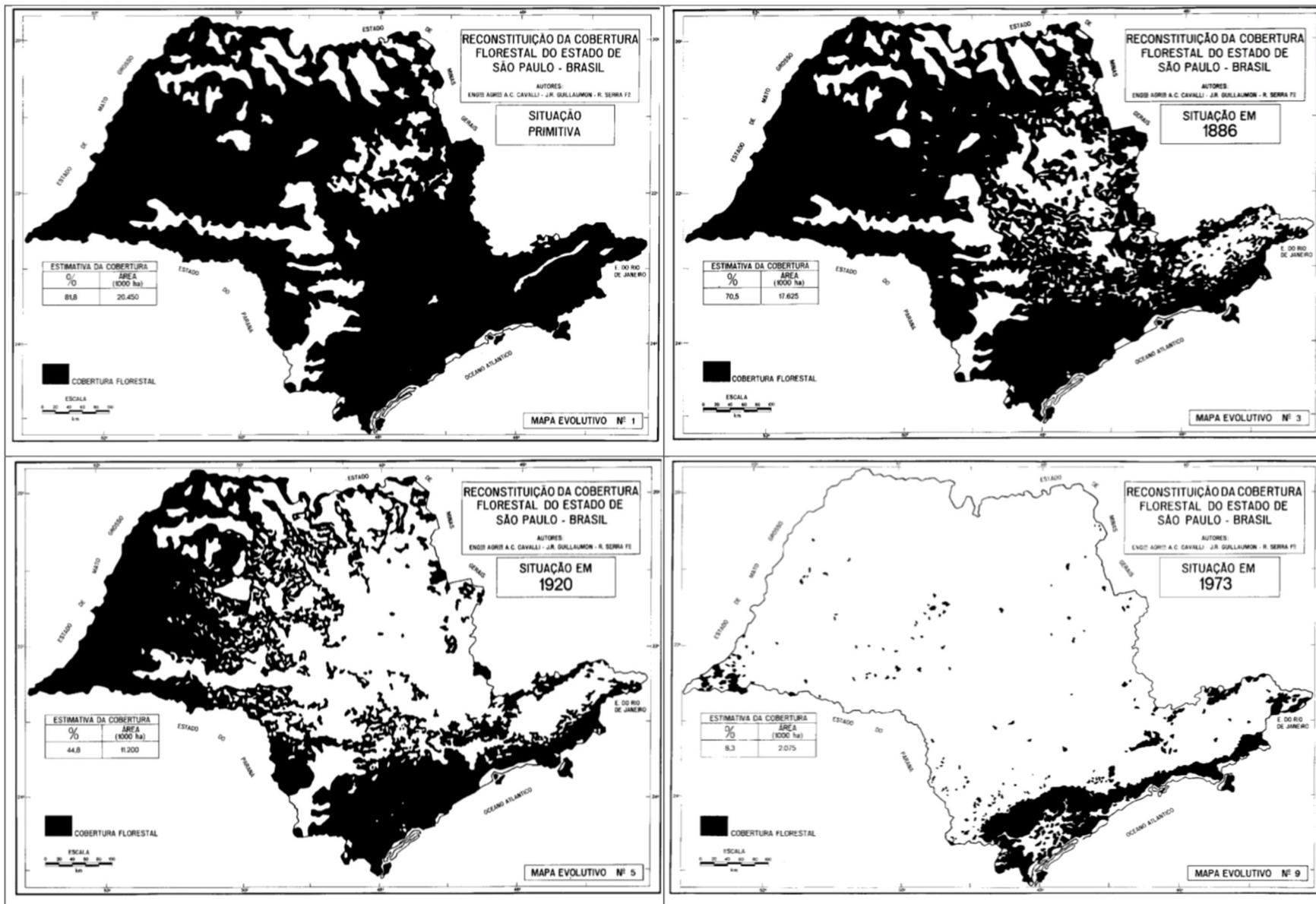


Figura 1.1. Evolução da cobertura florestal em São Paulo (Fonte: modificado de Victor *et al.*, 2005)

Ribeiro *et al.* (2009) verificaram que o maior fragmento de Mata Atlântica, que sozinho representa 7% da área total remanescente, localiza-se num contínuo ao longo da Serra do Mar, a maior parte dele em São Paulo. As áreas protegidas mais significativas desse bioma estão, ao menos em parte, também em São Paulo (*e.g.* Parques Estaduais da Serra do Mar, de Jacupiranga, Intervales, Petar, Estação Ecológica Juréia-Itatins, Parque Nacional da Serra da Bocaina).

Segundo o Atlas da Mata Atlântica relativo ao período 2008-2010, que teve como área mínima mapeável fragmentos de 3 ha, o estado de São Paulo apresenta atualmente cerca de 13% de sua área de Mata Atlântica original (Fundação SOS Mata Atlântica & INPE, 2010). Já os Inventários feitos pelo Instituto Florestal consideram que a vegetação natural - fisionomias florestais primárias e secundárias, savana, mangue e restinga - representa 17,5% da superfície do estado (SIFESP, 2010). As diferenças entre os diferentes levantamentos serão discutidas no capítulo 3.

## **1.2. A Teoria da Transição Florestal**

### ***Fundamentos***

A transição florestal pode ser definida como a reversão de um período em que prevalece o desflorestamento para um período em que o ganho em cobertura florestal supera as perdas (ganho líquido). A Teoria da Transição Florestal (TTF) visa elucidar as causas e mecanismos deste fenômeno. Em sua proposta original, Mather (1992) generaliza a ocorrência de transição florestal para “o mundo desenvolvido”, especialmente países europeus, e lança as questões: “Se uma transição [*areal transition*, no original] ocorreu em grande parte do mundo desenvolvido, sua ocorrência poderá também ser esperada nos trópicos? As atuais tendências de desflorestamento tropical continuarão indefinidamente no futuro, ou devem ser encaradas simplesmente como fases temporárias que (logo?) darão lugar à estabilidade ou à expansão?”. Nesse trabalho, fica claro que o autor estabelece uma relação entre a melhora ambiental e o desenvolvimento econômico, que é a lógica predominante da TTF. O desenvolvimento da TTF tendo como base essa lógica é um dos principais pontos que vêm sendo criticados e reconsiderados em trabalhos mais recentes. Alguns críticos consideram que a TTF se baseia nas experiências dos países industrialmente avançados e menospreza contextos específicos, colocando o Norte – desenvolvido – como modelo a ser seguido pelos países tropicais – em desenvolvimento. Isso quer dizer que a transição florestal seria um padrão geral associado a um desenvolvimento econômico assentado nos pilares da industrialização e da urbanização, sendo que nos países

onde não há evidências desse processo as condições necessárias ainda não teriam sido geradas (Klooster, 2003; Lambin & Meyfroidt, 2010; Mansfield *et al.*, 2010; Perz, 2007). Há, embutida na TTF, a hipótese de que a transição florestal seja um processo que um dia ocorrerá globalmente. Entretanto, talvez isso nunca se concretize e apenas algumas regiões passem por esse processo ou a cobertura florestal pode voltar a decair após a transição, ou seja, é possível que a transição florestal seja um processo cíclico e estejamos observando apenas uma pequena parte desse ciclo (Southworth & Nagendra, 2010)

Mansfield *et al.* (2010) dividem os trabalhos sobre transição florestal, cronologicamente, em duas fases. Na primeira, os estudiosos estavam interessados em detectar e explicar os processos de recuperação florestal em determinadas regiões (geralmente países ou grupos de países) em termos de transições, procurando identificar as características comuns entre tais regiões geográficas (comparações essas que, segundo as autoras, seguiam sempre o viés econômico). Após alguns anos de estudos sobre o tema, duas hipóteses principais foram propostas para explicar os processos que levam ao aumento líquido da cobertura florestal: a da 'via do desenvolvimento' e a da 'via da escassez de produtos florestais' (Rudel *et al.*, 2005). No primeiro caso, o desenvolvimento econômico, associado à industrialização, à urbanização e à otimização das práticas agrícolas, levaria ao abandono de terras marginais e à recuperação da cobertura florestal; no segundo a escassez de produtos florestais levaria ao plantio de florestas para atender à demanda interna. Numa segunda fase, segundo Mansfield *et al.* (2010), os trabalhos buscam refinar a TTF, reconhecendo a complexidade e a variedade de situações relacionadas com a recuperação florestal em diferentes lugares e escalas espaciais. Alguns dos temas abordados nesses estudos são o papel de fatores contingentes específicos (*e.g.* Klooster, 2003; Perz & Skole, 2003), da heterogeneidade entre sub-regiões da unidade espacial adotada (*e.g.* Baptista, 2008; Meyfroidt & Lambin, 2008; Walker, 2012), do peso relativo de fatores internos e externos (*e.g.* Lambin & Meyfroidt, 2010) e da persistência ou não da cobertura florestal após a transição (*e.g.* Evans *et al.*, 2010; Drummond & Loveland, 2010).

Esses estudos, entre outros, identificaram uma ampla gama de processos associados à transição florestal, o que levou Lambin & Meyfroidt (2010) a proporem versões "mais contemporâneas" (segundo as palavras dos autores) para as duas vias identificadas por Rudel *et al.* (2005), além de uma quinta via para a transição florestal que opera em nível local. Esse trabalho de Lambin & Meyfroidt (2010) é uma das maiores contribuições conceituais para a compreensão das vias e mecanismos da transição florestal, em face da multiplicidade e da complexidade de fatores e relações que recentemente vêm sendo identificados nos estudos de caso. No presente trabalho procuraremos adotar o referencial teórico desses autores, analisando

a aplicação dos processos por eles identificados para o caso de São Paulo. Em face do estudo de caso, outros aspectos poderão ser incorporados à teoria, complementando-a. Sendo assim, descreverei brevemente a proposta de Lambin & Meyfroidt (2010).

Processos de transição florestal (segundo Lambin & Meyfroidt, 2010)

a) *Via da escassez de produtos florestais*: em alguns países, a escassez de produtos e/ou o declínio no fluxo de serviços ecossistêmicos florestais leva os governos e gestores a implementarem programas de reflorestamento;

b) *Via das políticas públicas florestais*: essas políticas de uso da terra podem ser, em parte, motivadas por alguns elementos presentes na ‘via da escassez de produtos florestais’. Porém, suas motivações subjacentes podem ter outra natureza, como por exemplo investimentos internacionais para tornar a imagem do país mais ‘verde’, interesse geopolítico em controlar territórios remotos via criação de áreas protegidas, integração de minorias étnicas e promoção do turismo;

c) *Via do desenvolvimento econômico*: a criação de empregos não-rurais estimula a evasão do campo, induzindo a conversão de campos agrícolas em florestas. Essa via assume que a intensificação agrícola gera concentração da produção em áreas mais aptas, além da redução de preços dos produtos agrícolas;

d) *Via da globalização*: é uma versão mais atualizada da ‘via do desenvolvimento econômico’ e explica melhor as transições observadas atualmente. Considera que as economias estão cada vez mais integradas ao mercado global em termos de *commodities*, trabalho, capital, turismo e ideias. Assim como pode promover recuperação florestal em certos lugares, a globalização econômica também facilita o deslocamento do desflorestamento de locais onde ocorre a transição florestal para outros onde a cobertura florestal é mais abundante;

e) *Via do pequeno proprietário, intensificação do uso da terra*: em regiões dominadas pela agricultura familiar, o aumento da cobertura florestal pode estar associado à expansão de pomares, bosques para uso local de madeira, sistemas agroflorestais, jardins, cercas, quebra-ventos e sucessão secundária em pastagens abandonadas. Esses mosaicos de florestas alteradas ou plantadas frequentemente se desenvolvem próximos a remanescentes de florestas nativas, formando um contínuo. Envolve uma forma de intensificação no uso da terra dirigido mais por inovações nos sistemas de produção do que na conservação ambiental. Essa via não está associada ao declínio da população rural ou da produção agropecuária.

Subjacentes a essas vias explicativas, há duas categorias de mecanismos causais que influenciam as decisões de uso da terra em geral. A primeira, chamada de retroalimentação

sócio-ecológica negativa<sup>16</sup>, é composta por forças endógenas ao sistema socioecológico<sup>17</sup>. Esses *feedbacks* resultam da degradação severa dos serviços ecossistêmicos em função das práticas de uso da terra e forçam a desaceleração ou mesmo a reversão da conversão de terras. Esse processo pode também ser entendido à luz do ciclo de renovação adaptativa (Holling, 1973): a recuperação de ecossistemas naturais e intensificação no uso da terra seriam parte do *backloop* do ciclo, enquanto a expansão agrícola e o acúmulo de capital integrariam o *foreloop* (para detalhes sobre ciclo adaptativo ver Gunderson & Holling, 2002: cap. 2; Holling, 2001; Walker & Salt, 2006: cap. 4).

Na segunda categoria está a dinâmica socioeconômica, exógena ao sistema ecológico. Não é um resultado direto das modificações no uso da terra, mas pode levar a uma substituição da expansão do uso por uma recuperação de ecossistemas naturais. Geralmente, os *feedbacks* sócio-ecológicos são locais, enquanto a dinâmica sócio-econômica tem origem em níveis mais altos de organização.

Apesar de todo esse referencial ser colocado pelos autores em termos de nações, acredito ser possível aplicá-lo ao contexto do estado de São Paulo. Justifico isso em termos territoriais, populacionais e econômicos, através da comparação com alguns países, como pode ser visto na Tabela 1.1. Além disso, São Paulo é uma Unidade Federativa, o que significa dizer que possui uma relativa autonomia em termos administrativos e legislativos.

Tabela 1.1: Comparação de São Paulo com alguns países, em termos de área territorial, população e produto interno bruto (PIB)

País	Área (x 1.000 ha)	População (x 1.000 hab)	PIB <i>per capita</i> (US\$)
África do Sul	121.447	45.584	3.307
Equador	27.684	13.213	1.435
Polônia	30.629	38.160	4.885
Romênia	22.987	21.858	2.115
Uruguai	17.502	3.399	5.826
São Paulo*	24.860	41.384	6.097

Fonte: FAO, 2007 (dados referentes a 2004)

\*Dados sobre área e PIB em 2004, segundo Fundação SEADE (<http://www.seade.gov.br/produtos/pib/index.php>); população estimada em 2009 pelo IBGE (<http://www.ibge.gov.br/estadosat/perfil.php?sigla=sp>)

<sup>16</sup> No original, em inglês, *negative socio-ecological feedback*.

<sup>17</sup> Considerando que os sistemas social e ecológico são ligados e que a divisão entre eles é artificial e arbitrária, o termo 'sistema socioecológico' enfatiza o conceito integrado de humanos-na-natureza (Berkes & Folke, 1998).

### ***Desafios conceituais***

Entre os desafios para tratar da transição florestal em países tropicais e em desenvolvimento como o Brasil, identifiquei pontos que merecem ser constantemente destacados. Entre eles, considero essenciais as questões da definição de florestas, da globalização e das diferenças nas dinâmicas de desmatamento e de reflorestamento. Estes temas serão introduzidos neste tópico, porém permeiam as discussões ao longo de todo o trabalho.

### **Definições de floresta**

Em relação às definições de floresta, embora Mather (1992) considere em sua análise tanto as florestas nativas quanto as plantadas (*forest* e *woodland*, no original), ele pontua ao longo do texto que há problemas de definição, sobretudo na distinção entre florestas comerciais e não-comerciais. De fato, um dos fatores que limitam as generalizações a partir da TTF é que ela trata do aumento de cobertura florestal sem discriminar o tipo. Há, sem dúvida, muitas diferenças entre as dinâmicas de florestas primárias, de florestas secundárias nos diferentes estágios de regeneração, de plantios para reflorestamento heterogêneo com espécies nativas e plantios homogêneos de espécies exóticas, para citar algumas possibilidades. Essas diferenças ficam ainda mais evidentes nos ecossistemas tropicais, ou seja, a falta de clareza em especificar o que é considerado floresta pode constituir um viés para as comparações e conclusões baseadas na TTF.

Ainda que diversos autores critiquem a falta de distinção entre os tipos florestais e discutam suas implicações para a conservação e o sequestro de carbono (*e.g.* Baptista & Rudel, 2006; Lambin & Meyfroidt, 2010; Perz, 2007; Robbins & Fraser, 2003; Rudel, 2010), pretendo ir um pouco mais além nessa discussão. Defenderei aqui a ideia de que, pelo menos no caso de São Paulo, monoculturas florestais não devem ser contabilizadas como ganho de cobertura florestal. Essa posição será melhor discutida posteriormente. Por ora, justifico-a apenas dizendo que há profundas diferenças entre os mecanismos sociais e a dinâmica temporal relacionados com o aumento das florestas comerciais e não-comerciais. Abordar as duas categorias em conjunto é, em minha opinião, um equívoco, pois turva a compreensão dos processos relacionados à recuperação das florestas.

Reconheço, contudo, que os cultivos florestais comerciais devem ser analisados com a merecida atenção, pois, além de poderem influenciar positivamente o aumento na cobertura florestal não-comercial, provavelmente fornecem mais serviços ambientais do que outros tipos de monocultura (como será discutido no capítulo 2).

## Globalização

Convém ressaltar que os aspectos aqui apresentados sobre a globalização estão circunscritos às discussões sobre a TTF e representam apenas uma parte de um tema muito mais amplo, que é intensamente discutido nas ciências sociais.

Mather, em 1992, já coloca a questão da globalização e do que ele chama de “mudança de atitude ambiental”. Ele considera que essa mudança seja resultado do aumento da preocupação internacional com o destino das florestas tropicais, expressando uma visão eurocêntrica da questão. Numa visão mais abrangente, Lambin & Meyfroidt (2010) também valorizam a influência da globalização e a colocam como uma das vias da transição florestal, considerando que este processo pode afetar a cobertura florestal através de reformas econômicas neoliberais, de oferta de trabalho fora do campo, da manifestação local de ideias conservacionistas e do crescimento do turismo.

A globalização pode influenciar a recuperação da cobertura florestal de diversas maneiras, dentre elas por meio da pressão do mercado consumidor pela certificação ambiental, pelas pressões exercidas por organizações e movimentos da sociedade civil, pela penetração do discurso conservacionista na cultura dos cidadãos e por sua influência na formulação de leis e políticas.

A globalização dos mercados também favorece o deslocamento do desmatamento para locais onde, por exemplo, a terra seja mais barata e as leis menos rígidas. Além disso, coloca em xeque a hipótese da via do desenvolvimento econômico (Rudel *et al.*, 2005) pois - para alguns tipos de cultivos e certamente para a pecuária -, com a facilidade para exportação a intensificação da produção não geraria o abandono de terras, mas apenas o aumento da produtividade (Lambin & Meyfroidt, 2010; Mansfield *et al.*, 2010). Em um estudo comparativo, Walker (2012) considera que os ganhos na Mata Atlântica podem estar ocorrendo à custa de perdas na Floresta Amazônica. Esse autor sugere a distinção entre transição florestal agregada, em que todas as florestas de um sistema multi-regional aumentam, e transição florestal regional, em que a recuperação florestal é espacialmente restrita e depende de perda florestal em algum outro lugar.

## Dinâmicas de desflorestamento *versus* recuperação

É certo que as matas secundárias são capazes de abrigar uma considerável diversidade de espécies na Mata Atlântica e portanto têm um papel importante para a conservação da biodiversidade. No entanto, algumas das espécies mais ameaçadas dependem da existência de florestas primárias para sua sobrevivência (Teixeira *et al.*, 2009). A observação apenas do aumento líquido da área florestal pode mascarar a ocorrência de substituição de florestas

primárias, ou em estágio avançado de regeneração, por matas secundárias. A observação das dinâmicas de desflorestamento e recuperação florestal em múltiplas escalas espaciais deve contribuir para a compreensão dos fenômenos que impulsionam a perda e o ganho de cobertura florestal em intervalos curtos de tempo. Além disso, é fundamental reconhecer que o reflorestamento não é o reverso do desflorestamento. Cada um deles é um processo separado e geralmente suas causas são distintas (Southworth & Nagendra, 2010).



## Capítulo 2

# Transição Florestal e Modernização Ecológica: o caso das monoculturas de eucalipto para além do bem e do mal

*Era necessário conseguir ter presente, por um lado, a realidade informe e insensata da convivência humana e, por outro lado, um modelo de organismo social perfeito, desenhado com linhas claramente traçadas...*

*Para construir um modelo é necessário partir de alguma coisa, ou seja, é preciso ter princípios a partir dos quais se faça derivar por dedução o nosso próprio raciocínio. Estes princípios uma pessoa não os escolhe, mas tem-nos já, porque se não os tivesse não poderia sequer pôr-se a pensar.*

(Italo Calvino, 1985: 113. In: *Palomar*. Editorial Teorema)

### 2.1. Introdução: relação entre modernização ecológica e transição florestal

Desde o despontar dos movimentos ambientalistas, na década de 1960, os fatores de degradação têm recebido mais atenção do que os fatores de melhora da qualidade ambiental (Buttel, 2000). Entretanto, a partir da publicação do Relatório Brundtland, em 1987, houve uma propensão progressiva a considerar a relevância da melhoria de qualidade ambiental, tanto para entender como para fortalecer os mecanismos de mudança social. Surgiram, então, teorias que enfatizam a melhora como um fator tão ou mais importante de explicar que a degradação.

Dentre essas teorias, a modernização ecológica insere-se no contexto da modernização reflexiva (Beck *et al.*, 1995). Esta perspectiva trata de mais modernidade – e não a anti-modernidade ou volta às tradições –, uma modernidade radicalizada contra as vias e categorias clássicas industriais, que enfatiza o crescente papel da subpolíticação como força de transformação social (Beck, 1992, 1995; Buttel, 2000). Entende-se a subpolíticação, aqui, como a invasão e irrupção do político para fora das hierarquias e responsabilidades formais, ou seja, o “cérebro” da sociedade, que prevê, controla e decide, não pode mais ser localizado (Beck, 1995: 30; 53). Diferente das visões que consideram o desenvolvimento tecnológico como problemático e sugerem a necessidade de frear o capitalismo e o processo de industrialização para lidar com a

crise ambiental, os defensores da modernização ecológica defendem a possibilidade do progresso tecnológico como meio para lidar melhor com os problemas ambientais (Ferreira & Seixas, 2010; Olivieri, 2009).

Alinhada com as ideias de desenvolvimento sustentável e com a economia verde, a modernização ecológica forma um corpo teórico essencialmente otimista: a qualidade ambiental pode caminhar junto com o desenvolvimento econômico, desde que as instituições e os mecanismos econômicos sejam reformados de acordo com critérios de racionalidade ecológica (Mol, 1997). Spaargaren (2000) identifica a crescente autonomia da esfera ecológica, que não estaria mais contida ou restrita à esfera econômica. A partir dessa perspectiva, as instituições envolvidas no modo de produção industrial não podem ser reduzidas ou julgadas por critérios exclusivamente econômicos, mas por critérios que emanam da ecologia. Em outras palavras, esta teoria se propõe a analisar como instituições e atores sociais podem integrar as preocupações ambientais no seu cotidiano, transcendendo a divisão entre ecologia e economia (Guivant, 2009).

Mol (1997) destaca quatro características distintivas da modernização ecológica:

(i) identificação da ciência e da tecnologia modernas como instituições centrais para a 'reforma ecológica';

(ii) ênfase na crescente importância das dinâmicas econômica e mercadológica e no papel dos inovadores, empreendedores e outros agentes econômicos como condicionadores sociais da reestruturação ecológica;

(iii) embora seja crítica em relação ao papel do Estado forte e burocrático no direcionamento da produção e do consumo, a modernização ecológica não nega sua importância nas questões relativas ao ambiente. O papel do Estado, entretanto, estaria se alterando – ou deveria ser alterado – da tomada de medidas reativas, fechadas e centralizadas em direção a medidas preventivas, de modo participativo e descentralizado;

(iv) a reorientação do Estado e do mercado modifica o papel dos movimentos sociais de observadores críticos para participantes ativos dos processos de transformação.

Assim como a modernização ecológica, a Teoria da Transição Florestal (TTF) indica uma relação potencialmente positiva entre desenvolvimento econômico e qualidade ambiental (no caso, aumento da cobertura florestal), com implicações para estudos sobre dimensões humanas das mudanças ambientais globais e a criação de políticas que podem catalisar a conservação e a recuperação das florestas (Klooster, 2003). São claras as semelhanças entre as duas teorias, tais como o foco nos processos de melhora ambiental e na possibilidade de que esta melhora ocorra junto com o desenvolvimento econômico; a associação do desenvolvimento com a

democratização; o avanço tecnológico, a industrialização e a urbanização como condicionantes da melhora ambiental; ênfase na unidade de análise Estado-nação; ênfase em transições como mudanças suaves, graduais e não-lineares; tendência a universalismo, determinismo e transições isomórficas.

A TTF tem sofrido críticas, algumas delas aplicáveis ao contexto geral da modernização reflexiva. Perz (2007a; 2007b), por exemplo, atribui as maiores limitações da TTF justamente a suas afinidades com a modernização, principalmente o uso frequente de argumentos universalistas, que menosprezam causas contextuais relacionadas ao desenvolvimento. Para o autor, essa é uma entre muitas teorias que visavam explicar o desenvolvimento e que, posteriormente, foram aplicadas - nem sempre explicita ou intencionalmente - a questões ambientais. Parece ser justamente por isso que Giddens (1995) prefira o termo *reflexividade institucional* no lugar de *modernização reflexiva*. Segundo ele, “modernização reflexiva tende a implicar uma espécie de ‘conclusão’ da modernidade”, ou a “suposição de uma direção clara de desenvolvimento” (Giddens, 1995: 220). Uma das críticas mais relevantes para o caso tratado aqui é a de que, como discursos, essas teorias podem servir para legitimar uma cultura política que absolve de suas responsabilidades os agentes de destruição ambiental e o Estado (Buttel, 2000).

Buttel (2000) reconhece que todas as teorias de modernização necessitam lidar com sua tendência a presumir que haja vias comuns de desenvolvimento e mudança pelas quais todas as nações devam inevitavelmente passar. Ele defende, contudo, que vale a pena investir esforços para superar esses problemas, pois a modernização ecológica tem potencial para temperar o pessimismo e a falta de atenção aos processos de melhora ambiental, característicos do núcleo materialista da sociologia ambiental. Uma das sugestões desse autor é que se adotem perspectivas comparativas para adequar as ideias da modernização reflexiva aos contextos dos países em desenvolvimento.

Em relação à TTF, trabalhos conduzidos em países como Argentina (Grau *et al.*, 2008), Brasil (Baptista & Rudel, 2006; Perz & Skole, 2003; Walker, 2011), El Salvador (Hecht *et al.*, 2006), México (Bray & Klepeis, 2005; Klooster, 2003), Porto Rico (Aide *et al.*, 2000) e Vietnã (Meyfroidt & Lambin, 2008), entre outros, indicam uma maior complexidade dos mecanismos envolvidos nas dinâmicas de cobertura florestal e mudanças de uso e cobertura das terras, levantando dúvidas sobre a ampla aplicabilidade dos modelos existentes de transição florestal. De maneira geral, esses estudos enfatizam a importância dos processos ocorrentes em escalas subnacional e supranacional, das instituições sociais locais e dos ciclos de mudança no uso e cobertura das terras, que acontecem em períodos de tempo relativamente curtos.

Parece ser praticamente consensual entre os pesquisadores da área a noção de que provavelmente a transição florestal não é um processo isomórfico e, portanto, deve ser analisado à luz das características sociais, políticas, históricas, econômicas e biofísicas de cada país ou região. Entretanto, nota-se frequentemente que esse discurso está presente na introdução dos trabalhos, porém as análises e conclusões são conduzidas em descompasso com ele (Perz, 2008).

## **2.2. Objetivo e procedimentos metodológicos**

O objetivo deste capítulo é analisar o caso das monoculturas de eucalipto, especificamente no tocante ao papel das indústrias do setor florestal. São exploradas as possibilidades analíticas que a perspectiva da modernização ecológica pode fornecer às discussões acerca da transição florestal, tratando a problemática da inclusão ou não de monoculturas florestais no cômputo da transição e da influência indireta que essas monoculturas podem exercer sobre a recuperação da cobertura florestal nativa.

A análise está baseada em observações gerais sobre a polêmica do eucalipto no Brasil e no caso específico de São Luiz do Paraitinga, SP. Além da literatura e material midiático (jornais e *websites*) sobre o tema, a discussão se baseia em 39 entrevistas semi-estruturadas com gestores, empresários, ambientalistas, proprietários e habitantes rurais de São Luiz do Paraitinga, com representantes da maior empresa do setor florestal atuante no município (Fibria<sup>18</sup>), e na observação direta de seis reuniões de Conselhos Municipais (Meio Ambiente, Desenvolvimento Rural e Planejamento). As atividades em campo foram realizadas entre março de 2010 e setembro de 2011.

## **2.3. Monoculturas de eucalipto no Brasil**

As discussões sobre os impactos ambientais e sociais dos plantios de eucalipto são intensas e controversas. Diversos trabalhos tratam de suas vantagens e desvantagens e são muitos os argumentos que parecem caracterizar um campo polarizado entre prós e contras, entre ‘verdades’ e ‘mitos’. Embora seja tema relevante, o foco deste capítulo não é fazer uma revisão aprofundada acerca dos prós e contras, nem tomar partido em favor de nenhum dos pólos. A situação dos plantios florestais comerciais é complexa e exige “uma perspectiva não essencialista ou dicotômica para entender como as dinâmicas e demandas ambientais passam a fazer parte não só do discurso, mas de práticas influentes de atores econômicos poderosos e

---

<sup>18</sup> Fibria Celulose S.A. é a empresa resultante da fusão, em setembro de 2009, entre a Votorantim Celulose e Papel (VCP) e a Aracruz Celulose.

que podem passar a ter consequências não premeditadas nas relações entre produção e consumo nas novas regras da globalização dos mercados” (Guivant, 2009: 194). Dito isso, partirei de uma hipótese plausível apenas para possibilitar uma outra linha de argumentação: os plantios de eucalipto têm potencial para trazer benefícios ambientais por intermédio do favorecimento da conectividade e da conservação de fragmentos florestais nativos próximos aos talhões. A intenção não é testar tal hipótese, o que poderia ser objeto de uma tese inteira, mas utilizá-la como ponto de partida.

Justifico essa escolha com base em estudos indicando que plantios de eucalipto não têm taxas maiores de evapotranspiração do que as formações florestais nativas (Almeida & Soares, 2003; Cannell, 1999; Lima, 1996); que servem ao abrigo, trânsito e forrageio da fauna (Lyra-Jorge *et al.*, 2008; Mazzolli, 2010; Penteado, 2006; Timo, 2009) e que proporcionam a formação de sub-bosques ricos em diversidade vegetal nativa (Tabarelli *et al.*, 1993; Viani *et al.* 2010). Assim, os impactos ambientais do eucalipto dependem da forma como esses plantios são manejados, e eles possivelmente têm funções ecológicas que favorecem mais a recuperação por sucessão secundária do que pastagens (que predominam na paisagem de São Luiz do Paraitinga). Essas e outras evidências empíricas mostram que os plantios de eucalipto não são necessariamente os ‘desertos verdes’ de que muito se fala. Contudo, posto que qualquer generalização deve ser tomada com cautela, deve-se ter em mente que isso depende da efetiva implementação e avaliação do sistema de manejo proposto para cada situação.

Duas outras observações justificam a hipótese apresentada. A primeira delas está ligada à história da silvicultura no Brasil, que pode ser dividida em três fases relacionadas aos programas de incentivos fiscais: (i) fase pré-incentivos fiscais, antes de 1965, concentrada na adequação das espécies às condições de solo e clima e nas técnicas de cultivo; (ii) fase de incentivos fiscais, entre 1965 e 1988, durante a qual o Brasil chegou a ter a maior área cultivada de eucalipto do mundo e muitas áreas de floresta nativa foram desmatadas para implantação de plantios florestais homogêneos (especialmente pinheiros e eucaliptos); e (iii) fase pós-incentivos fiscais, de 1988 até hoje (Cerqueira, 2008).

Na fase atual, as empresas do setor passaram a buscar certificação ambiental (*e.g.* ISO 14.000, Cerflor e FSC<sup>19</sup>), o que as levou a procurar adequação às exigências e aos padrões internacionais de qualidade. No caso do FSC, que provavelmente é o selo mais buscado pelas

---

<sup>19</sup> O Cerflor (Programa Brasileiro de Certificação Florestal) é concedido pela Sociedade Brasileira de Silvicultura; o FSC (Forest Stewardship Council), organização não-governamental internacional, estabelece princípios e critérios adotados por outras entidades certificadoras.

empresas do setor florestal<sup>20</sup>, o ajuste envolve obediência a leis e tratados internacionais, a garantia sobre posse e uso da terra, o respeito aos direitos dos povos indígenas e tradicionais, a manutenção ou ampliação do bem-estar de comunidades e trabalhadores, além do uso múltiplo dos produtos e serviços da floresta. Outros pontos são a manutenção das funções ecológicas e integridade da floresta, a elaboração de Plano de Manejo apropriado à escala e intensidade das operações propostas, o monitoramento e avaliação do manejo florestal e seus impactos, a manutenção de áreas de alto valor de conservação. Por fim, vale destacar que as florestas plantadas devem complementar o manejo, reduzir a pressão e promover a conservação das florestas naturais (FSC Brasil, 2011). A segunda observação é de que os produtos florestais, entre eles celulose, madeira e carvão vegetal, até onde se sabe, se não forem extraídos de florestas plantadas serão extraídos de florestas nativas. A demanda por esses produtos é crescente (Fearnside, 1998; Viana, 2004), daí a importância ainda maior da adequação dos plantios segundo critérios de qualidade ambiental.

Um estudo feito pela Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados sobre os efeitos ambientais dos plantios de eucalipto traz em suas conclusões comentários bastante ilustrativos sobre a situação:

*De tudo o que foi anteriormente explanado, parece-nos evidente que o plantio de eucalipto em larga escala, como o que foi introduzido no Brasil a partir de meados da década de 60 do século passado, assim como o de qualquer outro cultivo nas mesmas condições, produziu e ainda produz, de fato, os impactos ambientais e sociais descritos. Há que lembrar mais uma vez que grande parte dos reflorestamentos homogêneos foram implantados quando a legislação e a conscientização ambientais ainda eram incipientes. Atualmente, não mais se justifica repetir os erros então cometidos. [...]*

*A solução definitiva da questão só viria, no longo prazo, com a mudança da postura de alto consumo de produtos e materiais, que impera principalmente nos países do Primeiro Mundo e nas “ilhas da fantasia” dos demais mundos. Em verdade, se não se mudar essa cultura do desperdício, se não se investir na reutilização e na reciclagem de papel e de outros materiais, daqui a dez anos o setor empresarial requisitará mais outros tantos milhões de hectares de eucalipto plantados para atender à demanda externa, o que expandirá ainda mais os impactos ambientais e sociais hoje observados.*

*No momento, restará ao Poder Executivo, portanto, buscar meios – entre os quais, a criação de uma série de incentivos, tributários e creditícios – para que sua proposta de plantio de eucalipto em pequena escala se mostre exequível. Com a ajuda das técnicas*

---

<sup>20</sup> Segundo informação de Henrique Quero Polli, coordenador do setor de meio ambiente da Fibria, em entrevista concedida a mim em março de 2010.

*de consorciamento de florestas homogêneas e florestas nativas e de sistemas agrossilvopastoris, com a ajuda de instrumentos tais como a certificação florestal e o cumprimento da legislação ambiental no que tange às áreas de preservação permanente e às reservas legais, bem como o respeito às populações tradicionais, é certo que os impactos ambientais serão sensivelmente minimizados e ganhos sociais poderão ser alcançados. (Viana, 2004: 24; 27)*

Ainda que os sistemas de certificação sejam imperfeitos e não garantam que as áreas certificadas estejam realmente cumprindo com todos os requisitos (como sugerem Argüello, 2010 e Leyton, 2008), trata-se de um avanço para um setor marcado por acusações de degradação ambiental e desrespeito de direitos humanos. Embora tenha melhorado sua postura em relação à sustentabilidade - e tenha sido um dos pioneiros neste sentido no Brasil (Carlos Alfredo Joly, comunicação pessoal) - o setor ligado à cadeia do eucalipto ainda padece de um estigma adquirido em função de suas práticas passadas e encontra resistência em diversos setores da sociedade. Possivelmente isso acontece porque essa melhora não o isenta do “enorme passivo socioambiental com as populações locais” (Viana, 2004: 26).

A cadeia de produtos florestais tem sido altamente influenciada, por meio do interesse em certificação, pela demanda do consumidor por produtos ‘eco-amigáveis’. Assim como ocorre em outros setores da economia, a sustentabilidade é uma ideia central nas estratégias de marketing do setor florestal, “algo obviamente possível devido à imprecisão do conceito” (Guivant, 2009: 174). Esse interesse em certificação é fortemente motivado pelo mercado externo (Fearnside, 1998; Viana, 2004), enfatizando a globalização das ideias e do mercado como um dos vetores de melhora ambiental, e não da globalização apenas como processo causador de destruição ambiental (Mol, 2000).

Tendo dado suporte à hipótese de que a monocultura de eucalipto pode trazer benefícios ambientais, suponhamos agora que de fato isso ocorresse em todas as áreas cultivadas e que, portanto, influenciassessem positivamente a recuperação de matas nativas em seu entorno. Isso significa que as monoculturas florestais deveriam ser incluídas no cômputo da transição florestal? A resposta mais direta é não. Defendo esta posição baseada na realidade que conheço (eucalipto no Brasil, mais especificamente no estado de São Paulo), embora suspeite que isso se aplique a diversos outros lugares (*e.g.* Gerber, 2010; Robbins & Fraser, 2003; Schütz, 2008).

O primeiro argumento que justifica a não inclusão das monoculturas florestais no cômputo da transição florestal é que, independentemente dos benefícios relativos que possam ter em relação a outros usos da terra, plantios homogêneos de espécies florestais não são

floresta *sensu stricto*, por assim dizer. A contabilização de cultivos florestais na transição florestal é ocasionada pela definição de florestas usada pela FAO<sup>21</sup> (Lambin & Meyfroidt, 2010), a qual está sendo questionada<sup>22</sup>. Só me ocorre pensar que aqueles que colocam uma monocultura florestal no mesmo nível de uma floresta nativa é porque nunca viram de perto uma floresta nativa ou nunca viram uma monocultura florestal. Não só as dinâmicas ecológicas são diferentes nesses dois tipos de floresta, como também as dinâmicas sociais envolvidas. Além disso, os talhões de eucalipto servem primeiramente a propósitos econômicos e sua área sofre flutuações periódicas de acordo com o tempo necessário para que as árvores atinjam seu ponto de colheita (para celulose, geralmente ciclos de sete anos). O impacto sobre a paisagem e a relação das pessoas com os dois tipos de florestas podem ser muito diferentes, conforme será explorado a seguir.

Em segundo lugar, como já foi mencionado, existe um passivo socioambiental das empresas com as populações locais e, por extensão, com toda a sociedade. Ao ignorar ou menosprezar esse fato, os teóricos da transição florestal estariam colaborando para a legitimação de uma lógica de gestão ambiental baseada em fatos consumados (Schütz, 2008).

Em terceiro, vem a suposta importância das monoculturas florestais para a fixação de carbono atmosférico. Segundo Lambin & Meyfroidt (2010), tais formas de reflorestamento só deveriam ser qualificadas como transição florestal se o propósito do estudo for estreito, com foco exclusivamente na ciclagem de carbono ou na provisão de madeira. Concordo com a parte da provisão de madeira, contudo parece-me um tanto incerta a contribuição para o sequestro de carbono. Quanto às florestas nativas, restam poucas dúvidas a respeito de sua contribuição para o clima.

Seria então o caso de ignorar os plantios florestais homogêneos nas discussões sobre transição florestal? Novamente, a resposta é não. Embora bem diferentes de florestas nativas, os cultivos florestais não são um tipo qualquer de cultivo, como pode ser observado nas pesquisas ecológicas (*e.g.* Almeida & Soares, 2003; Cannell, 1999; Lima, 1996; Lyra-Jorge *et al.*, 2008; Tabarelli *et al.*, 1993; Timo, 2009). Apresentam-se como uma opção potencial para desenvolvimento econômico e geração de renda aliados à melhora ambiental. Além de poderem influenciar positivamente na recuperação da vegetação nativa, podem contribuir para a contenção da erosão, a amenização da temperatura local, o trânsito e o abrigo de fauna e a provisão de madeira, entre outros.

---

<sup>21</sup> Organização das Nações Unidas para alimentação e agricultura (Food and Agriculture Organization).

<sup>22</sup> A organização não-governamental World Rainforest Movement (WRM) lançou uma campanha que visa questionar a definição de florestas da FAO; em setembro de 2011 foi entregue um abaixo-assinado solicitando revisão dessa definição ([http://www.wrm.org.uy/bosques/Carta\\_aberta\\_a\\_FAO.html](http://www.wrm.org.uy/bosques/Carta_aberta_a_FAO.html)).

O Brasil está em situação privilegiada para explorar esse tipo de atividade, pois possui grandes áreas aptas à silvicultura (Fearnside, 1998). Porém, é fundamental que haja planejamento dos locais onde esses plantios serão instalados e de como serão manejados, incluindo preocupações de cunho social. Nesse cenário, a perspectiva da modernização ecológica contribui para o entendimento da questão. A subpolítica assume papel fundamental para balancear os objetivos das indústrias - que, em última análise, são movidas primeiramente pelo lucro - e um desenvolvimento econômico ambientalmente responsável e socialmente justo. Os avanços científicos também são fundamentais para encontrar alternativas de sistemas de produção menos impactantes para o ambiente (incluindo as pessoas).

Neste ponto, passaremos ao caso de São Luiz do Paraitinga, que é ilustrativo da complexidade dos fatores que se conectam ao redor do tema eucalipto e indica alguns dos diversos fatores que podem ser explorados.

#### **2.4. A controvérsia sobre o eucalipto em São Luiz do Paraitinga**

São Luiz do Paraitinga é um município com cerca de 10 mil habitantes, localizado no planalto cristalino do reverso da Serra do Mar, na mesorregião do Vale do Paraíba paulista (Figura 2.1) (IBGE, 2010c; Petrone, 1959). O conjunto arquitetônico do município, tombado em 1982 pelo CONDEPHAAT<sup>23</sup> e em 2011 pelo IPHAN<sup>24</sup>, é considerado o maior acervo do estado de São Paulo. Além do patrimônio arquitetônico, destacam-se as tradicionais manifestações da cultura imaterial, tais como a Festa do Divino, as marchinhas carnavalescas, a cavalhada, as danças populares, os mitos e as lendas (Cunha, 2007; Santos, 2010; Souza & Silva, 2010). O patrimônio natural também é um dos pontos fortes: 10% da área municipal fazem parte do Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar e 13% estão em sua zona de amortecimento (Villani, 2007).

---

<sup>23</sup> Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo.

<sup>24</sup> Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional.

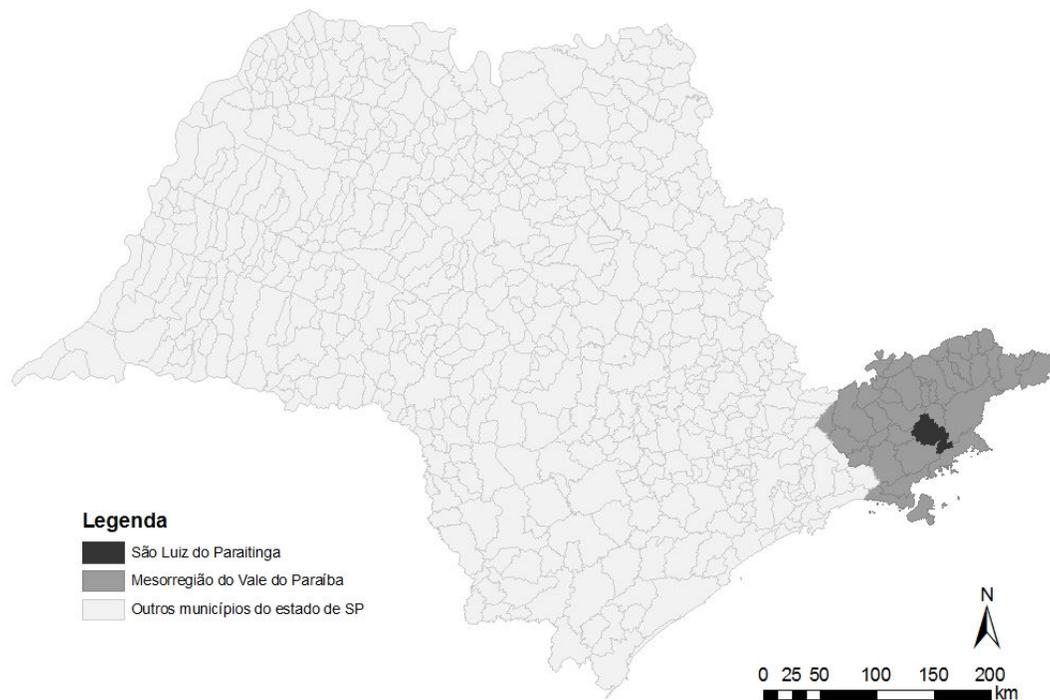


Figura 2.1: Localização do município de São Luiz do Paraitinga no estado de São Paulo e na mesorregião do Vale do Paraíba

No início da pesquisa de campo em São Luiz, em março de 2010, enquanto buscava informações, a partir do ponto de vista da população local, sobre o aumento da cobertura florestal nativa, tomei conhecimento da polêmica sobre o tema eucalipto no município. Nas 35 entrevistas que fiz, o assunto era recorrente: vantagens e desvantagens econômicas e ambientais do eucalipto eram sempre mencionadas. Visões antagônicas apareceram: o eucalipto era visto tanto como uma alternativa econômica, como “o tiro de misericórdia nas relações costumeiras da zona rural” (Silveira, 2008: 115). As narrativas frequentemente mencionavam, geralmente se referindo aos grandes plantios, que “o eucalipto seca a água”, o choque provocado pela alteração brusca da paisagem, os danos causados nas estradas locais, a ausência de benefícios econômicos para o município, a contaminação das águas pelos herbicidas, a preocupação com o que seria possível produzir naquelas terras quando o eucalipto fosse retirado e o isolamento entre os habitantes rurais. Benefícios também eram mencionados, sobretudo o reconhecimento de que animais silvestres transitam nos bosques de

eucalipto e da vantagem ambiental em se usar madeira de eucalipto ao invés de madeira nativa.

A esse respeito, João Paulo Villani<sup>25</sup>, gestor do Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar, observa que os plantios de eucalipto são benéficos à conservação do Parque, pois há controle de fogo e favorecimento do trânsito de animais. Segundo ele, a principal ameaça ao Parque atualmente é o pastoreio de gado, principalmente porque a limpeza dos terrenos para a obtenção de pastagens é realizada com fogo, que muitas vezes se alastra para a mata nativa. Além disso, ele estima que entre 40% e 50% da área das propriedades usadas para silvicultura são mantidas como áreas de preservação permanente (APP), o que consequentemente gera “enormes áreas de reserva fora do Parque, coisa que os pecuaristas não fazem”. Quanto a este último ponto, Argüello (2010) levanta dúvidas, pois indica que em 2007 havia mais de 1.000 ha de eucalipto em áreas de APP no município.

Na região do Vale do Paraíba, a expansão da eucaliptocultura nas duas últimas décadas tem causado polêmica e manifestações contrárias de diversos setores da sociedade, preocupados com seus impactos ambientais e sociais (Argüello *et al.*, 2009; Sato *et al.*, 2005). Especificamente em São Luiz do Paraitinga, onde 8% do município é coberto por eucaliptos (Cantinho *et al.*, 2011), a expansão dos plantios de eucalipto está atualmente proibida, assim como seu transporte em determinadas vias, ambos por força de ações civis públicas. Além disso, o Plano Diretor do município restringe a área utilizada em plantios de florestas de espécies exóticas a no máximo 18% do município. Esses dois instrumentos legais serão analisados a seguir para explorar as relações que se desenvolveram em torno do eucalipto no município.

### ***A Ação Civil Pública***

O embate judicial envolvendo o eucalipto em São Luiz do Paraitinga tem sua história ligada essencialmente ao historiador Marcelo Toledo, morador da cidade. Segundo ele<sup>26</sup>, tudo começou em 1999, quando fazia Mestrado pela PUC-SP e estava pesquisando as festas religiosas tradicionais de São Luiz do Paraitinga. Na ocasião, entrou em contato com os problemas relatados pelos moradores do bairro rural Alvarenga, onde havia grandes fazendas de eucaliptais, sobretudo da Suzano Papel e Celulose. Esses moradores contavam sobre o ‘esvaziamento’ da zona rural que havia sido agravado pelas atividades das empresas do setor florestal. Os grupos residenciais ficaram mais distantes entre si, pois algumas fazendas que antes

---

<sup>25</sup> Em entrevista a mim concedida em abril de 2010.

<sup>26</sup> Informações obtidas em entrevista concedida a mim por Marcelo Toledo em janeiro de 2011.

empregavam diversas famílias haviam sido vendidas ou arrendadas. Os caminhos e acessos que passavam por dentro dessas fazendas haviam sido bloqueados e, mesmo quando o acesso era possível, “as mulheres já não iam na casa das comadres porque tinham medo de atravessar por dentro da plantação de eucalipto”. Capelas que existiam nessas fazendas e eram importantes núcleos de coesão social para os habitantes rurais, foram derrubadas ou ficaram inacessíveis. Silveira (2008) observa que a população rural de São Luiz do Paraitinga, já reduzida com a passagem da lavoura para a pecuária, tornou-se praticamente inexistente nos locais onde houve a substituição pela silvicultura.

Movido por esses relatos, o então vereador Marcelo Toledo encaminhou, em 2004, um Projeto de Lei à Câmara dos Vereadores que estabelecia sérias restrições aos plantios de eucalipto. O Projeto foi aprovado pelos vereadores, mas foi vetado pelo prefeito. A partir daí a questão das monoculturas do eucalipto ganhou mais espaço nas discussões do município.

Em 2006, já não mais como vereador, Marcelo começa a fomentar reuniões nos bairros para discutir a questão do eucalipto, durante as quais coleta assinaturas para uma Lei Popular (“Dá muito trabalho, tem que pegar ao menos 5% do eleitorado, tem que ter o número do CPF, zona eleitoral, assinatura de cada um”). Em agosto desse ano, Marcelo e o defensor público da Defensoria Regional de Taubaté, Wagner Giron De La Torre, se conhecem. Marcelo apresentou um dossiê ao defensor, que achou o material interessante, pois era detalhado e continha as atas de todas as reuniões, listas de presenças e fotografias. Em novembro acontece a votação da Lei Popular na Câmara dos Vereadores e o geógrafo Aziz Nacib Ab’Sáber comparece para apoiar. A matéria foi retirada da pauta, no que Marcelo considera uma manobra política “pois os vereadores não queriam votar contra”, devido não só à presença do professor Ab’Sáber, mas também de manifestantes e imprensa.

Em fevereiro de 2007, uma moradora da zona rural, cujo sítio é vizinho a uma área da Votorantim Celulose e Papel (VCP), entra com uma Ação Indenizatória por danos morais e materiais por haver apresentado sintomas de intoxicação desde 2005. A suspeita é de que a água que abastece a casa desta moradora foi contaminada pelo herbicida glifosato. A VCP e a Monsanto foram apontadas como réus.

Em novembro de 2007 ocorre a votação do Projeto de Lei Popular, que é derrotado por cinco votos a quatro. Ainda em novembro do mesmo ano, a Defensoria Regional de Taubaté dá entrada à Ação Civil Pública 593/2007, proposta em nome do Movimento em Defesa dos Pequenos Agricultores (MDPA) e baseada no dossiê que havia sido entregue por Marcelo Toledo ao defensor De La Torre. Figuram como réus a VCP e a Suzano, além dos Governos Estadual e Municipal, que têm por dever fiscalizar e exigir o cumprimento da legislação. A justiça de São Luiz

do Paraitinga nega o pedido de liminar. A Defensoria Pública recorre ao Tribunal de Justiça do Estado de São Paulo que, em decisão inédita, concede liminar favorável à Ação Civil Pública. Apesar dos recursos por parte das empresas, a liminar é válida até hoje, em decisão final, ou seja, desde agosto de 2008 os plantios de eucalipto estão suspensos no município, até que as empresas citadas realizem os estudos de impacto ambiental EIA/RIMA<sup>27</sup>.

Em 2009 foi concedida liminar que proíbe o tráfego de caminhões transportadores de eucalipto pelo centro do distrito de Catuçaba e pela Rodovia Abílio Monteiro de Campos, que liga o distrito à Rodovia Oswaldo Cruz (Figura 2.2). Esse foi o resultado da Ação Civil Pública 396/2009, também movida pela Defensoria Regional de Taubaté. O argumento central é o de que o trânsito intenso de caminhões pelo centro de Catuçaba, reduto de tradições culturais, traria danos materiais e transtornaria o modo de vida dos habitantes desse pacato vilarejo. Resta agora às empresas construir uma via alternativa para escoamento dos eucaliptos que já haviam sido plantados antes de 2008, pois a Rodovia Abílio Monteiro de Campos atualmente é o único acesso asfaltado ligando as fazendas dessa região à estrada principal.



Figura 2.2: Placa no distrito de Catuçaba, município de São Luiz do Paraitinga, indicando a proibição da circulação de caminhões transportadores de eucalipto

---

<sup>27</sup> EIA/RIMA - estudo de impacto ambiental e relatório de impacto ambiental.

Essas conquistas da sociedade civil em São Luiz do Paraitinga parecem ter deflagrado uma série de ações contra a monocultura de eucalipto na região, todas elas movidas pelo defensor Wagner Giron De La Torre. Cristiane Bittencourt, assessora de Planejamento de São Luiz do Paraitinga, afirma:

*Acho que essa liminar é inovadora, e ela não é aplicável só à monocultura. Você parar uma atividade econômica por conta de um possível impacto ambiental, isso é muito difícil acontecer no Brasil, quase impossível... Então, é inovador, pelo lado da discussão da gente enfrentar isso pelo melhor da cidade. Quando você abre um precedente pra uma questão dessas, vem um monte de gente atrás. Agora, eu acho que a gente tem que ter um diálogo maior pra ter benefícios mesmo, sociais e ambientais.*

Até o momento, Guaratinguetá e Piquete também tiveram decisões judiciais restringindo a atividade, e em Redenção da Serra e Taubaté já foram encaminhadas ações.

Um ponto curioso dessa batalha de “Davi contra Goliás” é que os argumentos mais convincentes usados pelos contrários às monoculturas de eucalipto em São Luiz do Paraitinga não foram os argumentos técnicos embasados nas ciências naturais - como ecologia, hidrologia ou geologia -, mas os que defendiam as tradições culturais e os valores simbólicos da população rural. De acordo com Marcelo Toledo:

*Foi um dado tão interessante essa questão cultural. Porque, se a gente entra nessa disputa da questão ambiental, até você conseguir provar... Eu não vou entrar em estudo de hidrologia, porque eu não sei. Mas, quando pegava nesses pontos [da cultura], a coisa mudava. Nós fizemos um levantamento das implicações na cultura, e eles não tiveram como contradizer aquilo lá.*

Assim, enquanto as evidências sobre os impactos ambientais ainda são controversas, pode-se dizer que restam poucas dúvidas sobre os impactos sociais e culturais. Até mesmo o representante da Fibria<sup>28</sup> reconhece que a empresa pode ter cometido alguns equívocos, como a demolição de capelas e o favorecimento do êxodo rural de pequenos agricultores. “Alguns deles são irreparáveis, sinto muito, outros estamos aperfeiçoando técnicas e pesquisas para minimizar os impactos”. As dimensões humanas, se é que ainda restam dúvidas, mostram-se mais uma vez fundamentais para abordar as questões ambientais.

---

<sup>28</sup> Henrique Quero Polli, coordenador do setor de meio ambiente da empresa, em entrevista concedida em março de 2010.

### ***O Plano Diretor***

De acordo com informações dadas por Cristiane Bittencourt<sup>29</sup>, o Plano Diretor (PD) foi discutido em 2005 e 2006 com a sociedade luizense em cerca de 50 audiências públicas. Essas audiências aconteceram tanto na zona urbana como na zona rural e foram organizadas pelo grupo gestor do Plano Diretor, cuja maioria dos membros era da sociedade civil. Houve participação de representantes das áreas da saúde, meio ambiente, assistência social, direito, entre outras, inclusive com colaboração de uma equipe de urbanistas liderados pelo prof. José Xaides de Sampaio Alves (UNESP Bauru). Em 2007 o Projeto de Lei foi para a Câmara dos Vereadores e em 2008 foi criado o Conselho de Planejamento, que discutiu com os vereadores o Projeto. O Plano Diretor Participativo de São Luiz do Paraitinga (Lei Complementar 1.347/2010) foi aprovado pela Câmara em dezembro de 2009 e sancionado em janeiro de 2010.

No que diz respeito aos plantios de eucalipto, o PD traz diversas diretrizes, denotando a preocupação do poder público municipal e da sociedade civil (já que o PD foi participativo) em relação às monoculturas. Entre essas diretrizes figuram: (i) restrição dos plantios de reflorestamentos com espécies arbóreas exóticas a um máximo de 15% ou 25% da área de cada propriedade rural, dependendo da microbacia em que se localizem; (ii) necessidade de encaminhar projeto para análise e licenciamento do Conselho Municipal de Meio Ambiente, no caso de plantios acima de 50 ha; (iii) exigência da manutenção de uma faixa de no mínimo 50 m para recuperação de floresta nativa nas divisas entre os plantios de exóticas e as produções familiares e de subsistência; (iv) impedimento do tráfego de veículos com capacidade para mais de quatro toneladas ou acima de dois eixos nos domingos, feriados, e dias de festas das comunidades rurais; (v) impedimento de novos plantios de eucalipto num raio de 3 km do centro da cidade; (vi) impedimento de novos plantios de eucalipto em uma distância mínima de 1 km a partir do perímetro urbano.

Vale ressaltar que o PD de São Luiz do Paraitinga possui características inovadoras em relação a outros PDs. Traz diretrizes orientadas para o desenvolvimento e recuperação ambiental na zona rural e prevê outorga onerosa<sup>30</sup>. Nas palavras de Cristiane Bittencourt:

---

<sup>29</sup> Cristiane Aparecida Paiva Bittencourt, Mestre em Direito Urbanístico e Ambiental pela PUC/SP, coordenou em 2009 o processo de tramitação do Plano Diretor Participativo, como assessora administrativa da prefeitura, e em 2010 foi nomeada assessora de Planejamento do município. As informações citadas foram concedidas a mim em entrevista em janeiro de 2011.

<sup>30</sup> Instrumento jurídico que permite ao poder público fazer uma concessão em troca de pagamento. No caso, se um proprietário quiser fazer uma monocultura em área contínua acima do permitido, isso pode ser concedido em troca de pagamento.

*Poucos Planos Diretores no Brasil atacam questões da zona rural. Há uma cultura de criação de Planos Diretores urbanos. Eu defendo que o Plano Diretor venha a tratar sim das questões rurais quando a peculiaridade do município é a zona rural, como São Luiz, que 95% do território é rural. Então, não dá pra falar em planejamento urbano, desenvolvimento da cidade se não houver um investimento naquilo que é peculiar a ela. E, em São Luiz, é de interesse da totalidade o planejamento da zona rural. Ele [o PD] fala em diversificação da propriedade rural, em planejamento do solo a partir do zoneamento agroecológico, planejamento por bacias hidrográficas até se chegar num planejamento individual por propriedade. Ele dá diretrizes gerais para se fazer uma política concreta nesse sentido.*

*O Plano Diretor ainda não está regulamentado para se aplicar algumas diretrizes que ele traz em relação a monoculturas. Ele traz limitações que, acima disso teria uma outorga onerosa, semelhante ao que já existe em diversos Planos Diretores para a zona urbana. Eu, como estudiosa do Direito, vejo que isso é muito inovador e ainda pode provocar muitas discussões na Justiça. Porque a Justiça ainda tem posicionamentos conservadores. E o Estatuto da Cidade<sup>31</sup> é de 2001, não tem ainda uma aplicação disso pra dizer “isto está certo, isto está errado”. Eu acho que gera uma discussão, até pra alteração de uma legislação, uma evolução do Direito nesse sentido.*

*Existe esse limite pro eucalipto, só que São Luiz tem um grande problema que é o pasto. Que talvez seja um grande degradador do meio ambiente, que provoca erosão. Então, o enfrentamento da questão da monocultura aqui em São Luiz não é só contra o eucalipto. Mas, como gestora, eu acho que a gente tem que dialogar. O Plano Diretor pede uma regulamentação posterior e eu acho que essa regulamentação tem que ser discutida tanto com a sociedade luizense quanto com as reflorestadoras. Acho que a gente pode sair com uma parceria grande em termos de preservação do meio ambiente e social para as comunidades que são afetadas por algum tipo de impacto da atividade deles.*

### ***Mas há outros tipos de plantios homogêneos...***

Até agora me referi aos plantios homogêneos de eucalipto como se eles fossem apenas de um tipo. Porém existem outros tipos, geralmente colocados em segundo plano ou ignorados, pois geram dificuldades de interpretação. Em São Luiz do Paraitinga, além dos plantios feitos pelas grandes empresas em fazendas próprias, arrendadas ou em contrato de parceria, existem aqueles feitos em pequena escala, para uso nas propriedades ou comércio eventual, e aqueles feitos por pessoas físicas em pequena ou média escala, para fabricação de carvão ou venda a serrarias (Silveira, 2008).

---

<sup>31</sup> Lei Federal 10.257 de 10 de julho de 2001.

Esses plantios em menor escala estão sujeitos a mecanismos diferentes de monitoramento e fiscalização. Em primeiro lugar porque não são certificados; em segundo lugar porque são mais difíceis de identificar em imagens de satélite e muitas vezes estão ‘misturados’ à mata nativa. A dificuldade em diferenciar os perfis de propriedades com plantios de eucalipto pode levar a interpretações confusas. Exemplo disso é o trabalho recente de Cantinho *et al.* (2011), que indicou um incremento de 346 ha na área plantada com eucalipto em São Luiz do Paraitinga entre 2008 e 2010, pelo que concluem que a liminar proibindo a expansão dos cultivos ainda não teria surtido efeito. Contudo, se a referida liminar diz respeito às empresas Suzano e VCP (atualmente Fibria), não há elementos para dizer que a expansão observada não tenha ocorrido fora das áreas geridas por essas empresas.

O monitoramento por sensores remotos sem dúvida é uma ferramenta importante para a gestão ambiental (Batistella *et al.*, 2008). Porém, a inexistência de mapas de estrutura fundiária dos municípios é um fator que dificulta esse monitoramento. A obrigatoriedade de se apresentar o levantamento georreferenciado das propriedades para o registro de imóveis ajudará os municípios a contornarem esse problema. Tendo em vista os problemas de regularização fundiária que ainda temos no país, investimentos direcionados para essa finalidade acelerariam o processo.

Registro, portanto, que como pesquisadores devemos tratar de diferenciar os tipos de plantios homogêneos em função de suas finalidades econômicas, pois tratá-los como uma só entidade pode prejudicar as interpretações dos trabalhos.

### ***O que o exemplo de São Luiz do Paraitinga nos mostra?***

O caso de São Luiz indica uma situação em que as reivindicações de uma pequena comunidade ganharam repercussão inesperada, com potencial de se espalhar por toda uma região. Ao encontrar setores do poder constituído (Executivo, Legislativo e Judiciário) sensíveis a essas reivindicações, ganharam suporte legal e condições para causar mudança de atitude de pelo menos uma grande corporação. De acordo com Ferreira e Ferreira (1995), o reconhecimento, por parte dos organismos políticos tradicionais, das necessidades da sociedade como demandas depende da mediação do direito. Talvez o diferencial nesse caso seja o fato de que os relatos de habitantes rurais foram levados em conta pelas autoridades, colocando em perspectiva as evidências científicas, alegadas pelas empresas, de que o eucalipto não ‘seca a água’, entre outras. Isso vem mostrar com clareza, mais uma vez, que a questão ambiental e a

questão social não podem ser segregadas. Cristiane Bittencourt exemplifica este argumento de maneira interessante:

*Se você pegar os relatórios das audiências do Plano Diretor, que trazem um resumo das falas das pessoas, você vai ver que as pessoas falam “tinha uma mina na minha casa e não tem mais”. As pessoas falam, e são pessoas que viveram na zona rural e têm conhecimento. Mas as empresas defendem que o manejo que elas fazem é o mais perfeito do mundo.*

Concluo que o posicionamento dos Poderes Judiciário, Executivo e Legislativo foi baseado no princípio da precaução<sup>32</sup>, cabendo às empresas interessadas o ônus da prova através de EIA/RIMA ou medidas compensatórias estabelecidas por intermédio de outorga onerosa. De acordo com o que observamos, Andersen e Massa (2000) enfatizam a ligação conceitual entre a modernização ecológica e o princípio da precaução, sugerindo o significativo papel do Estado no estabelecimento de vias que conduzem à modernização ecológica.

Fica clara também a eficácia do ambientalismo com propostas ‘radicais’, cuja relevância tende a ser menosprezada nas discussões sobre modernização reflexiva (Buttel, 2000). Neste caso, o radicalismo parece ter sido determinante na adequação das normas, via instrumentos legais, visando a uma melhora ambiental socialmente justa. Isso fica expresso na posição do defensor Wagner Giron De La Torre, de que “a liminar questiona a expansão das monoculturas para fins mercantis”<sup>33</sup>.

Ferreira e Tavolaro (2008) consideram que, no Brasil, a classe média que apoia a causa ambiental dificilmente encontra uma estrutura legal capaz de traduzir suas reivindicações em regulações efetivas. Em São Luiz do Paraitinga essa classe média - dotada de um aporte intelectual formal, porém sensível ao conhecimento local - parece ter tido mais sucesso ao se pautar em argumentos de justiça social para traduzir suas reivindicações de cunho ambiental em instrumentos jurídicos. Tais instrumentos, por sua vez, estimularam alguns importantes agentes de degradação ambiental a buscar um diálogo com a sociedade local no sentido de adequar suas práticas, ou promover atividades compensatórias. Adicionalmente, a polêmica gera uma demanda aos pesquisadores a buscarem mais evidências científicas para compreender a situação.

De acordo com Andersen e Massa (2000), muito da literatura sugere que existem soluções do tipo ‘ganha/ganha’ que farão as indústrias empreenderem vias de modernização

---

<sup>32</sup> O princípio da precaução é um elemento subjacente ao tema do desenvolvimento sustentável e envolve ações antecipadas para proteger a saúde humana e o ambiente contra possíveis perigos de danos severos (UNESCO, 2005).

<sup>33</sup> Fala do defensor em reunião dos Conselhos de Desenvolvimento Rural e de Meio Ambiente de São Luiz do Paraitinga, em 29 de abril de 2010.

ecológica por si próprias. Assim como esses autores, acredito que a premissa de que uma ecomodernização abrangente virá como resultado meramente das ideias inovadoras surgidas em salas de reuniões dessas indústrias não é particularmente convincente. O exemplo de São Luiz do Paraitinga vem mostrar o papel desempenhado pela pressão da sociedade, não apenas com suas decisões como consumidores, mas principalmente de uma articulação política no sentido de construir instrumentos jurídicos que subsidiassem suas reivindicações. Mostra também que nem sempre as soluções meramente técnicas atendem aos interesses e necessidades sociais.

## **2.5. Conclusões e direções futuras**

A discussão desenvolvida ao longo deste capítulo indica o potencial da perspectiva da modernização ecológica para enriquecer a compreensão sobre o papel das monoculturas florestais nas discussões sobre transição florestal, pois fornece uma visão diferenciada das possibilidades deste tipo de cultura para a conservação e recuperação de florestas nativas. Defendi aqui que tais monoculturas não deveriam ser incluídas no cômputo da transição, porém tampouco deveriam ser simplesmente ignoradas. Não creio, no entanto, que a perspectiva da modernização ecológica seja suficiente para explicar todos os fatores envolvidos na situação apresentada, por exemplo no que diz respeito à ação coletiva. Para tratar deste ponto, uma abordagem útil seria a da gestão de *commons*, ou recursos de uso comum, encontrada na extensa literatura de Ostrom e outros (*e.g.* Dietz *et al.*, 2003; Ostrom, 1990; Ostrom *et al.*, 1994; 2002), que possibilitaria uma melhor compreensão do papel das lideranças e da existência de instituições<sup>34</sup> redundantes - como o monitoramento realizado de forma complementar pelos órgãos oficiais, pelas certificadoras e pela população local.

Um aspecto que merece a atenção em estudos futuros é o balanço entre inovações – sobretudo ideias inovadoras – e a valorização das tradições culturais. A grande relevância do patrimônio arquitetônico de São Luiz no contexto estadual, a preservação e a ressignificação da cultura imaterial, o orgulho em ser berço de intelectuais e artistas proeminentes como Oswaldo Cruz, Elpídio dos Santos e Aziz Ab’Sáber certamente contribuem para que, embora pequeno, o município seja alvo da atenção e simpatia de pessoas de diversos lugares. Inclusive de diversos cientistas, artistas, turistas, prováveis fontes de ideias inovadoras.

Por fim, uma questão crucial permanece sem resposta. Propostas que aliam a produção florestal com o respeito aos modos de vida locais e conservação ambiental geralmente enfatizam

---

<sup>34</sup> Entendidas como as regras informais (sanções, tabus, costumes, tradição e códigos de conduta) ou formais (constituição, leis, direito a propriedade) que estruturam as interações políticas, econômicas e sociais (North, 1991).

os plantios em pequena escala (*e.g.* Ab'Sáber *et al.*, 1990; Viana, 2004). O desafio parece ser, portanto, como tornar as atividades em pequena escala viáveis para as indústrias? Não é uma pergunta fácil de responder e o poder público, em algum momento, deverá se posicionar com clareza a esse respeito.

## Capítulo 3

# Variação na cobertura vegetal nativa em São Paulo: um panorama do conhecimento atual

### 3.1. Introdução

A crescente preocupação em relação à perda de biodiversidade e outros impactos da degradação de florestas tropicais favoreceu, nas últimas décadas, o desenvolvimento de muitos estudos sobre os processos envolvidos na dinâmica do desflorestamento. Menos estudadas são as condições sob as quais determinadas regiões passam de uma fase de desflorestamento para uma de aumento da cobertura florestal (Rudel, 1998). A mudança nas características de uso da terra de uma constante redução da cobertura florestal para um período em que predomina a expansão das florestas é chamada transição florestal – termo cunhado no início da década de 1990 pelo geógrafo e historiador Alexander Mather. Esse processo já foi observado em diversos locais e, embora tenha ocorrido mais precocemente em países ricos, há indícios de que não se trata de um fenômeno isolado (FAO, 2011; Kauppi *et al.*, 2006; Rudel *et al.*, 2005). A transição florestal é afetada por vários agentes e traz claras conseqüências para o clima, regulação dos ciclos hidrológicos e conservação de solo e biodiversidade, entre outros serviços ambientais.

A Teoria da Transição Florestal busca explicar esse fenômeno relacionando-o fundamentalmente ao desenvolvimento econômico. À medida que a industrialização e a urbanização se intensificam, mudanças nas forças sociais e econômicas estimulam o abandono de terras com baixa aptidão agrícola. Algumas áreas são convertidas em florestas por meio de regeneração espontânea ou plantio e, em algum momento, o ganho em cobertura florestal supera as perdas por desflorestamento, caracterizando a transição (Rudel, 1998). Outras vias para a transição foram propostas, incorporando incentivos governamentais, globalização do conservacionismo e dinâmicas de usuários locais, entre outros aspectos (Lambin e Meyfroidt, 2010; Rudel *et al.*, 2005).

No Brasil as taxas de aumento da cobertura florestal são menores que as de desflorestamento (FAO, 2011). Devido às dimensões continentais do nosso país e das profundas diferenças no histórico de ocupação e desenvolvimento das diferentes regiões, é possível que essa

relação seja inversa em algumas áreas. Baptista & Rudel (2006) e Baptista (2008), por exemplo, relataram um aumento da área florestal no estado de Santa Catarina, especialmente na Região Metropolitana de Florianópolis.

Apesar da tendência histórica de supressão e fragmentação das matas paulistas, alguns estudos sugerem uma reversão desse quadro em São Paulo. Fundação SOS Mata Atlântica e INPE (2008, 2009, 2010) detectaram uma consistente queda nos índices de desflorestamento da Mata Atlântica no estado. Dados do Instituto Florestal (Kronka *et al.*, 2005) indicam que, ao longo da década de 1990, houve um acréscimo de 2,82% na área de mata nativa. Ehlers (2007) afirma que, nos anos 1990, em 204 municípios paulistas o aumento de cobertura florestal superou as perdas. Resultados do censo agropecuário 2006 (IBGE) e do Projeto LUPA (SAA/CATI/IEA) indicam aumento das matas naturais nas propriedades rurais. Ainda que haja pontos de discordância, os resultados desses e de outros estudos indicam que São Paulo pode estar próximo do ponto de inflexão da curva de transição florestal.

Um melhor entendimento sobre os fatores que levam à recuperação das florestas nativas é relevante para a formulação de estratégias que visem à conservação ambiental. Ainda não foi, porém, estabelecida uma metodologia para integrar as informações levantadas pelas diferentes instituições que fornecem dados sobre a variação na cobertura vegetal nativa de São Paulo. O debate sobre a transição florestal, tema ainda pouco conhecido no Brasil, será beneficiado pela harmonização dos diversos esforços dedicados ao conhecimento da variação da cobertura florestal no estado.

Este capítulo traz uma revisão, baseada em de quatro fontes de dados (Instituto Florestal, SOS MataAtlântica/INPE, IBGE e CATI/IEA), do conhecimento atual sobre a cobertura vegetal nativa em São Paulo com o objetivo de analisar evidências de transição florestal no estado e facilitar o uso da informação já existente. Os resultados indicam que as discrepâncias entre esses levantamentos podem, ao menos em parte, ser atribuídas a diferenças metodológicas e de objetivos. São discutidos os pontos de concordância e as possibilidades de harmonização dessas informações.

### **3.2. Materiais e métodos**

A partir da comparação de informações de quatro fontes de dados, duas delas provenientes de mapeamentos e as outras duas de censos agropecuários, são discutidos seus pontos de concordância e discordância e possibilidades de harmonização. Os métodos empregados em cada levantamento estão descritos a seguir.

### **3.2.1. Instituto Florestal (IF) – inventários da vegetação natural**

Os inventários feitos pelo IF vêm sendo desenvolvidos desde 1962 com o objetivo de mapear e avaliar os remanescentes da vegetação natural do estado de São Paulo “para fins de estudos e controle da dinâmica de suas alterações” (Kronka *et al.*, 2005). O trabalho pioneiro do IF subsidiou a publicação, em 1975, do clássico *Cem Anos de Devastação* (reeditado por Victor *et al.*, 2005). As técnicas de mapeamento empregadas foram modificadas e refinadas ao longo dos anos (Tabela 3.1), o que limita a comparabilidade entre os períodos.

Os resultados são publicados principalmente por meio de livros. Também é possível obter dados dos períodos posteriores a 2001 pela internet, por meio de arquivos de tabelas e mapas em formato pdf e jpg.

### **3.2.2. SOS Mata Atlântica e Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica**

Desde a década de 1980 a Fundação SOS Mata Atlântica e o INPE vêm trabalhando em convênio para desenvolver mapeamentos periódicos dos remanescentes florestais e ecossistemas associados da Mata Atlântica (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA e INPE, 2008, 2009, 2010). Foram publicadas seis edições do Atlas, abrangendo o período desde 1985 até 2010 (Tabela 3.1). A cada novo levantamento, o mapeamento anterior era refeito, conferindo uma maior confiabilidade nas comparações entre os períodos.

Os resultados são divulgados pela internet na forma de relatórios, mapas interativos, mapas em formato pdf e tabelas. É possível solicitar, mediante cadastro, os arquivos em formato shapefile. A maior parte dos resultados disponíveis refere-se aos períodos posteriores a 2000.

Tabela 3.1: Principais características dos levantamentos feitos por Instituto Florestal e Fundação SOS Mata Atlântica/INPE

Edição/ ano de publicação	Período de referência	Imagens	Área mínima mapeada	Observações
<b>Instituto Florestal</b>				
1965 e 1967	1962	Fotos aéreas	N/C	Amostragem sistemática; fotointerpretação de 915.570 pontos.
1974	1971-1973	Fotos aéreas	N/C	Amostragem sistemática por grade de pontos; Fotointerpretação de 248.600 pontos
1993	1990-1992	TM/Landsat5 Fotos aéreas	4 ha (terrenos planos); 9 ha (terrenos montanhosos)	Fotointerpretação e interpretação visual de imagens orbitais
2005	2000-2001	TM/Landsat5 ETM+/Landsat7 Fotos aéreas	4 ha (terrenos planos); 9 ha (terrenos montanhosos)	Interpretação visual de fotos aéreas digitais coloridas e imagens orbitais
2010	2008-2009	ALOS	0,25 ha	Interpretação visual de imagens orbitais
<b>SOS Mata Atlântica e INPE</b>				
1ª - 1990	1985	TM/Landsat5 (analógicas)	N/C	Base para o Dec. nº 750/93, que define os limites e a extensão da Mata Atlântica
1ª revisada - 1993	1985-1990	TM/Landsat5 (analógicas)	N/C	Refez o mapeamento de 1985 e atualizou para 1990; Adotou o procedimento, repetido daí em diante, de levantamentos de campo para checagem e aferição dos dados
2ª - 1998	1990-1995	TM/Landsat5 (analógicas)	25 ha	Digitalização dos limites das fisionomias vegetais da Mata Atlântica e algumas Unidades de Conservação; Cruzamento com a malha municipal digital do IBGE
3ª - 2002	1995-2000	TM/Landsat5 ETM+/Landsat7 (ambas digitais)	10 ha	Interpretação visual de imagens digitais; Identificação de formações arbóreas secundárias, diferente dos levantamentos anteriores que consideraram apenas formações primárias ou em estágio avançado de regeneração
4ª - 2008	2000-2005	TM/Landsat5 ETM+/Landsat7 CCD/CBERS-2	5 ha	Interpretação visual de imagens digitais;
5ª - 2009	2005-2008	TM/Landsat5 ETM+/Landsat7 CCD/CBERS-2 Img. históricas Google Earth	3 ha	Interpretação visual de imagens digitais; Desmatamentos < 3 ha e incertezas passaram a ser classificados como “indícios de desmatamento”; Readequação da área de Mata Atlântica definida pela Lei 11.428/06
6ª - 2010	2008-2010	TM/Landsat5	3 ha	Interpretação visual de imagens digitais

Fonte: Kronka *et al.*, 1993, 2005; SIFESP, 2010; Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2008, 2009, 2010.

### **3.2.3. Censo Agropecuário IBGE**

O Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) realiza censos agropecuários nacionais desde 1920, com periodicidade variável entre decenal e quinquenal. A unidade de recenseamento é o estabelecimento agropecuário, definido como “todo terreno de área contínua, independente do tamanho ou situação (urbana ou rural), formado de uma ou mais parcelas, subordinado a um único produtor, onde se processasse uma exploração agropecuária[...]” (IBGE, 2010). Os dados são coletados por meio de entrevistas com questionários estruturados, cujas respostas são declaradas pelo próprio produtor.

Os resultados são disponibilizados em livros e pela internet, em documentos formato pdf e tabelas em formato xls. Além disso, podem ser solicitadas consultas de dados específicos, que são avaliadas pelo IBGE em relação à viabilidade e à manutenção da confidencialidade.

### **3.2.4. Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - LUPA**

Realizado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo, por meio da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI) e do Instituto de Economia Agrícola (IEA), o Projeto LUPA apresentou resultados para os períodos de 1995-96 e 2007-08. Sua unidade de levantamento é a unidade de produção agropecuária (UPA), definida como “o conjunto de propriedades agrícolas contíguas e pertencentes ao(s) mesmo(s) proprietário(s); localizadas inteiramente dentro de um mesmo município, inclusive dentro do perímetro urbano; com área total igual ou superior a 0,1ha; e não destinadas exclusivamente para lazer” (SAA, CATI e IEA, 2009). Assim como no censo do IBGE, os dados do LUPA são declarados pelo produtor em entrevistas com questionários estruturados.

Os resultados estão disponíveis em livros e na internet, por meio de documentos, mapas e tabelas em formatos pdf e xls. Assim como no caso do IBGE, consultas específicas podem ser solicitadas.

## **3.3. Resultados**

### **3.3.1. Inventários do Instituto Florestal**

Os resultados, sumarizados na Tabela 3.2, indicam uma reversão na tendência de desmatamento a partir dos anos 1990. Como alertam os próprios autores, a distinção entre as vegetações primária e secundária é imprecisa (Kronka *et al.*, 2005). Portanto, para fins comparativos, consideraremos o resultado da soma das categorias mata e capoeira em conjunto.

A publicação do inventário referente a 2000-01 (Kronka *et al.*, 2005) foi emblemática pois, pela primeira vez, detectou-se uma tendência de estabilização e até mesmo recuperação da cobertura vegetal nativa em SP. Se considerarmos apenas as categorias mata e capoeira, a área florestal teve

um acréscimo de 2,82% entre 1990-92 e 2000-01, sendo que no período anterior tinha havido redução de 14,66%. Merece destaque a Região Administrativa do Vale do Paraíba, que apresentou incremento da ordem de 73.500 ha.

O inventário do período 2008-09 teve alguns de seus resultados divulgados na internet pelo Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo (SIFESP, 2010). Seguindo a tendência observada entre 1990-91 e 2000-01, esse levantamento reporta incremento na vegetação remanescente (Tabela 3.2). Isso é devido, em parte, ao uso de imagens de maior resolução do satélite ALOS, que possibilitou a detecção de 184.500 fragmentos (445.700 ha) não visualizados anteriormente. Embora seja difícil saber quanto desse incremento é devido apenas ao aumento da resolução, estima-se que aproximadamente 95.000 ha representem o aumento real da vegetação nativa de SP na última década (Zorzetto, 2010).

Houve incremento nas categorias mangue e restinga entre 1990-92 e 2000-01, porém os autores consideram que isso seja devido a melhorias técnicas associadas à adoção do uso de imagens digitais (Kronka *et al.*, 2005). No período subsequente (2008-09), o levantamento reporta uma drástica redução da restinga. Uma explicação é que diversos fragmentos anteriormente considerados restinga foram reclassificados (Mônica Pavão, com. pess.). É também provável que parte da vegetação de restinga de fato esteja sendo suprimida em virtude da expansão imobiliária em cidades litorâneas (Joly *et al.*, 1999). Ainda que esses resultados sofram influência, de magnitude desconhecida, do constante aumento na resolução espacial dos mapeamentos, vêm repetidamente mostrando uma tendência de aumento líquido da cobertura florestal. São Paulo teria atingido o ponto de virada da curva de transição florestal por volta de 1996 (Figura 3.1(a)).

Tabela 3.2: Área coberta pelos diferentes tipos de vegetação mapeados por Instituto Florestal e por Fundação SOS Mata Atlântica/INPE em cada período

Ano/ período	Área ocupada por cada classe (ha)					
	Floresta	Vegetação de várzea	Mangue	Restinga	Cerrado <i>lato sensu</i>	Total remanescente
Instituto Florestal						
1961-62	3.481.530	---	---	---	1.837.150	5.318.680
1971-73	3.311.010	---	---	---	1.082.640	4.393.650
1990-92	2.825.294	133.687	8.054	31.609	285.555	3.330.744
2000-01	2.905.085	155.135	20.722	157.372	211.925	3.457.301
2008-09	3.810.252 (3.459.552)*	292.880	20.516	2.523	217.513	4.343.684
SOS Mata Atlântica e INPE						
1995	2.542.143	---	---	---	---	2.542.143
2000	2.491.685	---	24.030	206.962	---	2.722.677
2005**	2.487.015	---	24.030	206.725	---	2.717.770
2005***	2.308.038	---	23.992	206.365	---	2.538.395
2008	2.305.583	---	23.992	206.279	---	2.535.854
2010	2.304.840	---	23.992	206.214	---	2.535.046

Fonte: Kronka *et al.*, 1993, 2005; SIFESP, 2010; Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2008, 2009, 2010.

\* Estimativa do acréscimo real, descontando o efeito da melhoria técnica

\*\* Em relação à área definida pelo Decreto 750/93 para o bioma em SP

\*\*\* Em relação à área definida pela Lei 11.428/06 para o bioma em SP

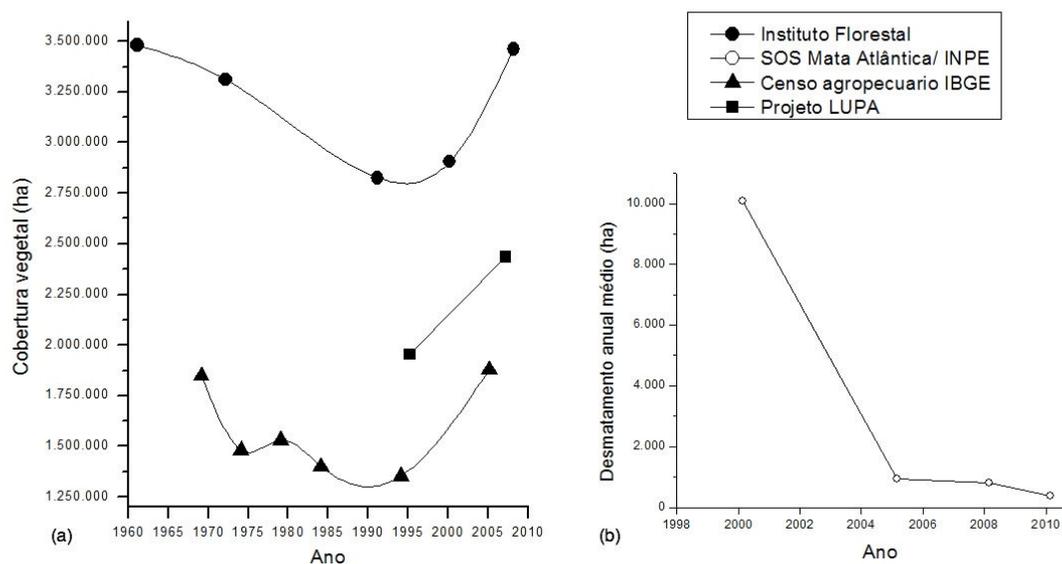


Figura 3.1: (a) Variação temporal na área de vegetação nativa segundo Instituto Florestal, Censo Agropecuário IBGE e Projeto LUPA; (b) variação temporal na área de desflorestamento, segundo SOS Mata Atlântica/INPE, considerando apenas a classe floresta (valores anuais médios em cada período). Fonte: Kronka *et al.*, 1993, 2005; SIFESP, 2010; Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2008, 2009, 2010; IBGE - Censo Agropecuário 1970/2006; Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA - Projeto LUPA

### 3.3.2. Fundação SOS Mata Atlântica/INPE – Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica

A Tabela 3.2 traz o sumário dos dados obtidos desde 1995. A readequação para os novos limites da Mata Atlântica estabelecidos em lei ocasionou uma redução na área remanescente. Segundo o Decreto 750/93, 83% do estado de São Paulo eram considerados como integrantes da Mata Atlântica. A partir da Lei 11.428/06 essa área foi reduzida a 68% do estado. Isso dificultou a comparação entre períodos anteriores e posteriores a 2005. Ainda assim, como cada novo mapeamento faz a revisão do mapeamento anterior, é possível comparar a variação no desmatamento em cada intervalo. Observa-se o substancial decréscimo do desmatamento a partir de 2000, uma tendência que permanece consistente ao longo dos anos (Figura 3.1(b)).

### 3.3.3. Censo Agropecuário IBGE

A análise dos dados levantados entre 1970 e 2006 (IBGE, 2009) para São Paulo mostra redução de 18% (3.714.553 ha) na área de estabelecimentos rurais, provavelmente devido à urbanização ou à desapropriação para outros usos. Nesse período houve aumento tanto nos valores absolutos como nos percentuais da área ocupada por lavouras<sup>35</sup> e matas naturais<sup>36</sup>. Já a área de pastagens, florestas plantadas e outros usos foi reduzida. A Figura 3.2(a) ilustra a variação temporal no percentual de cada uso em relação à área total de estabelecimentos agropecuários. Os números mostram declínio das matas naturais até 1995, mas em 2006 sua área havia retornado a níveis comparáveis aos de 1970 (Figura 3.1(a)).

### 3.3.4. Levantamento Censitário das Unidades de Produção Agropecuária do Estado de São Paulo - LUPA

Os resultados do LUPA mostram aumento de 504.622 ha (2,5%) na área ocupada por unidades de produção agropecuária (UPA) entre 1995-96 e 2007-08, o que pode ser atribuído a um trabalho mais intensivo no levantamento mais recente (Mario Ivo Drugovich, com. pess.). Com o objetivo de normalizar o efeito dessa variação, consideraremos os valores percentuais em relação à área total de UPAs. A Figura 3.2(b) apresenta a variação no percentual de área coberta por culturas perenes e temporárias, pastagens, reflorestamento, vegetação natural<sup>37</sup> e outros usos.

---

<sup>35</sup> Para compatibilizar as legendas usadas no censo agropecuário IBGE e do Projeto LUPA, lavoura será considerado o mesmo que culturas, matas naturais serão denominadas vegetação natural e florestas plantadas serão consideradas reflorestamentos.

<sup>36</sup> Matas e/ou florestas naturais destinadas à preservação permanente ou reserva legal, matas e/ou florestas naturais e áreas florestais também usadas para lavouras e pastoreio de animais.

<sup>37</sup> Inclui mata natural, capoeira, cerrado, cerradão, campos e similares.

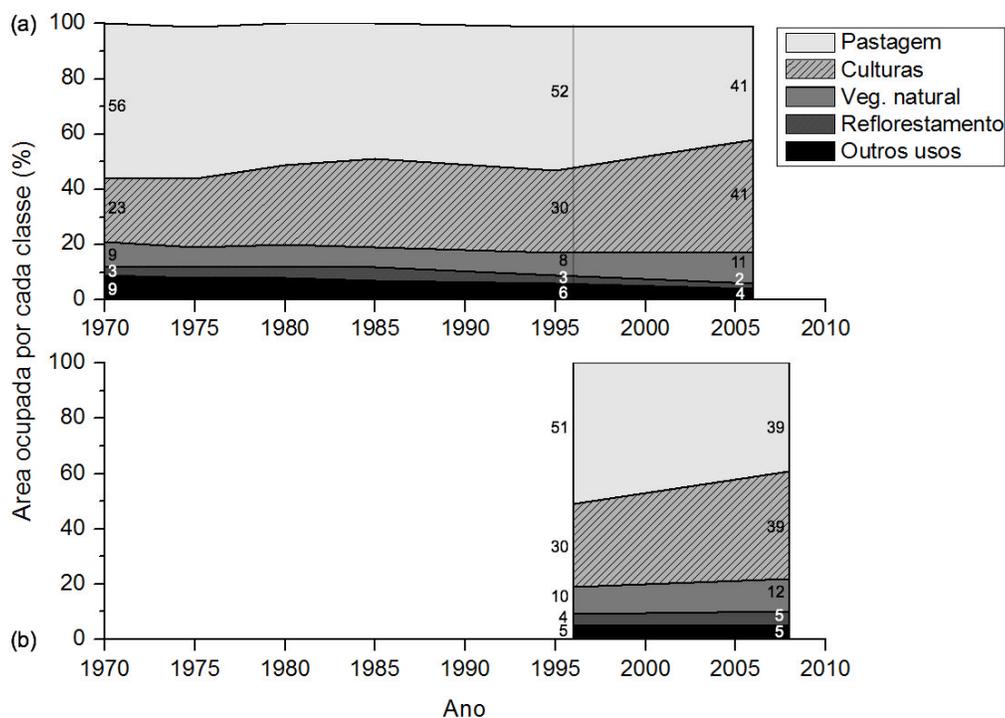


Figura 3.2: Variação temporal no percentual da área total de estabelecimentos agropecuários ou UPAs ocupada por pastagem, culturas, vegetação natural, reflorestamento e outros usos. (a) Período entre 1970 e 2006, segundo o Censo Agropecuário IBGE e (b) período entre 1995-96 e 2007-08, segundo o Projeto LUPA. Os valores internos ao gráfico indicam os percentuais de cada categoria nos períodos destacados. Fonte: IBGE - Censo Agropecuário 1970/2006; Secretaria de Agricultura e Abastecimento, CATI e IEA - Projeto LUPA

### 3.4. Discussão

#### 3.4.1. Comparações entre os resultados

Não é objetivo deste trabalho avaliar quais levantamentos têm maior precisão, mas sim reconhecer a riqueza de informações que as diferentes abordagens podem fornecer, de modo complementar, sendo fundamentais para a compreensão dos processos envolvidos tanto na degradação como na recuperação da cobertura florestal.

Os resultados dos mapeamentos mostram várias diferenças. Enquanto o IF detectou um aumento de 2,82% na cobertura florestal entre 1992 e 2001, SOS/INPE detectaram uma redução de 1,98% entre 1995 e 2000. Entretanto, uma observação mais cautelosa dos métodos e objetivos dos dois levantamentos é esclarecedora.

Há diferenças no que foi englobado sob a categoria floresta em cada caso. SOS/INPE consideram remanescentes florestais “os fragmentos cujo padrão visível nas imagens de satélite estivessem relacionados a estágios clímax ou avançados de regeneração. Padrões associados visualmente a algum tipo de alteração antrópica foram analisados individualmente e decisões de inclusão ou de desconsideração foram tomadas também caso a caso, mediante informações de campo ou de outras fontes como imagens de alta resolução espacial disponíveis no Google Earth”

(Fundação SOS Mata Atlântica e INPE, 2009). Para o IF, mata é “Floresta densa, sempre verde e diversificada” e capoeira é “Vegetação secundária resultante da exploração ou alteração de uma mata primitiva. Normalmente de porte menor e menos diversificada que a floresta original. Em locais onde a alteração é mais intensa, apresenta inicialmente espécies pioneiras como a embaúba” (Kronka *et al.*, 2005).

Quanto à área de mapeamento, enquanto IF considera o estado inteiro e todas as suas formações vegetais, SOS/INPE consideram apenas a área definida por lei como Mata Atlântica, que atualmente corresponde a 68% de São Paulo. Outra diferença está no foco dos dois trabalhos. O objetivo dos Inventários Florestais do IF é fazer o “mapeamento e a avaliação dos remanescentes da vegetação natural do estado para fins de estudos e controle da dinâmica de suas alterações” (Kronka *et al.*, 2005). O foco recai sobre a variação líquida da cobertura vegetal, especialmente florestas (mata + capoeira). Já os Atlas SOS/INPE pretendem ser um instrumento para a “definição de áreas críticas e determinação da distribuição espacial dos remanescentes de Mata Atlântica... subsidiando o monitoramento, controle, definição de novas Unidades de Conservação e formulação de políticas públicas” (Fundação SOS Mata Atlântica, 2011). Nesse caso, o foco está na detecção e na quantificação dos desmatamentos.

Pesando esses fatores, o Atlas da Mata Atlântica (SOS/INPE) utiliza critérios mais restritos e seus resultados permitem melhor comparabilidade dos períodos levantados. Ribeiro *et al.* (2009), que utilizaram os mapas de SOS/INPE para analisar a distribuição dos remanescentes de Mata Atlântica em toda sua extensão, detectaram uma tendência à subestimação de fragmentos pequenos e em estágios sucessionais iniciais. Em contrapartida, os Inventários do IF usam definições mais flexíveis e têm uma abrangência maior, favorecendo a análise da variação que talvez ainda seja incipiente do ponto de vista da conservação da biodiversidade, mas que tem importância para a manutenção dos serviços ambientais providos pela vegetação nativa.

Vale salientar a drástica e constante redução das áreas de cerrado, fato evidenciado apenas nos trabalhos do IF (ver Tabela 3.2). Isso leva a considerar que a redução da pressão sobre as florestas tenha sido favorecida pelo deslocamento da agropecuária para o cerrado, possibilidade a ser considerada nas discussões sobre o ganho ambiental associado à transição florestal.

No tocante aos dados censitários, o primeiro fato a ressaltar é que o LUPA considerou uma área entre 15% e 17% maior do que o IBGE. Provavelmente essa diferença ocorre porque, enquanto o IBGE usa recenseadores contratados e treinados para o serviço, os entrevistadores do LUPA são assistentes agropecuários e auxiliares técnicos da CATI. A experiência e a proximidade dos funcionários da CATI com os produtores rurais pode ter facilitado a visita a mais propriedades rurais.

Apesar das diferenças nos valores brutos, há uma grande consistência entre os dados das duas agências, se forem observados os percentuais dos tipos de usos e cobertura em relação à área total de estabelecimentos (Figura 3.2). A vegetação natural apresentou aumento, após 1995-96, da ordem de 2% a 3% em relação à área total analisada.

### **3.4.2. Ponderações**

De modo geral, as instituições têm empreendido esforços para melhorar suas bases de dados e facilitar o acesso às informações via internet. Porém, nem sempre os dados estão disponíveis em formatos digitais que facilitem análises diferentes daquelas já feitas pelas próprias agências. A disponibilização de documentos tais como tabelas editáveis e arquivos vetoriais georreferenciados agilizam e expandem as possibilidades de uso das informações produzidas para inúmeras aplicações, valorizando ainda mais o trabalho das instituições que geraram os dados.

Em relação aos dados de mapeamentos (IF e SOS/INPE), a principal dificuldade é comparar detalhadamente os períodos posteriores e anteriores a 2000. Antes desta data, os arquivos vetoriais georreferenciados, que viabilizam uma série de análises espaciais, não estão disponíveis.

A maior barreira à integração dos dados censitários aos mapeamentos está nas possibilidades de espacialização. Ainda que os dados sejam georreferenciados, como no caso do LUPA, questões ligadas à confidencialidade restringem o acesso a eles. Atualmente, o nível mais detalhado em que se pode espacializar dados censitários é o setor. É possível comparar a evolução da cobertura florestal em diferentes setores censitários, a exemplo do que foi feito por Alves (2004). Porém, as dificuldades de obtenção e uso dos dados agregados por setor, que já são grandes com os censos demográficos, são maiores em se tratando do censo agropecuário. O pequeno número de setores em alguns municípios e os problemas relativos a sigilo são algumas delas.

### **3.4.3. Possibilidades de harmonização das diferentes fontes e perspectivas futuras**

Diferentemente dos mapeamentos, os dados censitários referem-se apenas à área de propriedades rurais. Assim, as estimativas da área florestal pelo IBGE e LUPA são menores do que as estimativas do IF e SOS/INPE. O valor bruto de incremento em matas naturais entre 1995-96 e 2006, segundo o IBGE, foi de 526.106 ha; segundo o LUPA, foi de 478.761 ha. A comparação desses valores censitários aos resultados do IF, que declara um aumento de 554.467 ha em matas e capoeiras entre 2000-01 e 2008-09, leva a considerar se esse incremento detectado pelo IF poderia corresponder em grande parte ao detectado pelos censos. Nesse caso, as áreas acrescidas provavelmente estão em estágios iniciais de regeneração, razão pela qual não teriam sido detectadas por SOS/INPE. Para verificar isso seria necessário espacializar os dados censitários e compará-los aos mapeamentos. Os cadastros de propriedades rurais teriam que ser retrospectivamente georreferenciados com base nos dados censitários mais recentes.

Como os dados censitários são autodeclarados, teoricamente estariam sujeitos a uma maior imprecisão do que os mapeamentos baseados em imagens de satélite. Por outro lado, levantamentos censitários podem captar variações de curto prazo com a vantagem de terem menor custo e serem menos complexos (Castanho-Filho e Feijó, 2009). A coleta de informações georreferenciadas e o uso de sistemas de informação geográfica (SIG) têm crescido e se tornado mais acessíveis, o que facilita

muito as análises integradas capazes de subsidiar ações e planos de gestão ambiental (Batistella e Moran, 2008). Esta é uma tendência em diversas áreas do conhecimento que provavelmente será acompanhada pelas instituições citadas neste trabalho. O recente georreferenciamento da coleta de dados censitários facilitará a comparação com os mapeamentos, permitindo melhor caracterizar as mudanças no uso e cobertura das terras. Tais comparações são importantes para caracterizar qualitativamente a situação da vegetação nativa e facilitar o cruzamento com outros dados censitários. Para tornar isso possível, é necessário que se discutam maneiras de disponibilizar os dados georreferenciados sem ferir o compromisso de confidencialidade que as agências censitárias firmam com os entrevistados.

Se de fato a cobertura florestal está se expandindo em SP, isso certamente é um ganho ambiental a ser comemorado. Porém, uma avaliação baseada apenas no incremento líquido de cobertura toca superficialmente na questão. É necessário considerar a qualidade e a localização dessa floresta para saber se e até que ponto o incremento líquido pode mascarar a substituição de florestas primárias por vegetação menos densa e diversa. Também é pertinente questionar se as áreas acrescidas estariam favorecendo a conectividade da paisagem e contribuindo para a conservação dos remanescentes menos alterados. Cada uma das fontes de dados apresenta informações relevantes, que podem ser utilizadas de forma complementar para tratar a transição florestal não apenas em termos de aumento líquido.

A abordagem comparativa abre uma série de possibilidades de análise, uma delas seria o confronto entre os dados regionais obtidos pelo IF e por SOS/INPE. Os resultados do IF indicam uma situação de expansão das florestas em certas regiões. Uma comparação poderia elucidar de que forma essas mesmas regiões estão sendo retratadas por SOS/INPE e verificar se, apesar do aumento, há muitos pontos de desmatamento e onde eles estão localizados. Esse tipo de análise ajudaria a compreender o balanço entre a qualidade da vegetação que se perde e a que é recuperada, conhecimento fundamental para acessar as implicações da transição florestal em termos de conservação da biodiversidade. Exemplo disso é a região do litoral<sup>38</sup> onde, segundo o IF, houve incremento de floresta (mata+capoeira) entre 1990-92 e 2000-01, sendo que a área de mata sofreu redução enquanto a área de capoeira aumentou. No período seguinte, entre 2000-01 e 2008-09, também houve incremento florestal, mas os dados disponíveis até o momento não diferenciam entre mata e capoeira. Já os dados do SOS/INPE mostram que entre 2005 e 2008 houve decréscimo de mata nessa mesma região, especificamente nos municípios da Região Administrativa de Registro. Embora a comparação não seja sincronizada, ela exemplifica a relevância da integração dos dados para melhor compreender a dinâmica das transformações e subsidiar estratégias para problemas localizados. Além disso, mostra a necessidade de investir esforços para o refinamento das técnicas de

---

<sup>38</sup> A região geográfica considerada pelo Instituto Florestal como Região Administrativa do Litoral engloba os municípios da Região de Governo de Caraguatatuba (Litoral Norte), da Região Metropolitana da Baixada Santista e da Região Administrativa de Registro (SEADE, 2003).

monitoramento das capoeiras, já que essa vegetação tem potencial de contribuir com a transição florestal.

A influência de fatores econômicos deve ser confrontada com a influência da legislação ambiental e da fiscalização. São Paulo é um dos estados em que mais se busca regulamentar e fiscalizar a exploração dos recursos florestais por instrumentos legais (ver discussão em Brancalion *et al.*, 2010 e Durigan *et al.*, 2010). O abandono de terras agrícolas, no entanto, em certas regiões (como o Vale do Paraíba, por exemplo) pode estar contribuindo mais para o aumento das matas do que o cumprimento da legislação. E, nesse caso, é relevante estudar os impactos biológicos e sociais.

A direção futura da curva de transição florestal também é matéria a ser considerada. Que mecanismos garantem que áreas recuperadas não sejam desmatadas novamente em virtude de mudanças no valor da terra? Os instrumentos de comando e controle sem dúvida são importantes nesse processo, por meio de leis que regulamentam a exploração e de uma fiscalização que garanta seu cumprimento. Mas, como a capacidade do poder público em fiscalizar e controlar é limitada, é fundamental que haja mecanismos de incentivo ao cumprimento da lei e de estímulo a ações individuais e coletivas de restauração e conservação das florestas particulares. Isso não só desoneraria o Estado, como também ajudaria a promover um sistema mais autônomo, auto-organizado, menos dependente de fiscalização.

Nesse sentido, parece haver um descompasso entre as políticas de conservação e as de desenvolvimento econômico. Na região do litoral, por exemplo, de um lado há muitos esforços para criar, manter e fiscalizar Unidades de Conservação que protegem os remanescentes de vegetação nativa mais significativos do estado. Na contra-mão desses esforços, grandes obras de infra-estrutura estão em curso e significam uma séria ameaça à conservação da vegetação nativa e à população mais pobre residente na área. Os futuros levantamentos da vegetação nativa, primária e secundária, serão fundamentais para monitorar esse tipo de mudança e acompanhar seus efeitos.

### **3.5. Conclusões**

Diante das comparações apresentadas, três das quatro fontes de dados utilizadas indicam aumento na cobertura vegetal nativa de SP a partir da década de 1990. Os dados de SOS/INPE, embora não evidenciem esse aumento, mostram uma significativa redução dos desmatamentos. Ao mesmo tempo, sua interpretação sugere que o incremento florestal detectado pelas outras fontes seja composto por matas secundárias em estágios médio ou inicial de regeneração. As diferenças nos resultados das fontes apresentadas podem, ao menos em parte, ser atribuídas aos diferentes métodos de avaliação.

A concordância entre os dados analisados, contudo, não é prova de que a cobertura florestal esteja de fato aumentando no estado. A esse respeito, Melges *et al.* (2011) argumentam que a aparente convergência dos dados do IBGE e do IF, agregados no nível estadual, estaria mascarando

divergências em escala municipal, ou seja, que a transição florestal detectada em São Paulo pode na verdade ser resultado de artefato metodológico.

Para facilitar as comparações e possibilitar a verificação da ocorrência ou não de transição florestal no estado, seria importante que as agências de levantamento de dados – ao menos as estaduais – se articulassem no sentido de compatibilizar suas metodologias.

## Capítulo 4

# Relação entre fatores socioeconômicos, relevo e cobertura florestal em seis municípios paulistas

*Não há o que mude, não há quem mude, pois só há o mudar. Ante a universalidade e onipresença da mutação, não se pode propriamente falar de algo ou alguém que muda. Há que se compreender, isto sim, os modos e estágios da mutação.*

(Gustavo Alberto Corrêa Pinto, 1982. Prefácio à edição brasileira do *I Ching – O Livro das Mutações*)

### 4.1. Introdução

Características topográficas como orientação de vertentes, declividade e altitude podem influenciar a estrutura, a composição florística, a riqueza de espécies e o acúmulo de biomassa em florestas tropicais brasileiras (Alves *et al.*, 2010; Lacerda, 2001; Marangon *et al.*, 2008; Mello, 2009; Oliveira-Filho *et al.*, 1994). Essa influência pode ocorrer sem mediação humana – devido à variação das condições de fertilidade, umidade, temperatura e incidência de radiação solar – ou com mediação humana – como consequência dos padrões de uso da terra. Geralmente os remanescentes florestais situam-se em áreas desfavoráveis ao uso humano, devido à dificuldade de acesso, à inviabilidade de mecanização agrícola ou à preferência de áreas com maior insolação para os cultivos, como as vertentes norte e leste (Mello, 2009). Embora a correlação entre relevo e cobertura florestal seja amplamente reconhecida, ainda há poucos estudos sobre a influência do relevo na distribuição espacial das florestas no domínio Mata Atlântica (Silva *et al.*, 2007).

Para entender as interações homem-ambiente, é necessário considerar não só os fatores biofísicos, mas também o contexto histórico e as características socioeconômicas (Moran, 2005). Os ciclos econômicos pelos quais o domínio da Mata Atlântica passou desde a colonização, como descrito no capítulo 1, influenciaram os padrões de uso da terra e, conseqüentemente, de distribuição espacial dos remanescentes florestais. Além disso, o contexto mais amplo da política, da economia e do ambientalismo também contribuem para compreender as variações na cobertura florestal.

Ao longo do período analisado neste capítulo (1986 a 2007), o Brasil passou por profundas mudanças políticas e econômicas que afetaram as atitudes de vários setores em relação às questões ambientais. A partir da segunda metade da década de 1980, com a democratização e

por influência da publicação do relatório Brundtland “Nosso Futuro Comum”, o tema do desenvolvimento sustentável começa a influenciar o posicionamento de certos setores do governo, do empresariado e da sociedade civil, mudando a percepção, até então predominante, das questões ambientais e da economia como duas realidades antagônicas (Viola & Leis, 1995). Apesar das resistências do governo Sarney (1985-1990) em relação ao tema ambiental (Viola & Leis, 1995), a viabilização do funcionamento do Conselho Nacional de Meio Ambiente (CONAMA) a partir de 1986, a criação do Instituto Nacional de Meio Ambiente e Recursos Renováveis (Ibama) em 1989 e a criação de Secretarias de Meio Ambiente em vários estados são indicativos de uma mudança no posicionamento político da esfera pública. Durante o governo Collor (1990-1992), a abertura da economia ao mercado externo e o discurso modernizador favoreceram ainda mais a penetração das ideias de desenvolvimento sustentável (Viola & Leis, 1995). Em 1992, o Rio de Janeiro sediou a Conferência das Nações Unidas sobre Meio Ambiente e Desenvolvimento (CNUMAD-92, mais conhecida como Rio-92 ou Eco-92). Ao mesmo tempo, o país passava por uma profunda crise econômica e política que culminou com o afastamento do presidente Collor.

A partir de 1994, com o lançamento do Plano Real na gestão de Itamar Franco (1992-1994) e, posteriormente, com os dois mandatos de Fernando Henrique Cardoso na presidência (1995-1998 e 1999-2002), houve a consolidação do regime democrático, a integração do Brasil no processo de globalização e o controle da inflação. Contudo, a economia brasileira permaneceu estagnada, também por influência da crise financeira internacional de 1999, e a distribuição da renda continuou extremamente assimétrica (Baer, 2002; Viola, 2005). Nos anos 1990, a escassez de crédito rural, a inflação e os juros altos, que não estimulavam o aumento da produção da agricultura familiar, e a intensificação do processo de abertura comercial prejudicaram a renda agrícola (Nunes, 2007). A partir de 2003, nos governos de Lula (2003-2006 e 2007-2010), a economia voltou a crescer e houve aumento substancial do volume de recursos destinados a pequenos, médios e grandes propriedades rurais, fatores que aqueceram as atividades agropecuárias (Christoffoli, 2007; Nunes, 2007).

#### **4.2. Objetivos**

Este capítulo trata da caracterização socioeconômica de seis municípios paulistas, e da dinâmica da cobertura florestal nativa entre 1986/88 e 2007. O objetivo é investigar, em escala municipal, a influência do relevo e de fatores históricos e socioeconômicos sobre o declínio do desmatamento e a expansão da cobertura florestal. Algumas análises foram feitas para caracterização da distribuição das matas nativas e outras para investigação de processos relacionados à dinâmica florestal, particularmente o aumento na área de cobertura florestal nativa (não-monocultural).

As questões a serem abordadas neste capítulo são:

- Como foi o balanço entre desmatamento e recuperação da área florestal? Houve aumento líquido da cobertura florestal no período estudado? Quanto?
- Nos municípios estudados, a distribuição espacial das florestas nativas sofre influência da orientação de vertentes e da declividade?
- A declividade e a orientação de vertentes influenciam os padrões de desmatamento e recuperação florestal?
- Que relações existem entre a dinâmica florestal e os contextos histórico e socioeconômico analisados?

### **4.3. Procedimentos metodológicos**

#### ***Área de estudo***

A partir de uma análise preliminar, foram selecionados seis municípios para o estudo: Campinas, Jundiaí, Monteiro Lobato, São Luiz do Paraitinga, São José dos Campos e Ubatuba (Figura 4.1). Essa seleção foi feita pela equipe envolvida no projeto “Dynamics of Reforestation in Coupled Social-Ecological Systems: Modeling Land-Use Decision Making and Policy Impacts”, anteriormente ao início do desenvolvimento desta tese. A amostra procurou englobar municípios (i) com evidência de aumento e com evidência de estabilidade/redução da cobertura florestal, baseadas em análise preliminar (ii) com diferentes formações de relevo (de mais plano a mais ondulado), (iii) cujas principais atividades econômicas representassem diferentes setores e (iv) com graus distintos de urbanização e industrialização. Campinas, Jundiaí e São José dos Campos foram escolhidos por apresentarem um intenso processo de expansão da malha urbana nas últimas décadas, dinâmica que não parecia ter sido acompanhada pelo aumento na cobertura florestal. Em Monteiro Lobato, a valorização de áreas verdes associada à demanda por moradia e segunda residência, e em Ubatuba e São Luiz do Paraitinga a proximidade com o Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), atividades de ecoturismo e turismo histórico são fatores que podem estar relacionados a um processo de recuperação florestal. Também foram considerados a proximidade geográfica entre os municípios, de modo que estivessem localizados em duas cenas Landsat, viabilizando o mapeamento por imagens de satélite e a realização das entrevistas *in loco* (que serão descritas no capítulo 5), bem como a experiência prévia dos colaboradores do projeto em estudos nesses municípios.

### ***Caracterização socioeconômica***

Para a caracterização socioeconômica dos municípios estudados foram levantados dados disponibilizados pela Fundação SEADE, IBGE e CATI. Os parâmetros e indicadores utilizados foram: perfil municipal segundo a contribuição para o produto interno bruto estadual; geração de empregos de acordo com setores da economia; grau de urbanização; taxa de migração; número de domicílios de uso ocasional; variação no tamanho de propriedades rurais e variação no índice de desenvolvimento humano (IDH).

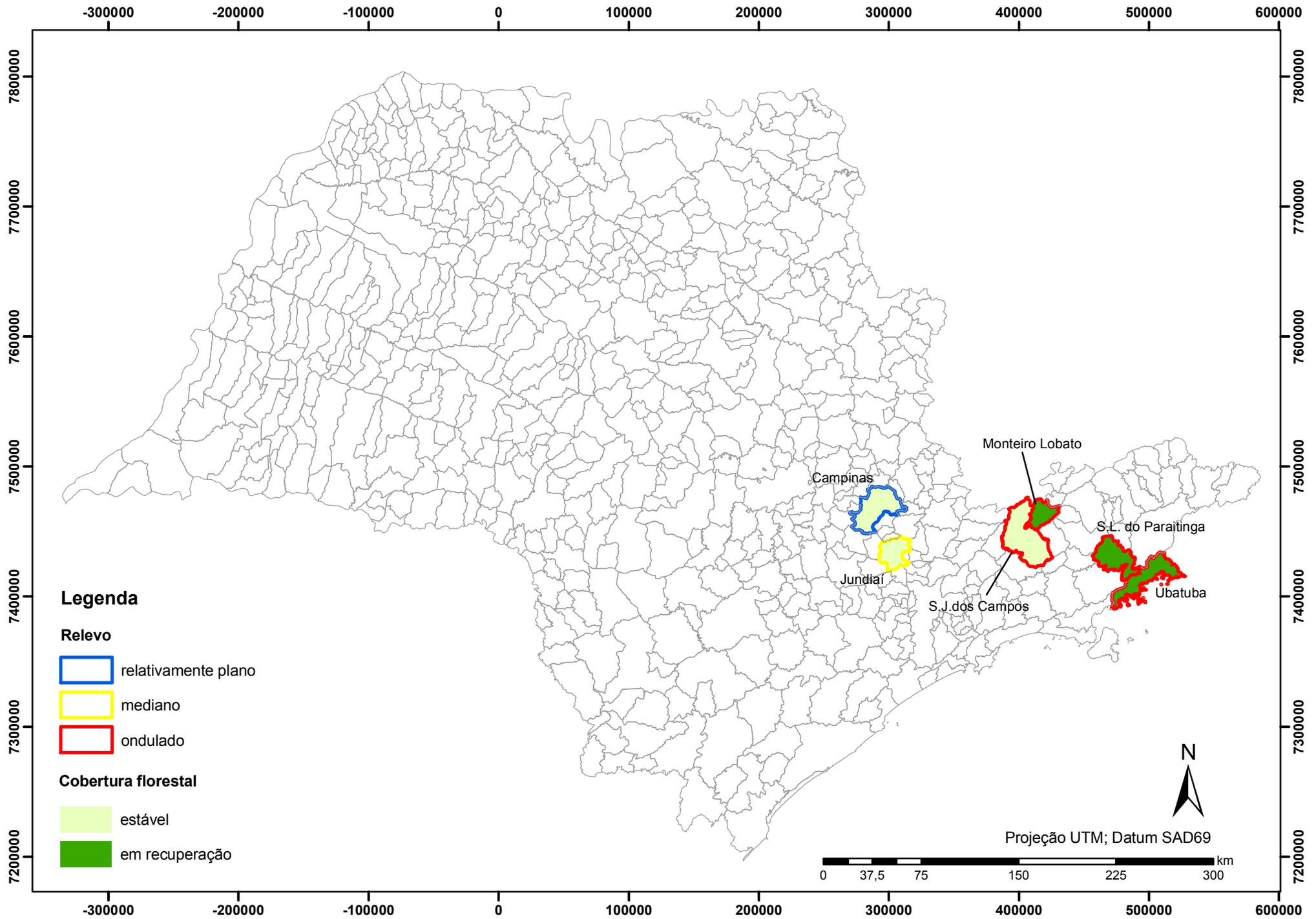


Figura 4.1: Municípios selecionados para estudo, segundo análise preliminar

### **Classificação de uso e cobertura da terra**

O trabalho de sensoriamento remoto foi executado pelo especialista em geoprocessamento Scott Hetrick no âmbito do projeto *Dynamics of Reforestation in Coupled Social-Ecological Systems: Modeling Land-Use Decision Making and Policy Impacts*.

As cenas Landsat-5 Thematic Mapper (TM) de 1986 e 1988 e as cenas Landsat Enhanced Thematic Mapper (ETM+) de 2000 foram adquiridas no *website* do Global Land Cover Facility (GLCF; <http://www.landcover.org/index.shtml>). As cenas TM de 2007 foram adquiridas no *website* do Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE; <http://www.inpe.br/index.php>). Foram selecionadas imagens com o mínimo de cobertura de nuvens possível.

Primeiramente, a classificação das imagens visou separar as formações florestais, incluindo plantios homogêneos, do restante. Posteriormente as fisionomias homogêneas (plantios florestais) foram separadas das demais formações florestais, aqui consideradas florestas nativas em diferentes estágios sucessionais. Portanto, que o que chamaremos de floresta ou mata nativa neste capítulo provém de uma definição abrangente, incluindo desde matas primárias até matas em estágios iniciais de recuperação (capoeiras), onde pode haver espécies nativas e exóticas misturadas. Diferenciam-se, no entanto, das monoculturas florestais.

Para a classificação das imagens foram selecionadas pelo menos 30 amostras de treinamento<sup>39</sup> para cada classe de cobertura da terra. As amostras de treinamento foram selecionadas sobre as cenas Landsat com apoio das imagens em alta resolução do Google Earth e arquivos digitais vetoriais do mapeamento da Fundação SOS Mata Atlântica (Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica - <http://mapas.sosma.org.br/>). Com base nessas amostras foi feita uma classificação supervisionada pelo método de máxima verossimilhança.

O mapeamento de referência para a estimativa de concordância entre as classificações foi uma classificação por interpretação visual com apoio de imagens de alta resolução do Google Earth. Foram distribuídos aleatoriamente 300 pixels nas imagens classificadas, obtendo no mínimo 17% de pixels em cada classe de cobertura da terra. Com as amostras selecionadas, foram gerados os valores de acurácia e o índice de concordância Kappa<sup>40</sup> (Tabela 4.1). Esse procedimento foi realizado com o software ERDAS IMAGINE.

---

<sup>39</sup> Pequenas áreas delimitadas sobre a imagem que correspondem a locais no terreno representativos de cada classe de cobertura (Quartaroli & Batistella, 2006).

<sup>40</sup> O coeficiente Kappa, que varia de 0 a 1, expressa a comparação entre o erro gerado pelo processo de classificação e o erro esperado para uma classificação completamente aleatória. Valores de Kappa próximos a 0 indicam uma classificação dos pixels semelhante à aleatória; valores de Kappa próximos a 1 indicam uma classificação eficaz (Congalton & Green, 1999; Quartaroli & Batistella, 2006).

Tabela 4.1: Estimativas de acurácia da classificação e Kappa para as cenas utilizadas

Cena Landsat (ponto/órbita)	Data de aquisição	NF - PA (%)	NF - UA (%)	PF - PA (%)	PF - UA (%)	AG (%)	KG
218/076	16/09/1986	95,00	97,44	100,00	96,92	97,06	0,9543
219/076	12/09/1988	94,38	94,38	98,17	96,99	96,09	0,9346
218/076	26/06/2000	91,53	95,58	98,25	87,50	95,03	0,9224
219/076	17/06/2000	93,94	93,00	97,96	96,00	95,72	0,9295
218/076	25/09/2007	96,77	96,00	100,00	92,06	96,43	0,9441
219/076	16/08/2007	92,52	98,02	97,96	94,12	96,75	0,9468

NF = natural forest ou mata nativa; PF = plantation forest ou plantio florestal homogêneo; UA = user's accuracy (erros de comissão): probabilidade de um pixel classificado dentro de uma determinada classe realmente pertencer àquela classe no campo; PA = producer's accuracy (erros de omissão): fração dos pixels de referência que foram classificados corretamente; AG = Acurácia Global; KG = Kappa Global

### **Análise do relevo**

Os produtos da classificação de imagens foram confrontados com modelos digitais de elevação com resolução espacial de 30 metros ASTER-GDEM (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer – Global Digital Elevation Model, obtidos em <http://www.gdem.aster.ersdac.or.jp>). Os limites municipais foram definidos por arquivos vetoriais obtidos no *website* do IBGE (<http://www.ibge.gov.br/home/download/geociencias.shtml>).

O modelo digital de elevação foi usado para gerar mapas matriciais de declividade e de aspecto (orientação de vertentes). Os mapas de declividade em percentual<sup>41</sup> foram reclassificados a fim de obter quatro classes discretas, segundo EMBRAPA (1999): plano (0 a 3%), suave ondulado (5 a 8%), ondulado (8 a 20%), forte ondulado (20 a 45%), montanhoso (45 a 75%) e escarpado (acima de 75%). Também foi utilizada a classe acima de 100% para investigar a presença de desmatamentos em declividades estabelecidas pelo Código Florestal como Áreas de Preservação Permanente (APP). Os mapas de orientação de vertente foram reclassificados para obter cinco classes<sup>42</sup>: norte (315° a 45°), leste (45° a 135°), sul (135° a 225°), oeste (225° a 315°) e áreas planas.

Para gerar os mapas de evolução do uso e cobertura da terra entre 1986/88 e 2007, as imagens classificadas foram sobrepostas<sup>43</sup>. Essa sobreposição gerou novos arquivos matriciais, que foram reclassificados como mata antiga (pixels classificados como floresta nativa em ambas as datas), matriz antiga (pixels classificados como não-floresta ou plantio florestal em ambas as datas), mata recuperada (pixels classificados como não-floresta ou plantio florestal em 1986/88 e como floresta nativa em 2007) e desmatamento (pixels classificados como floresta nativa em 1986/88 e como não-floresta ou plantio florestal em 2007).

<sup>41</sup> A declividade percentual é calculada como o arcotangente do ângulo (em graus) dividido por 100 ( $\arctan [\alpha/100]$ ). Uma declividade de 100% equivale a um ângulo de 45°.

<sup>42</sup> Ângulos em relação ao norte geográfico.

<sup>43</sup> Todas as operações referidas como sobreposição ou fusão foram feitas com a ferramenta *spatial analyst/ overlay/ weighted sum* do ArcGIS 9.3.

As imagens classificadas de 2007 e o mapa da evolução 1986/88-2007 foram sobrepostos aos mapas de declividade e aspecto. Esses arquivos matriciais foram utilizados como input para o cálculo de métricas de paisagem, permitindo a caracterização da paisagem nos municípios estudados, bem como o padrão de distribuição das manchas em relação ao relevo.

O trabalho de geoprocessamento foi executado com o software ESRI ArcGIS 9.3 e as métricas de paisagem foram calculadas com o software Fragstats 3.3 (McGarigal *et al.*, 2002). A regra dos quatro vizinhos mais próximos<sup>44</sup> foi usada no cálculo de todas as métricas utilizadas. Os arquivos matriciais e vetoriais processados foram projetados em UTM (Universal Transversa de Mercator), *datum* SAD69.

#### **4.4. Resultados e discussão**

##### ***Caracterização socioeconômica dos municípios estudados***

A área territorial dos seis municípios estudados e o número de habitantes no período analisado podem ser vistos na Tabela 4.2. A densidade demográfica teve um aumento sensivelmente maior em Campinas, Jundiaí e São José dos Campos do que nos demais municípios (Figura 4.2.a). Quanto ao crescimento populacional, São Luiz do Paraitinga apresentou taxas negativas de crescimento e Ubatuba foi o município com maior crescimento; os demais municípios convergiram no último período para valores semelhantes (Figura 4.2.b). O volume de população rural em Monteiro Lobato e São Luiz do Paraitinga, embora venha decaindo ao longo do tempo, continua sendo bastante expressivo (Figura 4.2.c). Todos os municípios aumentaram a população residindo em áreas definidas como urbanas, seguindo uma tendência mundial, porém Monteiro Lobato e São Luiz do Paraitinga estão bem aquém dos outros quatro municípios (Figura 4.3 e Tabela 4.3). Convém, entretanto, salientar que a definição dos limites de zona rural e zona urbana em cada município é variável, tema que é fonte de diversas discussões sobre a validade da definição e os limites entre o rural e o urbano na atualidade (*e.g.* Abramovay, 2000). Principalmente no Brasil, em que cada município tem autonomia para determinar o que será considerado área urbana e interesse em arrecadar o imposto predial e territorial urbano (IPTU).

O número de domicílios usados ocasionalmente (Tabela 4.3) é um indicador da quantidade de residências de férias, lazer, segunda residência ou para aluguel de temporada. Nota-se que em Monteiro Lobato, São Luiz do Paraitinga e Ubatuba percentuais importantes dos domicílios são destinados ao uso ocasional. Nos dois primeiros casos, a maioria desses domicílios está na área rural, enquanto em Ubatuba a maioria está na área urbana.

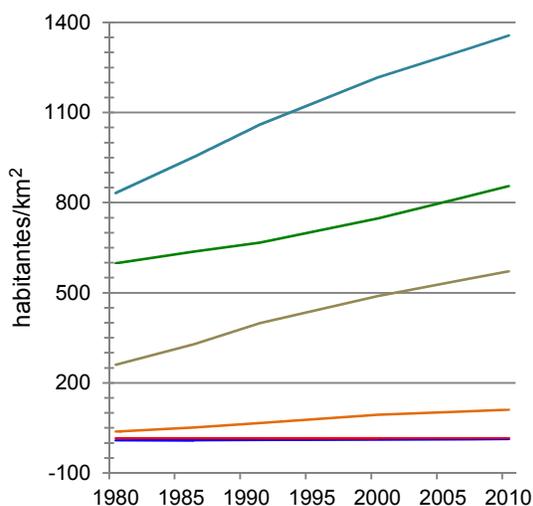
---

<sup>44</sup> Para determinar a que classe uma determinada célula pertence, a regra dos quatro vizinhos mais próximos considera apenas as quatro células adjacentes. O Fragstats tem as opções de considerar os quatro ou os oito vizinhos mais próximos nesse processo.

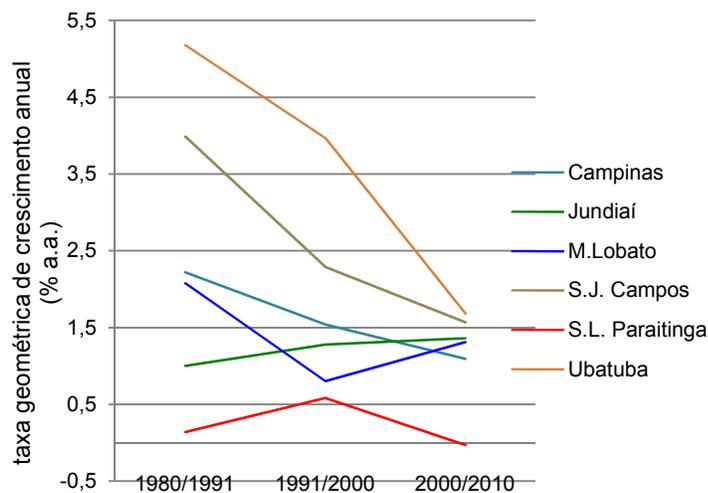
Tabela 4.2: Área territorial e número de habitantes, em 1970, 1980, 1991, 2000 e 2010, nos seis municípios estudados

	Área territorial (km <sup>2</sup> )	População (nº de habitantes)									
		1970		1980		1991		2000		2010	
		total	rural	total	rural	total	rural	total	rural	total	rural
Campinas	795,70	375.864	40.395	664.566	73.151	847.595	22.671	969.396	16.178	1.080.113	18.573
Jundiaí	431,97	169.076	23.376	258.809	36.999	289.269	23.034	323.397	23.190	370.126	15.922
M.Lobato	332,74	3.180	2.577	2.687	2.029	3.380	2.195	3.615	2.100	4.120	2.342
S.J. Campos	1.099,61	148.332	15.865	287.513	10.640	442.370	16.855	539.313	6.596	629.921	12.815
S.L.Paraitinga	617,15	11.655	8.563	9.750	5.780	9.922	4.857	10.429	4.284	10.397	4.217
Ubatuba	712,12	15.203	6.120	27.139	2.466	47.398	1.065	66.861	1.666	78.801	1.894

(a)



(b)



(c)

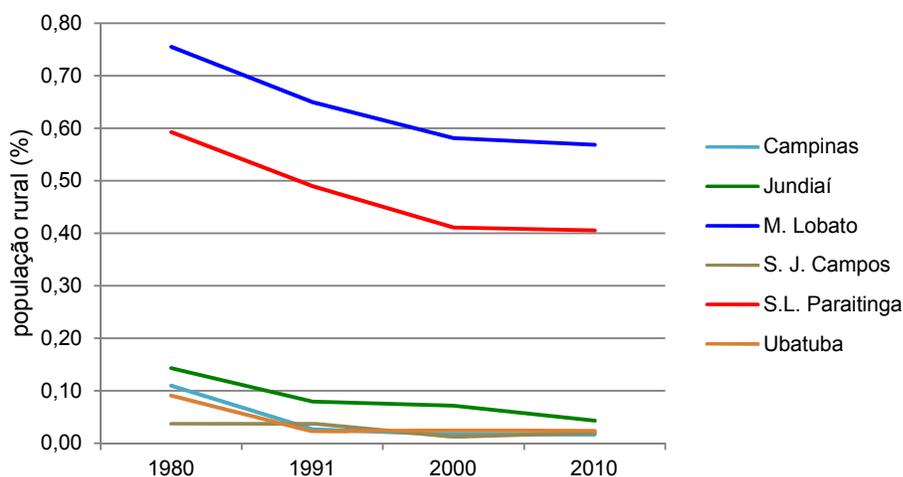


Figura 4.2: (a) Variação na densidade demográfica, entre 1980 e 2010; (b) taxa geométrica de crescimento populacional anual, nos períodos 1980-1991, 1991-2000 e 2000-2010; e (c) volume de população rural em relação à população total, entre 1980 e 2010, nos municípios estudados (Fonte: Censo Demográfico IBGE; disponível em Fundação SEADE - Informações dos Municípios Paulistas <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php>)

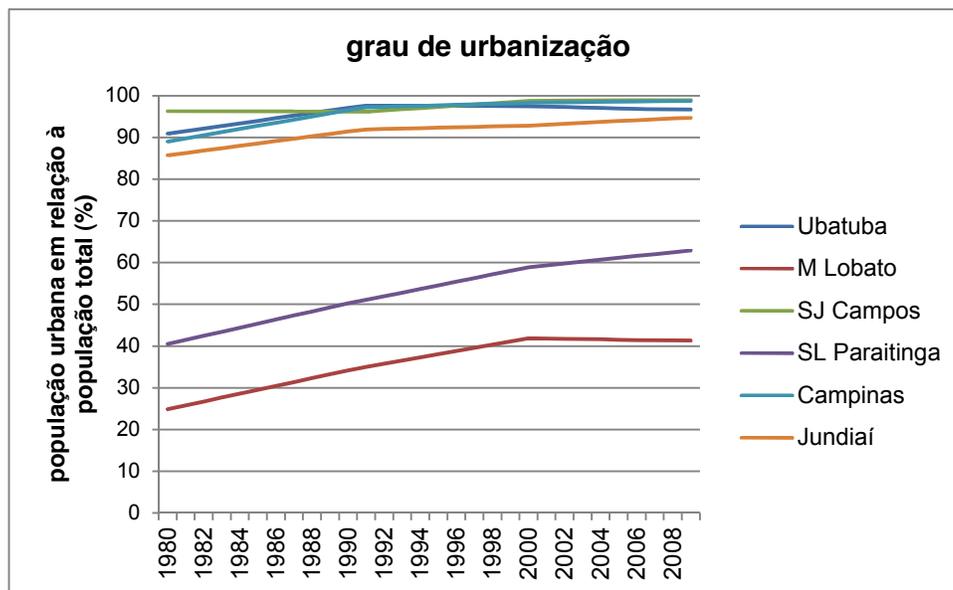


Figura 4.3: Variação no grau de urbanização, de 1980 a 2009 (Fonte: Fundação SEADE – Informações dos Municípios Paulistas <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php>)

Tabela 4.3: Domicílios, por situação e espécie (Fonte: IBGE - censo demográfico 2000, 2010)

	Domicílios - total						Domicílios particulares de uso ocasional					
	Total		Urbano (%)		Rural (%)		Relativo ao total (%)		Urbano - relativo aos de uso ocasional (%)		Rural - relativo aos de uso ocasional (%)	
	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010	2000	2010
Campinas	331.994	388.263	98,21	98,28	1,79	1,72	3,13	3,03	93,80	92,41	6,20	7,59
Jundiaí	107.444	132.028	91,63	95,36	8,37	4,64	2,55	2,66	56,45	71,15	43,55	28,84
M. Lobato	1.570	2.291	31,91	28,72	68,09	71,28	22,23	29,38	12,32	6,09	87,68	93,91
S.J.Campos	167.249	214.506	98,04	96,91	1,96	3,09	2,33	2,95	72,65	65,04	27,35	34,96
S.L.Paraitinga	4.474	5.294	49,93	52,42	50,07	47,58	18,26	19,89	23,01	27,26	76,99	72,74
Ubatuba	46.251	59.996	98,62	98,48	1,38	1,52	51,88	50,06	99,23	99,22	0,77	0,78

A taxa líquida de migração nos períodos 1980-1991 e 1991-2000 aparentemente não mostrou nenhum padrão coerente com a análise aqui em questão (Figura 4.4). Infelizmente, ainda não há dados disponíveis, no nível municipal, sobre a taxa migratória do período 2000-2010. O esperado, segundo a Teoria da Transição Florestal (TTF), é que a emigração rural esteja associada à recuperação florestal (Rudel *et al.*, 2005). Contudo, por se tratar de uma estimativa que engloba a população total dos municípios, não foi possível saber que parcela dos migrantes está saindo das zonas rurais ou urbanas e isso prejudica as interpretações à luz da TTF.

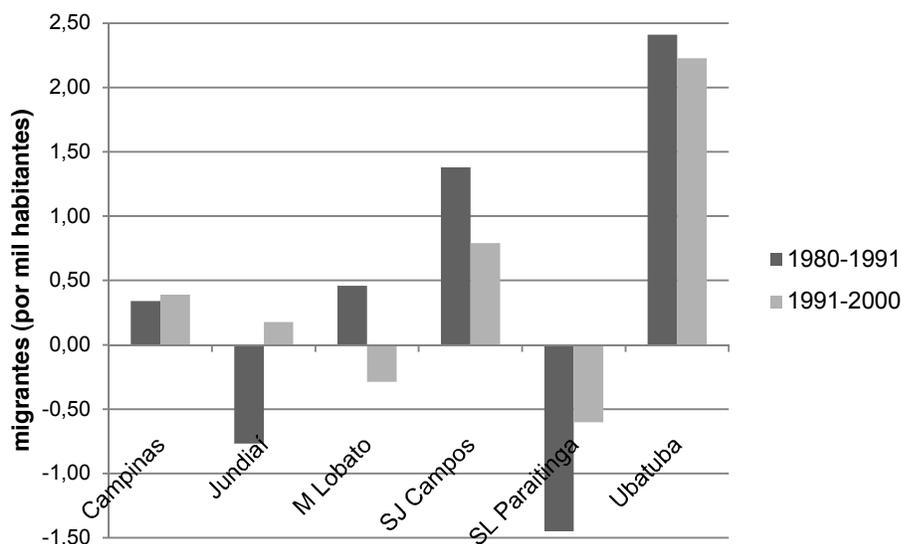


Figura 4.4: Taxa líquida anual de migração, nos períodos 1980-1991 e 1991-2000 (Fonte: Fundação SEADE – Informações dos Municípios Paulistas <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php>)

De acordo com a tipologia dos municípios paulistas segundo produto interno bruto (Fundação SEADE, 2009), os seis municípios estudados podem ser classificados em quatro diferentes perfis, como segue

- |                             |   |
|-----------------------------|---|
| Campinas                    | - Perfil multissetorial                       |
| Jundiaí e S.J. Campos       | - Perfil industrial com relevância no estado  |
| M. Lobato e S.L. Paraitinga | - Perfil de serviços da administração pública |
| Ubatuba                     | - Perfil de serviços                          |

O perfil multissetorial, no qual Campinas é classificado, engloba municípios populosos, de estrutura produtiva complexa, com alto PIB *per capita*, destaque da indústria e dos serviços, que contribuem pouco para a agropecuária estadual. O perfil industrial com relevância no estado, no qual estão enquadrados Jundiaí e São José dos Campos, também se destaca pela importância econômica e populacional, porém são municípios mais baseados na produção industrial, se comparados ao perfil multissetorial. Numa situação inversa estão os municípios com perfil de serviços da administração pública (Monteiro Lobato e São Luiz do Paraitinga). Esses são pequenos, tanto em relação à economia quanto à população, de modo que os serviços prestados pela administração pública têm papel determinante. Apresentam pouca participação no PIB paulista e baixo PIB *per capita*. Já os municípios como Ubatuba, cujo perfil é de serviços, têm estrutura econômica pouco complexa, baseada em serviços com pouca relevância para o PIB estadual; seu PIB *per capita* é classificado num nível intermediário de riqueza, semelhante aos municípios com perfil agropecuário (inexistentes em nossa amostra).

Assim, temos três municípios mais ricos e industrializados; um com riqueza intermediária, baseado em serviços; e dois com baixa riqueza, bastante dependentes da administração pública.

A Figura 4.5 ilustra a contribuição de diferentes setores da economia para o total de empregos formais nos municípios estudados. Na geração de empregos, como se vê, a agropecuária tem importância apenas em Monteiro Lobato e São Luiz do Paraitinga.

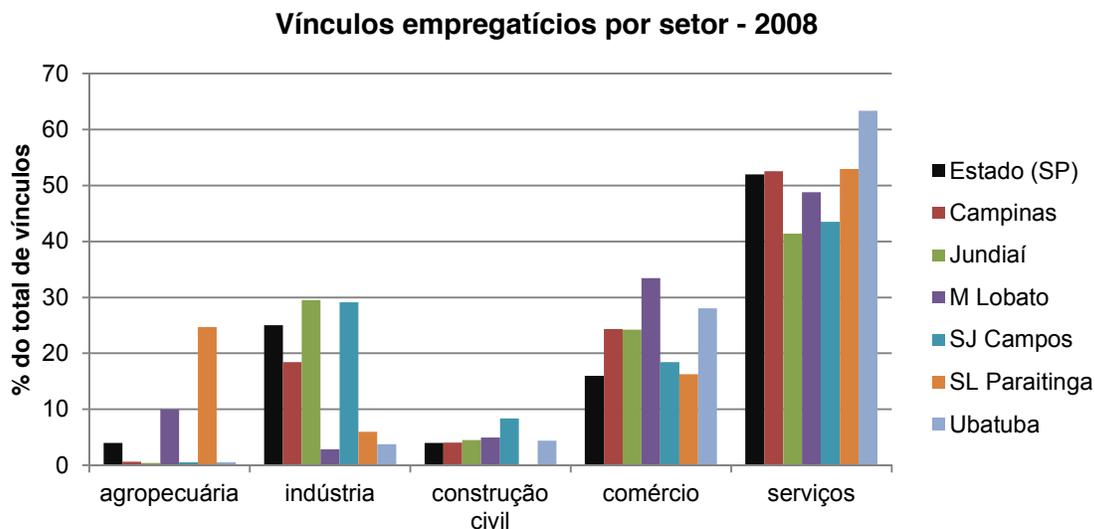


Figura 4.5: Contribuição de diferentes setores para os vínculos empregatícios, no total do estado de São Paulo e nos municípios estudados (Fonte: Fundação SEADE, 2008 – Perfil Municipal)

Conforme descrito no capítulo 3, o LUPA (CATI/IEA/SAA) apresentou o levantamento censitário das unidades de produção agropecuária para o estado de São Paulo nos períodos de 1995-06 e 2007-08. As variações na área de propriedades inventariadas (UPAs) e sua distribuição de tamanho entre os dois períodos são apresentadas na Tabela 4.4. Chama atenção a situação de Ubatuba, que teve uma redução de quase 65% na área de UPAs. Este fato, que provavelmente é devido a questões de desapropriação e regularização fundiária relacionadas ao Parque Estadual da Serra do Mar (Mário Ivo Drugovich - CIAGRO/CATI, comunicação pessoal), praticamente inviabiliza o uso dos indicadores do LUPA para esse município. A variação na área média, bem como o aumento do número de UPAs (com exceção de Jundiaí), indica uma tendência de fragmentação das propriedades rurais. Por outro lado, vemos que em Monteiro Lobato e São Luiz do Paraitinga houve aumento da área máxima de UPAs, o que sugere uma tendência de algumas propriedades anexarem áreas vizinhas. De fato, essas duas tendências concomitantes e opostas foram documentadas em São Luiz do Paraitinga por Silveira (2008), que destaca, por um lado, a pulverização de propriedades rurais para lazer ou moradia e, por outro, a concentração de propriedades nas mãos de proprietários mais capitalizados ou indústrias de papel e celulose. Contudo, tenhamos em vista que o aumento na área total de UPAs pode também indicar que a realização do LUPA em 2007-08 foi mais criteriosa, com a visita de um maior número de propriedades de pequeno porte.

Tabela 4.4: Variação na quantidade e área de Unidades de Produção Agropecuária (UPA) entre 1995-96 e 2007-08 (Fonte: LUPA – CATI/IEA/SAA)

	número de UPAs	mínimo (ha)	média (ha)	máximo (ha)	total (ha)	total (%)
Campinas	204	0,10	-4,00	0,00	5.905,80	15,04
Jundiaí	-43	0,10	-0,19	0,00	-1.077,60	-3,97
M.Lobato	78	0,00	-0,68	2.538,00	6.344,40	32,01
S.J.Campos	151	-0,30	-9,22	0,00	2.762,30	4,19
S.L.Paraitinga	59	0,20	1,77	5.004,70	5.346,00	10,93
Ubatuba	154	-0,30	-130,02	-12.052,00	-12.516,50	-64,65

A variação no índice de desenvolvimento humano (IDH) – que, além da riqueza, considera educação e expectativa de vida ao nascer - também mostra melhoras em todos os municípios. Mais uma vez observamos Campinas, Jundiaí e São José dos Campos em situação mais privilegiada, Ubatuba em situação intermediária e Monteiro Lobato e São Luiz do Paraitinga em pior situação (Figura 4.6).

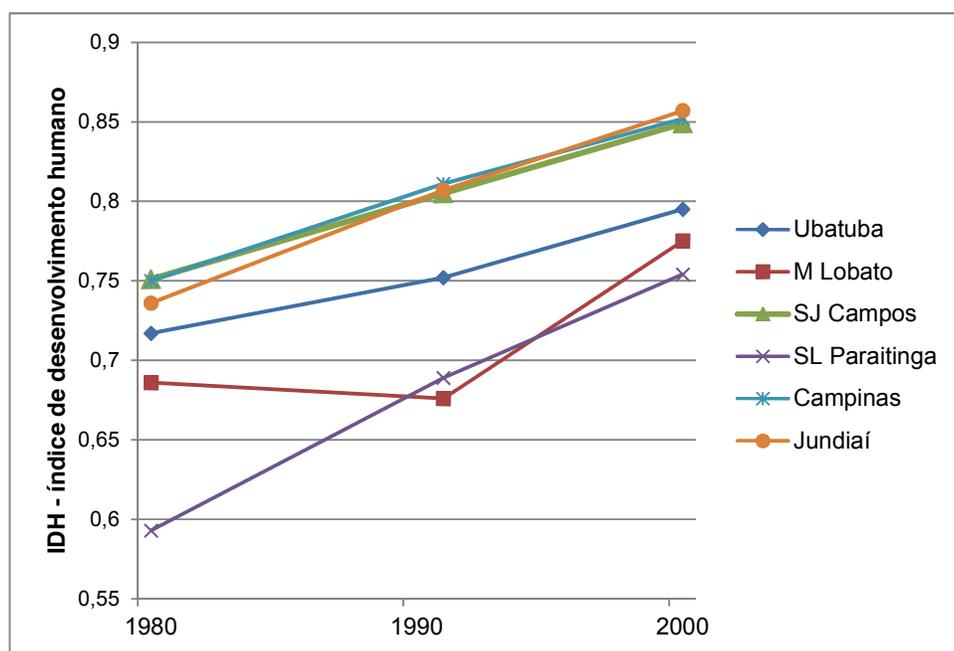


Figura 4.6: Variação no IDH dos municípios, entre 1980 e 2000 (Fonte: Fundação SEADE – Informações dos Municípios Paulistas <http://www.seade.gov.br/produtos/imp/index.php>)

### **Caracterização do uso e cobertura da terra e do relevo**

Com base nos mapas de relevo foram calculados os percentuais da área territorial de cada município nas classes de declividade e aspecto (orientação de vertentes), cujos valores são apresentados na Tabela 4.5. A partir dos produtos de classificação de imagens Landsat foram calculadas as áreas de mata nativa, monoculturas florestais e matriz em 1986/88, 2000 e 2007 (Tabela 4.5 e Figura 4.7). Foi usado o termo matriz para denominar todo tipo de cobertura da terra que não fosse mata ou monocultura florestal, mas, a rigor, o termo não poderia ser aplicado em

Ubatuba e Monteiro Lobato, onde mais de 50% da paisagem é composta por matas. Sabendo a área total de cada tipo de cobertura da terra, bem como a proporção da área territorial em cada classe de declividade e orientação de vertentes, foi possível calcular as áreas esperadas de mata nativa, monoculturas florestais e matriz. Entende-se por área esperada a área de mata nativa, monoculturas florestais e matriz que esperaríamos encontrar em cada classe de declividade e orientação de vertentes, caso sua distribuição pela paisagem não sofresse influência do relevo (em outras palavras, fosse aleatória). Por exemplo, se temos 29% da área territorial em vertentes oeste, esperamos que 29% do total remanescente de mata nativa esteja em vertentes oeste, e assim por diante.

Tablela 4.5: Situação dos seis municípios estudados em relação a aspecto (orientação de vertentes), declividade e classes de uso e cobertura da terra em 1986/88, 2000 e 2007. Os valores são percentuais da área total do município.

CAMPINAS	ASPECTO								
	plano	norte		leste		sul		oeste	
	1,99	25,05		21,64		22,24		29,08	
	DECLIVIDADE								
	[0-3]%	[3-8]%	[8-20]%	[20-45]%	[45-75]%	[75-100]%	>100%	média (±DP)	
	9,26	37,54	47,40	5,70	0,09	0,00	0,00	9,52% (6,10)	
	USO E COBERTURA								
	mata			matriz			monocultura florestal		
	1988	2000	2007	1988	2000	2007	1988	2000	2007
	5,89	11,17	10,20	93,94	87,54	88,91	0,17	1,30	0,89
JUNDIAÍ	ASPECTO								
	plano	norte		leste		sul		oeste	
	1,53	26,67		23,46		21,63		26,71	
	DECLIVIDADE								
	[0-3]%	[3-8]%	[8-20]%	[20-45]%	[45-75]%	[75-100]%	>100%	média (±DP)	
	6,02	24,28	46,57	21,00	2,06	0,07	0,00	14,65% (10,94)	
	USO E COBERTURA								
	mata			matriz			monocultura florestal		
	1988	2000	2007	1988	2000	2007	1988	2000	2007
	28,42	35,97	34,12	63,84	57,99	60,47	7,74	6,05	5,42
MONTEIRO LOBATO	ASPECTO								
	plano	norte		leste		sul		oeste	
	0,39	21,80		23,29		30,26		24,26	
	DECLIVIDADE								
	[0-3]%	[3-8]%	[8-20]%	[20-45]%	[45-75]%	[75-100]%	>100%	média (±DP)	
	1,14	5,53	22,36	54,50	15,96	0,49	0,03	29,89% (15,48)	
	USO E COBERTURA								
	mata			matriz			monocultura florestal		
	1988	2000	2007	1988	2000	2007	1988	2000	2007
	41,94	56,62	52,31	55,41	40,07	44,38	2,66	3,32	3,31

Tabela 4.5 (continuação)

SÃO JOSÉ DOS CAMPOS	ASPECTO									
	plano	norte		leste		sul		oeste		
	1,73	22,77		24,23		26,32		24,95		
	DECLIVIDADE									
	[0-3]%	[3-8]%	[8-20]%	[20-45]%	[45-75]%	[75-100]%	>100%	média (±DP)		
	9,06	18,70	29,58	34,73	7,67	0,25	0,01	20,16% (15,65)		
	USO E COBERTURA									
		mata			matriz			monocultura florestal		
	1988	2000	2007	1988	2000	2007	1988	2000	2007	
23,17	31,46	28,52	74,46	65,44	68,40	2,38	3,10	3,08		
SÃO LUIZ DO PARAITINGA	ASPECTO									
	plano	norte		leste		sul		oeste		
	0,58	25,83		22,69		25,26		25,65		
	DECLIVIDADE									
	[0-3]%	[3-8]%	[8-20]%	[20-45]%	[45-75]%	[75-100]%	>100%	média (±DP)		
	1,71	8,65	33,04	49,66	6,82	0,11	0,01	23,83% (13,25)		
	USO E COBERTURA									
		mata			matriz			monocultura florestal		
	1986	2000	2007	1986	2000	2007	1986	2000	2007	
35,07	35,89	38,06	60,03	57,86	54,85	4,90	6,26	7,09		
UBATUBA	ASPECTO									
	plano	norte		leste		sul		oeste		
	1,37	16,09		25,94		36,65		19,96		
	DECLIVIDADE									
	[0-3]%	[3-8]%	[8-20]%	[20-45]%	[45-75]%	[75-100]%	>100%	média (±DP)		
	7,46	8,12	16,22	40,67	23,59	3,30	0,64	32,96% (23,45)		
	USO E COBERTURA*									
		mata			matriz			monocultura florestal		
	1986	2000	2007	1986	2000	2007	1986	2000	2007	
88,80	87,76	88,61	11,11	12,22	11,39	0,00	0,00	0,00		

\* Em Ubatuba as imagens de 1986 e 2000 apresentaram, respectivamente, 0,08% e 0,02% de cobertura de nuvens

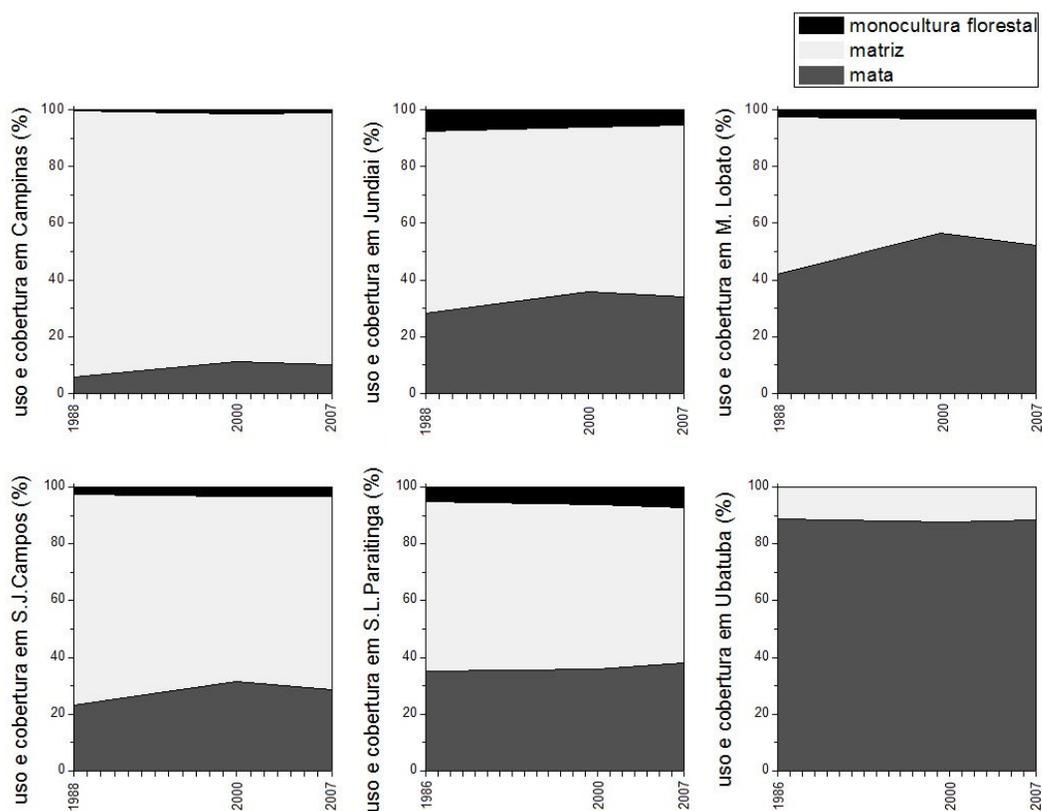


Figura 4.7: Evolução das classes de uso e cobertura da terra mapeadas nos seis municípios estudados, entre 1986/88 e 2007.

A distribuição da área de mata, matriz e monocultura florestal nas classes de relevo foi analisada em relação ao que seria esperado numa distribuição aleatória. Caso as classes de uso e cobertura sejam homogêneas distribuídas pela paisagem, espera-se a área total de um tipo de cobertura deve ser proporcionalmente distribuída entre as classes do relevo. Por exemplo, se o município tiver 20% de seu território em cada uma das cinco classes de aspecto, espera-se que 20% da área total de mata estejam localizados no plano, 20% no norte, 20% no leste, 20% no sul e 20% no oeste. Do contrário, pode-se dizer que a distribuição de matas é influenciada pela orientação das vertentes. De acordo com essa lógica, foram calculados os valores esperados para as três classes de uso e cobertura em relação a aspecto e declividade. As Figuras 4.8 e 4.9 mostram a situação em 2007, com os valores observados e os esperados.

Nos seis municípios a mata ocorre acima do esperado nas vertentes sul e abaixo do esperado nas vertentes norte, ocorrendo o inverso em relação à matriz. Observa-se uma tendência, bem menos clara e não consistente para todos os municípios, de ocorrência de mata acima do esperado nas vertentes oeste e abaixo do esperado nas vertentes leste (Figura 4.8). Em Ubatuba a distribuição de mata e matriz (não havia monoculturas florestais em 2007) é mais homogênea entre as vertentes. Não foi possível observar nenhum padrão de distribuição das monoculturas florestais que fosse consistente entre os diferentes municípios.

Em todos os municípios a mata ocorre acima do esperado nas declividades maiores que 20% (Figura 4.9). Excetuando Campinas, que apresentou mata acima do esperado nas declividades entre 8 e 20%, a ocorrência de mata nas declividades menores que 20% ficou abaixo do esperado. As monoculturas florestais são pouco observadas nas declividades até 8%; exceto isso, não foi possível observar nenhum padrão consistente para os plantios florestais.

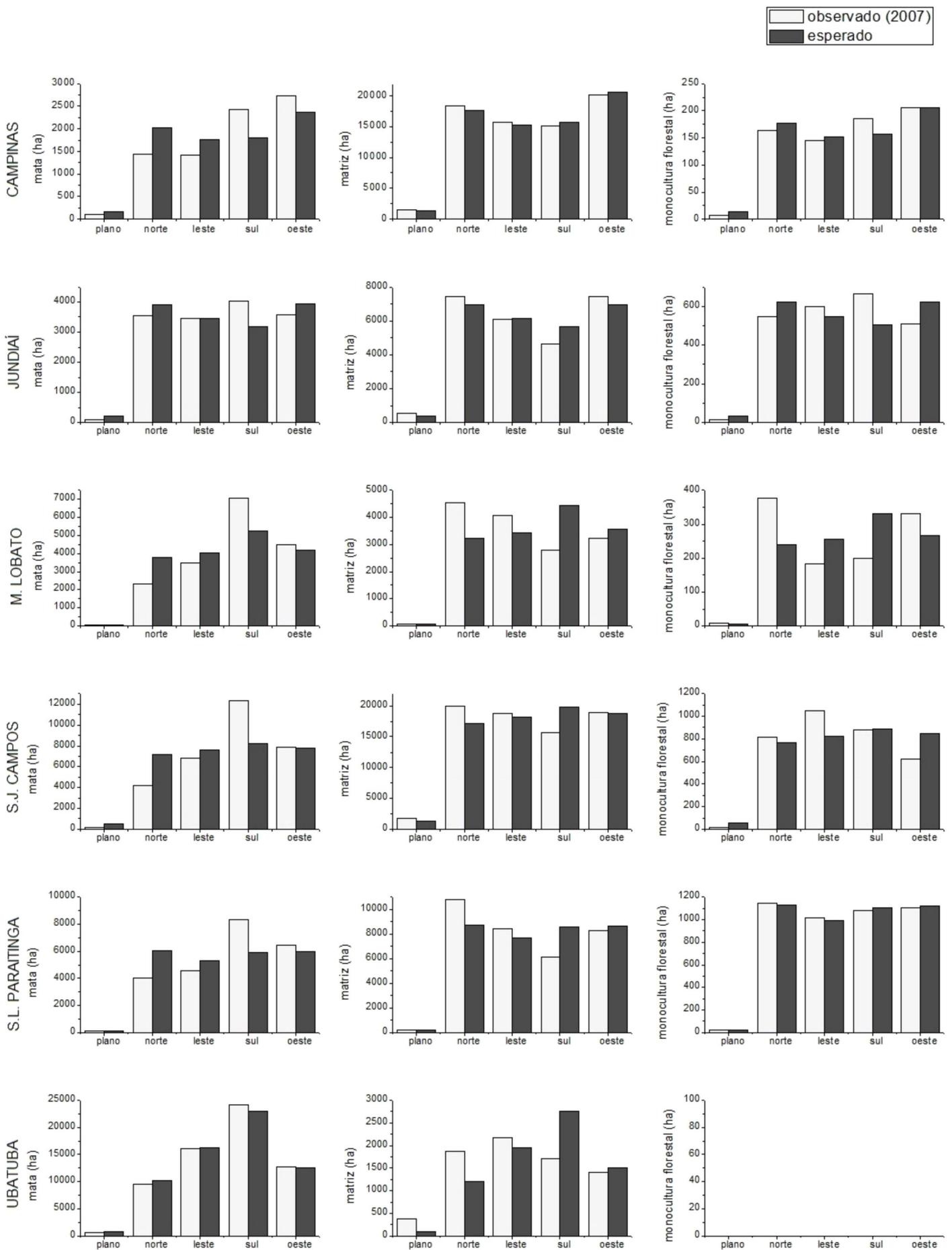


Figura 4.8: Situação, em 2007, das classes mapeadas de uso e cobertura da terra em relação a orientação de vertentes (aspecto). O esperado foi calculado para cada município com base na proporção da área territorial em cada classe de aspecto em relação à área territorial total.

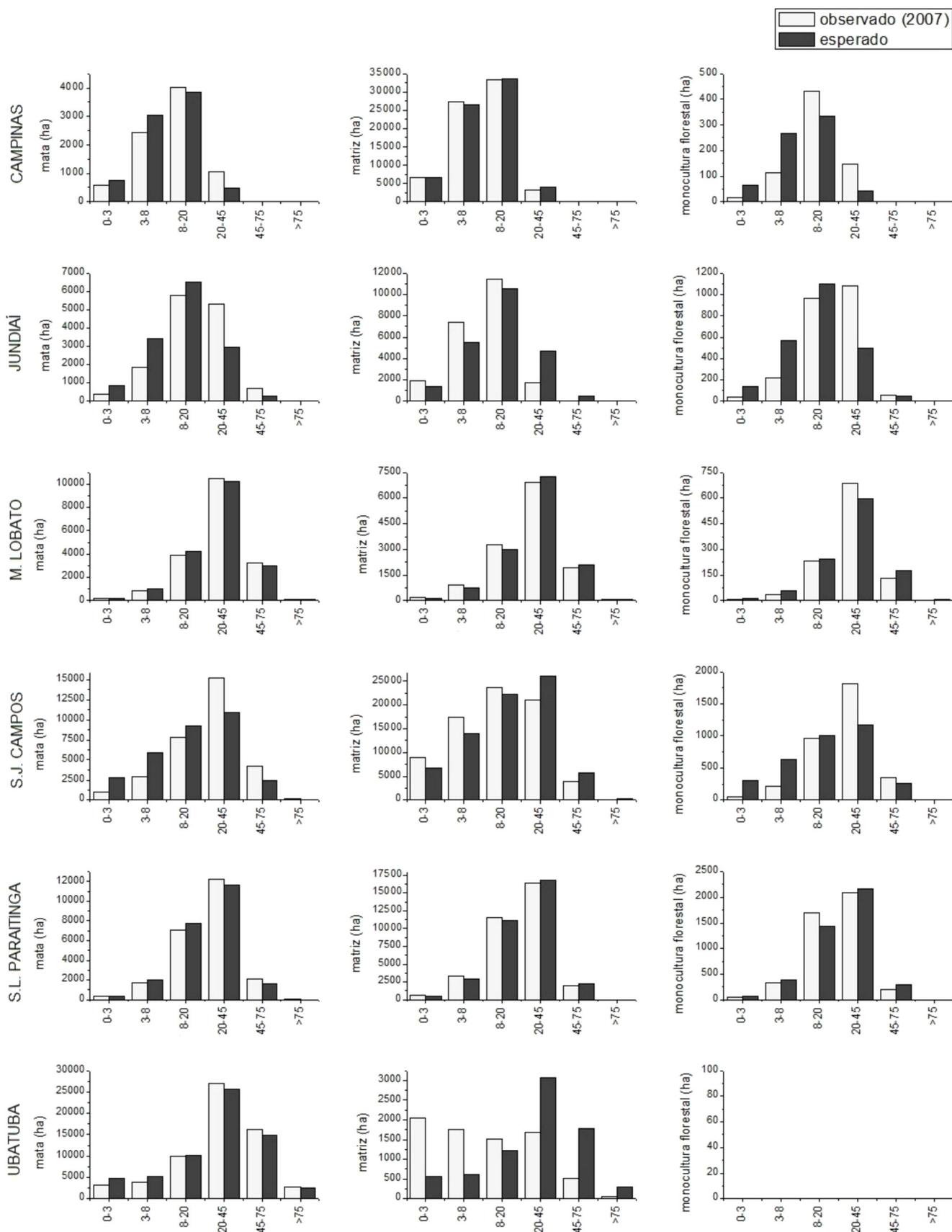


Figura 4.9: Situação, em 2007, das classes mapeadas de uso e cobertura da terra em relação a declividade. O esperado foi calculado para cada município com base na proporção da área territorial em cada classe de declividade em relação à área territorial total.

### ***Trajetórias de mudança na cobertura florestal nativa entre 1986/88 e 2007***

As imagens classificadas nas três datas foram fundidas (1986/88 com 2000; 2000 com 2007) gerando imagens representativas da evolução da cobertura de mata nativa nos dois períodos. Observa-se um aumento líquido da área de mata em todos os municípios entre 1986/88 e 2007, com exceção de Ubatuba, onde a cobertura sofreu um discreto declínio. São Luiz do Paraitinga foi o único município com incremento líquido de mata tanto no período 1986-2000 quanto em 2000-2007. Em Campinas, Jundiaí, Monteiro Lobato e São José dos Campos a cobertura aumentou entre 1988 e 2000 e sofreu redução entre 2000 e 2007. A Figura 4.10 ilustra essas trajetórias observadas. Estes resultados não confirmam as evidências preliminares que haviam sido utilizadas para selecionar os municípios (ver item 4.3).

As Figuras 4.11 a 4.14 mostram os mapas com a evolução da cobertura de mata nos seis municípios estudados no período entre 1986/88 e 2007. Em Campinas as manchas de desmatamento foram mais concentradas na porção sudoeste do município e as manchas de mata recuperada concentraram-se mais na porção nordeste. A recuperação da mata nessa área provavelmente é influenciada pela existência da Área de Proteção Ambiental (APA) Municipal de Campinas (criada em 2001). Em Jundiaí houve uma maior concentração de manchas de recuperação de mata na parte sul/sudoeste do município, próximo às áreas onde há os maiores fragmentos de mata antiga, na região da área da Serra do Japi (tombamento em 1983 pelo CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do estado). Em Monteiro Lobato as manchas de recuperação estão relativamente bem distribuídas. Em São José dos Campos as manchas de mata antiga e de recuperação são mais presentes na porção norte do município, na região da APA Estadual do Distrito de São Francisco Xavier (criada em 2002); já as maiores manchas de desmatamento estão na parte centro/sul do município. Em São Luiz do Paraitinga, por sua vez, existe um contínuo de mata antiga na parte sudeste do município, no Parque Estadual da Serra do Mar (PESM) e em seus arredores. Dentro dos limites do PESM nesse município observam-se poucas e pequenas manchas de desmatamento e várias manchas maiores de mata recuperada. Em Ubatuba, embora haja diversas manchas esparsas de desmatamento no interior do PESM, a densidade e o tamanho das manchas de desmatamento é visivelmente maior fora dos limites do Parque.

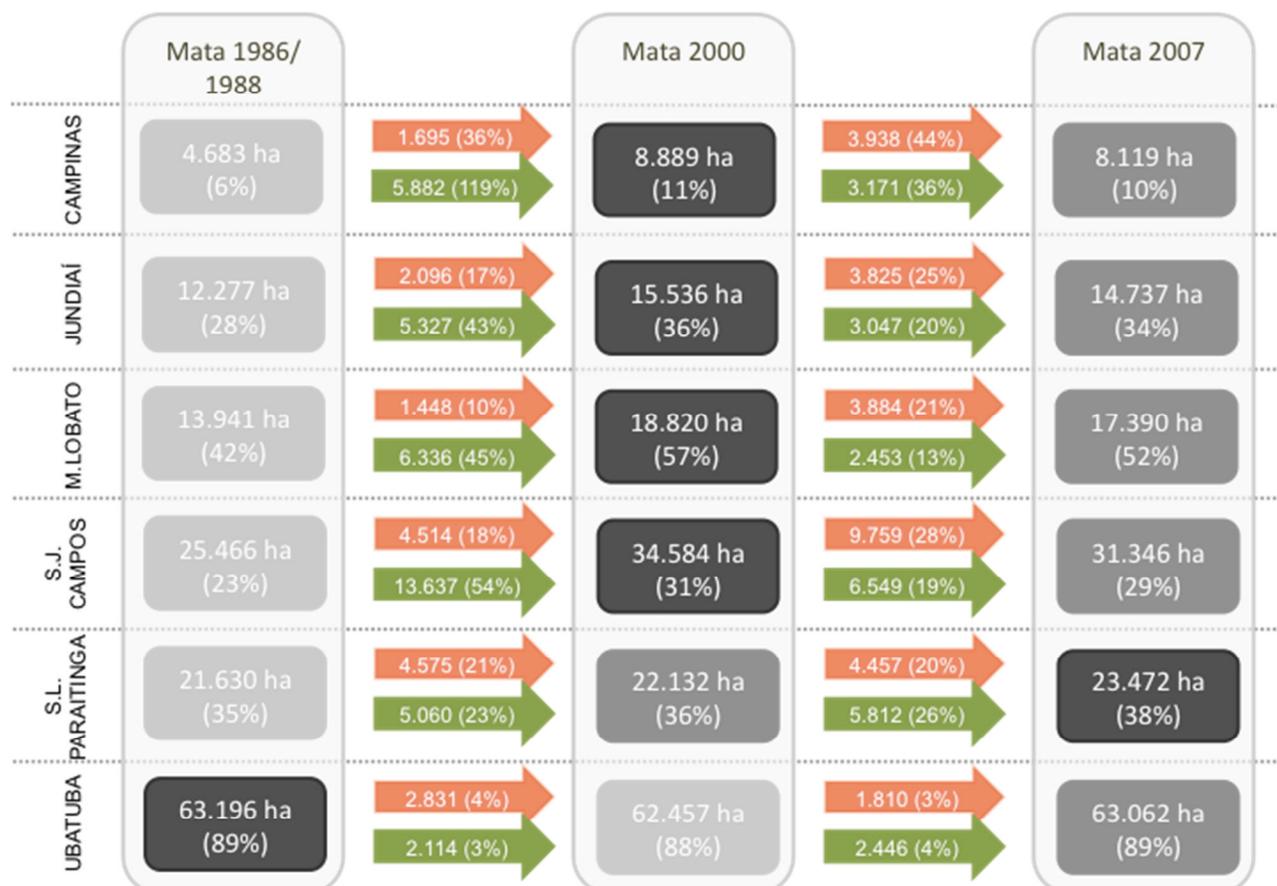


Figura 4.10: Trajetórias da cobertura de mata nativa nos municípios estudados entre os períodos 1986/88-2000 e 2000-2007. Nos retângulos são indicados os valores absolutos (em hectares) e relativos (percentual da área municipal) da cobertura de mata em cada município. Três tons de cinza indicam os níveis mais baixo (cinza claro), intermediário (cinza intermediário) e mais alto (cinza escuro) da cobertura florestal no período. As setas vermelhas indicam a área desmatada e as setas verdes indicam área de mata recuperada, em valores absolutos (hectares) e relativos (%).

# Campinas

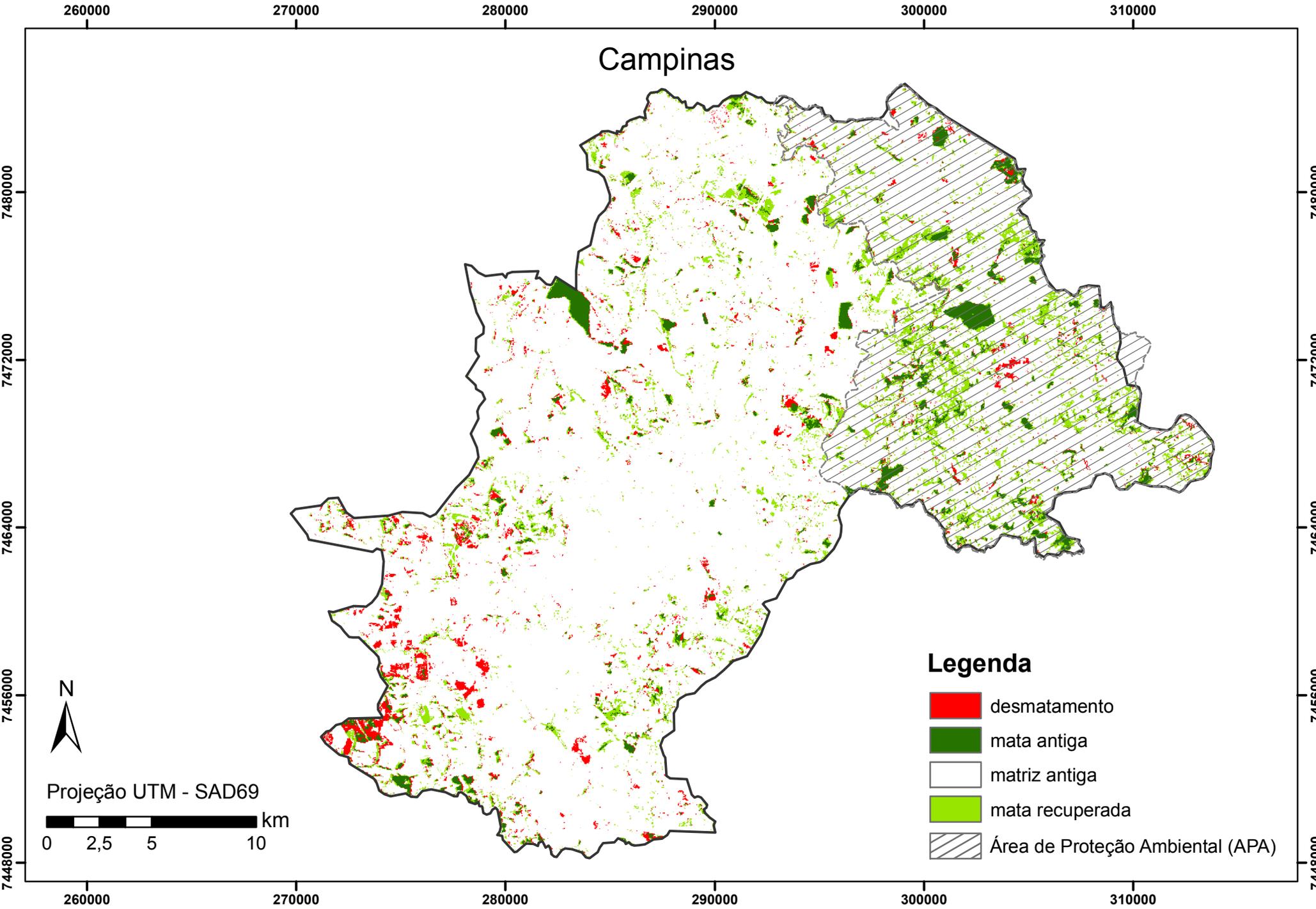


Figura 4.11: Evolução da cobertura de mata nativa em Campinas entre 1988 e 2007

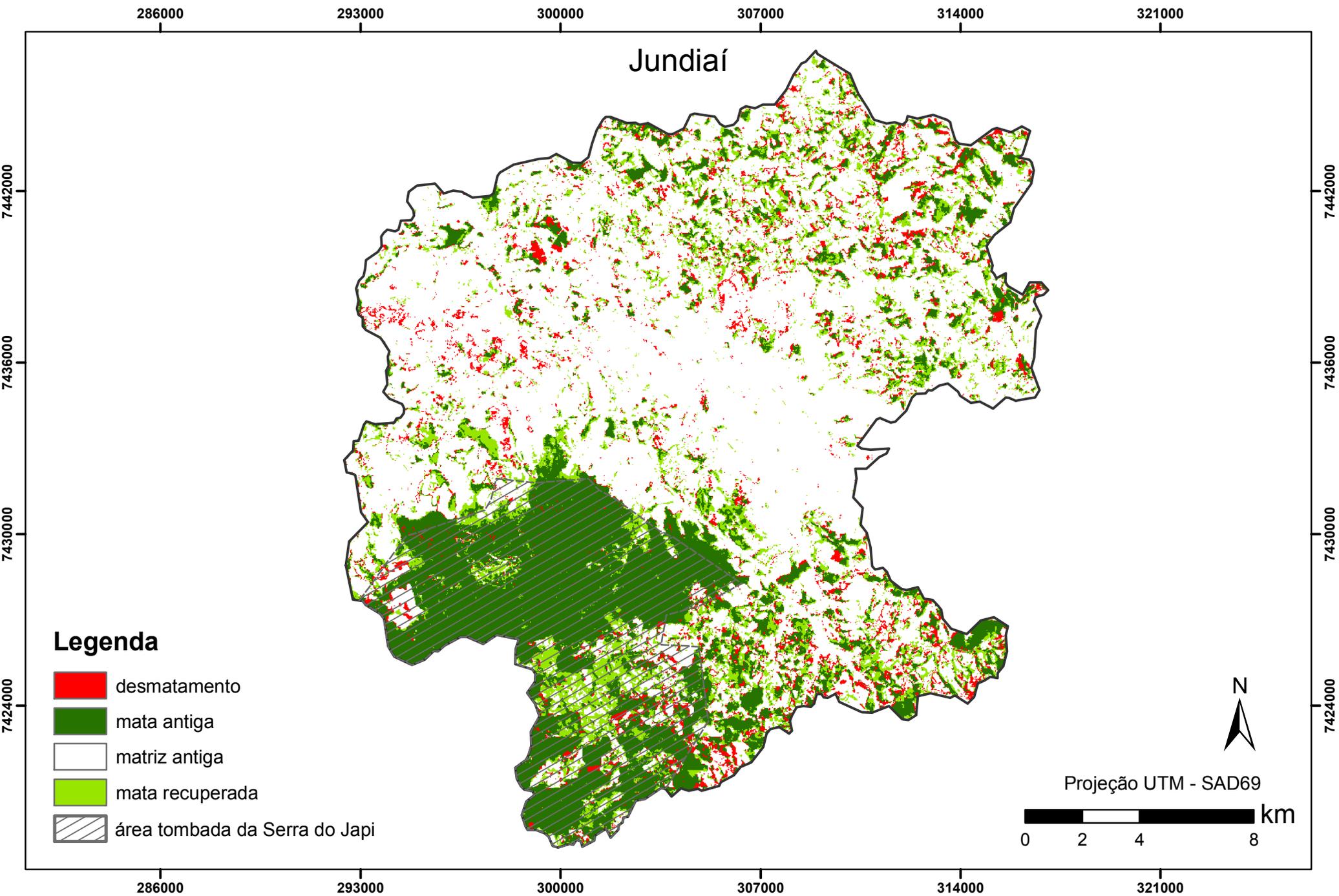


Figura 4.12: Evolução da cobertura de mata nativa em Jundiaí entre 1988 e 2007

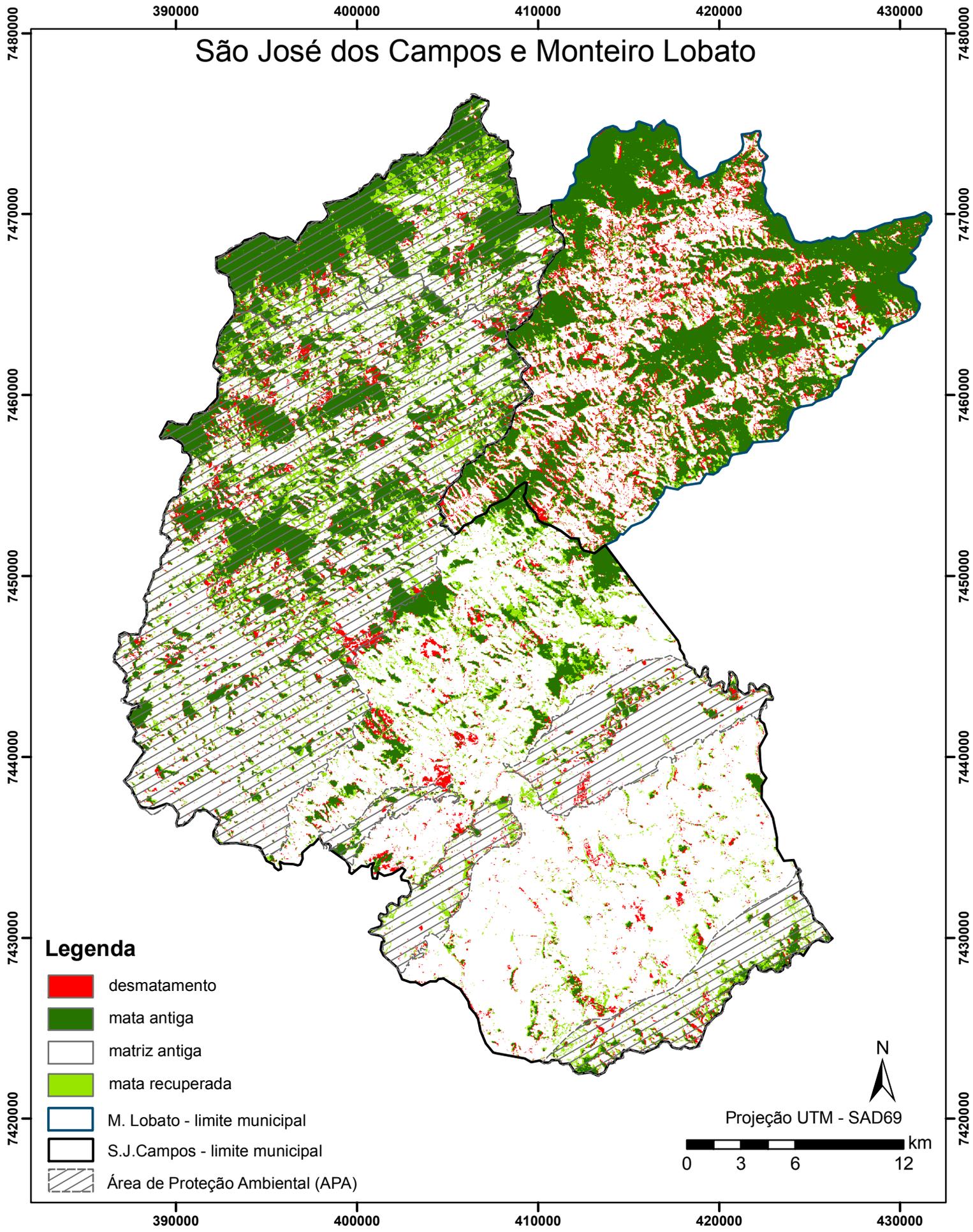


Figura 4.13: Evolução da cobertura de mata nativa em Monteiro Lobato e São José dos Campos entre 1988 e 2007

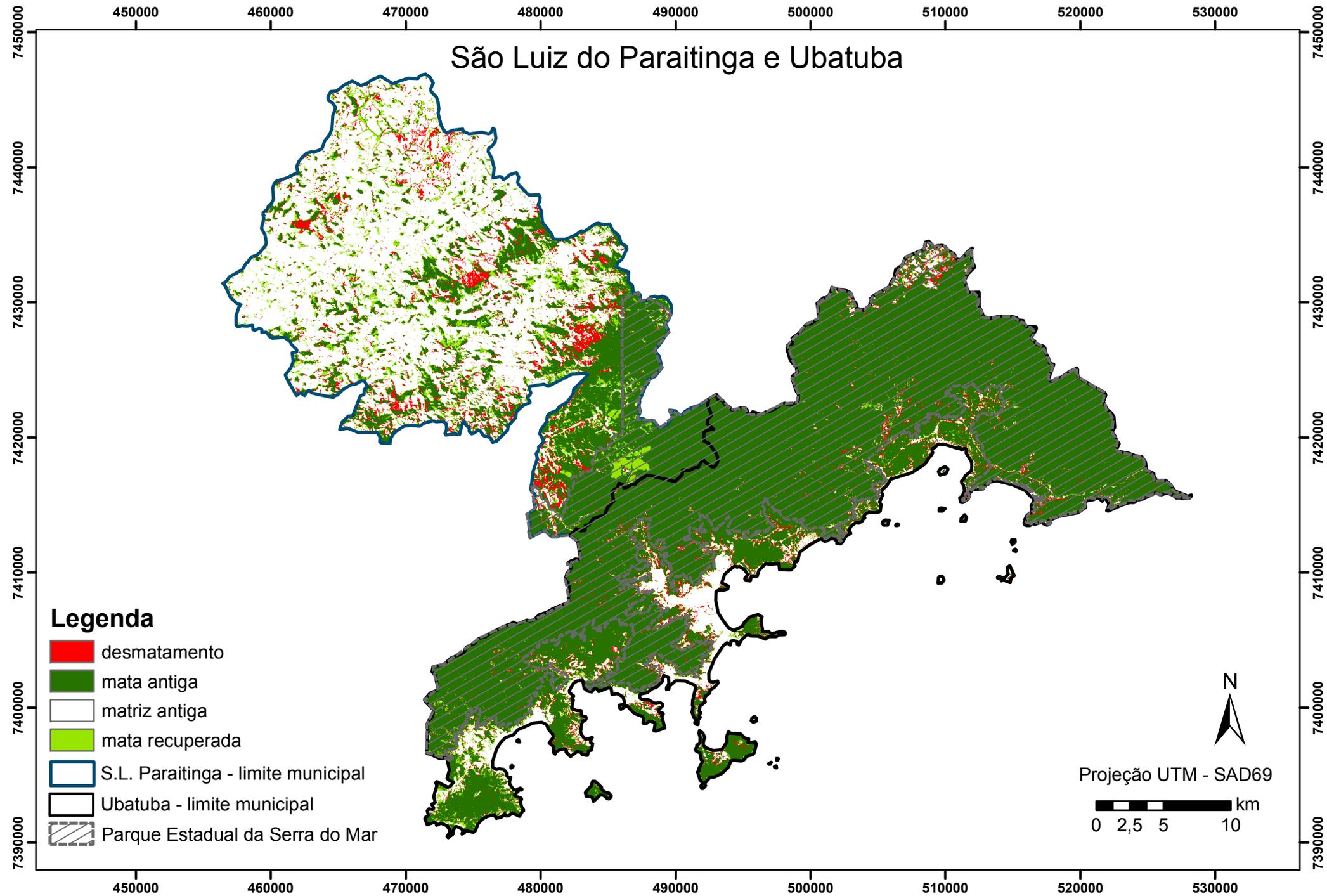


Figura 4.14: Evolução da cobertura de mata nativa em São Luiz do Paraitinga e Ubatuba entre 1986 e 2007

A Tabela 4.6 mostra, para cada município, uma comparação dos valores das métricas de classe calculadas para a cobertura de mata em 1986/88 e 2007. O número e a densidade de manchas aumentaram apenas em Campinas, indicando que a área de mata acrescida deveu-se ao surgimento de muitos fragmentos. Nos outros municípios o número e a densidade de manchas diminuiu, o que pode significar duas coisas não mutuamente excludentes: a supressão de fragmentos pequenos ou a fusão de fragmentos. A segunda possibilidade é reforçada nos municípios onde a área total de mata e a área média dos fragmentos aumentaram (Jundiaí, M.Lobato, S.J.Campos e S.L.Paraitinga). Em todos os casos a área da maior mancha aumentou, com destaque para Monteiro Lobato e Jundiaí. A área média das manchas aumentou, principalmente em Ubatuba, sugerindo que a redução da área de mata nesse município deveu-se, ao menos em parte, à supressão de pequenos fragmentos. O aumento no índice de agregação indica que as áreas de mata acrescidas estão nas vizinhanças de fragmentos já existentes.

Tabela 4.6: Comparação de métricas de área, densidade, proximidade e contágio para a classe mata em 1986/88 e 2007

		CA	PLAND	NP	PD	LPI	AREA_MN	AREA_CV	AI
Campinas	1988	4.683	5,88	6.041	7,59	0,27	0,78	658,78	70,60
	2007	8.119	10,20	7.819	9,82	0,28	1,04	595,95	71,65
	diferença	3.436	4,32	1.778	2,23	0,01	0,26	-62,82	1,05
Jundiaí	1988	12.277	28,42	5.793	13,41	11,49	2,12	3.367,66	84,00
	2007	14.737	34,12	4.659	10,79	19,88	3,16	3.981,51	86,77
	diferença	2.460	5,69	-1.134	-2,63	8,39	1,04	613,85	2,77
M.Lobato	1988	13.941	41,94	3.151	9,48	14,94	4,42	2.302,04	87,89
	2007	17.390	52,31	2.686	8,08	26,12	6,47	2.767,17	89,85
	diferença	3.450	10,38	-465	-1,40	11,18	2,05	465,13	1,96
S.J.Campos	1988	25.466	23,17	11.678	10,62	3,51	2,18	2.090,66	83,74
	2007	31.346	28,52	11.467	10,43	7,46	2,73	3.087,31	84,99
	diferença	5.880	5,35	-211	-0,19	3,95	0,55	996,65	1,25
S.L.Paraitinga	1986	21.630	35,07	5.492	8,90	19,21	3,94	4.076,96	88,17
	2007	23.472	38,06	5.113	8,29	19,27	4,59	3.645,38	88,81
	diferença	1.842	2,99	-379	-0,61	0,06	0,65	-431,58	0,63
Ubatuba	1986	63.196	88,80	1.610	2,26	83,06	39,25	3.753,49	97,45
	2007	63.062	88,61	1.258	1,77	83,72	50,13	3.350,71	97,49
	diferença	-134	-0,19	-352	-0,49	0,66	10,88	-402,78	0,04

CA = área total das manchas na classe mata (hectares); PLAND = percentual da paisagem ocupado pela classe; NP = número de manchas; PD: densidade de manchas (número de manchas por 100 hectares); LPI: índice de maior mancha (percentual da paisagem ocupado pela maior mancha); AREA\_MN = área média (hectares); \_CV = coeficiente de variação (%); AI: índice de agregação (%)

A área de mata convertida em plantios florestais homogêneos (monoculturas florestais de eucalipto, principalmente) foi maior do que a área de plantios convertida em mata em Campinas entre 1988 e 2000 e em São Luiz do Paraitinga em ambos os períodos analisados (Tabela 4.7). Pode-se dizer que nesses casos houve desmatamento para implantação de monoculturas florestais. Nos outros municípios a área de mata convertida em plantios foi sempre menor do que

a área de plantios convertida em mata. Em Ubatuba não houve plantios homogêneos a partir de 2000.

Tabela 4.7: Evolução dos plantios florestais homogêneos nos períodos 1986/88-2000 e 2000-2007 (áreas, em hectares)

	Campinas		Jundiaí		M.Lobato		S.J.Campos		S.L.Paraitinga		Ubatuba	
	88-00	00-07	88-00	00-07	88-00	00-07	88-00	00-07	86-00	00-07	86-00	00-07
mata/plantio	69,61	162,61	656,95	765,46	238,15	208,10	822,24	794,14	877,15	915,81	0,00	0,00
novos plantios	902,41	99,26	361,61	178,45	244,32	82,12	951,31	406,04	978,92	911,59	0,00	0,00
plantio/mata	63,68	269,75	1290,83	864,40	251,80	259,03	847,34	874,22	794,46	589,45	1,95	0,00
plantio antigo	58,97	374,61	1591,44	1165,90	619,75	699,92	1628,24	1854,37	2001,06	2112,66	0,00	0,00

Obs.: O termo 'antigo' refere-se à presença de determinada classe em ambos os períodos analisados; o termo 'novo' refere-se à presença de determinada classe apenas no período mais recente.

Em relação ao aspecto, a mata antiga (fragmentos existentes em 1986/88 e 2007) é mais abundante nas vertentes sul em todos os municípios, tanto em termos absolutos quanto relativos – no sul sempre acima do esperado e no norte sempre abaixo do esperado (Figura 4.15). Além disso, é menos fragmentada nas vertentes sul, com maior área média de manchas e maior percentual da paisagem (Tabela 4.8). A área de mata antiga também foi expressiva nas vertentes oeste em Campinas e São Luiz do Paraitinga. Em Ubatuba a mata antiga está mais ou menos bem distribuída em todas as classes de aspecto.

A mata recuperada foi mais abundante nas vertentes sul e oeste para todos os municípios com exceção de Ubatuba, onde a recuperação de mata ocorreu acima do esperado nas vertentes leste, norte e no plano. Em Monteiro Lobato, embora o valor de mata recuperada nas vertentes sul seja mais alto que nas outras vertentes, esse valor ficou abaixo do esperado. O desmatamento também ocorreu preferencialmente nas vertentes sul e oeste, com exceção de Ubatuba, que apresentou o padrão inverso, e Monteiro Lobato, onde o desmatamento esteve bem distribuído entre as classes. No caso de Ubatuba, é possível inferir a existência de uma relação entre o maior desmatamento nas vertentes norte e leste com a construção de residências ou empreendimentos turísticos preferencialmente em áreas com alta incidência de luz solar.

A mata antiga ocorre acima do esperado nas declividades maiores que 20%, especialmente entre 20-45%, que é a classe de relevo mais abundante nos municípios, com exceção de Jundiaí e Campinas (Figura 4.16). Nestes dois municípios a classe mais abundante é 8-20%. Ainda assim, em Jundiaí a maior cobertura de mata antiga está entre 20-45%, o que pode ser explicado pela abundância de mata na Serra do Japi. Em Campinas a maior cobertura de mata antiga está nas declividades entre 8 e 20%. De qualquer maneira, a mata antiga ocorre preferencialmente nas áreas mais declivosas dos municípios, como seria de esperar considerando que o uso humano ocorre preferencialmente nas áreas menos íngremes. A análise das métricas de paisagem indica que a mata antiga é mais fragmentada nas declividades menores que 20%,

pois a densidade de manchas é maior e a área média das manchas é menor (exceto em Campinas) (Tabela 4.9).

Em valores absolutos, tanto desmatamento quanto recuperação ocorreram na classe de declividade em que há maior cobertura de mata antiga, com exceção de Jundiaí, onde desmatamento e recuperação foram mais altos entre 8-20% de declividade, a classe com a segunda maior cobertura de mata antiga. Em termos relativos, São José dos Campos, Campinas e Jundiaí tiveram uma tendência da recuperação de mata maior que o esperado nas declividades mais acentuadas. Em Ubatuba e Monteiro Lobato a tendência de recuperação é proporcionalmente mais alta nas declividades mais baixas (até 20%), embora em Monteiro Lobato essa tendência seja mais suave. Em São Luiz do Paraitinga a recuperação esteve bem distribuída nas classes de declividade.

O desmatamento ocorreu acima do esperado nas declividades entre 20-45%, com exceção de Ubatuba e Campinas. Em Ubatuba, assim como a recuperação de mata, o desmatamento foi proporcionalmente maior nas áreas menos íngremes (até 20%). E em Campinas, diferentemente da recuperação, o desmatamento foi acima do esperado nas declividades até 8%. No período 1986/88-2007 foi observado desmatamento em declividades superiores a 45°, ou 100% (APP), apenas em São José dos Campos (2 ha) e Ubatuba (7 ha).

Tabela 4.8: Métricas de área e densidade para a classe mata antiga, de acordo com orientação de vertentes, no período 1986/88-2007

		PLAND	PD	AREA_MN	AREA_CV
Campinas	plano	0,04	0,37	0,12	80,94
	norte	0,56	1,18	0,48	297,13
	leste	0,57	1,12	0,51	300,59
	sul	1,08	1,86	0,58	359,79
	oeste	1,00	2,10	0,48	355,81
Jundiaí	plano	0,14	1,38	0,10	34,57
	norte	5,71	4,20	1,36	705,35
	leste	5,29	4,26	1,24	370,02
	sul	6,53	4,83	1,35	425,76
	oeste	5,20	5,70	0,91	483,65
M.Lobato	plano	0,07	0,69	0,10	40,76
	norte	4,05	5,22	0,78	378,89
	leste	7,20	5,87	1,23	421,77
	sul	16,85	5,49	3,07	440,43
	oeste	9,25	6,21	1,49	372,30
S.J. Campos	plano	0,06	0,55	0,11	99,54
	norte	1,76	3,01	0,58	289,13
	leste	3,74	3,95	0,95	519,96
	sul	8,46	4,54	1,86	743,05
	oeste	4,33	4,46	0,97	377,73
S.L. Paraitinga	plano	0,11	1,06	0,10	33,27
	norte	4,63	4,65	1,00	344,52
	leste	5,32	4,37	1,22	576,84
	sul	10,59	5,02	2,11	345,88
	oeste	7,95	5,32	1,49	302,98
Ubatuba	plano	0,75	3,86	0,20	171,11
	norte	12,73	4,85	2,62	618,53
	leste	22,01	4,93	4,47	801,57
	sul	33,47	3,83	8,73	731,86
	oeste	17,38	3,98	4,37	687,28

PLAND = percentual da paisagem ocupado pela classe; PD: densidade de manchas (número de manchas por 100 hectares); AREA\_MN = área média (hectares); \_CV = coeficiente de variação (%);

Tabela 4.9: Métricas de área e densidade para a classe mata antiga, de acordo com declividade, no período 1986/88-2007

		PLAND	PD	AREA_MN	AREA_CV
Campinas	[0-3]%	0,24	0,96	0,25	208,14
	]3-8]%	0,95	2,51	0,38	569,01
	]8-20]%	1,60	2,81	0,57	562,51
	]20-45]%	0,45	0,77	0,58	262,94
	]45-75]%	0,01	0,03	0,33	155,99
	]75-100]%	0,00	0,00	0,45	0,00
Jundiaí	[0-3]%	0,36	2,40	0,15	100,72
	]3-8]%	2,03	7,49	0,27	229,01
	]8-20]%	8,04	11,46	0,70	792,13
	]20-45]%	10,70	4,33	2,47	1389,80
	]45-75]%	1,68	1,05	1,60	289,73
	]75-100]%	0,06	0,12	0,48	122,49
	>100%	0,00	0,01	0,29	76,54
M. Lobato	[0-3]%	0,20	1,69	0,12	72,17
	]3-8]%	1,15	5,86	0,20	114,41
	]8-20]%	6,89	12,66	0,54	291,16
	]20-45]%	21,45	10,65	2,01	880,72
	]45-75]%	7,43	4,70	1,58	394,20
	]75-100]%	0,29	0,52	0,55	146,74
	>100%	0,01	0,05	0,26	84,20
S.J. Campos	[0-3]%	0,31	1,70	0,18	289,42
	]3-8]%	1,11	4,67	0,24	193,28
	]8-20]%	4,03	8,25	0,49	357,15
	]20-45]%	9,75	6,25	1,56	815,18
	]45-75]%	3,03	2,18	1,39	410,57
	]75-100]%	0,11	0,19	0,57	128,92
	>100%	0,01	0,01	0,53	160,20
S.L. Paraitinga	[0-3]%	0,36	2,56	0,14	95,63
	]3-8]%	1,94	7,24	0,27	205,43
	]8-20]%	8,38	11,42	0,73	996,46
	]20-45]%	15,12	7,99	1,89	1316,41
	]45-75]%	2,74	2,73	1,00	200,97
	]75-100]%	0,06	0,16	0,34	94,98
	>100%	0,00	0,01	0,44	52,64
Ubatuba	[0-3]%	4,12	4,28	0,96	936,64
	]3-8]%	5,15	8,55	0,60	510,69
	]8-20]%	13,42	10,17	1,32	726,41
	]20-45]%	37,26	5,68	6,56	1478,88
	]45-75]%	22,56	4,23	5,33	846,10
	]75-100]%	3,22	2,91	1,11	198,35
	>100%	0,62	0,61	1,01	181,11

PLAND = percentual da paisagem ocupado pela classe; PD: densidade de manchas (número de manchas por 100 hectares); AREA\_MN = área média (hectares); \_CV = coeficiente de variação (%);

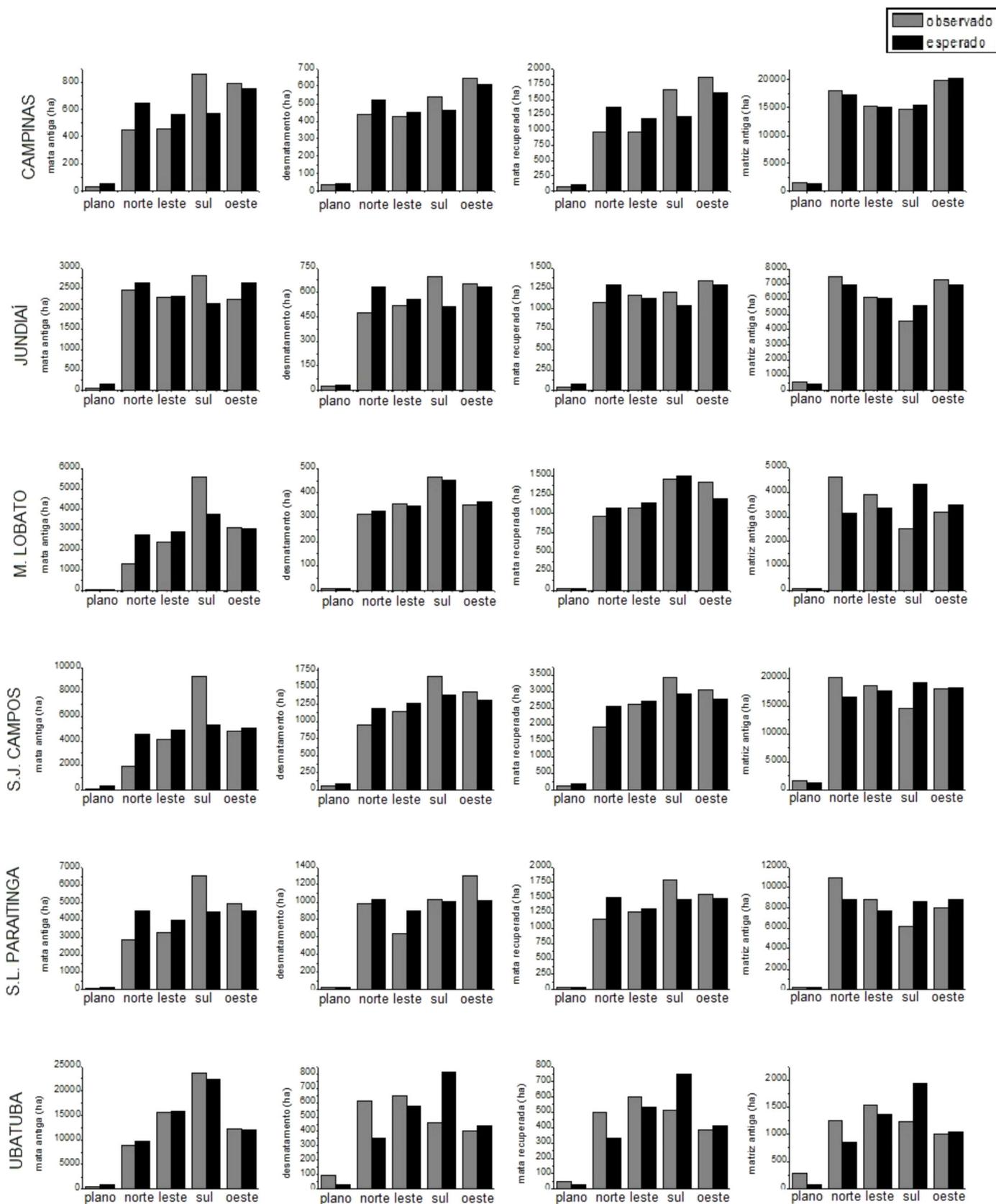


Figura 4.15: Áreas observadas e esperadas de mata antiga, desmatamento, mata recuperada e matriz antiga entre 1986/88 e 2007, segundo as classes de orientação de vertentes (aspecto). O esperado foi calculado para cada município com base na proporção da área territorial em cada classe de aspecto em relação à área territorial total.

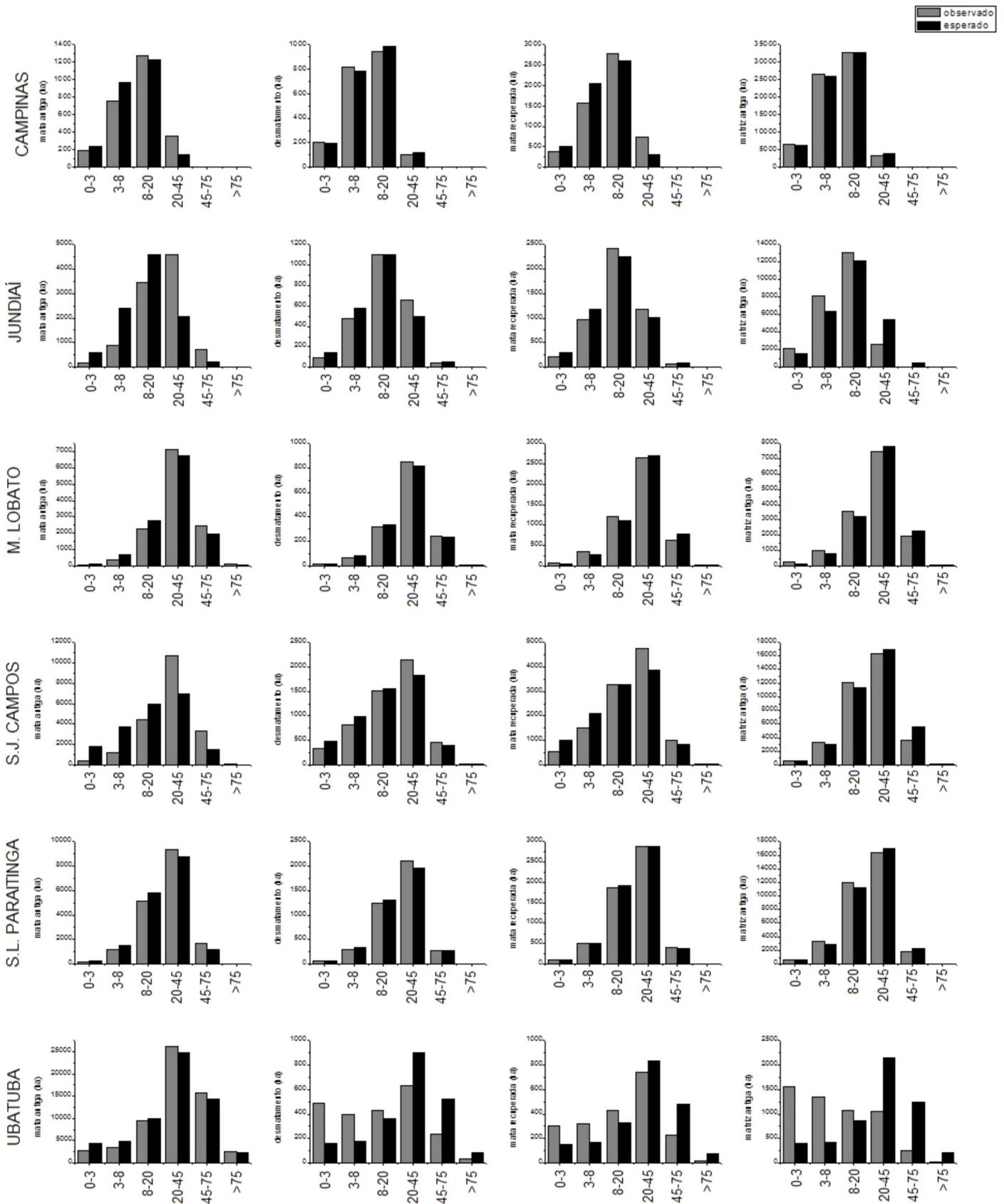


Figura 4.16: Áreas observadas e esperadas de mata antiga, desmatamento, mata recuperada e matriz antiga entre 1986/88 e 2007, segundo as classes de declividade. O esperado foi calculado para cada município com base na proporção da área territorial em cada classe de declividade em relação à área territorial total.

#### 4.5. Conclusões e considerações finais

Em termos socioeconômicos, Monteiro Lobato e São Luiz do Paraitinga são mais parecidos entre si, ao passo que Campinas, Jundiaí e São José dos Campos formam um outro grupo. A caracterização socioeconômica indica que Ubatuba encontra-se numa situação diferente dos demais municípios estudados. Também em termos de cobertura florestal, esse município tem a maior área de mata e é o único onde o saldo líquido de variação na cobertura florestal foi negativo no período estudado. O fato de mais de 80% da área desse município pertencer ao PESH e seu perfil socioeconômico fortemente influenciado pelo turismo provavelmente determinam o padrão de dinâmica florestal observado, bem diferente dos demais municípios.

Apenas São Luiz do Paraitinga apresentou aumento líquido de cobertura florestal nos dois períodos estudados (1986/88-2000 e 2000-2007) e também foi o município com as menores taxas de crescimento populacional - chegando a ter taxas negativas entre 2000 e 2010 -, com menor IDH e maior contribuição da agropecuária para os empregos formais. Em Campinas, Jundiaí, Monteiro Lobato e São José dos Campos a recuperação da cobertura de mata superou os desmatamentos entre 1988 e 2000, enquanto que entre 2000 e 2007 o saldo foi mais favorável ao desmatamento.

As diferenças no contexto político e econômico brasileiro entre os períodos analisados, apresentadas no item 4.1, ajudam a elucidar esse padrão. No primeiro período analisado (1988-2000) o país passava, ao mesmo tempo, por sucessivas crises econômicas e por um aumento da importância do desenvolvimento sustentável como discurso político - do poder público, do setor empresarial e de organizações da sociedade civil - em que economia e ecologia deixaram gradualmente de ser vistas como inconciliáveis. Esses dois fatores podem ter influenciado o saldo positivo de recuperação da área florestal observado em cinco dos municípios estudados nesse período (exceto Ubatuba), bem como a inflexão da curva de transição florestal no estado de São Paulo, discutida no capítulo 3.

No segundo período analisado (2000-2007), o aquecimento da economia, mecanismos de incentivos agrícolas e o espalhamento de áreas residenciais em zonas periurbanas (*urban sprawl*) podem ter contribuído para o desmatamento observado em Campinas, Jundiaí, Monteiro Lobato e São José dos Campos. O padrão diferente observado em São Luiz do Paraitinga pode ser explicado em função de diversos fatores atuando em conjunto, entre eles a recuperação florestal em áreas pertencentes ao PESH, o baixo crescimento populacional e a decadência da pecuária no município (Silveira, 2008).

Esses resultados indicam, de acordo com Perz (2007a; 2007b; 2008), uma maior dificuldade de enquadrar as explicações da Teoria da Transição Florestal no contexto de países emergentes. Nesse caso, crises e estagnação econômica no âmbito nacional parecem ter contribuído mais do que o desenvolvimento econômico para a transição florestal no nível municipal. Portanto, é possível lançar mão de questões macroeconômicas para explicar trajetórias

de mudança na cobertura florestal em nível municipal, mas sem esquecer que os contextos locais também influenciam nesse processo.

Em concordância com o que outros estudos indicam, declividade e orientação de vertentes são fatores importantes na distribuição da área florestal e na dinâmica de recuperação/desmatamento. As matas antigas estão distribuídas preferencialmente nas vertentes sul, em declividades mais acentuadas, e menos presentes nas vertentes norte e leste e em declividades mais baixas. O padrão de ocorrência de matas antigas não foi muito claro nas vertentes oeste, fato possivelmente influenciado por padrões de uso da terra não ligados à agricultura, menos exigentes em termos de incidência de radiação solar, como abertura de pastagens e áreas residenciais (Mello, 2009). Silva *et al.* (2007), que analisaram uma área de Mata Atlântica no Planalto de Ibiúna, SP, não encontraram relação direta entre cobertura florestal e orientação de vertentes; Mello (2009) obteve, para uma área em São Luiz do Paraitinga, resultados mais semelhantes aos aqui descritos em relação à exposição de vertentes.

De maneira geral, as vertentes sul e oeste são as que apresentam maior dinamismo desmatamento/recuperação, sugerindo que o desmatamento observado possivelmente se dá pela supressão de matas em estágios iniciais de recuperação. Ubatuba, mais uma vez, apresentou padrão diferente, sendo que recuperação e desmatamento ocorreram nas faces mais ensolaradas. Esse fato provavelmente está relacionado à construção de residências ou empreendimentos turísticos em áreas com maior incidência de luz solar.

Considerando as diferenças entre observado e esperado, a associação entre recuperação/desmatamento em relação à declividade não foi tão clara quanto em relação à orientação de vertentes. Porém os valores absolutos indicam que há uma maior dinâmica de desmatamento e recuperação nas classes de declividade com maior abundância de mata antiga. Em Ubatuba há uma dinâmica importante de desmatamento e recuperação em áreas menos declivosas, que são as mais disponíveis para ocupação humana no município.

A análise aqui apresentada reforça a constatação de que o relevo influencia o uso da terra e, conseqüentemente, o padrão de distribuição dos remanescentes florestais. Esses padrões exercem influência sobre a estrutura, a composição florística e a biomassa das florestas no domínio da Mata Atlântica (*e.g.* Alves *et al.*, 2010; Mello, 2009), portanto têm implicações para a conservação da biodiversidade. Assim, seria importante, sobretudo em áreas que possuem relevo movimentado, que esse fator fosse considerado em planos de incentivo à recuperação e à restauração florestal e até – por que não? – na alocação de áreas para pagamentos de passivos ambientais e de reservas legais em grandes propriedades.

Outros fatores, além de declividade e orientação de vertentes, capazes de influenciar as dinâmicas de desmatamento/recuperação florestal, não foram aqui abordados. Teixeira *et al.* (2009), por exemplo, verificaram para uma área de Mata Atlântica no Planalto de Ibiúna, SP, que a regeneração florestal é mais alta próxima a rios e distante de estradas de terra, enquanto que o desmatamento é maior distante de rios, e próximo a estradas de terra e centros urbanos. A análise

de tais fatores poderá, em futuros estudos, fornecer mais contribuições para as discussões sobre transição florestal que incorporem preocupações não apenas com a quantidade de cobertura florestal, mas também com aspectos relacionados à conservação da biodiversidade.



## Capítulo 5

# Motivações para o aumento da cobertura florestal em propriedades rurais de seis municípios paulistas

*A simple and dramatic theory that explains everything makes good press, good radio, good TV, and best-selling books. [...] On the other hand, if one's message is that things are complicated, uncertain, and messy, that no simple rule or force will explain the past and predict the future of human existence, there are rather fewer ways to get that message across. Measured claims about the complexity of life and our ignorance of its determinants are not show biz.*

(Richard C. Lewontin, 1991: vii. In: *The doctrine of DNA: biology as ideology*. Penguin Books)

### 5.1. Introdução e objetivos

Limitações biofísicas tais como o relevo acidentado, conforme discutido no capítulo 4, contribuem, porém são insuficientes para proteger a cobertura florestal (Moran, 2005). As instituições<sup>45</sup>, em combinação com os fatores biofísicos, desempenham papel central nesse processo (Tucker & Ostrom, 2005).

Os governos, em todos os níveis, são importantes para a redução do desmatamento e no incentivo à recuperação da cobertura florestal, pela criação de áreas protegidas e instrumentos de comando e controle, ou por meio de programas de apoio financeiro e de educação. Contudo, os governos não são os únicos atores envolvidos nos processos de melhora ambiental. Decisões individuais sobre o uso da terra podem ter consequências profundas sobre o ambiente. Tais decisões são influenciadas por fatores biofísicos e sociais, mas também por valores subjetivos (Moran, 2010).

Dados os diferentes níveis em que as decisões sobre os recursos florestais são feitas e os frequentes conflitos na fundamentação para tais decisões, essa complexidade deve ser levada em consideração na formulação de políticas (Moran, 2005). Segundo o *Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo* (Kronka *et al.*, 2005), aproximadamente 75% da vegetação nativa que cobre o território paulista estão em terras privadas. Daí a relevância de observar as motivações para as decisões feitas no nível das propriedades rurais para compreender

---

<sup>45</sup> Entendidas como as regras informais (sanções, tabus, costumes, tradição e códigos de conduta) ou formais (constituição, leis, direito a propriedade) que estruturam as interações políticas, econômicas e sociais (North, 1991).

os fatores associados às variações na cobertura florestal e suas implicações para a manutenção dos serviços ambientais.

Este capítulo tem por objetivo analisar fatores que motivam a decisão dos proprietários rurais a conservar ou aumentar a cobertura florestal em suas terras. Programas de incentivo, opiniões de parentes ou amigos, assistência técnica, dependência econômica, tipo de uso da propriedade e grau de escolaridade são alguns dos fatores analisados.

## 5.2 Procedimentos Metodológicos

O trabalho foi desenvolvido no âmbito do projeto *Dynamics of Reforestation in Coupled Social-Ecological Systems: Modeling Land-Use Decision Making and Policy Impacts*. Os critérios de seleção dos municípios analisados (Campinas, Jundiaí, Monteiro Lobato, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga e Ubatuba) são descritos no capítulo 4 (item 4.2).

Entre setembro e novembro de 2008 foram feitas 601 entrevistas com questionários estruturados em propriedades rurais dos municípios citados. A amostragem das propriedades visitadas obedeceu à técnica de *cluster*<sup>46</sup>. Para isso, foi gerado um mapa de pontos com a localização geográfica das propriedades rurais (informações cedidas pela CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, órgão da Secretaria de Agricultura e Abastecimento/SP), que foi sobreposto a imagens de satélite e mapas de rede viária. Isso possibilitou a identificação dos agrupamentos (*clusters*) de propriedades localizadas próximas a manchas de florestas, a fim de direcionar a amostra prioritariamente às áreas com maior probabilidade de ter havido recuperação florestal. Tais agrupamentos foram aleatorizados e a equipe, composta por quatro entrevistadores, percorreu as estradas visitando todas as propriedades encontradas até que se obtivesse um mínimo de 100 entrevistas em propriedades maiores do que 2 ha, em cada município (com exceção de Ubatuba, onde só foi possível encontrar 72 propriedades dispostas a participar do estudo).

As entrevistas estruturadas utilizaram a versão adaptada do questionário formulado nos EUA pelo projeto *Dynamics of Reforestation in Coupled Social-Ecological Systems: Modeling Land-Use Decision Making and Policy Impacts* (Anexo 1). Após tabulação das respostas nos 601 questionários, procedeu-se à limpeza dos dados. Nesse processo foram excluídas 69 propriedades da amostra<sup>47</sup>, restando 532, com o objetivo de manter na análise apenas as propriedades não-industriais e somente uma propriedade por pessoa física (pois, em alguns casos, dois ou mais questionários haviam sido preenchidos para o mesmo entrevistado). A Tabela

---

<sup>46</sup> A amostragem em *cluster* é uma técnica em que a população é dividida em grupos e uma amostra aleatória desses grupos é selecionada (Stuart, 1962). O trabalho de seleção de amostra, bem como as entrevistas propriamente ditas, foi realizado em parceria com a equipe da empresa Statsol - Soluções Estatísticas e Pesquisa de Mercado ([www.statsol.com.br](http://www.statsol.com.br)).

<sup>47</sup> Esta decisão, bem como os critérios de exclusão, foram definidos conjuntamente com os Drs. Tom Evans, Catherine Tucker e Tatyana Ruseva, que integraram a equipe do projeto *Dynamics of Reforestation in Coupled Social-Ecological Systems: Modeling Land-Use Decision Making and Policy Impacts*.

5.1 traz a área amostrada em comparação à área territorial dos municípios e o número de entrevistas consideradas na análise.

Para organização do banco de dados dos questionários e nas análises estatísticas foi utilizado o software IBM SPSS Statistics 17.0. A espacialização dos dados e a confecção de mapas foi feita com o software ESRI ArcGIS 9.3.

Tabela 5.1: Área municipal (segundo IBGE), área amostrada e número de entrevistas realizadas nos municípios estudados

	Área territorial (km <sup>2</sup> )	Área amostrada no município (%)	Nº de entrevistas
Campinas	795,70	6,7	95
Jundiaí	431,97	10,4	96
M. Lobato	332,74	16,7	86
S.J. Campos	1.099,61	8,1	102
S.L. Paraitinga	617,15	11,3	90
Ubatuba	712,12	10,4	63

### 5.3. Resultados e discussão

#### ***Fatores motivadores à conservação ou aumento da cobertura florestal: análise descritiva por variável investigada***

Apenas 5% do total dos entrevistados declararam arrendar a terra. Mais da metade das propriedades foi adquirida antes de 1990 em todos os municípios e a frequência de terras compradas ou herdadas é mais ou menos equitativa (Tabela 5.2). Não foi encontrada correlação significativa entre a forma de aquisição da terra ou o tempo que a pessoa a possui e uma maior ou menor propensão de haver recuperação florestal. A Tabela 5.3 traz a estatística descritiva da área das propriedades amostradas, a Figura 5.1 mostra a distribuição de frequências dessas áreas, e a Figura 5.2 mostra o box-plot da área das propriedades por município.

Tabela 5.2: Aquisição da terra, por município

	Compra (%)	Herança (%)	Ocupação/ doação (%)	Aquisição da terra antes de 1990 (%)
Campinas	52	47	1	67
Jundiaí	26,5	73,5	0	65
M.Lobato	70	29	1	54
S.J. Campos	62	37	1	55
S.L.Paraitinga	69	30	1	54
Ubatuba	52	42	6	77
Total	56	43	1	63

Tabela 5.3: Estatística descritiva da área das propriedades amostradas, em hectares (N=532)

	Mínimo	Máximo	Soma	Média	D.P.
Campinas	2,00	700,00	5.311,38	55,91	106,88
Jundiaí	2,42	1.282,60	4.515,57	47,04	159,46
M.Lobato	2,42	435,60	5.557,62	64,62	90,13
S.J. Campos	3,50	805,86	8.890,28	87,16	131,14
S.L.Paraitinga	2,42	1.210,00	6.960,27	77,34	144,67
Ubatuba	2,80	1.220,00	7.411,94	117,65	205,98

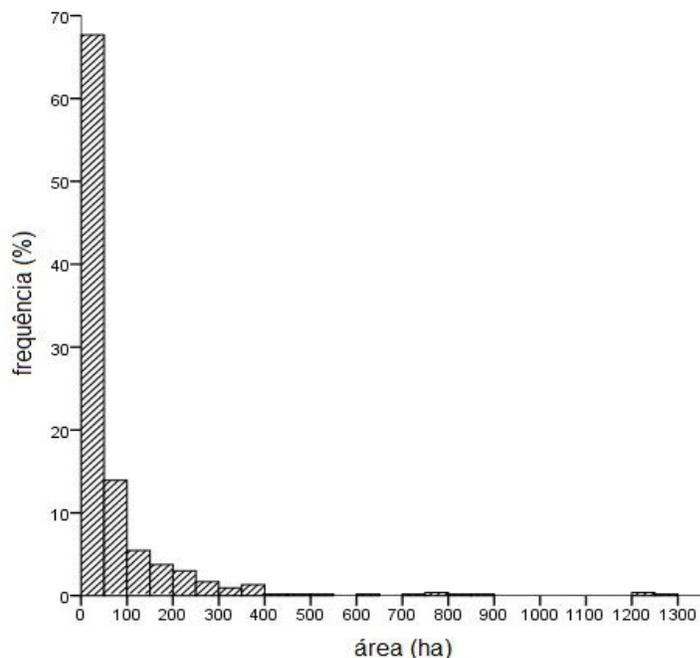


Figura 5.1: Distribuição de frequência de área das propriedades amostradas (N=532)

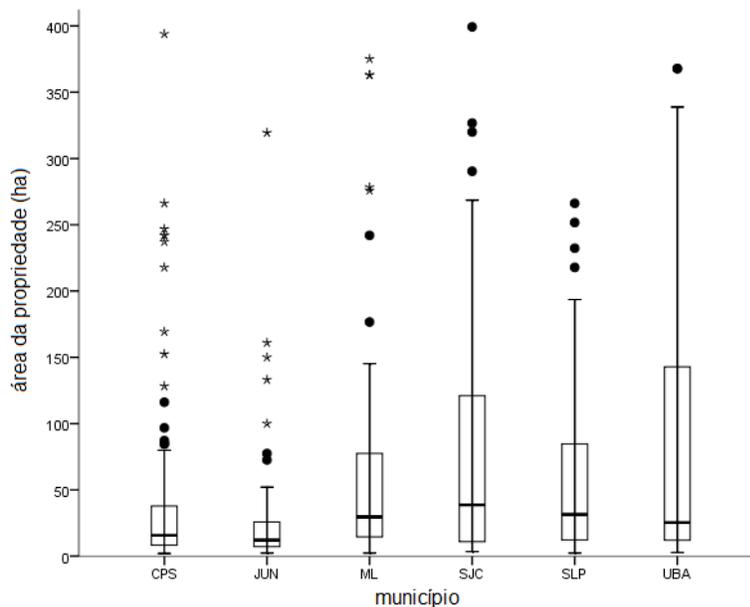


Figura 5.2: Box-plot da distribuição de área das propriedades amostradas, por município (N=532). Os valores acima de 400 ha foram incluídos nos cálculos, porém omitidos do gráfico.

Em relação ao uso da terra, a classe mais frequente foi pasto, com exceção de Jundiá e Ubatuba. A agricultura não ocupa uma área expressiva em nenhum dos municípios (Tabela 5.4).

Foi perguntado aos entrevistados se a área de floresta - incluindo regeneração natural, plantios de nativas e exóticas – havia aumentado em suas propriedades nos últimos cinco anos. Sessenta por cento responderam que sim, embora 12% destes não tenham sabido especificar o quanto (Tabela 5.5).

Tabela 5.4: Classes de uso da terra em relação à área total de propriedades amostradas (valores percentuais)

	Pasto (%)	Floresta nativa (%)	Floresta plantada – exóticas (%)	Descanso (%)	Capoeira (%)	Agricultura (%)	Total (%)
Campinas	45,34	10,17	16,57	1,61	0,97	10,48	85,14
Jundiá	9,56	46,25	23,23	1,71	0,74	7,98	89,46
M.Lobato	57,87	28,79	3,73	0,58	2,14	1,17	94,27
S.J.Campos	57,61	28,27	9,30	1,90	2,91	4,18	104,17
S.L.Paraitinga	69,31	22,14	1,71	0,16	0,42	2,61	96,35
Ubatuba	1,79	90,72	0,44	0,20	0,49	3,06	96,70
Total	41,75	38,83	8,06	1,01	1,37	4,56	95,57

Tabela 5.5: Respostas sobre o aumento da área de floresta nos últimos 5 anos

	sim	sim (%)	sim e declararam quanto	N total
Campinas	24	25	17	95
Jundiá	36	38	27	96
M.Lobato	65	76	61	86
SJCampos	70	69	60	102
SLParaitinga	62	69	58	90
Ubatuba	61	97	56	63
Total	318	60	279	532

A distribuição de frequências da área florestal que os entrevistados declararam ter aumentado em suas propriedades indica que poucas propriedades reportaram um incremento acima de 30 ha (Figura 5.3). Comparando os casos em que foi reportado incremento superior a 30 ha com o total de casos, observa-se que apenas 10 propriedades respondem por 46% do incremento total (Tabela 5.6). Sobrepondo os pontos de localização geográfica das propriedades entrevistadas aos mapas com a evolução da cobertura florestal entre 2000 e 2007 e com os reflorestamentos homogêneos em 2007 (Figuras 5.4 a 5.7), quatro dessas propriedades estão situadas próximas a plantios florestais homogêneos com algumas áreas menores de recuperação florestal (1 em Campinas, 2 em Jundiá e 1 em Monteiro Lobato) e nas outras seis não há sinal da existência de grandes áreas de recuperação (maiores que 30 ha). Este é um indício de que os entrevistados tiveram dificuldade para estimar a área de recuperação florestal, o que foi reforçado

por minha observação em campo em São Luiz do Paraitinga. Além disso, a exclusão dos valores discrepantes reduziria ainda mais o tamanho amostral, já reduzido devido à quantidade de entrevistados que não declararam a área de incremento florestal (Tabela 5.5). Diante dessas observações, a opção foi não aprofundar a análise da área declarada como incremento. Portanto, a maioria das análises apresentadas a seguir considera apenas a declaração de ocorrência ou não de reflorestamento nos cinco anos anteriores a 2008, desconsiderando a área.

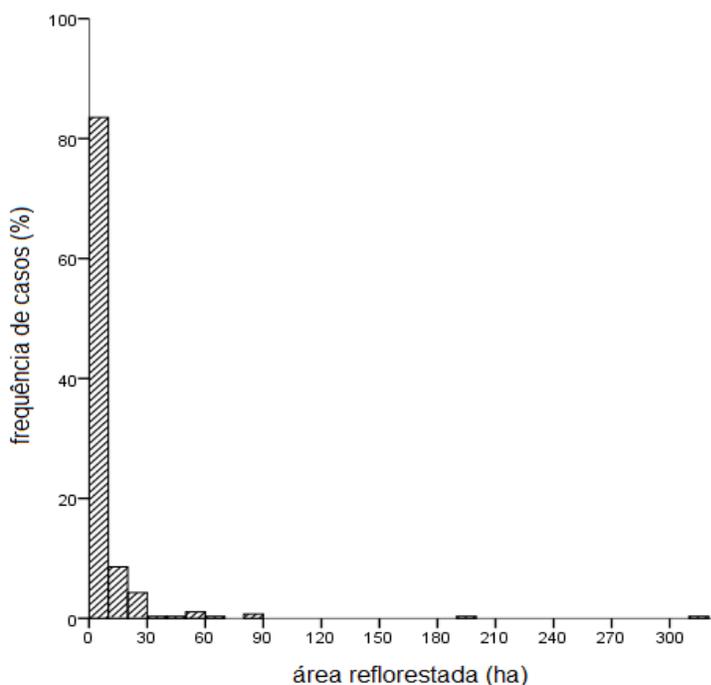


Figura 5.3: Distribuição de frequências em relação à área declarada pelos entrevistados como incremento florestal em suas propriedades nos últimos cinco anos (N=279).

Tabela 5.6: Comparação do incremento florestal nos últimos 5 anos (em hectares), entre o total das propriedades onde o entrevistado soube estimar o incremento, e nas propriedades com menos de 30 ha de incremento

	N	Média	DP	Mínimo	Máximo	Soma
Total	279	7,57	24,25	0,0025	314,60	2.111,54
<=30ha	269	4,22	5,63	0,0025	24,20	1.134,29
Diferença	-10					-46%

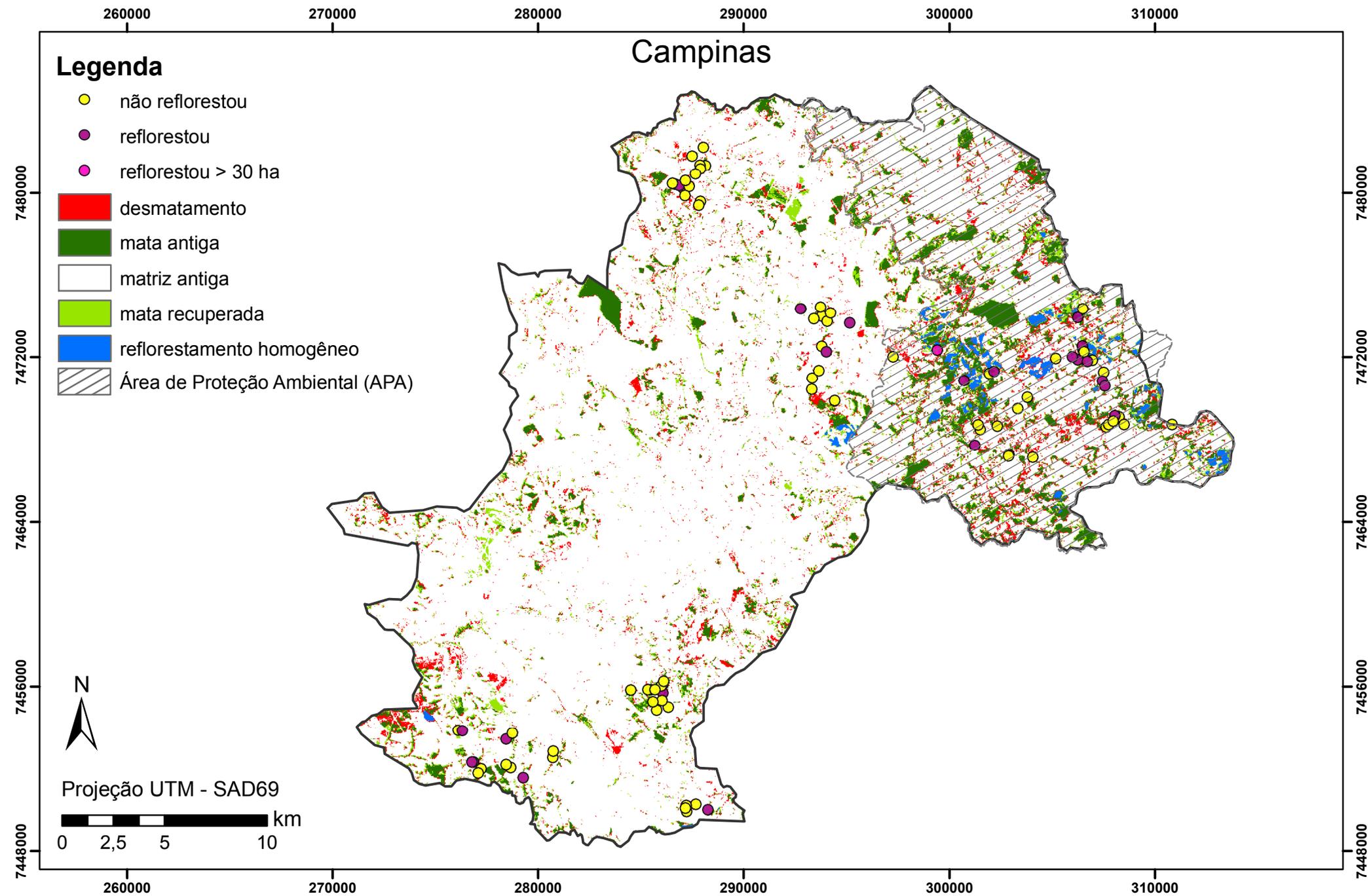


Figura 5.4: Evolução da cobertura florestal entre 2000 e 2007, reforestamentos homogêneos em 2007, e localização das propriedades amostradas em Campinas. São indicados os casos em que o entrevistado declarou ter ou não ter havido incremento florestal em sua propriedade nos 5 anos anteriores a 2008, destacando os casos em que o incremento declarado foi superior a 30 ha.

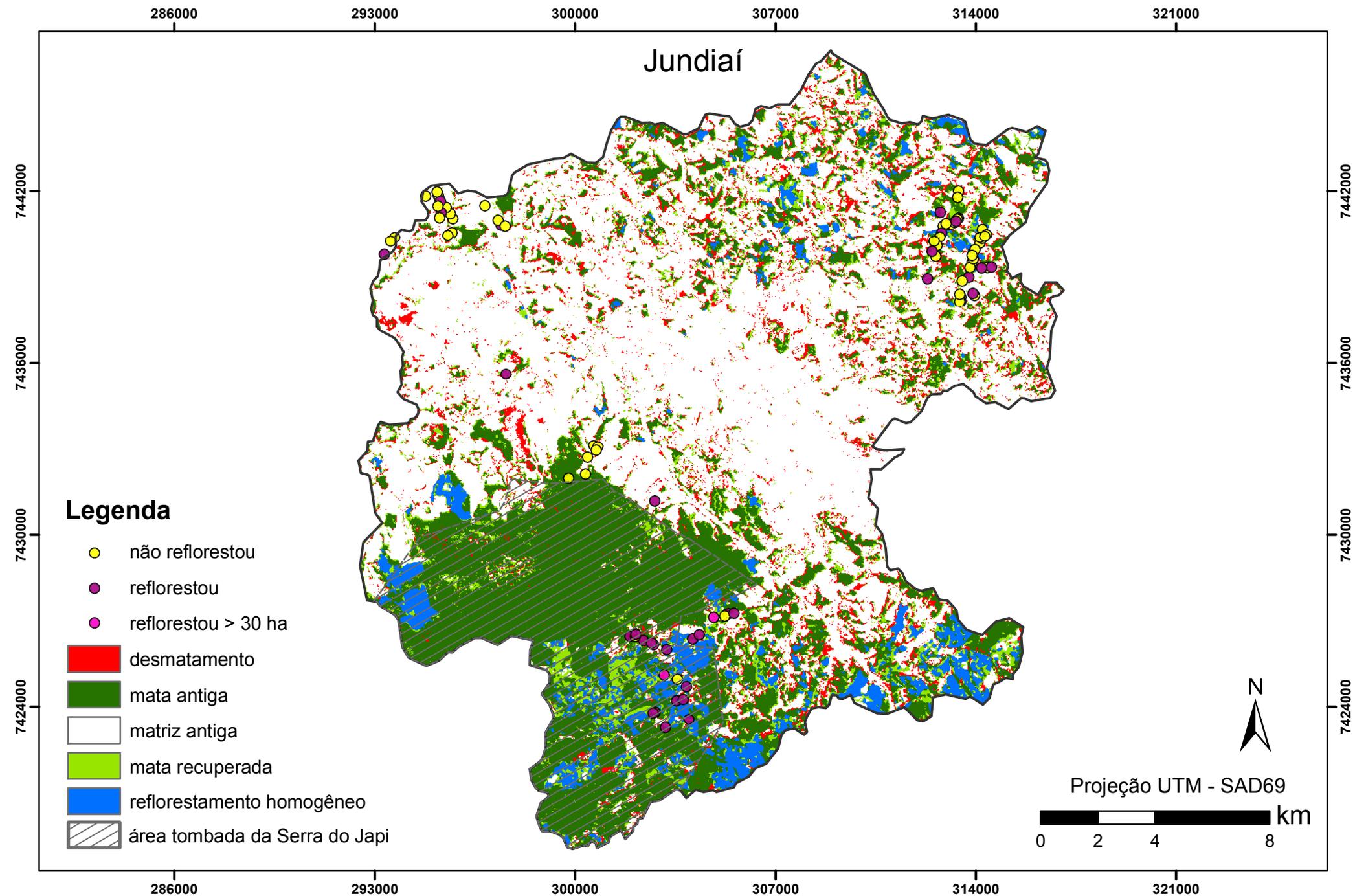


Figura 5.5: Evolução da cobertura florestal entre 2000 e 2007, reflorestamentos homogêneos em 2007, e localização das propriedades amostradas em Jundiaí. São indicados os casos em que o entrevistado declarou ter ou não ter havido incremento florestal em sua propriedade nos 5 anos anteriores a 2008, destacando os casos em que o incremento declarado foi superior a 30 ha.

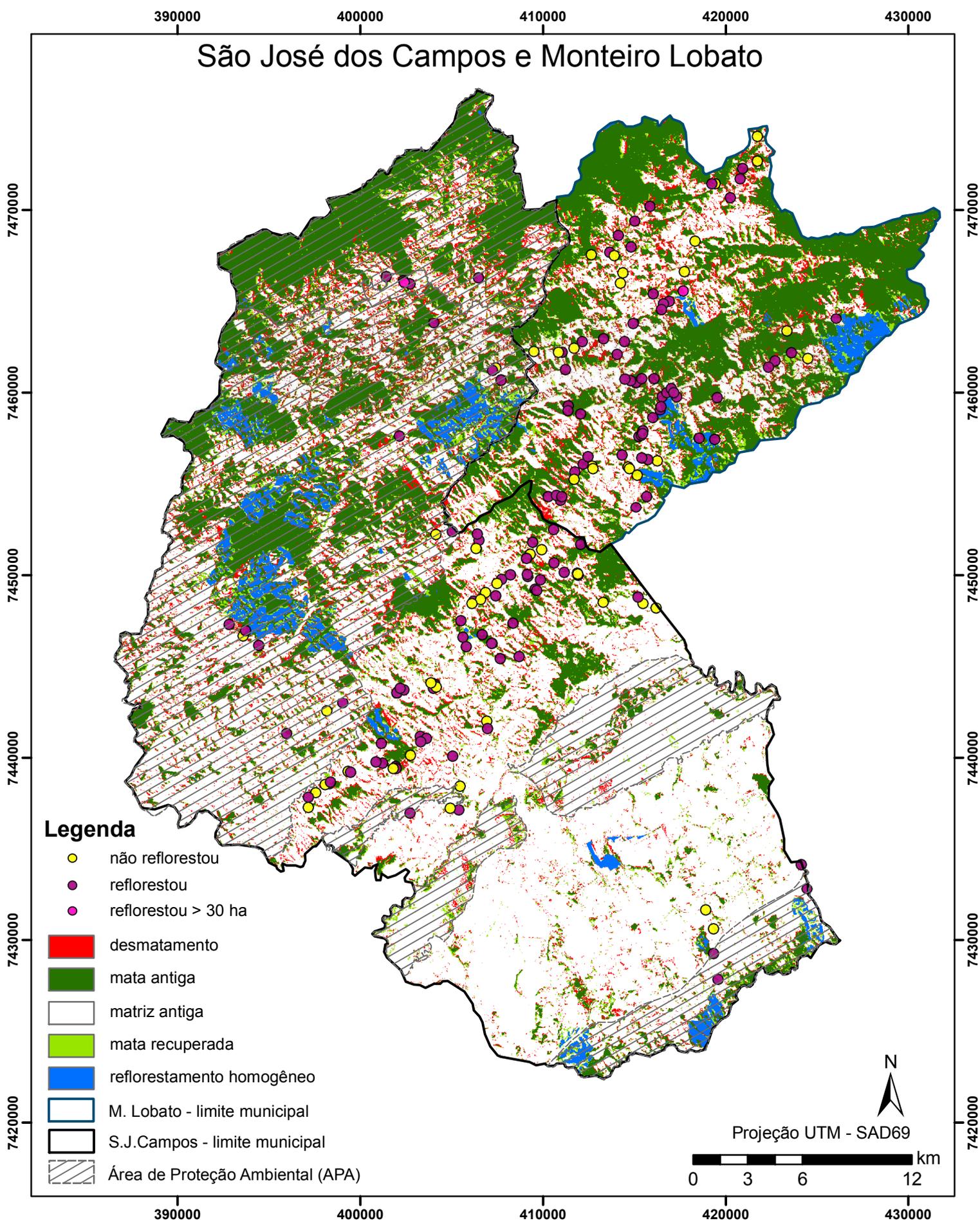


Figura 5.6: Evolução da cobertura florestal entre 2000 e 2007, reflorestamentos homogêneos em 2007, e localização das propriedades amostradas em Monteiro Lobato e São José dos Campos. São indicados os casos em que o entrevistado declarou ter ou não ter havido incremento florestal em sua propriedade nos 5 anos anteriores a 2008, destacando os casos em que o incremento declarado foi superior a 30 ha.

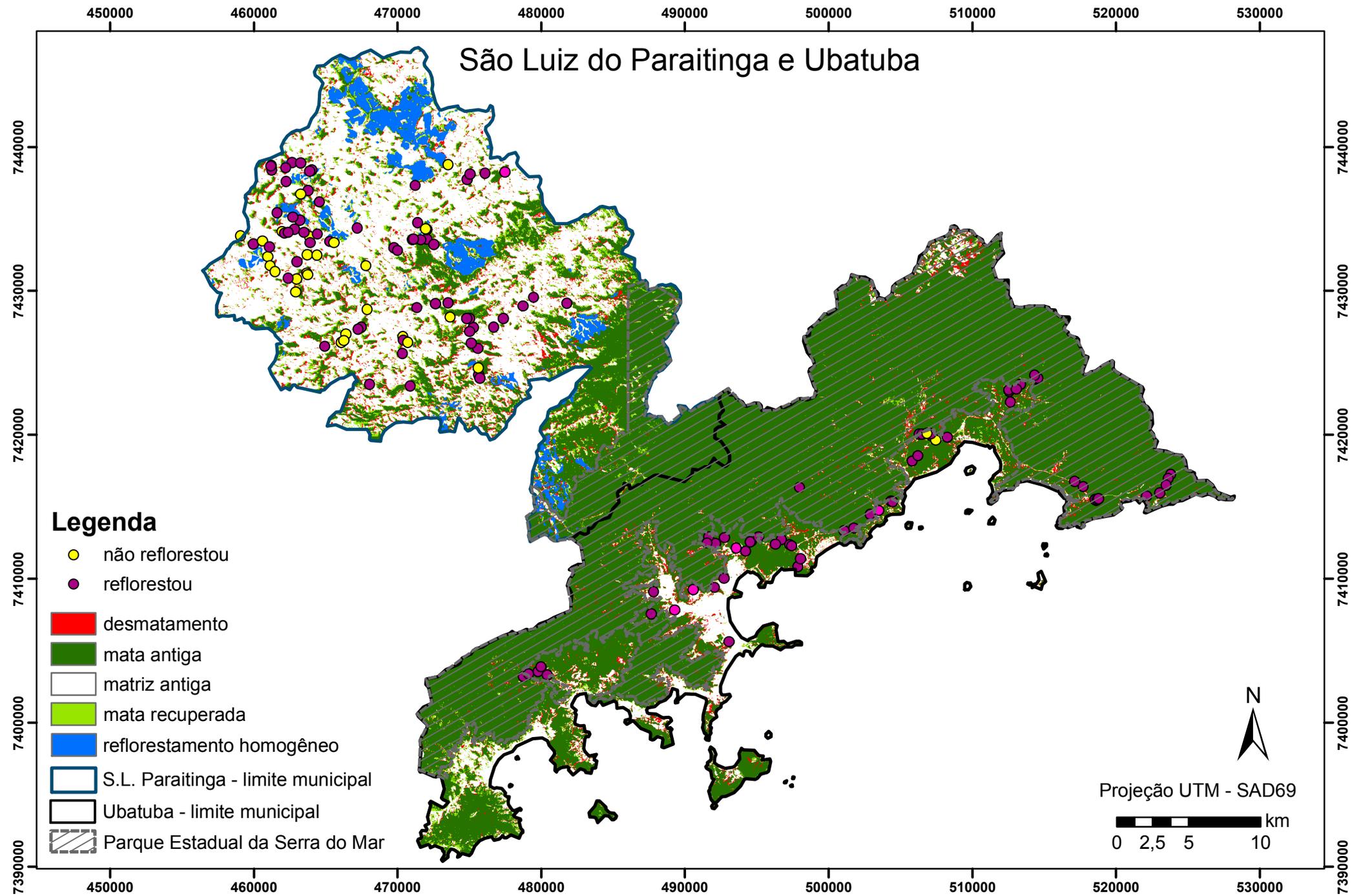


Figura 5.7: Evolução da cobertura florestal entre 2000 e 2007, reflorestamentos homogêneos em 2007, e localização das propriedades amostradas em São Luiz do Paraitinga e Ubatuba. São indicados os casos em que o entrevistado declarou ter ou não ter havido incremento florestal em sua propriedade nos 5 anos anteriores a 2008.

Quanto ao tipo de terra convertida em floresta, as classes de uso mais mencionadas foram áreas ripárias e pastagens. As áreas limpas, sem uso, também desempenham papel importante, sobretudo em Ubatuba (Tabela 5.7). A maioria dos entrevistados que afirmaram ter ocorrido aumento da área de floresta em suas propriedades disse que isso ocorreu porque deixaram de utilizar a terra e a mata formou-se sozinha (78%), enquanto 34% disseram ter plantado árvores (Tabela 5.8). Isso indica que o processo mais importante para recuperação da área de floresta foi a regeneração natural relacionada ao abandono de terras e à preservação de áreas próximas a cursos d'água.

Tabela 5.7: Classes de uso da terra que foram convertidas em florestas, em valores percentuais, média e desvio padrão

	Pasto (%)	Agricultura (%)	Área limpa (%)	Áreas úmidas, próximas a rios e nascentes (%)
Campinas	40	4	24	40
Jundiaí	51	3	18	46
M. Lobato	75	1	17	59
S.J. Campos	40	0	30	49
S.L. Paraitinga	62	0	18	58
Ubatuba	13	18	57	40
<b>Total</b>	<b>48</b>	<b>4</b>	<b>28</b>	<b>50</b>
Média	47	4	28	48
DP	21	7	16	8

Tabela 5.8: Processos mencionados como importantes para o aumento da área florestal na propriedade nos últimos 5 anos, em valores percentuais, média e desvio padrão

	Sucessão secundária (%)*	Plantio (%)	N
Campinas	54,2	66,7	24
Jundiaí	69,4	52,8	36
M. Lobato	76,6	40,6	64
S.J. Campos	84,3	25,7	70
S.L. Paraitinga	74,2	27,4	62
Ubatuba	93,2	16,9	59
<b>Total</b>	<b>78,4</b>	<b>33,7</b>	315
Média	75,3	38,4	
DP	8,4	12,6	

\* O item do questionário diz "deixei de utilizar e a mata se formou sozinha"

As respostas dos entrevistados sobre os motivos que consideravam mais importantes para o aumento da área de floresta mostram uma maior preocupação com a conservação da natureza e valores estéticos. Incentivos econômicos, aconselhamento de profissionais e opiniões de vizinhos não foram consideradas importantes (Tabela 5.9). Embora exista o risco, em questionários fechados, das pessoas darem respostas estereotipadas (Bailey, 1987), os resultados indicam a penetração do discurso ambientalista no meio rural, concomitante à redução do uso das terras para finalidades agropecuárias.

Tabela 5.9: Importância de diversos fatores para o aumento na área de floresta nos últimos 5 anos (N=352)

Razão	Muito importante (%)	Medianamente importante (%)	Nada importante (%)
Financiei o reflorestamento com a venda da madeira	1	1	98
Havia programas de auxílio do governo disponíveis	0	1	99
Baixo custo de mudas disponíveis	3	1	96
Para receber incentivo fiscal	1	0	99
Eu achei que a terra deveria ser usada para produzir madeira	8	0	92
A terra era muito úmida para agricultura	18	5	77
Para realçar a beleza da propriedade	67	10	23
Para conservar o meio ambiente	92	2	6
Para preservar a floresta para as futuras gerações	85	6	9
Para prover comida e habitat para os animais	61	10	29
Para garantir água de qualidade e controlar a erosão	33	11	56
Para proteger a propriedade (quebra-vento)	17	19	64
Sugestão de um técnico agrícola do serviço público	1	2	97
Sugestão de um profissional contratado	1	1	98
Ver os vizinhos plantando árvores me alertou para o fato	1	1	98

Quando perguntados se pretendiam aumentar área de floresta nos próximos dois anos, 41% dos entrevistados disseram que sim (Tabela 5.10). Em Campinas, Jundiaí e São José dos Campos a maioria respondeu que não, enquanto que em Monteiro Lobato, São Luiz do Paraitinga e Ubatuba a maioria respondeu que sim ou que não sabe. Cerca de 28% dos que responderam sim declararam que planejam fazer isso devido à redução de outros usos da terra, o que é consistente com a hipótese do abandono de terras como fator importante para a recuperação da floresta. Contudo, 73% mencionaram espontaneamente outros fatores, relacionados a conservação ambiental, valores estéticos e qualidade da água (preservação de rios e nascentes) (Figura 5.8). Mais uma vez, os incentivos governamentais foram considerados importantes apenas por uma minoria.

Observando tanto as razões para o aumento da área florestal quanto dos fatores que levam a planejar aumentá-la, percebe-se que os entrevistados não parecem dar importância à questão de chuvas e enchentes. Ainda assim, a preservação de rios e nascentes foi mencionada espontaneamente por 40% dos entrevistados. Isso indica que, embora as pessoas associem a presença de floresta à qualidade e disponibilidade de água, não relacionam este fato a uma menor vulnerabilidade do solo à erosão e ao assoreamento dos cursos d'água.

Tabela 5.10: Intenção de aumentar a área florestal na propriedade nos próximos 2 anos

	não (%)	sim (%)	não sei (%)	N
Campinas	67,7	29,2	3,1	96
Jundiaí	70,5	26,3	3,2	95
M. Lobato	39,5	47,7	12,8	86
S.J. Campos	51,0	44,1	4,9	102
S.L. Paraitinga	30,0	52,2	17,8	90
Ubatuba	36,5	50,8	12,7	63
Total	50,4	41,0	8,6	532

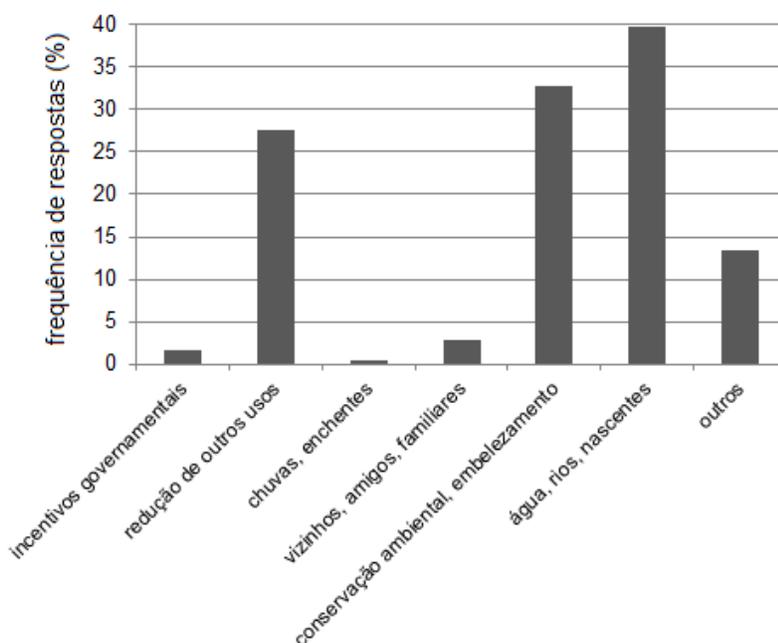


Figura 5.8: Fatores que levam o entrevistado a planejar aumentar a área de floresta nos próximos 2 anos (os fatores “conservação ambiental, embelezamento” e “água, rios, nascentes” foram mencionados espontaneamente na categoria “outros” e posteriormente agrupados) (N=218)

Quanto aos incentivos que levam os entrevistados a planejar aumentar a área de floresta no futuro, 22% responderam que “a mata cresce sozinha”, 20% disseram que seria por iniciativa própria e 15% citaram fatores relacionados a conservação ambiental e embelezamento da propriedade (Figura 5.9). Ou seja, uma boa parte das pessoas não precisa de incentivo formal, pois a sucessão secundária recompõe a floresta sem necessidade de intervenção. Este resultado reforça a importância do abandono de terras para a recuperação florestal, mas também sugere a necessidade de se estudar o papel das ideias conservacionistas e o valor estético das florestas. Além disso, esses resultados indicam que programas de educação ambiental junto à população rural e de incentivos à recuperação florestal teriam espaço para crescer nos municípios estudados.

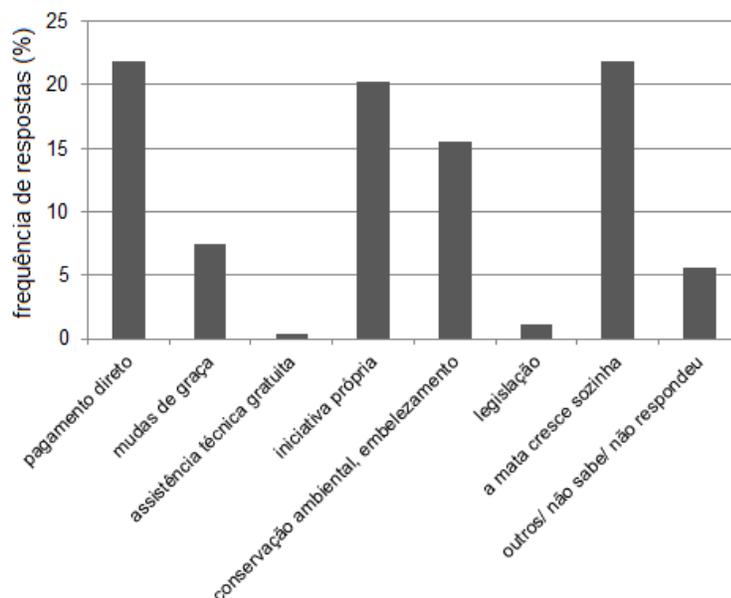


Figura 5.9: Incentivos para aumentar a área florestal nos próximos 2 anos (os fatores “iniciativa própria”, “conservação ambiental, embelezamento”, “legislação” e “a mata cresce sozinha” foram mencionados espontaneamente na categoria “outros” e posteriormente agrupados) (N=218)

Das 532 propriedades amostradas, 86 afirmaram que nos últimos cinco anos houve extração de madeira em suas terras (Tabela 5.11). Desses, vários fizeram questão de mencionar que a madeira extraída havia sido o eucalipto ou o pinus. Esse resultado sugere que os proprietários rurais estão bem cientes da proibição de cortar árvores nativas.

Tabela 5.11: Corte de madeira, nos últimos cinco anos.

	Árvores foram cortadas?			O que foi cortado?			
	N sim	% sim	N total	Tora, celulose, duratex	Mourões	Lenha	Outros
Campinas	16	16,7	96,	52,9	56,3	75,0	5,9
Jundiá	24	25,3	95	44,0	8,3	75,0	4,0
M. Lobato	17	19,8	86	47,6	58,8	29,4	0,0
S.J. Campos	14	13,7	102	40,0	57,1	42,9	6,7
S.L. Paraitinga	12	13,3	90	66,7	75,0	25,0	0,0
Ubatuba	3	4,8	63	0,0	0,0	0,0	100,0
<b>Total</b>	<b>86</b>	<b>16,2</b>	<b>532</b>	<b>48,5</b>	<b>38,4</b>	<b>45,5</b>	<b>6,1</b>

Sobre a utilidade de diferentes fontes de informação nas decisões de manejo da terra, mais da metade considerou todas as fontes de informação propostas como ‘nunca usadas’, sendo que 13,5% mencionaram espontaneamente sua experiência própria. Rádio, jornais e TV são a fonte considerada mais importante (31,6%), seguidos por amigos, conhecidos e parentes (23,6%), informação impressa (20,8%) e internet (18,2%) (Tabela 5.12).

Tabela 5.12: Utilidade de diferentes fontes de informação elencadas no questionário para as decisões de manejo da terra

	Muito útil (%)	Medianamente útil (%)	Pouco útil (%)	Nunca usada (%)
<b>Vizinhos</b>	<b>14,0</b>	<b>4,9</b>	<b>6,2</b>	<b>74,9</b>
Campinas	4,2	5,2	7,3	83,3
Jundiá	20,0	2,1	6,3	71,6
M. Lobato	17,4	3,5	4,7	14,4
S.J. Campos	10,6	4,8	8,7	76,0
S.L. Paraitinga	19,8	5,5	4,4	10,3
Ubatuba	12,9	9,7	4,8	72,6
<b>Amigos, conhecidos, parentes</b>	<b>23,6</b>	<b>8,6</b>	<b>5,2</b>	<b>62,5</b>
Campinas	9,4	9,4	6,3	75,0
Jundiá	23,2	14,7	9,5	52,6
M. Lobato	30,2	3,5	3,5	62,8
S.J. Campos	25,0	7,7	6,7	60,6
S.L. Paraitinga	31,9	9,9	1,1	57,1
Ubatuba	22,6	4,8	3,2	69,4
<b>Rádio, TV, jornais</b>	<b>31,6</b>	<b>6,2</b>	<b>5,2</b>	<b>56,9</b>
Campinas	27,1	11,5	7,3	54,2
Jundiá	31,6	7,4	10,5	50,5
M. Lobato	29,1	4,7	2,3	64,0
S.J. Campos	35,6	1,9	3,8	58,7
S.L. Paraitinga	39,6	6,6	5,5	48,4
Ubatuba	24,2	4,8	0,0	71,0
<b>Informação impressa</b>	<b>20,8</b>	<b>5,6</b>	<b>5,4</b>	<b>68,2</b>
Campinas	19,8	14,6	7,3	58,3
Jundiá	27,4	6,3	10,5	55,8
M. Lobato	20,9	3,5	4,7	70,9
S.J. Campos	26,9	3,8	2,9	66,3
S.L. Paraitinga	15,4	3,3	5,5	75,8
Ubatuba	9,7	0,0	0,0	90,3
<b>Internet</b>	<b>18,2</b>	<b>2,2</b>	<b>3,6</b>	<b>76,0</b>
Campinas	26,0	7,3	1,0	65,6
Jundiá	22,1	2,1	7,4	68,4
M. Lobato	12,8	1,2	4,7	81,4
S.J. Campos	19,2	1,0	1,9	77,9
S.L. Paraitinga	17,6	1,1	5,5	75,8
Ubatuba	6,5	0,0	0,0	93,5
<b>Profissionais contratados (Eng. Agrônomo/Florestal)</b>	<b>15,0</b>	<b>3,7</b>	<b>2,8</b>	<b>78,5</b>
Campinas	25,0	11,5	3,1	60,4
Jundiá	24,2	3,2	7,4	65,3
M. Lobato	9,3	0,0	2,3	88,4
S.J. Campos	13,5	0,0	1,9	84,6
S.L. Paraitinga	8,8	5,5	0,0	85,7
Ubatuba	4,8	1,6	1,6	91,9
<b>Técnico agrícola do setor público</b>	<b>6,2</b>	<b>2,6</b>	<b>2,4</b>	<b>88,7</b>
Campinas	10,4	5,2	2,1	82,3
Jundiá	8,5	2,1	5,3	84,0
M. Lobato	1,2	3,5	2,4	92,9
S.J. Campos	3,8	0,0	3,8	92,3
S.L. Paraitinga	8,8	4,4	0,0	86,8
Ubatuba	3,3	0,0	0,0	96,7

Tabela 5.12 (continuação)

Polícia ambiental	<b>11,1</b>	<b>4,1</b>	<b>9,6</b>	<b>75,2</b>
Campinas	11,6	10,5	13,7	64,2
Jundiaí	16,8	4,2	20,0	58,9
M. Lobato	11,6	2,3	5,8	80,2
S.J. Campos	16,3	4,8	8,7	70,2
S.L. Paraitinga	2,2	0,0	2,2	95,6
Ubatuba	4,8	1,6	4,8	88,7
Contador, administrador, advogado	<b>6,8</b>	<b>3,8</b>	<b>2,6</b>	<b>86,8</b>
Campinas	5,3	6,3	3,2	85,3
Jundiaí	8,5	4,3	5,3	81,9
M. Lobato	10,5	0,0	2,3	87,2
S.J. Campos	5,8	6,7	2,9	84,6
S.L. Paraitinga	5,5	3,3	1,1	90,1
Ubatuba	4,8	0,0	0,0	95,2
Representantes de venda	<b>5,2</b>	<b>1,9</b>	<b>1,7</b>	<b>91,2</b>
Campinas	8,3	4,2	2,1	85,4
Jundiaí	15,8	6,3	5,3	72,6
M. Lobato	0,0	0,0	0,0	100,0
S.J. Campos	3,8	0,0	1,0	95,2
S.L. Paraitinga	1,1	0,0	1,1	97,8
Ubatuba	0,0	0,0	0,0	100,0
Experiência própria (mencionado espontaneamente – presença ou ausência)	<b>13,5</b>	---	---	---
Campinas	4,2	---	---	---
Jundiaí	6,3	---	---	---
M. Lobato	19,8	---	---	---
S.J. Campos	10,6	---	---	---
S.L. Paraitinga	23,1	---	---	---
Ubatuba	21,0	---	---	---

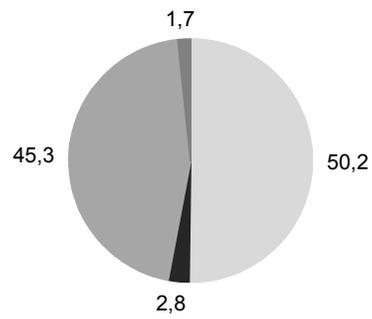
Foi investigada a familiaridade dos entrevistados com seis programas de estímulo ao reflorestamento, detalhados no Apêndice 3. Conforme ilustrado na Figura 5.10, grande parte dos entrevistados nunca ouviu falar dos programas apresentados (entre 41% e 85%), porém os programas Florestas do Futuro e de Microbacias são os mais conhecidos (55% e 46%, respectivamente). A participação efetiva nesses programas foi extremamente pequena nas propriedades estudadas.

Em relação às mudanças que estão ocorrendo nos arredores, as mais citadas pelos entrevistados foram plantio de árvores (27%), desenvolvimento residencial (26%) e corte seletivo de madeira (22%), sendo que 34% mencionaram espontaneamente que não há nenhuma mudança na vizinhança. Analisando o contexto das respostas às questões anteriores, entende-se que quando os entrevistados falam em plantio e corte seletivo de árvores, isso está relacionado a plantio de exóticas como eucalipto e pinus.

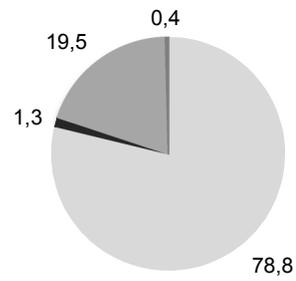
Em Campinas e Jundiaí, os municípios onde menos entrevistados relataram haver aumento de cobertura florestal, o desenvolvimento residencial foi a mudança mais mencionada (47% e 39%, respectivamente). Nesses mesmos municípios foi onde menos pessoas disseram não haver nenhuma mudança (Figura 5.11). Isso indica uma possível relação entre a não

recuperação da cobertura florestal nativa e a urbanização da zona rural, com a conversão de propriedades em loteamentos e condomínios residenciais.

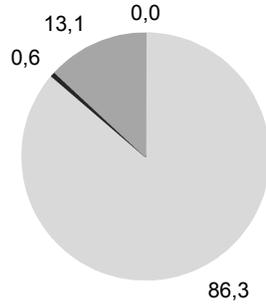
Os entrevistados foram questionados sobre a estrutura etária nas residências, participação em organizações comunitárias, formação escolar, ocupação, condição empregatícia e contribuição de diferentes fontes para a renda familiar. Os resultados descritivos são mostrados nas Tabelas 5.13 a 5.17 e serão analisados na próxima seção quanto à relação com a ocorrência ou não de incremento florestal nas propriedades. Houve uma polarização das respostas às entrevistas em relação ao grau de educação formal dos proprietários (Tabela 5.15). A maioria deles cursou faculdade e também grande parte não teve nenhuma educação formal ou tem apenas o ensino fundamental. Em menores frequências estão aqueles em situação intermediária. Quanto à ocupação declarada, a maioria dos entrevistados não se identificou como agricultor ou pecuarista (Tabela 5.16).



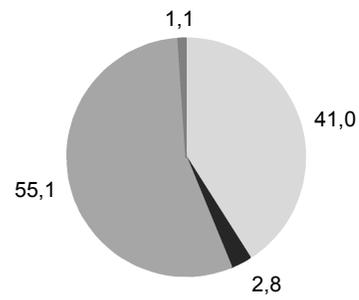
(a) Programa de Microbacias (CATI)



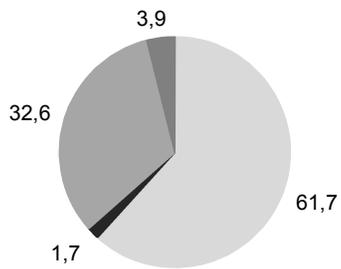
(b) Programa Estadual de Apoio a RPPN\*



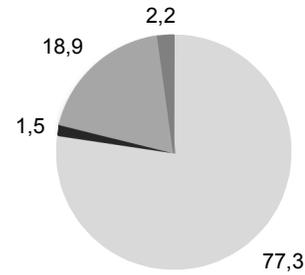
(c) Florestar São Paulo



(d) Projeto Florestas do Futuro



(e) Projeto de Recuperação de Matas Ciliares



(f) Banco de Áreas para Recuperação

**Legenda**  
 — nunca ouvi falar  
 - - - ouvi falar  
 - - - procurei informação  
 - - - já usei

Figura 5.10: Familiaridade com os programas de estímulo ao reforestamento (\*Reserva Particular do Patrimônio Natural)

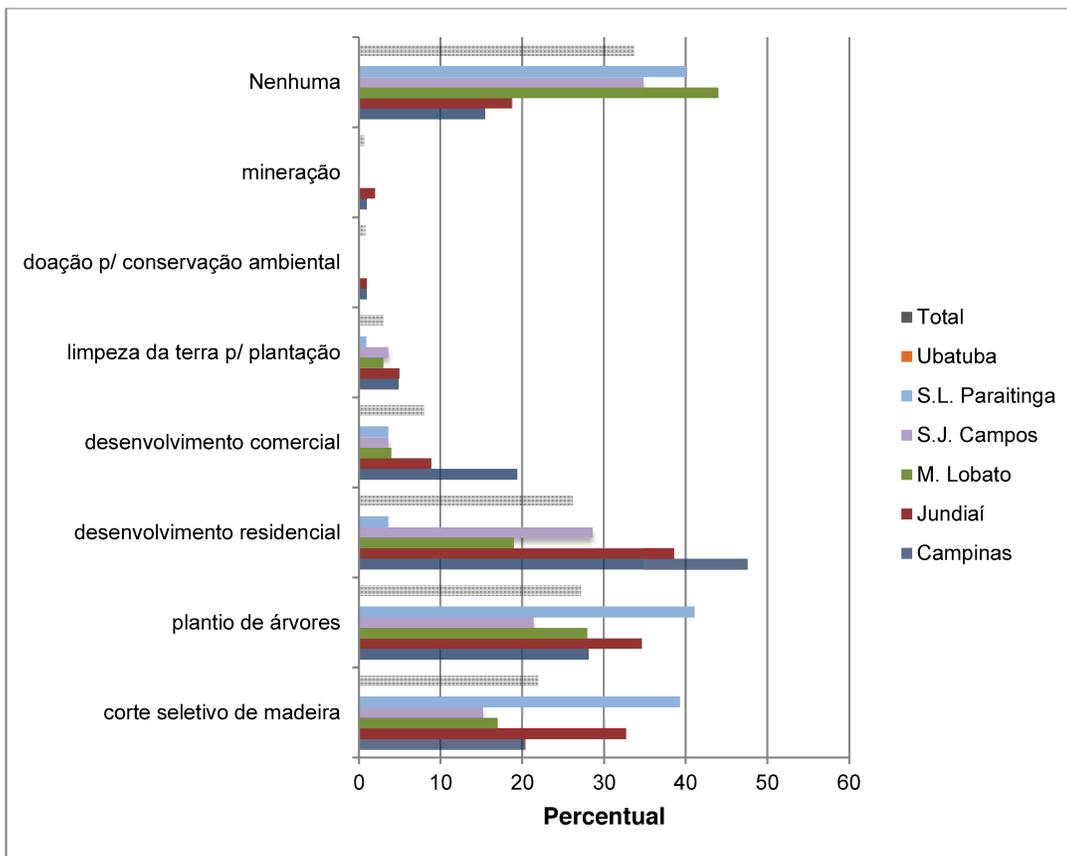


Figura 5.11: Tipos de mudanças ocorrendo na vizinhança das propriedades (valores percentuais em relação ao total amostrado em cada município;  $N_{\text{Total}}=532$ )

Tabela 5.13: Número médio de indivíduos, em cada faixa etária, na residência do proprietário (entre parêntesis, o desvio padrão)

		Faixas etárias				
		0-15	16-30	31-45	46-60	61+
Campinas	Número médio de indivíduos na residência do proprietário (D.P.)	0,81 (1,48)	0,86 (1,21)	1,18 (1,67)	0,83 (1,06)	0,97 (1,08)
Jundiá		0,41 (0,79)	0,76 (0,97)	0,63 (0,93)	0,78 (0,98)	0,97 (0,91)
M. Lobato		0,62 (1,03)	0,62 (0,89)	0,55 (0,75)	0,82 (0,84)	0,69 (0,78)
S.J. Campos		0,23 (0,68)	0,84 (1,11)	0,54 (0,96)	0,83 (0,93)	0,82 (0,87)
S.L. Paraitinga		0,57 (1,21)	0,60 (0,99)	0,60 (0,91)	0,86 (0,83)	0,67 (0,78)
Ubatuba		0,61 (1,06)	0,95 (1,30)	0,61 (1,05)	0,75 (0,92)	0,79 (0,78)

Tabela 5.14: Participação do proprietário em organizações comunitárias

	Frequência (%)			
	Grupos ambientalistas	Organização de agricultores	Grupo de igreja	Não participa
Campinas	4,4	12,2	26,7	45,6
Jundiá	13,5	12,5	22,9	52,1
M. Lobato	6,0	2,4	10,8	69,9
S.J. Campos	2,9	0,0	8,8	77,5
S.L. Paraitinga	2,2	5,6	9,0	77,5
Ubatuba	8,1	3,2	9,7	75,8
Total	6,1	6,1	14,9	65,9

Tabela 5.15: Grau de educação formal do proprietário, por município

	Frequência (%)			
	Nenhuma ou fundamental incompleto	Fundamental completo	Médio completo	Faculdade
Campinas	30,3	11,2	14,6	43,8
Jundiaí	34,7	12,6	12,6	40,0
M. Lobato	29,6	6,2	19,8	44,4
S.J. Campos	28,2	12,6	15,5	43,7
S.L. Paraitinga	35,2	11,4	15,9	37,5
Ubatuba	34,4	8,2	11,5	45,9
Total	31,9	10,6	15,1	42,4

Tabela 5.16: Ocupação declarada do proprietário

	Frequência (%)		
	Não é agricultor/pecuarista	agricultor/pecuarista/madeireiro/agrônomo/veterinário	aposentado
Campinas	53,3	34,8	12,0
Jundiaí	33,7	41,6	24,7
M. Lobato	58,0	32,1	9,9
S.J. Campos	51,6	37,9	10,5
S.L. Paraitinga	42,4	40,0	17,6
Ubatuba	66,7	15,8	17,5
Total	49,9	34,9	15,2

Tabela 5.17: Contribuição de diferentes fatores para a renda familiar

		Frequência (%)			
		significativa	moderada	pequena	nenhuma
Emprego fora da propriedade	Campinas	45,7	0,0	1,1	53,2
	Jundiá	42,7	2,1	3,1	52,1
	M. Lobato	54,7	1,2	1,2	43,0
	S.J. Campos	52,9	2,9	1,9	42,3
	S.L. Paraitinga	48,9	1,1	1,1	48,9
	Ubatuba	59,7	1,6	3,2	35,5
	Total	50,2	1,5	1,9	46,4
Produção da propriedade	Campinas	46,8	10,6	8,5	34,0
	Jundiá	41,7	13,5	14,6	30,2
	M. Lobato	30,6	8,2	18,8	42,4
	S.J. Campos	36,5	13,5	15,4	34,6
	S.L. Paraitinga	33,3	13,3	15,6	37,8
	Ubatuba	11,3	12,9	11,3	64,5
	Total	34,8	12,1	14,1	39,0
Venda de madeira	Campinas	2,1	1,1	0,0	96,8
	Jundiá	1,1	2,1	7,4	89,5
	M. Lobato	1,2	0,0	0,0	98,8
	S.J. Campos	0,0	0,0	0,0	100,0
	S.L. Paraitinga	0,0	1,1	1,1	97,8
	Ubatuba	0,0	0,0	0,0	100,0
	Total	0,8	0,8	1,5	97,0
Arrendamentos	Campinas	2,1	2,1	2,1	93,6
	Jundiá	0,0	1,0	2,1	96,9
	M. Lobato	0,0	1,2	1,2	97,6
	S.J. Campos	1,9	0,0	0,0	98,1
	S.L. Paraitinga	3,3	1,1	1,1	94,4
	Ubatuba	0,0	0,0	0,0	100,0
	Total	1,3	0,9	1,1	96,6
Investimentos	Campinas	5,4	1,1	2,2	91,4
	Jundiá	4,2	1,0	4,2	90,6
	M. Lobato	2,4	0,0	0,0	97,6
	S.J. Campos	3,8	2,9	0,0	93,3
	S.L. Paraitinga	1,1	0,0	0,0	98,9
	Ubatuba	6,5	3,2	0,0	90,3
	Total	3,8	1,3	1,1	93,8
Seguridade social	Campinas	11,8	3,2	8,6	76,3
	Jundiá	25,3	15,8	8,4	50,5
	M. Lobato	37,6	1,2	0,0	61,2
	S.J. Campos	26,9	7,7	4,8	60,6
	S.L. Paraitinga	38,9	1,1	2,2	57,8
	Ubatuba	33,9	3,2	3,2	59,7
	Total	28,5	5,7	4,7	61,1

### ***Fatores motivadores à conservação ou aumento da cobertura florestal: interações de variáveis***

A seguir, serão apresentados os resultados de análises que envolveram o cruzamento de mais de uma variável, feitas com o objetivo de investigar sua relação com o incremento florestal nas propriedades.

#### **Ocupação, educação formal e reflorestamento**

A observação da alta frequência de entrevistados que declararam ter cursado faculdade (Tabela 5.15) e que declararam não serem agricultores nem pecuaristas (Tabela 5.16) levou a dois questionamentos: os entrevistados que declararam ocupações não ligadas à agricultura e à pecuária tem, em sua maioria, melhor nível de educação formal? Qual é a relação dessas variáveis com a ocorrência ou não de reflorestamento?

Para responder a essas questões foi feita uma tabela cruzada com as frequências de respostas sobre grau de educação formal e ocupação, em relação ao total de entrevistas e em relação apenas aos entrevistados que declararam aumento da área florestal nas propriedades nos últimos cinco anos (Tabela 5.18). O cruzamento dos dados indica uma relação positiva entre a ocorrência de reflorestamento, grau de educação formal e ocupação profissional não ligada a atividades agropecuárias. Em outras palavras, as propriedades onde houve tendência a reflorestar são aquelas cujos proprietários têm maior grau de educação formal e não se declaram agricultores/pecuaristas. Contudo, um percentual relativamente alto (27,7) dos que declararam reflorestamento nos últimos cinco anos é de proprietários com ocupação ligada à agropecuária. Ou seja, o que foi constatado é uma tendência, porém também há diversos proprietários com atividades ligadas à agropecuária deixando a área de mata aumentar em suas propriedades.

Um fato que merece ser destacado é que, independentemente da ocupação profissional, 70% dos proprietários que cursaram faculdade reflorestaram; 67% dos proprietários com ensino médio completo reflorestaram; 51% dos que têm ensino fundamental completo reflorestaram; e 46% dos que têm ensino fundamental incompleto ou nunca estudaram reflorestaram (dados não mostrados em tabela). Isso poderia ser indicativo de que o investimento em educação formal também é um bom investimento em conservação ambiental? Ou indica apenas que as pessoas com mais estudo têm mais possibilidades de obter renda em atividades que não dependam da exploração agropecuária?

Tabela 5.18: Tabela cruzada das variáveis "educação formal do proprietário" e "ocupação do proprietário", em relação ao total de entrevistas e em relação aos entrevistados que declararam aumento da área florestal nas propriedades nos últimos cinco anos (todos os valores estão expressos em percentual).

		Grau de educação formal (%)				em total de entrevistas	
		nenhuma ou fundamental incompleto	fundamental completo	médio completo	faculdade		
Ocupação (%)	em total de entrevistas	não é agricultor/ pecuarista	8,9	5,1	15,6	70,5	48,8
		agricultor/ pecuarista/ madeireiro/ agrônomo/ veterinário	56,1	19,7	15,0	9,2	35,6
		aposentado	44,7	3,9	15,8	35,5	15,6
		total	31,9	10,6	15,1	42,4	100,0
	dentre os que declararam incremento florestal	não é agricultor/ pecuarista	8,7	5,8	16,3	69,2	58,1
		agricultor/ pecuarista/ madeireiro/ agrônomo/ veterinário	53,7	15,9	18,3	12,2	27,7
		aposentado	31,0	4,8	19,0	45,2	14,2
		total	24,3	8,4	17,2	50,0	100,0

### Tamanho de propriedade e reflorestamento

Para analisar a influência do tamanho da propriedade sobre a ocorrência ou não de reflorestamento, foram comparadas as distribuições de tamanho de propriedade em dois grupos: onde houve e onde não houve incremento florestal nos últimos cinco anos. Quando comparada a distribuição de frequências dos tamanhos das propriedades nos dois grupos, é possível perceber uma tendência de haver propriedades maiores nos casos em que houve reflorestamento (Figura 5.12). Os parâmetros estatísticos descritivos também indicam essa tendência (Tabela 5.19), porém os valores calculados podem ter sofrido efeito do tamanho amostral e da área total amostrada, diferentes nos dois grupos. Sendo assim, foi feito um teste não-paramétrico<sup>48</sup> de Mann-Whitney U, que compara as medianas (tendência central) em amostras independentes. O resultado do teste indica que a hipótese nula pode ser rejeitada, ou seja, as medianas nos dois grupos são significativamente diferentes ( $Z=-6,5$ ;  $p<0,0001$ ). Isso corrobora a observação de que as propriedades onde houve reflorestamento nos últimos cinco anos tendem a ser maiores do que as propriedades onde não houve. O mesmo teste foi feito para cada município e indicou que para Monteiro Lobato e Ubatuba não se pode rejeitar a hipótese nula (considerando níveis de significância  $p<0,05$ ). Ou seja, nesses dois municípios não há tendência estatisticamente significativa dos tamanhos das propriedades onde houve e onde não houve reflorestamento serem diferentes.

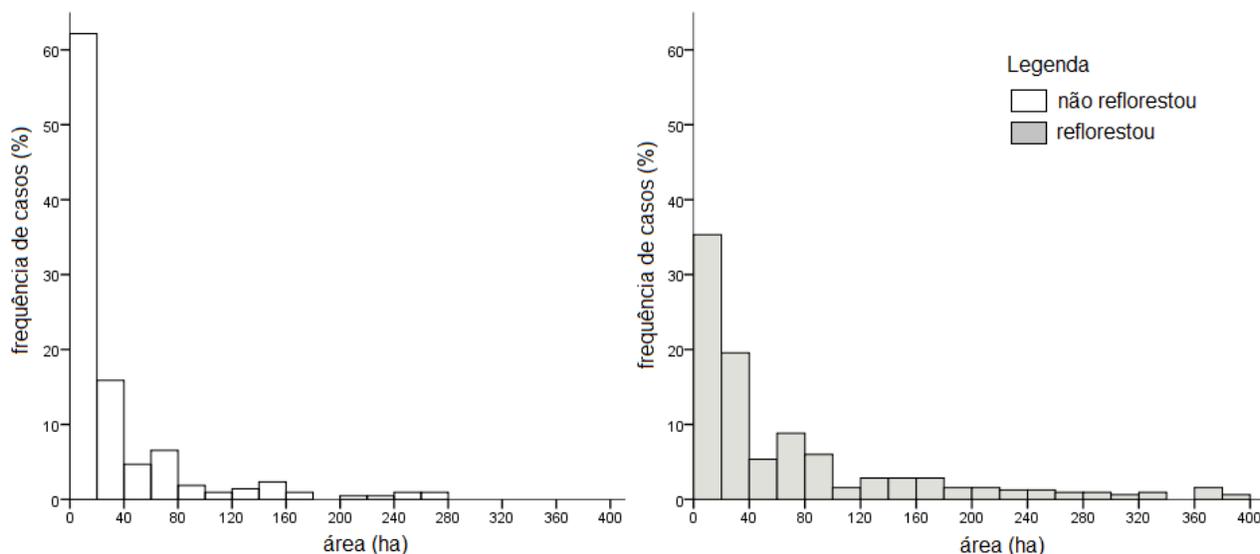


Figura 5.12: Distribuição de frequências em função do tamanho da propriedade, nos casos em que foi reportado incremento florestal (reflorestamento) e nos casos onde foi reportado não ter havido incremento da área florestal nos cinco anos anteriores a 2008 (casos acima de 400 ha foram incluído no cálculo, porém omitidos do gráfico)

<sup>48</sup> De acordo com o teste de Kolmogorov-Smirnov a distribuição não é normal, e não foi possível normalizar os dados através de transformação logarítmica. Por esta razão foi aplicado um teste não-paramétrico, que não tem por pressuposto a normalidade da distribuição dos dados.

Tabela 5.19: Estatística descritiva da variável “área da propriedade” (em hectares), agrupada segundo a variável “ocorrência de reflorestamento nos últimos 5 anos”

	N	Mínimo	Máximo	Soma	Média	DP
Não reflorestou	214	2,00	459,80	7.688,15	35,93	58,03
Reflorestou	317	2,42	1.282,60	30.951,65	97,64	172,91

Os casos em que foi reportado aumento da cobertura de mata nos últimos cinco anos foram confrontados com os casos em que foi reportada a intenção de aumentar a cobertura de mata nos próximos dois anos. Verificou-se uma maior tendência a ter intenção de reflorestar nos casos onde foi reportado incremento florestal nos últimos anos e vice-versa (Tabela 5.20).

Tabela 5.20: Tabela cruzada das variáveis “houve reflorestamento nos últimos 5 anos?” *versus* “tem intenção de reflorestar nos próximos 2 anos?”

		Há intenção de reflorestar?				
		Não	Sim	Não sabe	Total	
Houve reflorestamento?	Não	Contagem	170	35	9	214
		Percentual	79,4%	16,4%	4,2%	100%
	Sim	Contagem	98	183	37	318
		Percentual	30,8%	57,5%	11,6%	100%
Total	Contagem	268	218	46	532	

Foi aplicado um teste de Mann-Whitney para verificar se há diferenças na mediana da área de propriedades onde há e onde não há intenção de reflorestar nos próximos dois anos. Nas propriedades onde não houve reflorestamento nos últimos cinco anos, não foi encontrada diferença significativa entre as medianas dos dois grupos ( $p > 0,05$ ). Já entre as propriedades onde houve reflorestamento, existe uma tendência significativa ( $Z = -2,4$ ;  $p < 0,01$ ) das propriedades em que há intenção de reflorestar nos próximos anos serem maiores do que aquelas onde não há essa intenção. Essa mesma tendência pode ser observada em relação à média de área das propriedades (Tabela 5.21).

Tabela 5.21: Estatística descritiva da variável “área da propriedade” (em hectares), agrupada segundo as variáveis “ocorrência de reflorestamento nos últimos 5 anos” e “intenção de reflorestar nos próximos 2 anos” (excluída a categoria “não sabe”)

		Intenção de reflorestar	N	Mínimo	Máximo	Soma	Média	DP
Não reflorestou	Não		170	2,42	459,80	6.119,74	36,00	59,22
	Sim		35	2,00	242,00	1.161,74	33,19	56,54
Reflorestou	Não		98	2,80	619,52	6.303,57	64,32	94,21
	Sim		182	2,42	1.282,60	21.252,68	116,77	208,03

Esses resultados sugerem que, quanto maior a propriedade, maior é a probabilidade de haver reflorestamento. Uma possível explicação para essa tendência é que em propriedades

menores não haja espaço disponível para aumento da cobertura florestal. Para averiguar essa possibilidade, foi comparado o valor resultante da somatória das áreas de uso declaradas (pasto, agricultura, floresta plantada homogênea, e floresta nativa) divididas pela área total da propriedade. Os parâmetros estatísticos descritivos dessa nova variável, chamada de proporção utilizada, podem ser vistos na Tabela 5.22. A média e a mediana da proporção utilizada são comparativamente maiores nas propriedades onde houve reflorestamento, o que contradiz a hipótese explicativa considerada. O teste de Mann-Whitney não revela uma diferença estatisticamente significativa ( $p > 0,05$ ) entre a proporção utilizada das propriedades onde houve reflorestamento e as propriedades onde não houve reflorestamento. Outras razões, como o uso efetivo da área declarada, poderiam ser investigadas em futuros estudos, já que os dados que temos no momento não permitem fazer essa análise.

A proporção de floresta existente em 2008 parece ser maior nas propriedades onde ocorreu reflorestamento, conforme a Tabela 5.23. O teste de Mann-Whitney indica que esta diferença é significativa ( $Z = -11,9$ ;  $p < 0,001$ ). Portanto, nas propriedades onde ocorreu reflorestamento, que tendem a ser maiores que as propriedades onde não ocorreu reflorestamento, há uma proporção maior de mata nativa. Isso pode ter relação com a maior facilidade de expansão das áreas de mata na vizinhança de fragmentos pré-existentes. A Figura 5.13 resume os resultados desta seção, ilustrando a tendência de variação da área das propriedades e da proporção de mata nativa existente em 2008, em função da ocorrência passada de reflorestamento e da intenção futura de reflorestar.

Tabela 5.22: Estatística descritiva da variável “proporção utilizada”, agrupada segundo a ocorrência ou não de reflorestamento nos últimos 5 anos

	N	mínimo	máximo	média	D.P.	mediana
não reflorestou	211	0,07	1,00	0,85	0,20	0,94
reflorestou	316	0,13	1,00	0,89	0,16	0,96

Tabela 5.23: Estatística descritiva da proporção de floresta nativa em relação à área total da propriedade, agrupada segundo a ocorrência ou não de reflorestamento nos últimos 5 anos

	N	mínimo	máximo	média	D.P.	mediana
não reflorestou	214	0,00	1,00	0,13	0,19	0,06
reflorestou	317	0,00	1,00	0,39	0,29	0,29



Figura 5.13: Ilustração esquemática dos resultados da comparação da área total das propriedades e da proporção de mata nativa existente nas propriedades, agrupadas em dois níveis: segundo a ocorrência de reflorestamento nos últimos 5 anos e segundo a intenção de reflorestar nos próximos 2 anos. As propriedades onde houve reflorestamento tendem a ser maiores do que onde não houve. Dentre as propriedades em que houve reflorestamento, aquelas onde há intenção de reflorestar no futuro tendem a ser significativamente maiores do que aquelas onde não há essa intenção. No grupo das propriedades onde não houve reflorestamento, não há diferença significativa entre o tamanho das propriedades onde há e onde não há intenção de reflorestar. A proporção de mata nativa tende a ser maior nas propriedades onde houve reflorestamento

#### Atributos do proprietário e ocorrência de reflorestamento

As características do proprietário foram testadas quanto ao poder de predição da ocorrência ou não de reflorestamento. Para isso, foi usado o modelo de regressão logística, tendo a ocorrência de reflorestamento nos últimos cinco anos como variável dependente binária (0 = não reflorestou; 1 = reflorestou). As variáveis independentes testadas foram: estrutura etária familiar (Tabela 5.13), participação em organizações comunitárias (Tabela 5.14), grau de educação formal do proprietário (Tabela 5.15), ocupação do proprietário (Tabela 5.16) e contribuição de diversos fatores para a renda familiar (Tabela 5.17).

Para a realização da regressão logística, as variáveis categóricas são transformadas em binárias (*dummies*), com uma das categorias fixada como referência. Por isso, algumas variáveis se transformam em grupos de variáveis. Um primeiro teste foi realizado e foram retidos apenas os grupos de variáveis significantes ( $p < 0,05$ ) pela estatística Wald<sup>49</sup>. Assim, um novo teste foi feito apenas com estas variáveis: ocupação; participação em organização de agricultores e em grupos ambientalistas; contribuição de emprego fora da propriedade, produção da propriedade e seguridade social para a renda familiar (para tornar a análise mais clara, as categoria foram agrupadas em significativa+moderada em contraposição a pequena+nenhuma). A estrutura etária

<sup>49</sup> A estatística Wald é um teste da significância dos coeficientes associados a cada variável no modelo de regressão logística (Hosmer & Lemeshow, 2000).

familiar e a formação escolar não mostraram ter influência significativa sobre a probabilidade de reflorestamento. A codificação das variáveis retidas pode ser vista na Tabela 5.24. O modelo logístico pode ser considerado adequado para os dados, com  $p < 0,001$  (teste -2 log likelihood).

Tabela 5.24: Codificação das variáveis predictoras usadas na regressão logística (variável-resposta binária: ocorrência ou não de reflorestamento; N=476)

		Frequência	Código do parâmetro	
			(1)	(2)
Ocupação	Não é agricultor nem pecuarista	231	0	0
	Agricultor, pecuarista, madeireiro	171	1	0
	Aposentado	74	0	1
Seguridade social	Contribuição moderada ou significativa	160	1	
	Contribuição pequena ou nenhuma	316	0	
Emprego fora da propriedade	Contribuição moderada ou significativa	237	1	
	Contribuição pequena ou nenhuma	239	0	
Produção da propriedade	Contribuição moderada ou significativa	242	1	
	Contribuição pequena ou nenhuma	234	0	
Participa de organização de agricultores	Não	445	0	
	Sim	31	1	
Participa de grupo ambientalista	Não	447	0	
	Sim	29	1	

A interpretação da regressão logística é diferente da regressão linear, e é baseada principalmente na razão de probabilidades (Exp(B) na Tabela 5.25). O valor da razão de probabilidades é interpretado como o quanto a probabilidade de ocorrência de reflorestamento aumenta, ou diminui, na presença de determinada variável. Os resultados da regressão logística, apresentados na Tabela 5.25, indicam que

(i) Participar de grupos ambientalistas aumenta em 6,2 vezes a probabilidade de reflorestamento. Esse resultado era esperado e até bastante óbvio, pois pessoas que participam de grupos ambientalistas supostamente têm uma maior inclinação a preservar as áreas de floresta;

(ii) Quando a renda familiar tem uma contribuição significativa/moderada do emprego fora da propriedade ou da seguridade social, a probabilidade de reflorestamento aumenta por um fator de 2,1 e 2,6, respectivamente. Se a seguridade social ou emprego fora contribuem mais para a renda do que a produção da propriedade, possivelmente a terra é sub-utilizada para atividades agropecuárias, deixando espaço para regeneração florestal. De fato, há uma relação inversa entre a contribuição da produção da propriedade e a contribuição de seguridade social e emprego fora (Tabela 5.26);

(iii) A participação em organização de agricultores diminui a probabilidade de reflorestamento por um fator de 0,3. Proprietários que participam de organizações de agricultores

provavelmente estão bastante engajados na produção de suas propriedades e maximizam o uso de suas terras para a produção, não deixando espaço ocioso para regeneração florestal;

(iv) Quando o proprietário se declarou agricultor, pecuarista ou madeireiro, a probabilidade de reflorestamento é reduzida por um fator de 0,5, reforçando os comentários explicativos em (ii) e (iii).

O grau de contribuição da produção da propriedade para a renda familiar não se mostrou um fator que influencia a ocorrência de reflorestamento. Seria razoável supor que, nas propriedades onde a produção contribui significativa/moderadamente, a ocorrência de reflorestamento tivesse sido menor, mas isso não foi verificado. A Tabela 5.27 mostra que em muitas dessas propriedades houve reflorestamento e também intenção de reflorestar nos próximos dois anos. Uma possibilidade é que este fato esteja relacionado à produção familiar nas propriedades em que, embora a renda das atividades da propriedade seja importante, a família tem capacidade limitada para explorar inteiramente a área da propriedade. Outra possibilidade vem em função do questionário utilizado neste trabalho não ter sido elaborado para diferenciar o incremento florestal proveniente de mata nativa e de plantios florestais homogêneos. Com isso, pode haver proprietários que aumentaram ou aumentarão a área florestal justamente para obter renda da produção da propriedade.

Tabela 5.25: Parâmetros calculados na regressão logística; teste Wald de significância estatística

Variáveis na equação	Parâmetros calculados					
	B	E.P	Wald	g.l.	Sig.	Exp(B)
Participa de grupo ambientalista	1,825	0,660	7,652	1	0,006	6,204
Participa de organização de agricultores	-1,284	0,455	7,961	1	0,005	0,277
Agricultor, pecuarista, madeireiro	-0,647	0,324	3,982	1	0,046	0,524
Aposentado	-0,699	0,390	3,205	1	0,073	0,497
Emprego fora da propriedade	0,764	0,294	6,736	1	0,009	2,147
Produção da propriedade	0,305	0,266	1,321	1	0,250	1,357
Seguridade social	0,944	0,290	10,631	1	0,001	2,571

B = coeficiente de regressão; E.P. = erro padrão; g.l. = graus de liberdade; sig. = significância

Tabela 5.26: Tabela cruzada dos dados sobre contribuição da produção da propriedade para a renda familiar *versus* contribuição de emprego fora e seguridade social

	Contribuição significativa/moderada	Contribuição pequena/nenhuma	N
Produção da propriedade (Contribuição significativa/moderada)	Emprego fora da propriedade		
	30%	70%	247
	Seguridade social		
	30%	70%	245

Tabela 5.27: Tabela cruzada dos dados sobre ocorrência de reflorestamento e intenção de reflorestar nos próximos dois anos *versus* contribuição da produção da propriedade para a renda familiar

	Contribuição da produção da propriedade para a renda familiar (%)		N
	significativa/moderada	pequena/nenhuma	
Reflorestaram	53,0	65,8	316
Não reflorestaram	47,0	34,2	212
Têm intenção*	34,4	46,6	216
Não têm intenção*	58,3	43,4	266

\*46 entrevistados responderam que não sabem se vão reflorestar ou não nos próximos dois anos

#### 5.4. Conclusões e considerações finais

A ausência de mapas de estrutura fundiária (com os limites das propriedades rurais) para os municípios estudados dificulta a comparação dos dados das entrevistas com imagens de satélite, mapas de vegetação e outras informações espacialmente explícitas. Essa limitação inviabilizou a sobreposição precisa entre os relatos dos entrevistados aos dados espaciais. Ainda assim, algumas conclusões podem ser tiradas com base nas respostas ao questionário e na localização geográfica das propriedades visitadas (pontos).

Os dados obtidos com as entrevistas indicam que a sucessão secundária foi mais importante que os plantios para o incremento na área florestal. As terras convertidas para floresta foram principalmente pastagens e áreas próximas a cursos d'água e nascentes, o que pode estar relacionado à proteção de APPs. Valores estéticos e conservação ambiental foram as motivações mais importantes para a decisão de aumentar a área de mata nas propriedades. Incentivos econômicos e aconselhamento profissional não foram motivações importantes.

Tanto a ocorrência de incremento florestal nos últimos anos como a intenção de aumentar a área florestal nos próximos anos estão relacionadas positivamente ao tamanho de propriedade, indicando que esse é um fator-chave influenciando tanto a presença de mata nativa, quanto a ocorrência de incremento florestal nas propriedades. Estudos sobre a região amazônica mostram uma relação semelhante (*e.g.* D'Antona *et al.*, 2006; Fearnside, 2005; Michalski *et al.*, 2010),

explicada pela maior intensidade de uso e, conseqüentemente, de desmatamento em propriedades pequenas. Uma explicação complementar para os municípios deste estudo é que nas propriedades maiores a manutenção da 'limpeza' do terreno seja mais difícil e onerosa devido à falta de mão-de-obra rural (esse tema será discutido no capítulo 6). A relação positiva entre a proporção de mata nativa e a ocorrência de reflorestamento na propriedade pode também estar associada à facilitação da dispersão de sementes e aos valores estéticos e de conservação ambiental reportados pelos entrevistados.

A análise dos atributos dos proprietários indica que, se a renda familiar tem uma contribuição significativa ou moderada de emprego fora da propriedade ou de seguridade social, a probabilidade de haver reflorestamento é maior. Inversamente se o proprietário é bastante engajado nas atividades agropecuárias, o reflorestamento é menos provável. No entanto, em muitas propriedades onde a renda recebe contribuição significativa/moderada da produção houve reflorestamento e/ou há intenção de reflorestar, indicando que a dependência econômica das atividades da propriedade nem sempre inviabiliza a formação de florestas.

A relação entre a recuperação da cobertura florestal e o abandono de terras, reforçada pela penetração de ideias conservacionistas, fica clara na análise de diversas variáveis estudadas. Pode-se dizer que os processos observados nos municípios estudados seguem uma lógica compatível com a Teoria da Transição Florestal, no que parece ser um misto das vias da "globalização" e das "políticas públicas florestais", sugeridas por Lambin e Meyfroidt (2010) (ver capítulo 1, item 1.2, Processos de transição florestal). Muito embora a melhora ambiental advinda desse processo mereça ser comemorada, é preciso considerar que ela pode ser, ao menos em parte, uma consequência da evasão rural que contribui localmente para a deterioração das relações sociais e patrimônio cultural, e regionalmente para o crescimento desordenado das áreas urbanas e todos os problemas resultantes disso.

Somando-se à constatação da baixa penetração dos programas existentes de estímulo ao reflorestamento, é pertinente considerar mecanismos que constituam incentivos para a permanência da população rural no campo sem comprometer o processo de recuperação florestal. Remuneração por serviços ambientais seriam uma alternativa a ser testada nos municípios estudados. No entanto, outros mecanismos que criem alternativas de atividades produtivas associadas à presença de floresta seriam mais vantajosas pois, além de promover a diversificação de atividades e usos da terra, ainda teriam a vantagem de favorecer a autonomia econômica do proprietário e a possibilidade de incentivar o desenvolvimento local e regional. Paralelamente, programas de educação ambiental que não focalizem apenas a questão da disponibilidade de água, mas em outros serviços ambientais da floresta em pé, certamente seriam importantes. Esses programas, além de contribuir para uma cultura de valorização das florestas, deveriam esclarecer sobre a relação entre a cobertura florestal e vulnerabilidade do solo, sobre técnicas para proteger os fragmentos em recuperação (*e.g.*, cercamento para proteger do pisoteio do gado, aceiros) e aumentar sua biodiversidade (*e.g.*, semeadura para enriquecimento, atração de fauna).

# Capítulo 6

## Processos de recuperação florestal em duas microbacias de São Luiz do Paraitinga, SP

*A turma sempre está querendo dar um jeito de gastar mais pouco.*  
(Fala de um dos entrevistados em São Luiz do Paraitinga)

### 6.1. Introdução e objetivos

Este capítulo é baseado no estudo de caso de São Luiz do Paraitinga para compreender com mais profundidade os fatores relacionados ao aumento da cobertura florestal nativa que atuam no nível local.

Tendo em vista os resultados descritos nos capítulos 4 e 5, optou-se por fazer uma investigação mais detalhada em um dos seis municípios estudados. O município de São Luiz do Paraitinga foi selecionado para esta etapa, visto que foi o único a apresentar recuperação da área florestal ao longo de todo o período estudado. Também pesaram nessa decisão a abertura ao diálogo e colaboração demonstradas pelos técnicos da Prefeitura e da Casa da Agricultura de São Luiz do Paraitinga, a disponibilidade de dados espaciais de estrutura fundiária fornecidos por estes técnicos<sup>50</sup>, e a inserção do município no contexto amplo do litoral norte paulista, pertinente ao Projeto *Urban growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the coast of São Paulo*.

O objetivo geral deste capítulo é analisar, no nível de microbacias hidrográficas, os fatores que influenciam a decisão dos proprietários rurais de conservar ou aumentar a área de mata nativa em suas propriedades. A intenção é aprofundar e enriquecer o trabalho desenvolvido ao longo desta tese em outras escalas espaciais, agregando informações não detectáveis em escalas menos refinadas. Para isso, são analisados dados de sensoriamento remoto em alta resolução, entrevistas estruturadas nas propriedades rurais e entrevistas semi-estruturadas feitas com a população rural e outros atores sociais do município (gestores locais, representantes de organizações ambientalistas e empresários do setor de turismo).

O trabalho de campo e as classificações baseadas em sensoriamento remoto receberam suporte dos projetos *Dynamics of Reforestation in Coupled Social-Ecological Systems: Modeling*

---

<sup>50</sup> Dados produzidos pelos técnicos da Casa da Agricultura no âmbito do Programa de Microbacias I (CATI/SAA).

As questões gerais abordadas neste capítulo são:

- A distribuição espacial dos remanescentes de mata nativa e das áreas de incremento florestal nas microbacias estudadas seguem os mesmos padrões observados para o município como um todo?
- Como as ideias conservacionistas, o abandono de terras, as restrições ambientais e o perfil dos proprietários influenciam a decisão de conservar ou aumentar a área de mata nativa nas propriedades rurais?

## **6.2. Procedimentos Metodológicos**

### ***Área de estudo***

Foram selecionadas duas áreas do município de São Luiz do Paraitinga (Figura 6.1), correspondentes às microbacias trabalhadas pelo Programa de Microbacias (SAA/CATI). Mapas de estrutura fundiária e outras informações relevantes sobre essas duas áreas foram fornecidos pela Casa da Agricultura de São Luiz do Paraitinga.

A microbacia do Ribeirão Cachoeirinha, com ~ 3.410 ha, localiza-se na porção sudeste de São Luiz do Paraitinga, abrangendo a divisa com o município de Natividade da Serra e parte da zona de amortecimento do Núcleo Santa Virgínia do Parque Estadual da Serra do Mar (PESM). A microbacia do Ribeirão Turvinho, com ~ 4.012 ha, está na porção oeste do município, abrangendo a divisa com Redenção da Serra. Ambas as microbacias são afluentes do Rio Paraitinga e, conseqüentemente, do Paraíba do Sul.

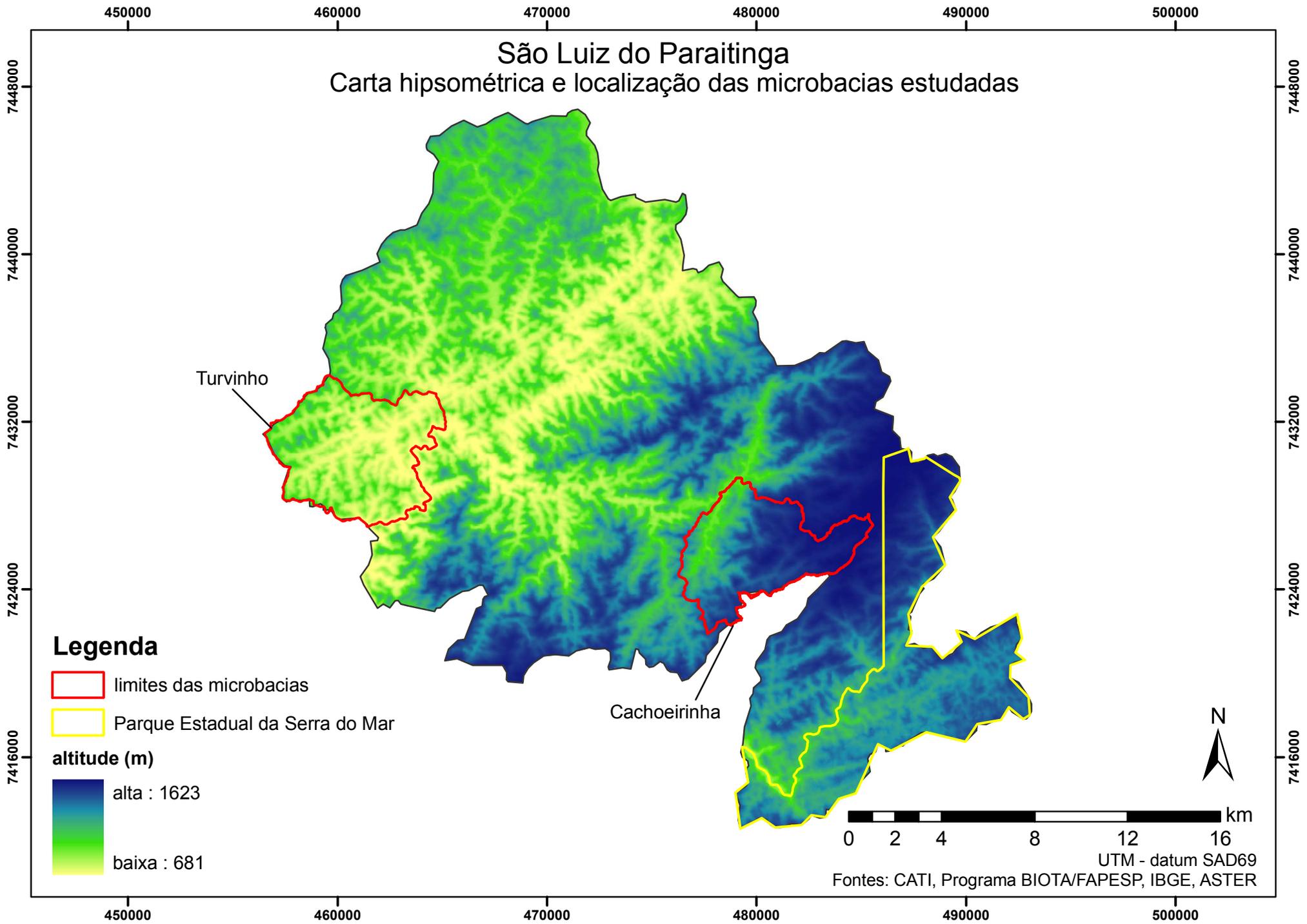


Figura 6.1: Carta hipsométrica de São Luiz do Paraitinga, gerada a partir de modelo digital de elevação ASTER, e localização das microbacias estudadas

### ***Entrevistas e observação direta***

Para as entrevistas estruturadas aplicou-se o mesmo questionário utilizado no Capítulo 5 (Anexo 1) em pelo menos 30 propriedades em cada microbacia (31 na microbacia do Cachoeirinha e 32 na microbacia do Turvinho). Procurou-se amostrar propriedades distribuídas por toda a área, conforme pode ser verificado nas Figuras 6.2 e 6.3.

Foram feitas 39 entrevistas semi-estruturadas (o roteiro pode ser visto no Apêndice 1), 15 delas com gestores, empresários e ambientalistas, além de proprietários e habitantes rurais de propriedades fora das microbacias do Cachoeirinha e do Turvinho. Outras 24 entrevistas semi-estruturadas foram feitas em propriedades nas microbacias mencionadas, onde também foi aplicado o questionário. Nesses casos, selecionados de acordo com a receptividade e disponibilidade de tempo do entrevistado, as perguntas do roteiro de entrevistas semi-estruturadas eram introduzidas em conjunto com as perguntas do questionário, possibilitando um maior aprofundamento dos temas tratados.

Seguindo orientações da Comissão Nacional de Ética na Pesquisa (CONEP), os entrevistados receberam explicações gerais sobre os objetivos do trabalho e esclarecimento sobre a confidencialidade das informações prestadas. Foi entregue aos entrevistados um termo de consentimento informado (Apêndice 2) escrito em linguagem acessível, contendo os objetivos da pesquisa e contatos da pesquisadora (telefone, endereço) para eventuais esclarecimentos ou cancelamento do consentimento. A duração das entrevistas geralmente foi em torno de uma hora, mas houve casos em que chegaram a cerca de três horas. As entrevistas foram gravadas, sempre que possível, e transcritas para posterior análise. A análise foi baseada na codificação das informações, que consiste no agrupamento de trechos das falas de acordo com blocos de significados (Creswell, 2003). Este procedimento foi auxiliado pelo *software* QSR NVivo 8.

Também foram utilizados dados provenientes de observação direta em reuniões dos Conselhos Municipais de Planejamento, Meio Ambiente e Desenvolvimento Rural. O trabalho de campo foi feito entre março de 2010 e setembro de 2011.

### ***Delimitação das propriedades visitadas***

A definição dos limites das propriedades visitadas teve como ponto de partida a malha da estrutura fundiária das microbacias do Cachoeirinha e do Turvinho, disponibilizada pela Casa da Agricultura de São Luiz do Paraitinga. Para cada microbacia foi gerado um mapa resultante da sobreposição das linhas e polígonos correspondentes à estrutura fundiária, rede viária e hidrografia a um mosaico de imagens em alta resolução capturadas do Google Earth Pro. Os mapas, impressos em tamanho A0, foram levados a campo. Após a realização da entrevista, era solicitado que o entrevistado verificasse o traçado de sua propriedade no mapa, validando ou corrigindo a informação. Sempre que o acesso era viável, foram coletados pontos de referência dos limites das propriedades com uso de GPS. O mapa das propriedades visitadas foi

posteriormente conferido e corrigido com auxílio do Engenheiro Agrimensor Donizete Galhardo, funcionário da Casa da Agricultura.

### ***Classificação de imagens***

O trabalho de classificação de imagens em alta resolução foi feito<sup>51</sup> no âmbito do projeto *Urban growth, vulnerability and adaptation: social and ecological dimensions of climate change on the coast of São Paulo*, no qual foi realizado o mapeamento de cobertura e uso da terra para o Litoral Norte de São Paulo e as microbacias de São Luiz do Paraitinga. Imagens com um metro de resolução espacial dos sensores IKONOS e GeoEye foram utilizadas, cujos dados detalhados estão na Tabela 6.1. As imagens GeoEye foram de 2010 e as imagens IKONOS foram de 2003 e 2002, selecionadas para ter o mínimo possível de cobertura de nuvens. As imagens foram ortorretificadas com uso de pontos de controle coletados em campo e de um modelo digital de elevação (MDE) gerado a partir de carta planialtimétrica na escala 1:10.000 do Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC).

O mapeamento foi feito através da interpretação visual na escala 1:10.000, com interpretação de área mínima de 0,25 ha. Foram utilizados como dados de apoio para a delimitação das classes de cobertura vegetal os arquivos vetoriais do *Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo* de 2001<sup>52</sup>, metodologia e informações sobre a base de dados descritas em <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/inventario.html>>; informações do projeto Biota/Fapesp descritas em <<http://sinbiota.cria.org.br/atlas/>> ou <<http://www.biota.org.br/>>; acessos ao Google Earth; e informações do *Atlas de Remanescentes Florestais da Mata Atlântica* da Fundação SOS Mata Atlântica <<http://mapas.sosma.org.br/dados/>>.

O mapeamento de cobertura e uso da terra foi validado através de informações coletadas em campo. Foram coletados 117 pontos na microbacia do Turvinho e 43 pontos na microbacia do Cachoeirinha, com revisita para verificação de classes (12 pontos no Turvinho e 4 pontos no Cachoeirinha). Este procedimento permitiu o cálculo do índice de concordância Kappa, que estima a proporção entre o número de observações corretamente classificadas e o número de acertos esperados ao acaso (Congalton & Green, 1999; Hudson & Ramm, 1987). O valor global do Kappa foi 0,9407 e os valores condicionais de cada classe estão na Tabela 6.2.

---

<sup>51</sup> Feito pela empresa Geoambiente Sensoriamento Remoto Ltda. e auditado por Allan Yu I. de Mello, especialista em geoprocessamento do projeto.

<sup>52</sup> Dados publicados em Kronka *et al.* (2005) referentes a 2001. Os arquivos vetoriais foram cedidos por Ciro Matsukuma, do Instituto Florestal.

Tabela 6.1: Dados das imagens dos sensores IKONOS e GeoEye

Sensor	Microbacia	Imagem (ponto/órbita)	Data de aquisição
GeoEye	Turvinho	544378_0000000	15/04/2010
GeoEye	Turvinho	544378_0010000	18/04/2010
GeoEye	Cachoeirinha	544389_0000000	15/04/2010
IKONOS	Turvinho	544349_0000000	09/01/2003
IKONOS	Cachoeirinha	544196_0010000	17/07/2002
IKONOS	Cachoeirinha	544196_0000000	17/01/2003

Tabela 6.2: Valores do índice Kappa condicional para as classes mapeadas em escala 1:10.000 nas microbacias do Ribeirão Turvinho e do Ribeirão Cachoeirinha

Classe	Kappa	Variância	Agrupamento de classes
curso d'água	1,0000	0	água
lagos	1,0000	0	
floresta ombrófila densa montana	0,9506	0,0023	mantidas
eucalipto	1,0000	0	
mata ciliar	1,0000	0	vegetação secundária
vegetação secundária > 10 anos	1,0000	0	
vegetação secundária 4 a 10 anos	0,8114	0,0072	
vegetação secundária < 4 anos	1,0000	0	
residencial	1,0000	0	ocupações e redes de infraestrutura
sistema viário	1,0000	0	
arruamento	0,9506	0,0023	
ocupações dispersas	1,0000	0	
cultura cíclica	0,9506	0,0023	mantidas
pasto sujo	0,6543	0,0086	
pasto limpo	0,7037	0,0076	

### **Análise de relevo e de uso e cobertura da terra**

Os mapas classificados de uso e cobertura da terra, gerados no sistema de projeção Universal Transversa de Mercator (UTM) e *datum* WGS84, foram reprojatados para o *datum* SAD69, utilizado como padrão neste trabalho. Os arquivos, em formato vetorial, foram convertidos em raster (arquivo matricial) com pixel de 1 m (operação *feature to raster* no ArcGIS). Algumas das classes originais foram agrupadas, como mostra a Tabela 6.2, de forma a representar apenas as classes de uso e cobertura exibidas nas Figuras 6.2 e 6.3.

As imagens com a situação do uso e cobertura em 2003 e 2010, convertidas para o formato ASCII, serviram como *input* para o cálculo de métricas de classe com o software Fragstats 3.3 (McGarigal *et al.*, 2002), pelo método dos oito vizinhos mais próximos<sup>53</sup>.

Essas mesmas imagens foram sobrepostas para gerar os mapas de evolução do uso e cobertura da terra no período (operação *weighted overlay* do ArcGIS seguida por reclassificação),

<sup>53</sup> Para determinar a que classe uma determinada célula pertence, a regra dos oito vizinhos mais próximos considera apenas as oito células adjacentes. O Fragstats tem as opções de considerar os quatro ou os oito vizinhos mais próximos nesse processo.

utilizando o procedimento do descrito no capítulo 4. As classes obtidas pela sobreposição de imagens foram reunidas em:

- Mata antiga – áreas classificadas em 2003 e 2010 como floresta ombrófila densa montana (FODM);
- Vegetação secundária (mata) – áreas classificadas em ambas as datas como vegetação secundária;
- Sucessão – áreas classificadas em 2003 como vegetação secundária e em 2010 como FODM;
- Mata nova – áreas classificadas em 2010 como mata (vegetação secundária) e em 2003 como cobertura não florestal (outros usos);
- Desmatamento – áreas classificadas em 2003 como FODM ou vegetação secundária, que em 2010 foram classificadas como cobertura não florestal;
- Matriz – áreas classificadas em ambas as datas como cobertura não florestal;
- Nuvem/sombra/sem imagem – áreas que em alguma das duas datas apresentaram cobertura de nuvem ou sombra, ou para as quais não foi possível obter imagem.

Para análise do relevo foi utilizado o modelo digital de elevação (MDE) ASTER-GDEM (Advanced Spaceborne Thermal Emission and Reflection Radiometer – Global Digital Elevation Model, obtido em <http://www.gdem.aster.ersdac.or.jp>). Originalmente com tamanho de pixel de 30 m, o MDE foi reamostrado para 1 m pelo método do vizinho mais próximo (operação *resample* do ArcGIS), para que não houvesse perda de informação no processo de sobreposição às imagens com a classificação de uso e cobertura. Com base no MDE foram gerados os mapas de declividade e orientação de vertentes, através do mesmo procedimento descrito no capítulo 4. Os arquivos matriciais de orientação de vertentes e de declividade foram sobrepostos aos de uso e cobertura em 2010 e aos de evolução do uso e cobertura da terra no período 2003-2010. Essa sobreposição permitiu o cálculo da área em cada classe de uso e cobertura de acordo com as classes de relevo. Desta forma, foi possível calcular o percentual da área de cada microbacia em cada classe de relevo. Assim como foi feito no capítulo 4, os valores esperados foram calculados a partir do percentual territorial existente em cada classe de orientação de vertente e de declividade. O esperado, no caso do relevo não influenciar a localização das classes de uso e cobertura da terra, seria uma distribuição proporcional aos percentuais da área territorial em cada classe de orientação de vertentes e declividade.

O trabalho de geoprocessamento e a confecção dos mapas foram executados com o *software* ESRI ArcGIS 9.3.

### **6.3. Resultados e discussão**

#### ***Uso e cobertura da terra***

Em relação à situação de uso e cobertura da terra nas microbacias do Cachoeirinha e do Turvinho em 2010, é perceptível a maior quantidade de mata no Cachoeirinha, mais concentrada na porção leste da microbacia (Figura 6.2). No Turvinho predominam as pastagens e culturas cíclicas (Figura 6.3).

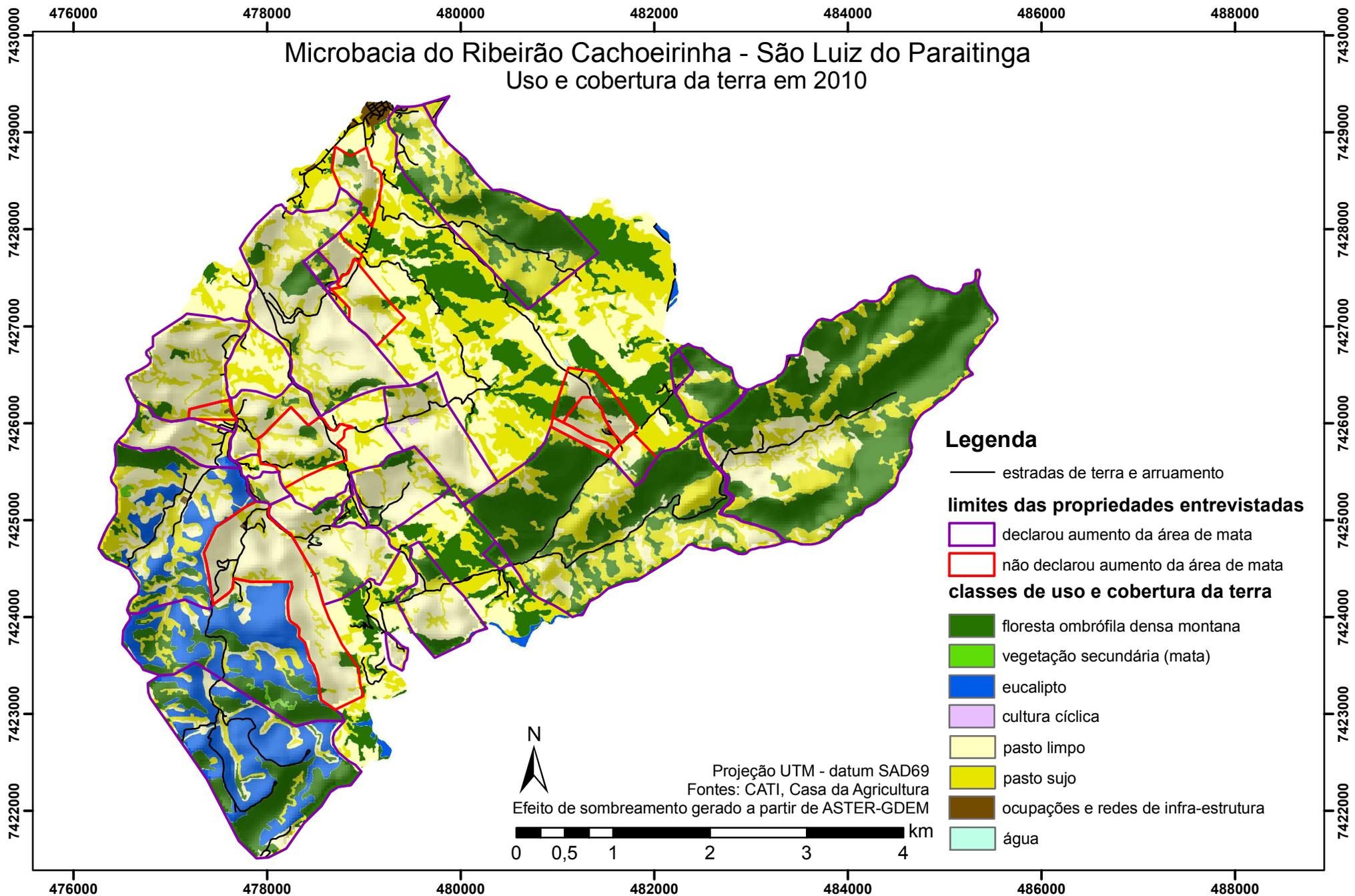


Figura 6.2: Situação de uso e cobertura da terra em 2010 na microbacia do Ribeirão Cachoeirinha, segundo mapeamento de imagens em alta resolução (1 metro)

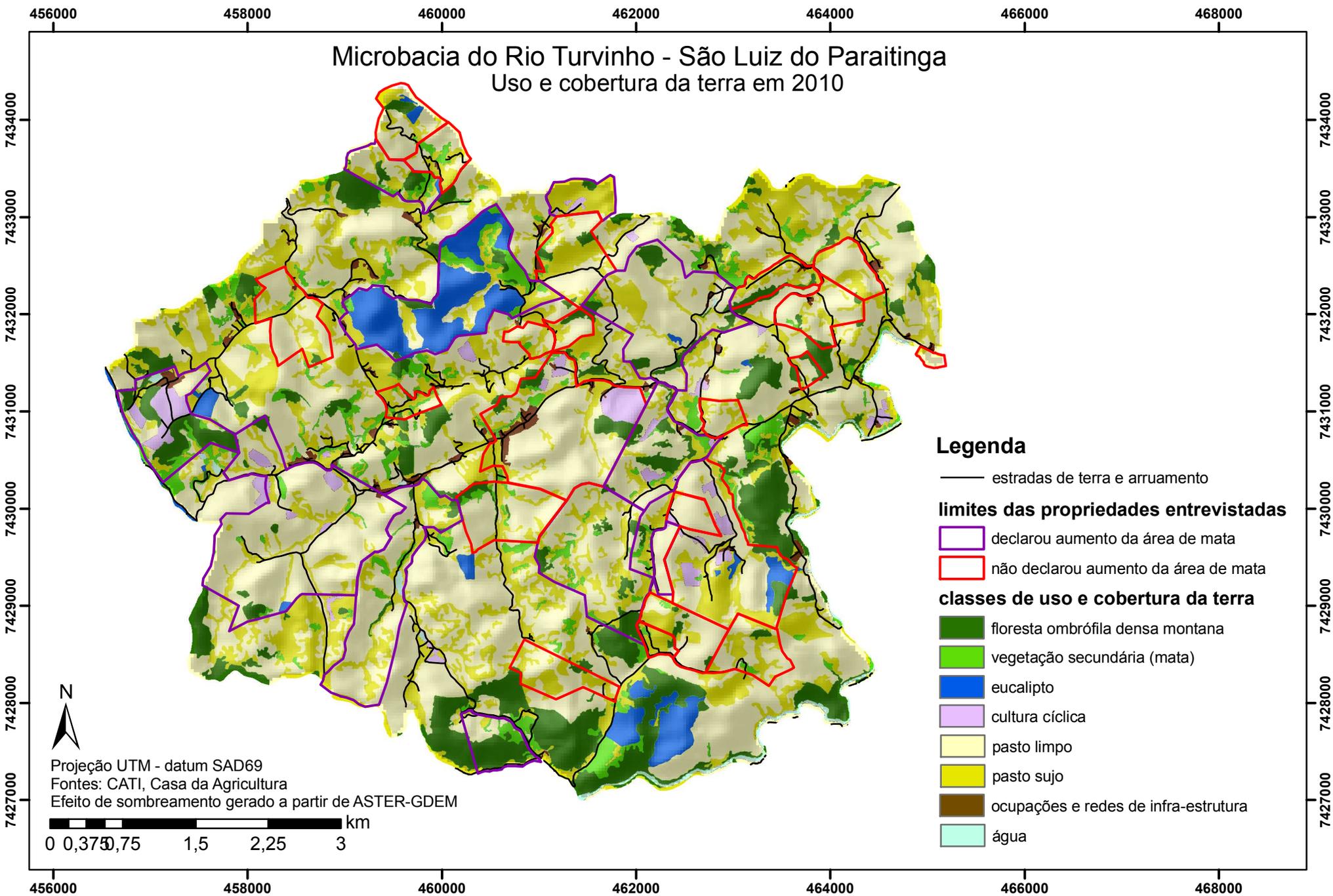


Figura 6.3: Situação de uso e cobertura da terra em 2010 na microbacia do Ribeirão Turvinho, segundo mapeamento de imagens em alta resolução (1 metro)

Na microbacia do Cachoeirinha houve redução da área líquida de mata (FODM e vegetação secundária), ao passo que na microbacia do Turvinho houve aumento líquido da área nessas classes. Contudo, a observação da dinâmica entre os diferentes estágios sucessionais revela diferenças na qualidade da cobertura florestal entre as duas microbacias. No Cachoeirinha, a área de mata madura aumentou em virtude da conversão de mata secundária em FODM, ao passo que a vegetação que foi convertida para usos humanos (matriz) foi mata secundária (Figura 6.4). Já no caso da microbacia do Turvinho, houve redução da área de mata madura por conversão em matriz e não foi observada a conversão de vegetação secundária em FODM (Figura 6.5). Em outras palavras, embora no Turvinho tenha havido aumento e no Cachoeirinha tenha havido redução da área total de mata, a mata existente no Cachoeirinha provavelmente é qualitativamente superior.

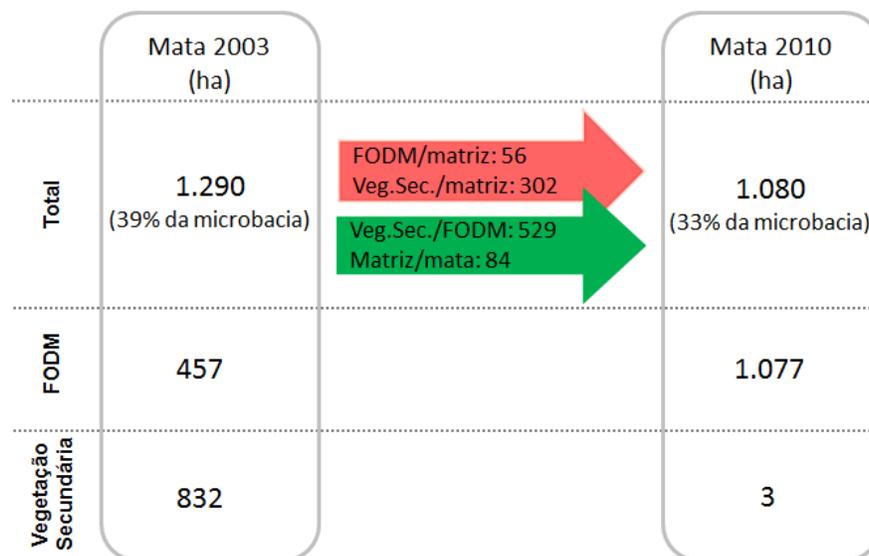


Figura 6.4: Dinâmica da cobertura de mata nativa na microbacia do Cachoeirinha entre 2003 e 2010. São apresentadas as situações da área total de mata, bem como as áreas de mata madura (floresta ombrófila densa montana – FODM) e de mata secundária em diferentes estágios sucessionais. As setas vermelhas indicam a área desmatada e as setas verdes indicam área de mata recuperada, em hectares

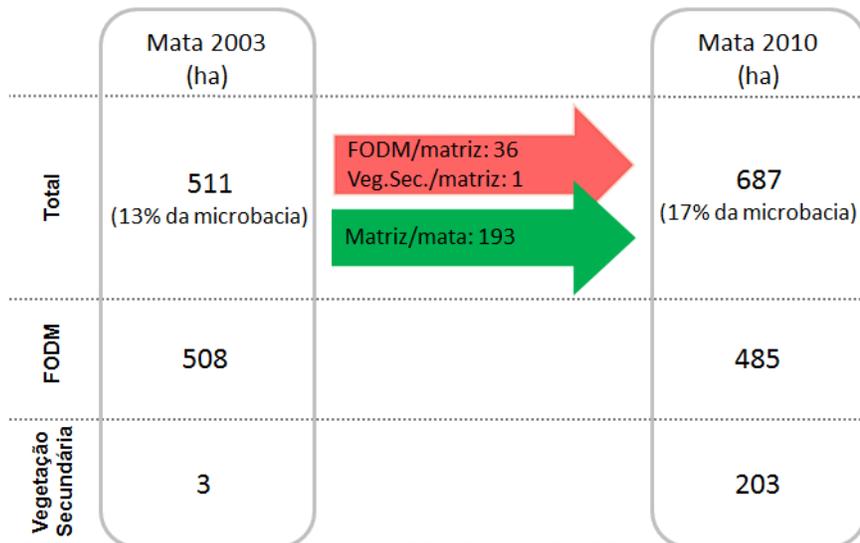


Figura 6.5: Dinâmica da cobertura de mata nativa na microbacia do Turvinho entre 2003 e 2010. São apresentadas as situações da área total de mata, bem como as áreas de mata madura (floresta ombrófila densa montana – FODM) e de mata secundária em diferentes estágios sucessionais. As setas vermelhas indicam a área desmatada e as setas verdes indicam área de mata recuperada, em hectares

A comparação das métricas calculadas para as classes de uso e cobertura da terra nas microbacias do Cachoeirinha e do Turvinho (Tabelas 6.3 e 6.4) também indica uma melhor situação da cobertura florestal no Cachoeirinha. No Cachoeirinha as manchas de FODM são, em média, maiores e mais próximas entre si. No Turvinho, o incremento da área de mata entre 2003 e 2010 deveu-se ao aumento da vegetação secundária com 4 a 10 anos, bastante fragmentada como indicam os parâmetros “número de manchas” e “área média de manchas”. As métricas calculadas ainda sugerem uma maior intensidade do uso da terra na microbacia do Turvinho: o aumento da área de pasto sujo no Cachoeirinha e redução no Turvinho, o maior incremento de ocupações, redes e equipamentos urbanos no Turvinho do que no Cachoeirinha e a existência de uma área bem maior de culturas cíclicas no Turvinho do que no Cachoeirinha são alguns indícios. Vale também ressaltar o grande incremento da área de eucalipto ocorrido no Cachoeirinha entre 2003 e 2010.

Tabela 6.3: Métricas de área, densidade e proximidade das manchas nas classes de uso e cobertura da terra em 2003 e 2010 na microbacia do Ribeirão Cachoeirinha

CLASSE	ANO	CA	PLAND	NP	PD	LPI	AREA_MN	AREA_CV	ENN_MN	ENN_CV
Floresta ombrófila densa montana	2003	457,21	13,21	102	2,95	4,02	4,48	352,32	77,65	151,38
	2010	1.077,09	31,12	176	5,08	8,28	6,12	424,60	52,81	122,89
Vegetação secundária < 4 anos	2003	5,31	0,15	1	0,03	0,15	5,31	0,00	---	---
	2010	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vegetação secundária 4-10 anos	2003	63,17	1,83	15	0,43	0,56	4,21	102,99	481,36	211,57
	2010	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
Vegetação secundária > 10 anos	2003	764,36	22,08	20	0,58	14,81	38,22	301,44	177,63	194,76
	2010	2,91	0,08	3	0,09	0,05	0,97	57,37	818,98	126,23
Eucalipto	2003	4,35	0,13	2	0,06	0,06	2,17	2,06	18,44	0,00
	2010	255,06	7,37	42	1,21	1,91	6,07	211,11	66,49	208,84
Pasto sujo	2003	686,61	19,84	191	5,52	1,53	3,59	209,15	56,25	258,92
	2010	958,00	27,68	242	6,99	5,22	3,96	328,44	33,96	134,49
Pasto limpo	2003	1.314,23	37,97	202	5,84	3,79	6,51	271,18	28,43	145,86
	2010	1.127,02	32,56	193	5,58	3,81	5,84	285,92	39,76	154,58
Ocupações/ redes/ equipamentos urbanos	2003	38,23	1,10	16	0,46	0,52	2,39	191,75	83,62	105,15
	2010	38,81	1,12	15	0,43	0,50	2,59	184,37	86,90	102,55
Cultura cíclica	2003	0,00	0,00	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2010	1,85	0,05	3	0,09	0,03	0,62	48,09	50,51	19,18
Água	2003	0,63	0,02	2	---	---	---	---	---	---
	2010	0,00	0,00	0	---	---	---	---	---	---
Nuvem/sombra	2003	127,14	3,67	21	---	---	---	---	---	---
	2010	0,51	0,01	5	---	---	---	---	---	---

CA = área total das manchas na classe (hectares); PLAND = percentual da paisagem ocupado pela classe; NP = número de manchas; PD: densidade de manchas (número de manchas por 100 hectares); LPI: índice de maior mancha (percentual da paisagem ocupado pela maior mancha); AREA\_MN = área média (hectares); ENN\_MN = distância euclidiana ao vizinho mais próximo (metros); \_CV = coeficiente de variação (%)

Tabela 6.4: Métricas de área, densidade e proximidade das manchas nas classes de uso e cobertura da terra em 2003 e 2010 na microbacia do Ribeirão Turvinho

CLASSE	ANO	CA	PLAND	NP	PD	LPI	AREA_MN	AREA_CV	ENN_MN	ENN_CV
Floresta ombrófila densa montana	2003	508,36	12,56	136	3,36	2,17	3,74	256,06	107,31	106,21
	2010	484,65	11,98	134	3,31	2,14	3,62	252,39	105,94	107,15
Vegetação secundária < 4 anos	2003	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2010	1,49	0,04	2	0,05	0,02	0,75	7,11	2.369,41	0,00
Vegetação secundária 4-10 anos	2003	2,11	0,05	4	0,10	0,02	0,53	41,89	1.545,23	154,76
	2010	198,64	4,91	186	4,60	0,26	1,07	151,10	95,91	119,72
Vegetação secundária > 10 anos	2003	0,00	0,00	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	2010	0,33	0,01	1	0,02	0,01	0,33	0,00	---	---
Mata ciliar	2003	0,75	0,02	1	0,02	0,02	0,75	0,00	---	---
	2010	2,07	0,05	1	0,02	0,05	2,07	0,00	---	---
Eucalipto	2003	40,30	1,00	7	0,17	0,53	5,76	125,80	1.050,22	116,68
	2010	158,48	3,92	29	0,69	0,60	2,96	192,16	240,73	167,86
Pasto sujo	2003	1.248,68	30,86	204	5,04	3,38	6,12	254,19	23,59	170,18
	2010	1.085,59	26,83	336	8,30	1,19	3,23	186,76	21,88	140,22
Pasto limpo	2003	2.081,89	51,45	183	4,52	5,05	11,38	285,18	18,99	188,99
	2010	1.935,32	47,83	237	5,86	8,89	8,17	341,68	22,00	146,22
Ocupações/ redes/ equipamentos urbanos	2003	44,45	1,10	24	0,59	0,83	1,85	357,34	134,44	98,37
	2010	78,79	1,95	37	0,91	1,47	2,13	449,80	102,72	108,26
Cultura cíclica	2003	43,32	1,07	32	0,79	0,12	1,35	87,20	361,37	132,63
	2010	76,60	1,89	41	1,01	0,34	1,87	123,94	163,48	160,91
Água	2003	18,53	0,46	32	---	---	---	---	---	---
	2010	24,68	0,61	32	---	---	---	---	---	---
Sem imagem	2003	58,24	1,44	1	---	---	---	---	---	---
	2010	0,00	0,00	0	---	---	---	---	---	---

CA = área total das manchas na classe (hectares); PLAND = percentual da paisagem ocupado pela classe; NP = número de manchas; PD: densidade de manchas (número de manchas por 100 hectares); LPI: índice de maior mancha (percentual da paisagem ocupado pela maior mancha); AREA\_MN = área média (hectares); ENN\_MN = distância euclidiana ao vizinho mais próximo (metros); \_CV = coeficiente de variação (%)

### **Cobertura de mata nativa e relevo**

Os dados obtidos a partir do MDE indicam que a microbacia do Cachoeirinha tem declividade mais acentuada e maiores altitudes do que a microbacia do Turvinho (Tabelas 6.5 e 6.6). Quanto à orientação de vertentes, a microbacia do Turvinho tem sua área mais equitativamente distribuída entre as classes do que a microbacia do Cachoeirinha (Tabela 6.6).

Tabela 6.5: Parâmetros estatísticos descritivos de declividade e elevação nas microbacias do Cachoeirinha e do Turvinho, obtidos a partir do modelo digital de elevação ASTER

	declividade (%)		elevação (m)	
	Cachoeirinha	Turvinho	Cachoeirinha	Turvinho
min	0	0	830	723
max	98	70	1.549	931
média	25	20	1.083	801
D.P.	13	10	164	37

Tabela 6.6: Percentuais da área das microbacias do Cachoeirinha e do Turvinho em cada classe de orientação de vertente (aspecto) e declividade, obtidos a partir do modelo digital de elevação ASTER

	Percentual da área em cada classe		
	Cachoeirinha	Turvinho	
aspecto	plano	0,56	0,62
	norte	26,58	21,83
	leste	14,27	28,60
	sul	23,73	26,04
	oeste	34,85	22,91
declividade	[0-3]%	1,10	2,59
	]3-8]%	6,28	11,22
	]8-20]%	28,09	38,29
	]20-45]%	56,24	46,24
	]45-75]%	8,19	1,65
	>75%	0,10	---

Na microbacia do Cachoeirinha a mata antiga ocorre acima do esperado nas vertentes sul, principalmente, e oeste (Figura 6.6 (a)). Áreas que entre 2003 e 2010 foram convertidas de matriz para mata (mata nova) ocorreram preferencialmente também nas vertentes sul e oeste. Foi detectada a conversão de mata secundária para mata madura (FODM) bem acima do esperado nas vertentes sul. O desmatamento foi acima do esperado nas vertentes norte e oeste.

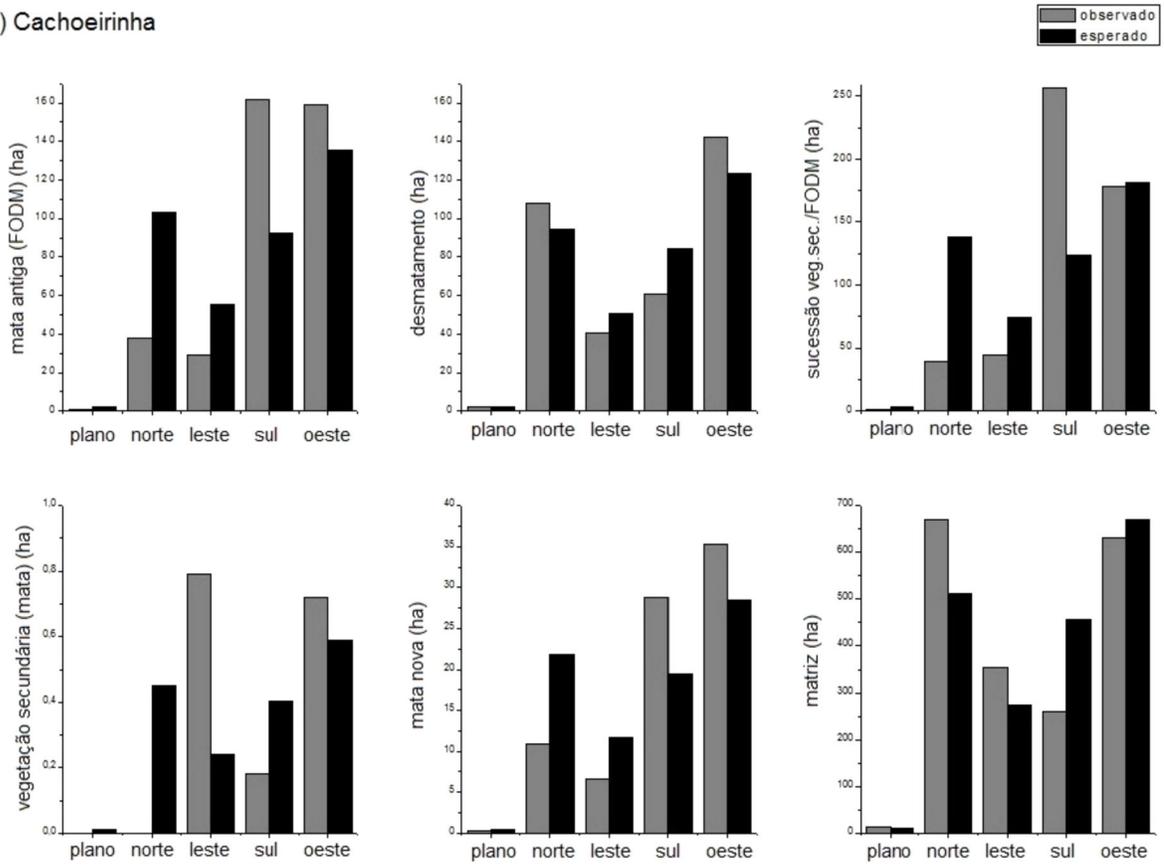
Na microbacia do Turvinho a mata antiga ocorre preferencialmente nas vertentes sul (Figura 6.6 (b)). A mata nova ocorreu preferencialmente nas vertentes sul, porém sua área também é expressiva nas vertentes leste e oeste. O desmatamento foi relativamente bem distribuído nas classes de orientação de vertentes. Não foi detectada conversão de mata secundária para floresta ombrófila densa nessa microbacia.

A área que permaneceu como vegetação secundária em diferentes estágios sucessionais entre 2003 e 2010 é pequena em ambas as microbacias. Este tipo de vegetação ocorreu acima do esperado nas vertentes leste e oeste no Cachoeirinha, e nas vertentes sul e oeste no Turvinho.

Na microbacia do Cachoeirinha parece existir uma dinâmica mais intensa de desmatamento/recuperação florestal nas vertentes oeste em comparação à microbacia do Turvinho.

A matriz ocorre preferencialmente nas vertentes norte e leste. O padrão de distribuição das manchas florestais em relação a vertentes é mais claro na microbacia do Cachoeirinha do que no Turvinho. Este fato possivelmente é influenciado pela maior rugosidade do terreno e da maior área percentual ocupada por matas no Cachoeirinha.

(a) Cachoeirinha



(b) Turvinho

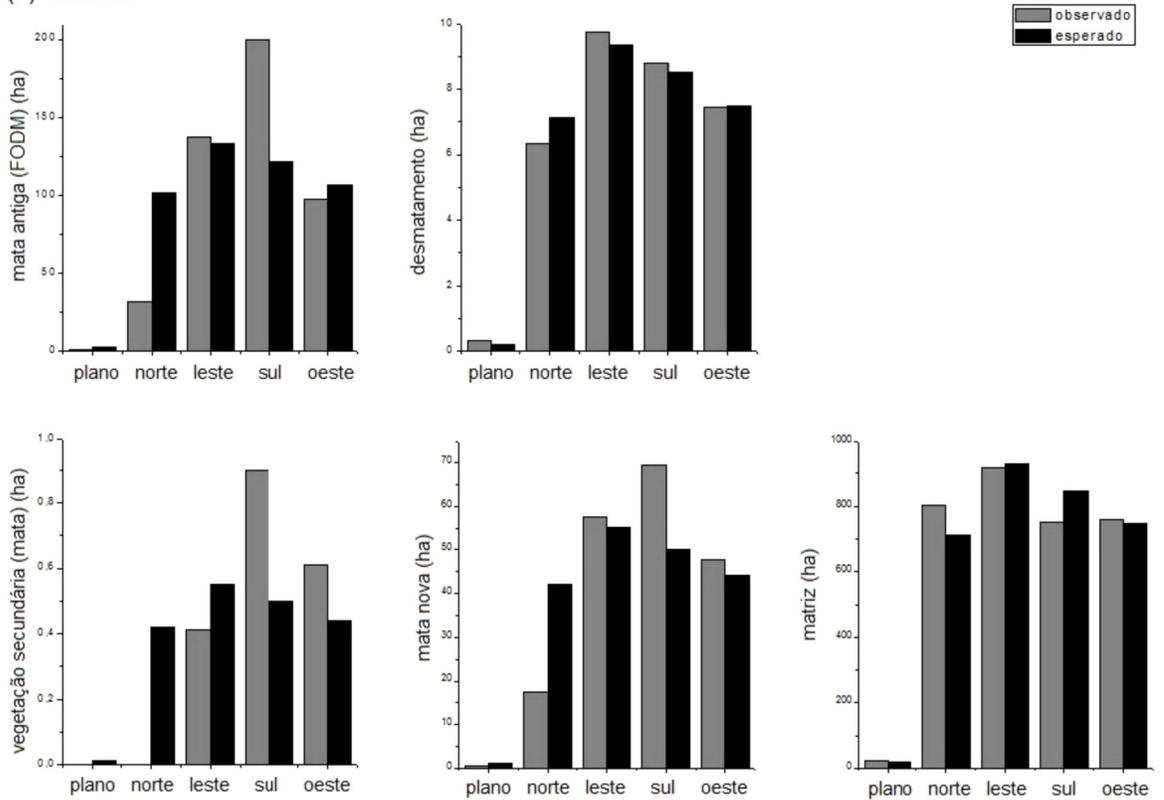


Figura 6.6: Áreas observadas e esperadas de mata antiga, desmatamento, sucessão (conversão de vegetação secundária para FODM), vegetação secundária, mata nova e matriz entre 2003 e 2010, segundo as classes de orientação de vertentes na microbacia (a) do Ribeirão Cachoeirinha e (b) do Ribeirão Turvinho. Os esperados foram calculados com base na proporção da área territorial em cada classe de orientação de vertentes em relação à área territorial total.

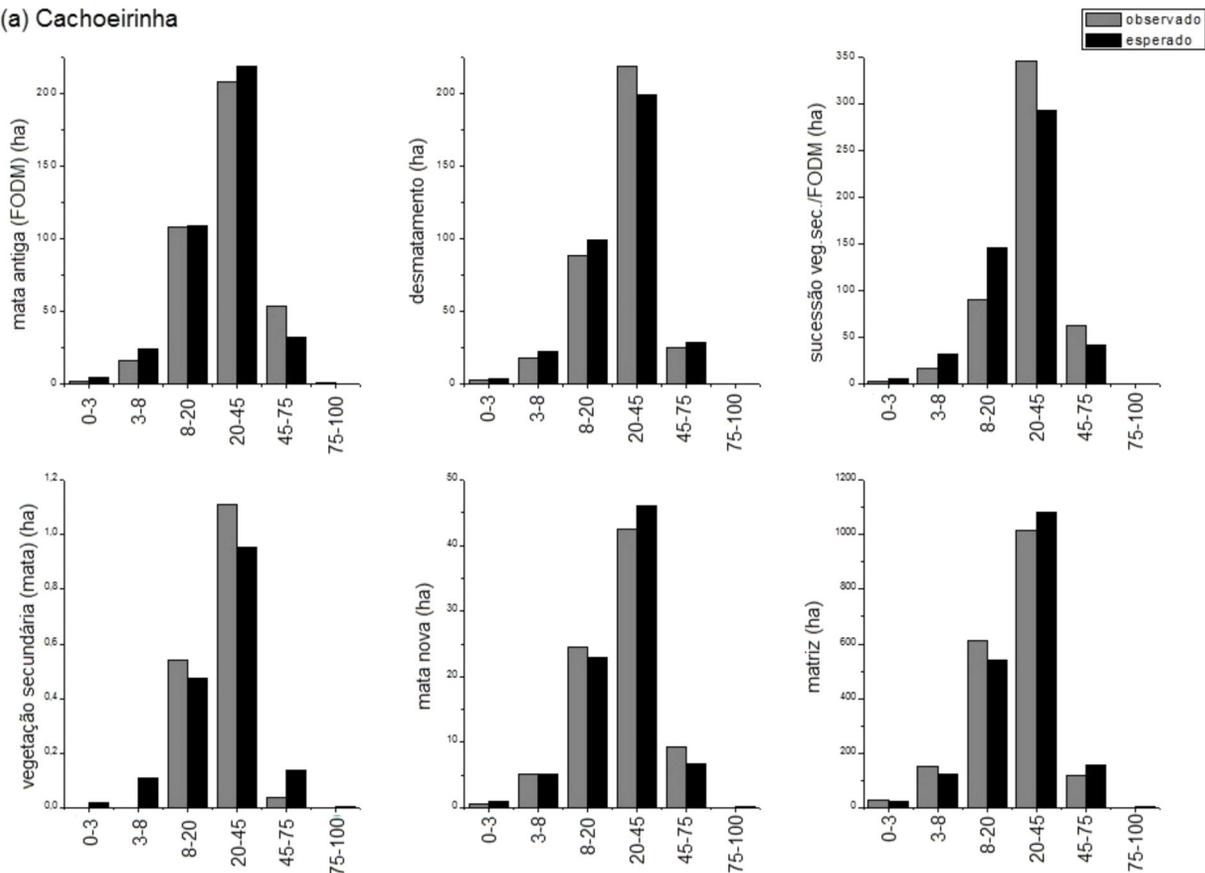
Em relação à declividade, no Cachoeirinha a mata antiga ocorre acima do esperado apenas entre 45 e 75% (Figura 6.7 (a)). A mata secundária convertida em floresta ombrófila densa ocorreu acima do esperado nas declividades superiores a 20%. Em termos relativos pode-se observar uma tendência de formação de mata nova nas faixas de declividade de 8-20% e de 45-75%, embora em termos absolutos a área de mata nova seja maior entre 20 e 45%. O desmatamento ocorreu preferencialmente entre 20 e 45% de declividade.

No Turvinho a mata antiga ocorreu acima do esperado nas declividades superiores a 20% (Figura 6.7 (b)). A mata nova esteve bem distribuída entre as classes de declividade, com uma leve tendência de ocorrência em declividades menos acentuadas (até 20%). Os desmatamentos ocorreram acima do esperado em áreas menos inclinadas, até 20%.

Em ambas as microbacias a matriz é relativamente bem distribuída entre as classes de declividade, com uma tendência a ocorrer preferencialmente abaixo de 20%.

A microbacia do Turvinho apresenta uma dinâmica de desmatamento/recuperação mais intensa em declividades mais baixas, até 20%, enquanto no Cachoeirinha a faixa de 20 a 45% parece ser a mais dinâmica.

(a) Cachoeirinha



(b) Turvinho

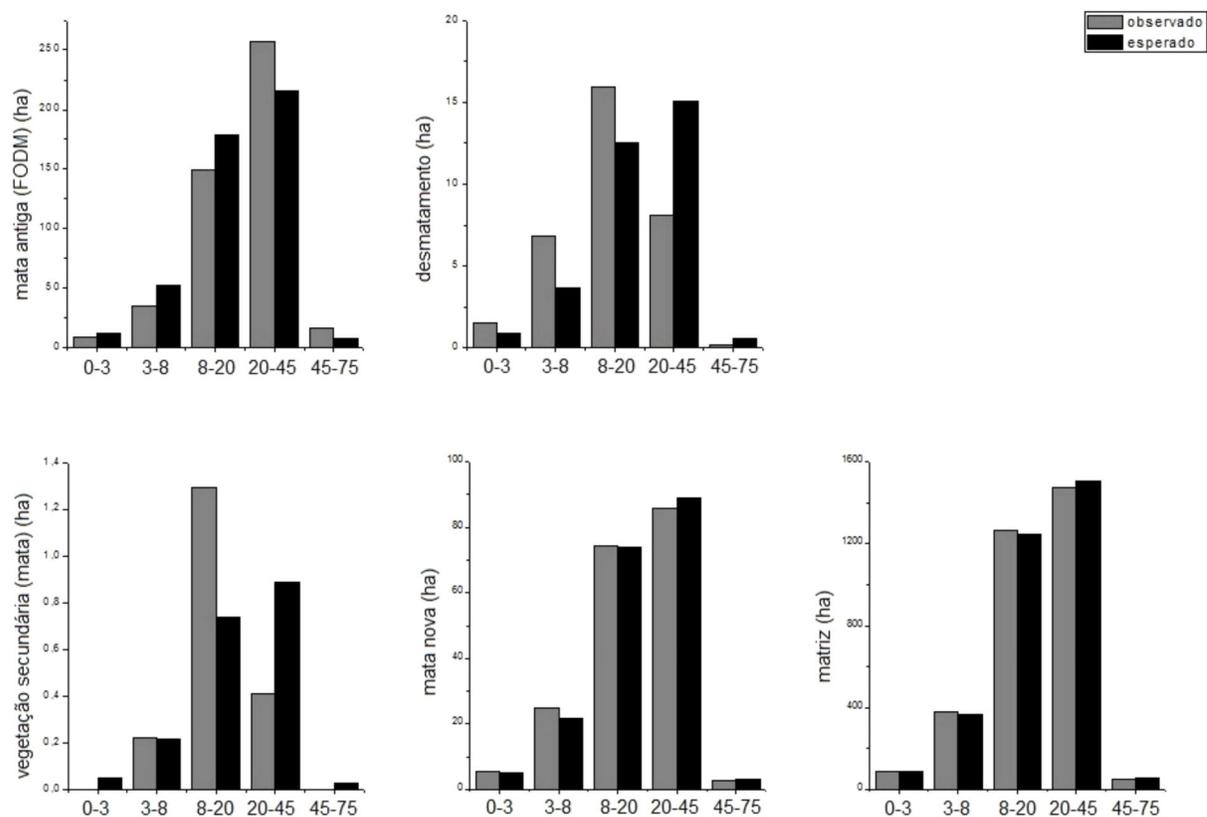


Figura 6.7: Áreas observadas e esperadas de mata antiga, desmatamento, sucessão (conversão de vegetação secundária para FODM), vegetação secundária, mata nova e matriz entre 2003 e 2010, segundo as classes de declividade na microbacia (a) do Ribeirão Cachoeirinha e (b) do Ribeirão Turvinho. Os esperados foram calculados com base na proporção da área territorial em cada classe de declividade em relação à área territorial total.

### ***Entrevistas estruturadas (questionários)***

Foi reportado aumento de cobertura florestal em 21 propriedades (68% dos entrevistados) no Cachoeirinha e em 11 propriedades (34% dos entrevistados) no Turvinho. As Figuras 6.8 e 6.9 ilustram o traçado das propriedades visitadas nas microbacias do Cachoeirinha e do Turvinho, sobre o mapa da evolução da cobertura de mata entre 2003 e 2010. Em duas propriedades no Cachoeirinha e uma no Turvinho, onde havia sido declarado aumento da cobertura de mata, não foi detectada nenhuma mancha de mata nova no mapeamento. Por outro lado, foi detectada mata nova em diversas propriedades onde não foi declarado aumento. Essa constatação vem exemplificar as diversas dificuldades para integrar dados de entrevistas a dados de sensoriamento remoto. As percepções dos entrevistados frequentemente são diferentes dos critérios de classificação estabelecidos para os mapeamentos. Nesse caso, a percepção sobre o que é uma mata aumentando varia, como foi observado no trabalho em campo, podendo incluir áreas que passaram de vegetação secundária a mata madura e excluir áreas no entorno de fragmentos pré-existentes ou manchas de vegetação secundária que poderão ser suprimidas para a "limpeza" da terra<sup>54</sup>.

Ainda assim, é possível detectar padrões consistentes baseados nas respostas às entrevistas, o que provavelmente reflete melhor as intenções conscientes dos atores na tomada de decisão sobre o uso da terra. Tais padrões são mostrados a seguir.

---

<sup>54</sup> A esse respeito, Silveira (2008: 144) diz: "O que para um biólogo da Unicamp consistiria em uma floresta em estágio inicial, para Seu Nelson era um pasto mal cuidado. Seu Nelson preservou então a reserva, área com a mata secundária mais antiga [...] e estava reabrindo as antigas pastagens, com uso do fogo".

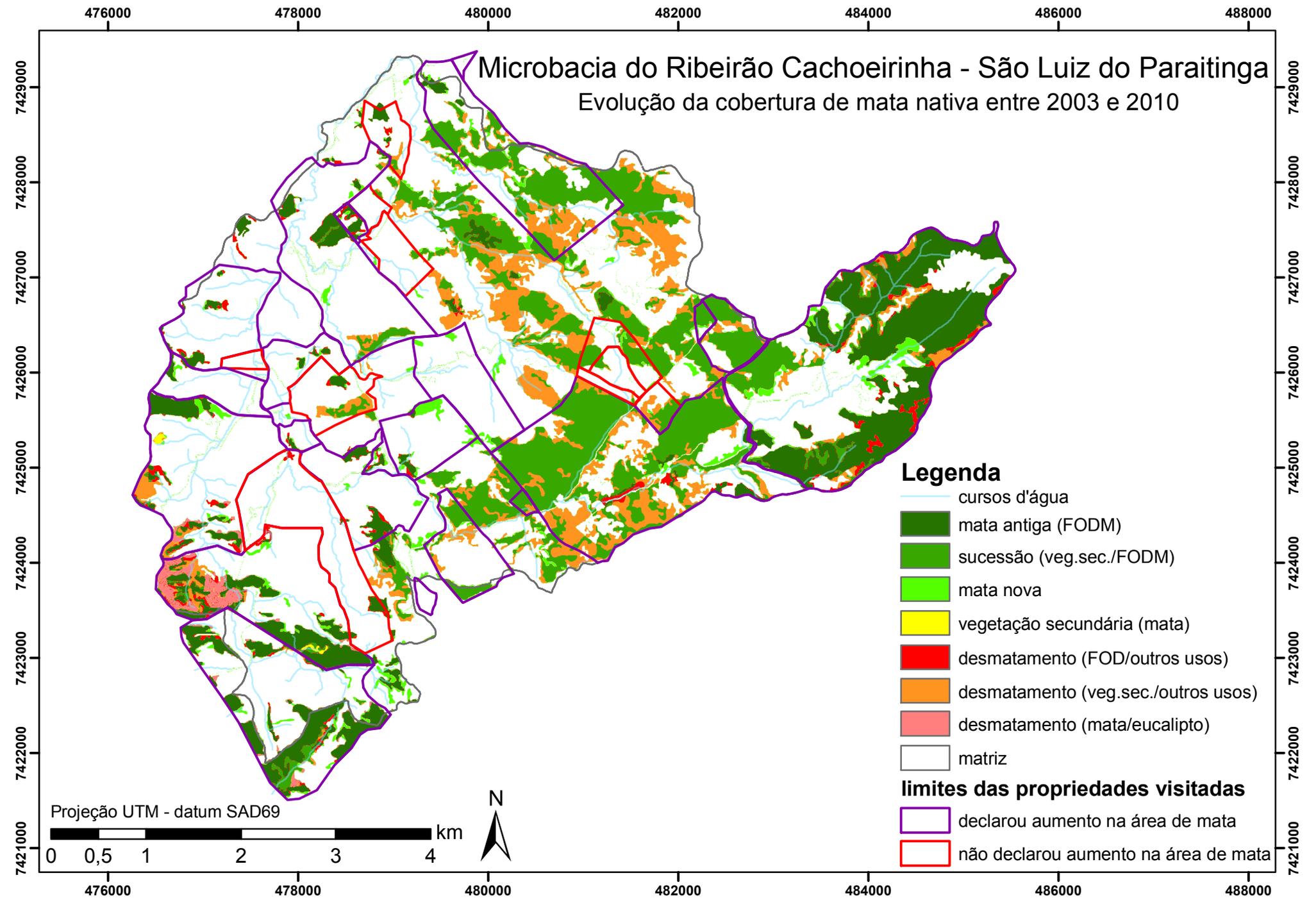


Figura 6.8: Mapa da evolução da cobertura de mata nativa entre 2003 e 2010 na microbacia do Ribeirão Cachoeirinha, segundo mapeamento de imagens em alta resolução (1 metro)

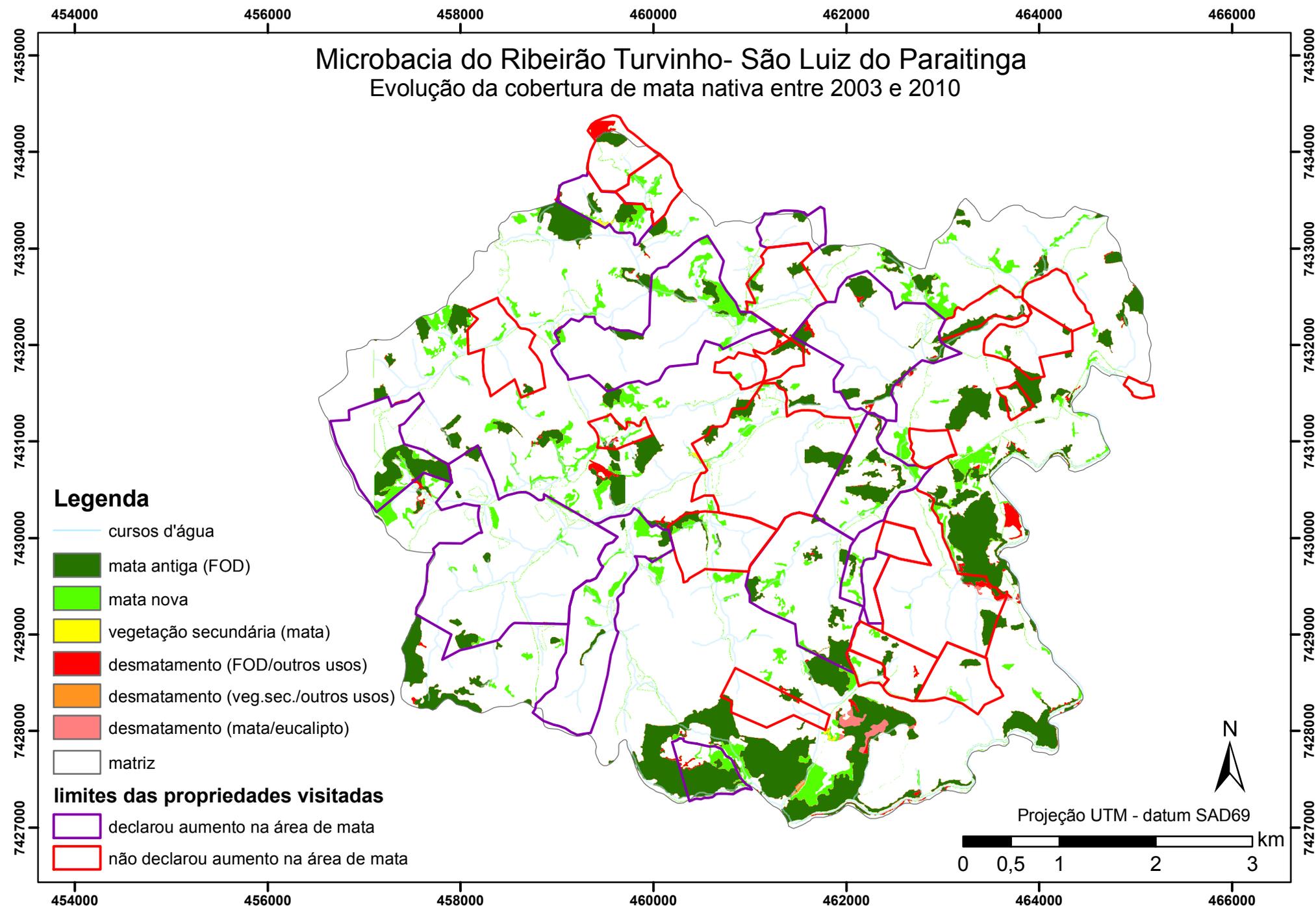


Figura 6.9: Mapa da evolução da cobertura de mata nativa entre 2003 e 2010 na microbacia do Ribeirão Turvinho, segundo mapeamento de imagens em alta resolução (1 metro)

Da mesma forma que foi observado na amostra dos seis municípios (capítulo 5), os fatores relacionados ao embelezamento da propriedade, conservação ambiental e qualidade da água foram considerados medianamente ou muito importantes na maioria dos casos (mais de 60%) em que foi reportado aumento da área florestal, em ambas as microbacias.

A relação entre tamanho de propriedade e ocorrência de reflorestamento, discutida no capítulo 5, confirmou-se também no nível de microbacias (Tabela 6.7). No Cachoeirinha, onde a frequência de ocorrência de incremento florestal foi mais alta, as propriedades tendem a ser maiores, assim como a proporção de mata nativa na propriedade. A maior proporção de mata nativa sugere que a recuperação da área de mata esteja sendo favorecida no entorno de fragmentos pré-existentes.

Tabela 6.7: Estatística descritiva da área total e da proporção de mata nativa nas propriedades. Os valores foram separados em função da ocorrência ou não de incremento na área de mata nos últimos cinco anos e em função da microbacia

	área da propriedade		proporção de mata nativa *	
	declarou aumento na área de mata?			
	não	sim	não	sim
N	31	32	25	31
média	37,84	109,39	0,12	0,25
mediana	26,62	71,39	0,08	0,17
D.P.	40,05	111,35	0,09	0,25
	microbacia			
	Cachoeirinha	Turvinho	Cachoeirinha	Turvinho
N	31	32	29	27
média	85,76	62,97	0,24	0,14
mediana	48,40	36,30	0,16	0,13
D.P.	107,11	72,00	0,26	0,10

\* Considerados apenas os casos em que a proporção foi superior a zero

Além do tamanho de propriedade, a análise de outras variáveis indicou diferenças entre as propriedades onde foi e onde não foi declarado incremento florestal, em relação ao perfil dos proprietários. As propriedades mais propensas a reflorestamento são aquelas cujos proprietários residem fora de São Luiz do Paraitinga (Tabela 6.8), não são agricultores ou pecuaristas (Tabela 6.9), têm maior grau de educação formal (Tabela 6.10) e têm menor contribuição da produção da propriedade para sua renda familiar (Tabela 6.11). Nesse nível de microbacias fica mais clara a influência de variáveis que não haviam se mostrado significativas nas análises feitas com a amostra dos seis municípios (capítulo 5), como o grau de educação formal e de contribuição da produção da propriedade para a renda. Isso exemplifica um aspecto importante dos estudos em múltiplas escalas espaciais, nesse caso reduzindo a complexidade para se analisar um

questionário com diversas variáveis de naturezas distintas (variáveis contínuas e discretas, ordenadas e não ordenadas), dando indicativos que poderão ser novamente testados através de outros métodos estatísticos na amostra maior.

Tabela 6.8: Município de residência do proprietário, separado em função da ocorrência ou não de incremento na área de mata nos últimos cinco anos e em função da microbacia

		Residência do proprietário		
		São Luiz do Paraitinga	outros municípios na região*	fora da região*
Declararam aumento na área de mata	não	24 (77%)	5 (16%)	2 (7%)
	sim	15 (47%)	7 (22%)	10 (31%)
Microbacia	Cachoeirinha	15 (48%)	7 (23%)	9 (29%)
	Turvinho	24 (77%)	5 (16%)	2 (7%)

\* Região do Vale do Paraíba

Tabela 6.9: Ocupação do proprietário, separada em função da ocorrência ou não de incremento na área de mata nos últimos cinco anos e em função da microbacia

		agricultor/pecuarista	aposentado	outras ocupações
		Declararam aumento na área de mata	não	11 (37%)
sim	8 (25%)		12 (38%)	12 (38%)
Microbacia	Cachoeirinha	7 (23%)	13 (42%)	11 (35%)
	Turvinho	12 (39%)	12 (39%)	7 (22%)

Tabela 6.10: Grau de educação formal do proprietário, separada em função da ocorrência ou não de incremento na área de mata nos últimos cinco anos e em função da microbacia

		ensino fundamental incompleto	ensino fundamental completo	ensino médio completo	faculdade
		Declararam aumento na área de mata	não	20 (65%)	2 (6%)
sim	12 (39%)		2 (6%)	5 (16%)	12 (39%)
Microbacia	Cachoeirinha	13 (42%)	1 (3%)	8 (26%)	9 (29%)
	Turvinho	19 (61%)	3 (10%)	1 (3%)	8 (26%)

Tabela 6.11: Contribuição significativa ou moderada do emprego fora da propriedade e da produção da propriedade para a renda familiar. Os casos foram separados em função da ocorrência ou não de incremento na área de mata nos últimos cinco anos e em função da microbacia

		contribuição significativa/moderada	
		emprego fora	produção da propriedade
Declararam aumento na área de mata	não	11 (35%)	16 (52%)
	sim	16 (52%)	11 (35%)
Microbacia	Cachoeirinha	17 (55%)	12 (39%)
	Turvinho	10 (32%)	15 (48%)

\* Percentuais em relação às respostas válidas

Todos esses resultados indicam não só um perfil diferente entre propriedades onde foi e não foi declarado o reflorestamento, mas um perfil diferente entre as propriedades das duas microbacias. No Cachoeirinha, um perfil menos ligado à produção, com proprietários menos dependentes da propriedade para sua renda e, com maior frequência, habitantes de outros municípios.

### ***Entrevistas semi-estruturadas***

As entrevistas semi-estruturadas permitiram uma compreensão mais aprofundada sobre os fatores que têm influenciado o uso da terra no município recentemente. Foi quase consensual a percepção, por parte dos entrevistados, de que a mata está aumentando no município ou em partes dele. Os fatores arrolados como razões para esse aumento são diversos e estão interligados numa teia de relações. Foi possível apreender, ao menos em parte, essa complexidade, por meio dos aspectos mencionados com maior frequência nas entrevistas.

O declínio da pecuária leiteira, por vários motivos, parece ser o fator mais importante levando ao abandono de terras no município. Em primeiro lugar, a pecuária leiteira vem sofrendo declínio em São Paulo como um todo desde os anos 1990 (Silva & Fredo, 2008). Aliado a isso, o aumento das exigências de padrão de qualidade por parte das indústrias de laticínios dificultou a manutenção da atividade pelos proprietários menos capitalizados, sem condições de investir em maquinário e infraestrutura (ver discussão em Silva & Tsukamoto, 2001). A ordenha mecanizada e a introdução da braquiária como espécie forrageira para o gado também contribuíram para a redução da oferta de empregos rurais, favorecendo a migração desses trabalhadores para cidades mais urbanizadas, como Ubatuba, Taubaté e São José dos Campos. Por um lado, a oferta de emprego é baixa no meio rural, o que leva os jovens a almejar estudo e trabalho no meio urbano, pois o trabalho rural é muito pesado e pouco recompensado. Por outro lado, os proprietários que ainda

mantêm a produção queixam-se da dificuldade em encontrar mão-de-obra qualificada e a preço acessível. Assim, muitos proprietários se viram obrigados a reduzir as atividades - passando a produzir apenas para subsistência - ou vender suas terras. Esse ciclo, que não é um fenômeno exclusivo de São Luiz do Paraitinga, segundo os entrevistados vem acontecendo progressivamente desde os anos 1980. A redução da fertilidade do solo em função dos usos da terra no passado, a falta de investimentos em sua recuperação e o relevo acidentado contribuem para esse processo e para a restrição de usos alternativos à pecuária<sup>55</sup>.

Ao mesmo tempo em que a pecuária vem decaindo no município, aumenta a procura por pessoas querendo comprar terras como forma de investimento de longo prazo ou apenas para lazer. Essas pessoas, em geral, não vivem em São Luiz. Podem ser pessoas sem nenhum vínculo anterior com o município, que apenas encontraram uma boa oportunidade de comprar terras, ou pessoas que nasceram lá mas haviam saído há décadas. Há também os aposentados que, em busca de uma vida tranquila, adquirem sítios onde podem plantar pomares e hortas e deixar a mata crescer.

As restrições legais ao corte de mata e o monitoramento das queimadas são também mencionadas como razões para o aumento na área de mata. Poucas vezes os entrevistados mostraram conhecer detalhes sobre as proibições, mas todos eles sabem que não se pode cortar vegetação nativa sobretudo nas proximidades dos cursos d'água e nascentes (determinado pelo Código Florestal, Lei Federal 4771/65). Consequentemente, a maioria sabe que, uma vez que deixarem a vegetação crescer e se desenvolver, provavelmente não poderão mais usar aquela área sem o risco de sofrer sanções legais. Existe também uma noção muito clara da proibição da caça e isso foi mencionado como um aspecto positivo contribuindo para que a variedade e quantidade de animais silvestres, sobretudo aves, esteja aumentando. Se de fato é assim, o aumento na abundância de animais também pode favorecer a regeneração e a restauração<sup>56</sup> das matas por meio de dispersão de sementes e polinização. A esse respeito, Aguirre (2008) cita a riqueza de espécies vegetais zoocóricas<sup>57</sup> em fragmentos existentes em propriedades privadas em São Luiz do Paraitinga como um possível indicador da restauração de aspectos funcionais da mata.

Em virtude da proximidade ao Parque Estadual da Serra do Mar (PESM), os entrevistados na microbacia do Cachoeirinha tenderam a considerar mais importante a presença de agentes ambientais<sup>58</sup> na inibição ao corte de madeira e à caça. Considero que há, em relação às restrições legais, "camadas" de fatores que inibem o desmatamento. A fiscalização inibe, mas também pode ter uma função educativa, pois, quando existe uma proibição, as pessoas querem saber os motivos dessa proibição. Ainda que a fiscalização seja insuficiente, há as pessoas que cumprem a lei porque

---

<sup>55</sup> Silveira (2008) considera que em São Luiz do Paraitinga houve uma sucessão de ciclos "pautados numa dinâmica socioecológica em que o solo vai progressivamente sendo incapaz de suportar a forma anterior de produção e prestando-se a um novo tipo de cultura agropecuária, que por sua vez inviabiliza-se ao longo do tempo".

<sup>56</sup> Regeneração no sentido de aumento de área dos fragmentos existentes ou surgimento de novos fragmentos; restauração no sentido de aumento da riqueza de espécies vegetais nos fragmentos.

<sup>57</sup> Dispersas por animais.

<sup>58</sup> Não é feita, pelos entrevistados em geral, a diferenciação entre a Polícia Ambiental, os funcionários do Parque, os fiscais do Ibama e outros agentes de órgãos ambientais. São todos referidos, em geral, como "a ambiental" ou "a florestal".

entendem as restrições e concordam com elas e há também aquelas que simplesmente não querem agir fora da lei.

Embora o cumprimento à lei possa reforçar a conservação de fragmentos em regeneração pelo proprietário, são escassos os mecanismos de incentivo ao reflorestamento ou à demarcação das APPs e reservas legais. As margens dos cursos d'água continuam sujeitas ao trânsito livre de bovinos e os proprietários raramente recebem orientação para fazer o isolamento dessas áreas e, mesmo que queiram fazer plantios de reflorestamento, não têm condições econômicas de comprar as mudas e insumos necessários.

O discurso ambientalista, assim como já indicavam os resultados dos questionários, esteve muito presente nas entrevistas semi-estruturadas. Os entrevistados associaram a conservação das matas sobretudo à disponibilidade e à qualidade da água, mas pouco a relacionaram ao controle da erosão e lixiviação do solo. Outros aspectos frequentemente mencionados foram a qualidade do ar, mais fresco e úmido quando há matas nos arredores, e a mera apreciação da beleza das matas e dos animais silvestres que estão reaparecendo, supostamente em virtude da regeneração das florestas.

Quanto ao eucalipto, o caso é tão complexo que ainda não há elementos suficientes para dizer em que situações ele contribui ou não com a cobertura de mata nativa (conforme discutido no capítulo 2). Supostamente ele reduz ou elimina a necessidade de corte de mata para uso na propriedade. De fato os entrevistados dizem preferir comprar o eucalipto, ou ter um plantio na propriedade, do que procurar pau na mata para fazer cerca, mourão, postes e pontaltes. No entanto, os resultados do projeto *Biodiversidade e Processos Sociais em São Luiz do Paraitinga*<sup>59</sup> revelaram que os proprietários têm pouco controle sobre o acesso de pessoas que extraem recursos dos fragmentos de mata existentes em suas terras (Aguirre, 2008; Mello, 2009; Silveira, 2008). Além disso, não se sabe em que medida esses eucaliptos que são vendidos podem estar sendo plantados em áreas desmatadas. Fica ainda a dúvida: a preferência pelo uso do eucalipto indica que as pessoas estão evitando usar madeira nativa? Ou o eucalipto passou a ser mais vantajoso devido à escassez de madeiras nativas de boa qualidade? Provavelmente ambos.

A desvalorização dos modos de vida rural pelos próprios habitantes rurais e a falta de perspectivas para o futuro ficaram evidentes nas entrevistas. Para os habitantes rurais, ter uma vida melhor significa estudar e trabalhar na cidade. Encontrei apenas dois casos em que os filhos foram estudar disciplinas como veterinária ou técnicas agrícolas para poder aplicar os conhecimentos na melhoria da produção. Em geral, os que puderam dar condições para que os filhos estudassem, orgulham-se em dizer que foram ser dentistas, engenheiros, professores, ou outras profissões “da cidade”. Em geral, só os mais velhos vão ficando. Embora uma triste constatação, não é muito surpreendente essa crise de autoestima dos habitantes rurais, numa sociedade em que o estilo de vida urbano é propagado por todos os meios como o desejável. Somem-se a isso as dificuldades de quem mora no campo para frequentar escola, para se

---

<sup>59</sup> Coordenado pelo Dr. Paulo Inácio K. L. Prado (processo FAPESP 2002/08558- 6).

deslocar pelas péssimas estradas e com pouco transporte coletivo, para conseguir viver do seu trabalho, enfim, e o resultado não poderia ser outro.

#### **6.4. Conclusões e considerações finais**

O trabalho deste capítulo permitiu apreender questões locais dificilmente detectáveis em outras escalas, que possuem implicações para o planejamento do desenvolvimento rural e a gestão no nível municipal. A Figura 6.10 ilustra a rede de interações que influenciam o aumento da cobertura florestal no município. Foi utilizado o referencial proposto por Lambin & Meyfroidt (2010) para identificar as dinâmicas socioeconômicas e os *feedbacks* socioecológicos e suas interações em processos que resultam no aumento da cobertura florestal nativa. Nessa rede, o aumento da cobertura florestal é um agente de sua própria retroalimentação.

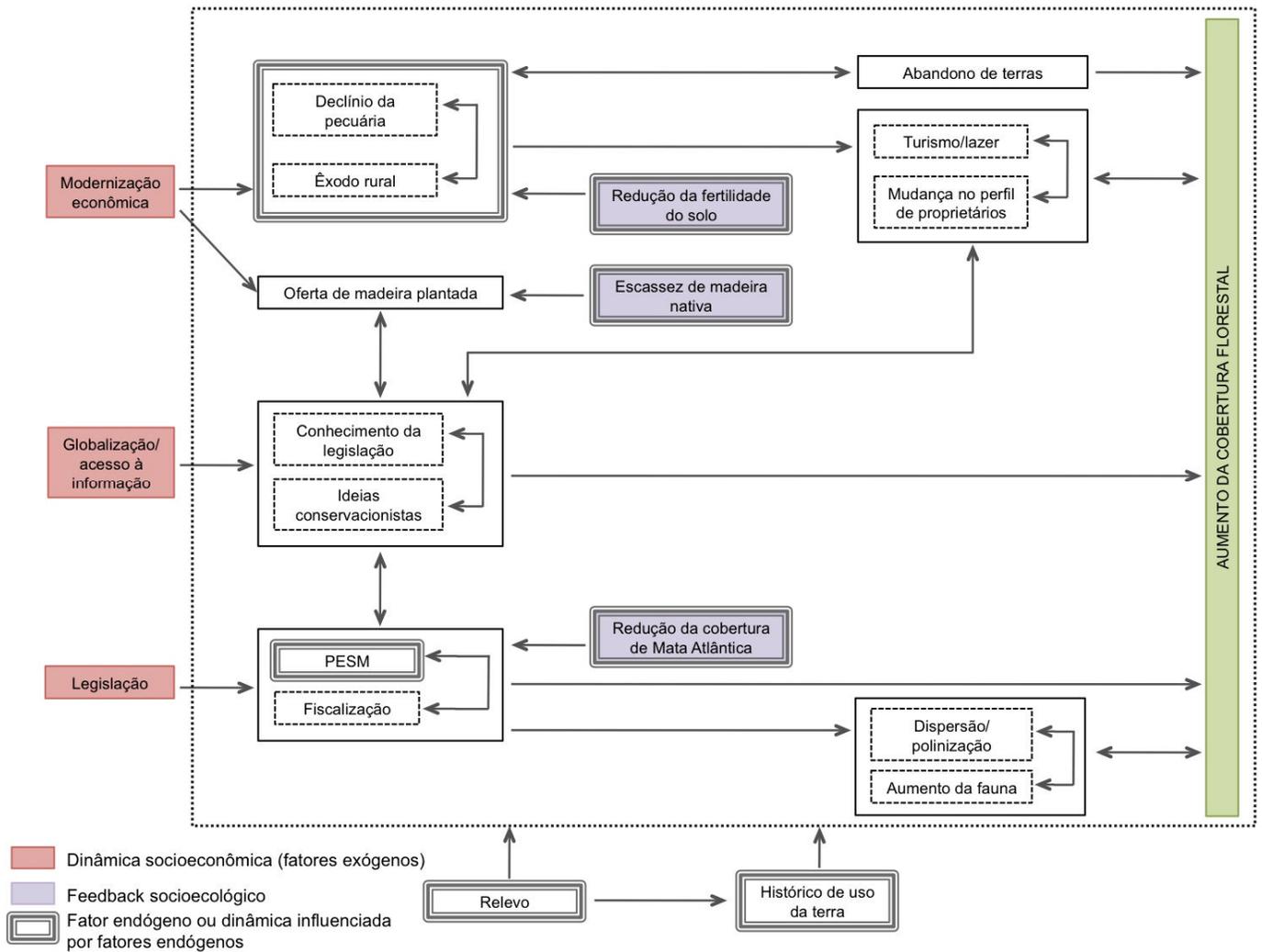


Figura 6.10: Rede de interações que influenciam o aumento da cobertura florestal em São Luiz do Paraitinga. As dinâmicas socioeconômicas, originadas por fatores exógenos, e os *feedbacks* socioecológicos, originados por fatores exógenos e endógenos, interagem em processos que resultam no aumento da cobertura florestal nativa. As setas indicam interações positivas. (PESM = Parque Estadual da Serra do Mar)

A recuperação dos ecossistemas em função de uma crise, nesse caso caracterizada pelo declínio das atividades rurais e do acúmulo de capital econômico, pode ser vista como o *backloop* do ciclo adaptativo (Lambin & Meyfroidt, 2010). De acordo com essa ótica, os sistemas socioecológicos passam por ciclos de renovação adaptativa, com duas fases: a de crescimento e acúmulo (*frontloop* ou alça anterior), que culmina numa crise, dando lugar a uma fase de reorganização e renovação (*backloop* ou alça posterior) (Holling, 2001; Walker & Salt, 2006). As crises, apesar de seus aspectos negativos, são vistas como oportunidades para a renovação institucional e a re-estruturação do sistema socioecológico. Essas transformações são moldadas, de um lado pela experiência e memória, de outro lado pelas inovações.

A separação da paisagem em espaços de produção e espaços de conservação, de acordo com Silveira (2008, 2009), é parte de um contexto de crise socioecológica na região, que faz emergir híbridos na paisagem que não atendem nem aos objetivos da produção, nem aos da conservação. Os híbridos aos quais ele se refere são as matas nas propriedades rurais de São Luiz do Paraitinga. Olhar essa crise no sistema socioecológico como uma parte do ciclo adaptativo traz uma nova perspectiva para a situação, pois permite ver os elementos que podem ser utilizados no planejamento, visando uma reorganização do sistema que atenda aos objetivos de produção e aos de conservação simultaneamente. A visão segregada da produção excluindo a possibilidade de conservação e vice-versa deve ser mudada. São Luiz do Paraitinga está em posição privilegiada para isso, pois nitidamente possui elementos tanto de memória quanto de inovações. Memória, não só a cultural, mas também a ecológica, pois os remanescentes bem conservados de Mata Atlântica que há no município são fonte de sementes para enriquecer os fragmentos em pior estado de conservação. As inovações, além das políticas e ativismo discutidos no capítulo 2, podem vir de turistas, pesquisadores, artistas e intelectuais interessados no município - que não são poucos.

Nesse contexto, cabe aqui abrir um parêntesis para comentar sobre a inundação que ocorreu em São Luiz do Paraitinga na passagem do ano de 2009 para 2010, qualificada como a maior tragédia da história do município, que afetou toda a população, tanto na zona urbana quanto na rural (São Luiz do Paraitinga, 2010). Além da pluviosidade muito acima do normal registrada em 2009, fatores relacionados ao processo histórico de uso da terra, como a compactação do solo em pastos degradados e mal manejados, queimadas comumente utilizadas para “limpar a terra”, assoreamento dos cursos d’água e escassez de vegetação nativa (inclusive matas ciliares) favoreceram o transbordamento do rio Paraitinga (CBH-PS, 2010; São Luiz do Paraitinga, 2010). Esse evento pode ser entendido, à luz das ideias sobre resiliência de sistemas socioecológicos, como uma oportunidade para aprendizado e renovação institucional, abrindo espaço para reorganização e inovações (Holling, 2004). Nesse processo de reorganização, o estímulo ao reflorestamento poderia desempenhar um importante papel para minimizar o risco de novas inundações de grande magnitude no município. De acordo com o que observei durante o trabalho em campo, logo após a inundação as atenções foram voltadas principalmente para a reconstrução

da área urbana e obras para reparar ou evitar que novos deslizamentos ocorressem em áreas de risco. A partir de 2011, sanada a situação emergencial, têm havido discussões envolvendo o poder público e a sociedade civil no sentido de viabilizar projetos de plantios florestais e fomentar o desenvolvimento local das comunidades rurais. Espero, assim, que este trabalho possa contribuir para tais discussões, por exemplo, ajudando nas decisões sobre as áreas ou microbacias onde os esforços de reflorestamento seriam melhor empregados.

As diferenças observadas no perfil dos proprietários mais propensos a aumentar a cobertura florestal em suas terras e as diferenças entre o perfil dos proprietários das microbacias do Cachoeirinha e do Turvinho levam a crer que a recuperação florestal é favorecida por proprietários de fora do município e com pouca ou nenhuma dependência da propriedade para sua renda. Isso não significa, entretanto, que seria melhor que tudo se transformasse em casas de veraneio, ou que quem vive da propriedade não possa conciliar as atividades produtivas com conservação ambiental. É justamente o oposto. Em uma das propriedades mais produtivas que visitei (fato reconhecido também por outros entrevistados), pude observar no mapeamento que houve aumento da cobertura florestal e conservação da mata antiga, sem nenhuma mancha de desmatamento. Nessa propriedade, o dono optou pelo cultivo hidropônico de hortaliças e toda a família, inclusive os filhos jovens, está envolvida na melhoria das técnicas de produção, contratação e capacitação de pessoal.

O desafio, portanto, é gerar mecanismos que incentivem o desenvolvimento rural e a conservação integrados. Porém, qualquer estratégia nesse sentido deve ter vistas à valorização dos modos de vida rurais e à inclusão dos habitantes rurais como agentes do processo. A associação entre sistemas agro-silvo-pastoris e o turismo de base comunitária (cultural, rural e de aventura) são opções viáveis para estimular conservação ambiental e desenvolvimento integrados, gerando oportunidades de renda e empreendedorismo que sejam inclusivos da população rural.



# Conclusão

## Conclusões gerais

Ao longo desta tese foram tratados diversos aspectos relacionados à cobertura florestal nativa em São Paulo, contribuindo para a compreensão dos processos envolvidos em seu aumento.

No capítulo 2, defendi que os plantios florestais homogêneos para fins comerciais não devem ser considerados no cômputo da transição florestal, embora possam favorecê-la caso seja feito um manejo adequado. Estudos ecológicos realmente são importantes para compreender os impactos das monoculturas florestais e para formular sistemas de manejo que minimizem os danos ambientais da atividade agroflorestal. No entanto, há espaço para que as ciências sociais aumentem sua contribuição para as discussões sobre o tema, já que soluções técnicas nem sempre atendem às necessidades e anseios da sociedade. As abordagens interdisciplinares em ambiente e sociedade encontram-se em posição privilegiada para facilitar esse diálogo entre as ciências naturais e as sociais, e contribuir para uma compreensão mais abrangente da situação.

A análise apresentada no capítulo 3 mostra que há evidências de uma transição florestal em São Paulo. As diferenças entre os resultados das diferentes fontes de dados analisadas podem, ao menos em parte, ser atribuídas a diferenças metodológicas. Portanto, seria importante que as agências de levantamento de dados discutissem formas de compatibilizar suas metodologias, favorecendo o uso dos dados por pesquisadores externos a essas instituições e valorizando ainda mais o trabalho que fazem.

No capítulo 4, foi verificado que as matas nativas nos seis municípios estudados (Campinas, Jundiaí, Monteiro Lobato, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga e Ubatuba) tendem tanto a persistir quanto a regenerar em terrenos mais íngremes, nas vertentes sul (e, secundariamente, nas vertentes oeste) como resultado das práticas de uso da terra. No caso de terrenos íngremes, devido à dificuldade de acesso e, no caso de orientação de vertentes, pela exposição diferenciada à radiação solar. A cobertura florestal pré-existente ou remanescente também influi na recuperação, pois as manchas de mata recuperada em geral se formam no entorno das matas antigas. A esse respeito, Moran (2005) considera que as limitações biofísicas podem conferir uma proteção considerável às florestas, porém apenas quando combinadas a instituições humanas. Cinco dos municípios analisados apresentaram aumento líquido de cobertura de mata nativa entre 1986/88 e 2000, sendo que em quatro deles a cobertura florestal voltou a decair entre 2000 e 2007. Isso pode ser entendido à luz do panorama histórico nesses dois períodos e levanta dúvidas sobre a continuidade do processo de transição florestal em São Paulo.

No capítulo 5, vimos que, nos municípios estudados, o tamanho de propriedade influencia positivamente tanto a presença de mata nativa quanto a ocorrência de incremento florestal nas propriedades rurais. A relação entre a recuperação da cobertura florestal e o abandono de terras,

reforçada pela penetração de ideias conservacionistas, fica clara na análise de diversas variáveis estudadas. Como esperado, a probabilidade de haver reflorestamento é maior nos casos em que a renda familiar tem uma contribuição mais significativa de emprego fora da propriedade ou de seguridade social do que da produção da propriedade. Contudo, a análise indicou que a dependência econômica das atividades da propriedade nem sempre inviabiliza a formação de florestas.

O caso estudado no capítulo 6 (duas microbacias em São Luiz do Paraitinga) mostra empiricamente um exemplo em que considerar apenas a variação líquida da área de mata pode levar a conclusões equivocadas. Embora a área de mata nativa tenha aumentado na microbacia do Turvinho e diminuído na microbacia do Cachoeirinha, a análise em escala refinada indica que, no segundo caso, os processos de sucessão ecológica estão sendo favorecidos e a mata existente provavelmente é qualitativamente superior. A análise localizada permitiu a apreensão de questões relacionadas às dinâmicas socioeconômicas e aos *feedbacks* socioecológicos, bem como às interações entre eles, em processos que resultam no aumento da cobertura florestal nativa.

A abordagem multiescalar permitiu a observação de uma variedade de fatores que não poderiam ter sido apreendidos em apenas um nível analítico, favorecendo uma compreensão mais abrangente dos processos e trajetórias de recuperação florestal em curso. Um dos resultados da integração dos fatores observados em diferentes escalas foi a contextualização da variação da cobertura de mata nativa frente ao cenário mais amplo da economia, política e ambientalismo no Brasil (Figura 7.1). Foi possível concluir, a partir disso, que crises e estagnação econômica, num período em que o desenvolvimento sustentável passou a fazer parte do discurso político em diferentes setores da sociedade, parecem ter contribuído para a transição florestal no estado de São Paulo na década de 1990. Observando a trajetória da cobertura florestal nos municípios estudados (em quatro deles ela voltou a cair após 2000, concomitantemente ao aquecimento da economia brasileira), somos levados a questionar o futuro dessa transição se nos pautarmos apenas na tese de que o desenvolvimento econômico se encarregará de impulsioná-la.

A abordagem proposta por Lambin & Meyfroidt (2010) fornece vias explicativas satisfatórias para compreender os processos observados neste trabalho. Dentre as cinco vias citadas por esses autores, foram encontradas evidências de transição baseadas nas vias “das políticas públicas florestais” e “da globalização” (ver item 1.2). No caso estudado, a via das políticas públicas florestais está ligada à criação de Unidades de Conservação e leis ambientais que regulam o uso das florestas, bem como à melhoria dos sistemas de fiscalização. Tais políticas têm origem nos níveis federal, estadual e municipal. A via da globalização explica como a cobertura florestal aumenta em função da penetração das ideias conservacionistas, do crescimento do turismo e do abandono de terras pelo declínio, nos níveis regional e municipal, de atividades agropecuárias.

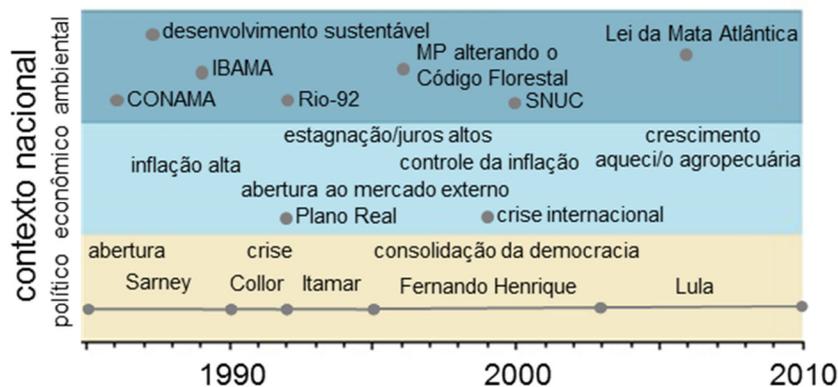


Figura 7.1: Esquema ilustrativo dos principais acontecimentos no período estudado (1986-2010), considerando os contextos político, econômico e ambiental do Brasil.

Vimos que o principal processo ligado à transição florestal nos municípios estudados, e possivelmente em todo o estado, é a regeneração por sucessão secundária e não o plantio de árvores. Rudel (2010) considera que a regeneração espontânea é o mais frágil dos cenários<sup>60</sup> que levam à expansão florestal, pois assume que o retorno financeiro do trabalho rural vai continuar menor do que o do trabalho não-rural. Assim, se essa condição mudar devido ao aumento dos preços das *commodities*, os fazendeiros podem expandir suas áreas sacrificando florestas secundárias. As leis que temos, restringindo o corte de árvores nativas, são um mecanismo que inibe esse processo de reversão. Porém, a redução da cobertura florestal observada entre 2000 e 2007 em quatro dos seis municípios analisados é um indicativo dessa fragilidade à qual Rudel (2010) se refere. É desejável, portanto, criar mecanismos mais auto-organizados, menos dependentes de comando e controle. Para isso, a via “do pequeno proprietário” (outra das vias explicativas propostas por Lambin & Meyfroidt, 2010), da qual não foi encontrada evidência neste trabalho, deveria ser estimulada. Essa via é baseada na agricultura familiar associada à expansão de pomares, sistemas agroflorestais e bosques para provisão local de madeira e de outros serviços ecossistêmicos. Políticas públicas de estímulo ao aumento da cobertura florestal, relacionado a formas de intensificação do uso da terra mais amigáveis ao ambiente, provavelmente seriam vantajosas em termos ambientais e sociais e possivelmente representariam um investimento mais eficaz do dinheiro público. Isso contribuiria para garantir os modos de vida da população rural por meio da diversificação dos sistemas produtivos e ecológicos, reduzindo a vulnerabilidade econômica e ambiental dessa população.

Quando se fala em políticas públicas para acelerar o processo de transição florestal, pensa-se logo em incentivos ao reflorestamento. Tais programas são importantes sim e devem ser considerados, mas o que os elementos apresentados nesta tese sugerem é que eles não deveriam ser planejados isoladamente. Incentivos ao reflorestamento ou mesmo pagamento por

<sup>60</sup> O autor considera que há três cenários de circunstâncias sociais que levam à expansão florestal: (1) a floresta regenera espontaneamente, geralmente depois que a terra é abandonada; (2) as pessoas plantam monoculturas de espécies florestais; e (3) através de sistemas agro-florestais, as pessoas aumentam a densidade de árvores nas proximidades de suas casas.

serviços ambientais poderiam ser vistos como partes de programas mais amplos de incentivo ao desenvolvimento rural. Políticas e programas voltados ao meio rural deveriam estar pautados numa lógica compatível com as demandas do século XXI, o que envolve a formulação de estratégias que atendam ao desenvolvimento econômico e social de pequenos, médios e grandes proprietários de terras aliado à conservação ambiental. Isso não implica, no entanto, em políticas exclusivamente assistencialistas, mas também que visem o desenvolvimento social de base comunitária, com foco em auto-organização e conquista de autonomia. Para isso, é importante conhecer as diferentes realidades e contextos rurais<sup>61</sup>, capacitar de forma continuada o pessoal técnico<sup>62</sup> com vistas à otimização e inovação em sua atuação, e criar mecanismos de incentivos que visem à sustentabilidade das atividades agropecuárias<sup>63</sup>.

Ficou claro que a redução do desmatamento e o aumento da cobertura florestal nas áreas estudadas não ocorre por meio de desenvolvimento econômico - ao menos não o desenvolvimento local - ou pela escassez de produtos florestais (como a madeira, por exemplo), mas principalmente pela falha dos sistemas de produção em garantir os modos de vida da população rural (em concordância com Turner, 2010). Com isso, as outras duas vias propostas na literatura para a transição florestal (a “do desenvolvimento econômico” e a “da escassez de produtos florestais”) não parecem adequadas para explicar a situação aqui observada.

Está implícito ao longo deste trabalho - e coloco agora de forma explícita - que a Teoria da Transição Florestal, por ter sido baseada principalmente em experiências de países altamente industrializados, sofreu grande influência de uma visão que não diferencia claramente o crescimento econômico e o processo de desenvolvimento (notadamente a “via do desenvolvimento econômico”). A simplificação da ligação existente entre o processo de transição florestal e o crescimento econômico, a industrialização e a urbanização menospreza o contexto de empobrecimento (econômico e cultural) das populações rurais. Compactua, mesmo que não intencionalmente, com uma lógica que encara como inevitável - e até desejável - a emigração dos habitantes rurais para os centros urbanos. A situação aqui abordada indica que a compreensão dos mecanismos que contribuem para a transição florestal e das estratégias que podem acelerar esse processo passa necessariamente por um melhor entendimento do que vem a ser a ruralidade, ou das diferentes formas de ruralidades existentes. É necessário, nesse contexto, considerar a pobreza no meio rural como fenômeno multidimensional, já que a renda dos pobres rurais em geral é composta por diversas atividades, entre as quais a agricultura frequentemente representa apenas uma pequena parte (Abramovay, 2010).

A esse respeito, é fundamental abordar o fator ‘escala’. Por exemplo, se assumirmos que no estado de São Paulo houve uma transição florestal nos anos 1990, seria possível argumentar

---

<sup>61</sup> O LUPA (CATI/SAA) e o Censo Agropecuário (IBGE), por exemplo, contribuem para que se conheça o perfil das propriedades e dos proprietários.

<sup>62</sup> Das Casas da Agricultura, por exemplo, que são uma importante fonte de informação e apoio técnico para adoção de sistemas produtivos alternativos.

<sup>63</sup> Um exemplo é o Programa Agricultura de Baixo Carbono (ABC), lançado recentemente pelo Ministério da Agricultura (<http://www.agricultura.gov.br/desenvolvimento-sustentavel/programa-abc>).

que a via do “desenvolvimento econômico” é satisfatória para explicar esse processo. Afinal, a curva de transição no estado (ver capítulo 3, Figura 3.1) parece ser compatível com o desenvolvimento econômico no período. No entanto, as análises feitas em outros níveis da escala espacial indicam no mínimo dois fatores interessantes. Primeiro, que a aceleração do crescimento econômico a partir dos anos 2000 pode ter ocasionado a volta da redução da cobertura florestal no nível municipal, cujas consequências no nível estadual são incertas. Segundo, que esse crescimento econômico não necessariamente é acompanhado por um desenvolvimento no nível local. Assim como a visão de apenas partes do sistema socioecológico dificulta as generalizações, também a visão muito ampla obscurece detalhes importantes. Este trabalho vem, nesse sentido, reforçar a ideia de que múltiplas escalas devem ser consideradas no estudo de processos socioecológicos. Ou que, ao estudarmos partes ou níveis como sistemas relativamente autônomos, devemos estar atentos tanto ao sistema mais amplo do qual esse nível faz parte, quanto aos sistemas menores contidos nesse nível (VanWey *et al.*, 2005).

### **Considerações finais**

As diferentes teorias (oriundas da ecologia, da sociologia, da geografia, da demografia), métodos (qualitativos e quantitativos) e ferramentas (geoprocessamento, estatística, análise do discurso) utilizados ao longo do trabalho mostram que esta tese dificilmente teria condições de ser desenvolvida num programa disciplinar de pós-graduação. O acesso a diversos referenciais de pesquisa e visões de mundo, que explícita ou implicitamente contribuíram para este trabalho, só foi possível graças às oportunidades oferecidas pelo Programa de Doutorado Interdisciplinar em Ambiente e Sociedade. Isso vem enfatizar a relevância dos programas interdisciplinares de pesquisa e formação de pesquisadores para o desenvolvimento da ciência ambiental no Brasil.

Por outro lado, não foi possível realizar neste trabalho uma análise trans-escalar (*cross-scale* e *cross-level*) completa, integrando todas as escalas e níveis estudados. Além disso, a análise dos municípios selecionados não é suficiente para capturar a variedade de situações existentes no estado de São Paulo. Destas ponderações emergem questões que ainda permanecem sem resposta. Por exemplo, o sinal de redução da cobertura florestal, detectado a partir de 2000 em quatro dos municípios analisados, será percebido no nível estadual? Ou, até que ponto essas variações são tendências observáveis em outros municípios, capazes de alterar a direção da curva de cobertura florestal estadual? A análise de outras regiões do estado seria importante para compreender os processos de recuperação da cobertura florestal, por exemplo, onde a agricultura desempenha papel econômico importante. Regiões e municípios com predomínio de cana-de-açúcar na paisagem rural certamente apresentarão elementos diferentes dos que estão sendo apresentados nesta tese. Além disso, a análise espacial das áreas de floresta recuperada em relação a fatores não abordados neste trabalho, tais como estradas, centros urbanos e cursos d'água, poderiam elucidar padrões relevantes à compreensão dos processos relacionados à transição florestal.

Outros estudos poderiam buscar estabelecer uma tipologia de propriedades rurais (função de produção comercial, subsistência, investimento a longo prazo, negócios, etc) e seu grau de multifuncionalidade. Considerando que “a multifuncionalidade forte é caracterizada por um maior capital social, econômico, cultural, moral e ambiental” (Wilson, 2008), pesquisas com esse enfoque poderiam contribuir para a visualização de sistemas e processos mais favoráveis à recuperação florestal concomitante com desenvolvimento rural à qual me referi anteriormente.

O papel da percepção da paisagem pelos proprietários e habitantes rurais e do senso de pertencimento ao lugar (*sense of place*) forneceriam indicativos para a compreensão dos elementos associados à não-intenção de reflorestar. O que eles consideram mata nativa? Quais as visões positivas e negativas que eles têm dessas matas? Que papel essas matas têm na identificação do espaço rural como lugar de produção, interação social, lazer e moradia? Como essas visões poderiam ser utilizadas na formulação de estratégias visando conservação e desenvolvimento integrados?

Indicadores que não apenas a área de cobertura florestal serviriam como elementos de qualificação da transição florestal e discussão de suas consequências para a conservação da biodiversidade, estoque de biomassa e ciclagem de carbono, por exemplo, entre outros serviços ecossistêmicos. Relacionado também à biodiversidade, o relato de aumento nos avistamentos de animais silvestres merece ser mais bem investigado. Algumas questões que poderiam ser exploradas são: Realmente está havendo um aumento da diversidade ou da densidade de animais silvestres no meio rural? Quais são esses animais? Como eles transitam pela paisagem? Como os recursos não florestais são por eles utilizados de forma suplementar ou complementar aos recursos florestais? Quais as visões positivas e negativas dos habitantes rurais sobre esses animais? Existem, ou poderão surgir, conflitos relacionados ao aumento dos animais silvestres no meio rural?

Ciente de que limitações são inerentes a qualquer pesquisa científica, espero que esta tese tenha sido apenas a primeira a trazer de forma explícita a discussão sobre transição florestal em São Paulo, contribuindo para o aumento da compreensão sobre os processos de recuperação florestal por uma perspectiva que considere os fatores sociais tão atentamente quanto os fatores biofísicos.

## Referências Bibliográficas

- Abramovay, R. 2000. Texto Para Discussão nº 702: Funções e medidas da ruralidade no desenvolvimento contemporâneo. *Textos Para Discussão*. IPEA, Rio de Janeiro. 37p. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/pub/td/tda2000a.html>
- Abramovay, R. 2010. Para uma teoria dos estudos territoriais. In: Vieira, P.F.; Cazella, A.; Cerdan, C. & Carrière, J.P. *Desenvolvimento territorial sustentável no Brasil: subsídios para uma política de fomento*. APED, Florianópolis, pp. 27-47
- Ab'Sáber, A.N.; Goldemberg, J.; Rodés, L. & Zulauf, W. 1990. Identificação de áreas para o florestamento no espaço total do Brasil. *Estudos Avançados* 4 (9): 63-119
- Aguirre, G.H. 2008. *Caracterização da vegetação arbustivo-arbórea de fragmentos de floresta ombrófila densa montana*. Dissertação de Mestrado em Ecologia. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas, SP.
- Aide, T.M.; Zimmerman, J.K.; Pascarella, J.B.; Rivera, L. & Marcano-Vega, H. 2000. Forest regeneration in a chronosequence of tropical abandoned pastures: implications for restoration ecology. *Restoration Ecology* 8: 328-338
- Almeida, A.C. & Soares, J.V. 2003. Comparação entre uso de água em plantações de *Eucalyptus grandis* e floresta ombrófila densa (Mata Atlântica) na costa leste do Brasil. *Revista Árvore* 27(2): 159-170
- Alves, H.P.F. 2004. *Análise dos fatores associados às mudanças na cobertura da terra no Vale do Ribeira através da integração de dados censitários e de sensoriamento remoto*. Tese de Doutorado em Ciências Sociais, Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas.
- Alves, L.F.; Vieira, S.A.; Scaranello, M.A.; Camargo, P.B.; Santos, F.A.M.; Joly, C.A. & Martinelli, L.A. 2010. Forest structure and live aboveground biomass variation along an elevational gradient of tropical Atlantic moist forest (Brazil). *Forest Ecology and Management* 260: 679-691
- Andersen, M.S. & Massa, I. 2000. Ecological Modernization - origins, dilemmas and future directions. *Journal of Environmental Policy & Planning* 2: 337-345
- Argüello, F.V.P. 2010. *Expansão do eucalipto no trecho paulista da bacia hidrográfica Paraíba do Sul*. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade de Taubaté (UNITAU). Taubaté, SP.
- Argüello, F.V.P.; Batista, G.T. & Ponzoni, F.J. 2009. Análise da distribuição espacial das áreas de eucalipto no Cone Leste Paulista. *Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*: 5611-5616
- Baer, 2002. *A economia brasileira*. Nobel, São Paulo (2ª edição)
- Bailey, K.D. 1987. *Methods of Social Research*. 3a edição. The Free Press, New York.
- Baptista, S.R. 2008. Metropolitanization and Forest Recovery in Southern Brazil: a Multiscale Analysis of the Florianópolis city-region, Santa Catarina State, 1970 to 2005. *Ecology and Society* 13(2): 5 [online] URL: <http://www.ecologyandsociety.org/vol13/iss2/art5/>
- Baptista, S.R. & Rudel, T.K. 2006. A re-emerging Atlantic forest? Urbanization, industrialization and the forest transition in Santa Catarina, southern Brazil. *Environmental Conservation* 33(3): 195-202
- Batistella, M. & Moran, E. F. 2005. Dimensões humanas do uso e cobertura das terras na Amazônia: uma contribuição do LBA. *Acta Amazonica* 35: 239-247.

- Batistella, M. & Moran, E. F. 2007. A heterogeneidade das mudanças de uso e cobertura das terra na Amazônia: em busca de um mapa da estrada. In: Costa, W. M.; Becker, B. K. & Alves, D. S. (Org.). *Dimensões humanas da biosfera-atmosfera na Amazônia*. EDUSP, São Paulo, pp: 65-80.
- Batistella, M.; Moran, E.F. Geoinformação e ambiente: trazendo a ciência espacial para a Terra. 2008. In: Batistella, M.; Moran, E.F. (org). *Geoinformação e Monitoramento Ambiental na América Latina*. SENAC, São Paulo.
- Batistella, M.; Criscuolo, C. & Bolfe, E.L. 2008. Satélites de recursos naturais como suporte à gestão ambiental. In: M. Batistella & E.F. Moran (Org.). *Geoinformação e monitoramento ambiental na América Latina*. SENAC, São Paulo, pp. 21-52.
- Beck, U. 1992. *Risk Society: towards a new modernity*. SAGE, London, UK.
- Beck, U. 1995. A reinvenção da política: rumo a uma teoria da modernização reflexiva. In: Beck, U.; Giddens, A. & Lash, S. *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. Editora Unesp, São Paulo, Brasil.
- Beck, U.; Giddens, A. & Lash, S. 1995. *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. Editora Unesp, São Paulo, Brasil.
- Berkes, F. & Folke, C. 1998. Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. In F. Berkes & C. Folke (eds.). *Linking social and ecological systems: management practices and social mechanisms for building resilience*. Cambridge University Press, Cambridge, pp. 1-26.
- Brançalion, P.H.S.; Rodrigues, R.R.; Gandolfi, S.; Kageyama, P.Y.; Nave, A.G.; Gandara, F.B.; Barbosa, L.M. & Tabarelli, M. 2010. Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. *Revista Árvore* 34 (3): 455-470
- Bray, D.B. & Klepeis, P. 2005. Deforestation, Forest Transitions, and Institutions for Sustainability in Southeastern Mexico, 1900–2000. *Environment and History* 11: 195–223
- Buttel, F.H. 2000. Classical Theory and Contemporary Environmental Sociology: some reflections on the antecedents and prospects for reflexive modernization theories in the study of environment and society. In: Spaargaren, G.; Mol, A.P.J. & Buttel, F.H. (eds); *Environment and Global Modernity*. SAGE Studies in International Sociology, London, UK.
- Cadastro Nacional de RPPN. 2010. url: [www.reservasparticulares.org.br/relatorios/](http://www.reservasparticulares.org.br/relatorios/) (acesso em 26/05/2010)
- Cannell, M.G.R. 1999. Environmental impacts of forest monocultures: water use, acidification, wildlife conservation, and carbon storage. *New Forests* 17: 239-262
- Cantinho, R.Z.; Salgado, M.P.G. & Batista, G.T. 2011. Análise da expansão do eucalipto no município de São Luis do Paraitinga, SP, Brasil. *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*: 2083-2090
- Cash, D.W.; Adger, W.N.; Berkes, F.; Garden, P.; Lebel, L.; Olsson, P.; Pritchard, L. & Young, O. 2006. Scale and cross-scale dynamics: governance and information in a multilevel world. *Ecology and Society* 11(2): 8
- Castanho-Filho, E. P. & Feijó, L.F.C.A. 2009. Cobertura florestal e considerações de política florestal. *Informações Econômicas* 39 (7): 5-9
- CATI – Coordenadoria de Assistência Técnica Integral/ Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo. 2010. url: [www.cati.sp.gov.br/Cati/projetos/pemh/pemh\\_final.php](http://www.cati.sp.gov.br/Cati/projetos/pemh/pemh_final.php) (acesso em 26/05/2010)

- Cerqueira, J.S.E. 2008. *Monocultura de eucalipto no município de São Luiz do Paraitinga*. Relatório Final de Iniciação Científica. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo/Faculdade de Ciências Sociais. São Paulo, SP.
- CBH-PS - Comitê das Bacias Hidrográficas do Paraíba do Sul. 2010. *Rio Paraíba do Sul: Boletim Informativo das Bacias Hidrográficas do Rio Paraíba do Sul* 11(53).
- Chowdhury, R.R. 2012. Environmental Kuznets Curves and Environment-Development Research. *Applied Geography* 32 (1): 1-50
- Chowdhury, R.R. & Moran, E.F. 2012. Turning the curve: A critical review of Kuznets approaches. *Applied Geography* 32 (1): 3-11
- Christoffoli, P.I. 2007. A evolução recente da questão agrária e os limites das políticas públicas do governo Lula para o meio rural. *Estudos de direito cooperativo e cidadania* 1: 113-153
- Congalton, R. & Green, K. 1999. *Assessing the Accuracy of Remotely Sensed Data: Principles and Practices*. CRC/Lewis Press, Boca Raton, Florida.
- Creswell, J.W. 2003. *Research design: Qualitative, quantitative and mixed methods*. 2<sup>a</sup> ed. Sage Publications.
- Cunha, J.S.R. 2007. *Turismo em cidades com patrimônio histórico tombado: estudo de caso da cidade de São Luiz do Paraitinga*. Monografia de conclusão de curso de Bacharel em Turismo. Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP). Rosana, SP.
- D'Antona, A.O.; VanWey, L.K. & Hayashi, C.M. 2006. Property Size and Land Cover Change in the Brazilian Amazon. *Population and Environment* 27(5-6): 373-396
- Dean, W. 1996. *A ferro e fogo: a história e a devastação da Mata Atlântica brasileira*. Companhia das Letras, São Paulo.
- Dietz, T.; Dolsak, N.; Ostrom, E. & Stern, P.C. 2002. The drama of the commons. In: Ostrom, E.; Dietz, T.; Dolsak, N.; Stern, P.C.; Stonich, S. & Weber, E.U. (eds.); *The drama of the commons*. National Academy Press, Washington, DC.
- Dietz, T.; Ostrom, E. & Stern, P.C. 2003. The Struggle to Govern the Commons. *Science* 302: 1907-1912
- Drummond, M.A. & Loveland, T.R. Land-use Pressure and a Transition to Forest-cover Loss in the Eastern United States. *BioScience* 60(4): 286-298
- Durigan, G.; Engel, V.L.; Torezan, J.M.; Melo, A.C.G.; Marques, M.C.M.; Martins, S.V.; Reis, A. & Scarano, F.R. 2010. Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? *Revista Árvore* 34 (3): 471-485
- Ehlers, E. 2007. Empreendedorismo e conservação ambiental no interior de São Paulo. *Revista de Economia e Sociologia Rural* 45(1): 185-203
- EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. 1999. *Sistema Brasileiro de Classificação de Solos*. EMBRAPA Produção de Informação, Brasília, DF; EMBRAPA Solos, Rio de Janeiro, RJ. 412p.
- Evans, T.P.; Donnelly, S. & Sweeney, S. 2010. Threats to the Forest Transition in the Midwest United States. In: Nagendra, H. & Southworth, J. (eds). *Reforesting landscapes*. Springer, Dordrecht. pp. 175-203
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2007. *State of the world's forests*. FAO, Roma. Disponível em <ftp://ftp.fao.org/docrep/fao/009/a0773e>
- FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. 2011. *State of the world's forests*. FAO, Roma Disponível em <http://www.fao.org/docrep/013/i2000e/i2000e00.htm>
- Fearnside, P.M. 1998. Plantation forestry in Brazil: projections to 2050. *Biomass and Bioenergy* 15(6): 437-450.

- Fearnside, P.M. 2005. Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates and consequences. *Conservation Biology* 19(3): 680-688
- Ferreira, Leila C. & Ferreira, Lúcia C. 1995. Limites ecossistêmicos: novos dilemas e desafios para o estado e para a sociedade. In: D.J. Hogan & P.F. Vieira (orgs.). *Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável*. Editora da UNICAMP, Campinas. pp. 13-36
- Ferreira, Leila C. & Seixas, S.R.C. 2010. Intelectuais e cientistas na América Latina: a importância dos temas subjetividade, qualidade de vida e risco. *POLIS, Revista de la Universidad Bolivariana* 9 (27): 329-353
- Ferreira, Leila C. & Tavoraro, S.B.F. 2008. Environmental concerns in contemporary Brazil: an insight into some theoretical and societal backgrounds (1970s–1990s). *Int. J. Polit. Cult. Soc.* 19: 161-177
- Fibra. 2009. *Resumo do Plano de Manejo – Unidade Florestal São Paulo Regiões Vale do Paraíba e Capão Bonito*. Coordenação: N. Contarini e F. Vitti. 6a edição
- Florestar São Paulo, 2010. url: [www.floresta.org.br](http://www.floresta.org.br) (acessada em 26/05/2010)
- FREPESP – Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo. 2010. url: [www.frepesp.org.br](http://www.frepesp.org.br) (acesso em 26/05/2010)
- FSC Brasil - Conselho Brasileiro de Manejo Florestal. 2011. *Perguntas Frequentes Sobre o FSC*. Disponível em: [http://www.fsc.org.br/arquivos/FAQ\\_FSC\\_Brasil.pdf](http://www.fsc.org.br/arquivos/FAQ_FSC_Brasil.pdf). Acesso em: 15 nov. 2011
- Fundação SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados) – Secretaria de Economia e Planejamento/SP. 2009. *Tipologia dos Municípios Paulistas Baseada no PIB Municipal*. url: [www.seade.gov.br/produtos/pibmun/pdfs/PIBMunicipal\\_Tipologia.pdf](http://www.seade.gov.br/produtos/pibmun/pdfs/PIBMunicipal_Tipologia.pdf)
- Fundação SEADE (Sistema Estadual de Análise de Dados) – Secretaria de Economia e Planejamento/SP. 2003. *Anuário Estatístico do Estado de São Paulo*. Disponível em: <<http://www.seade.gov.br>> Acesso em: 11 de mar. 2011
- Fundação SOS Mata Atlântica. 2010. *Florestas do Futuro*. Disponível em: [www.florestas dofuturo.org.br](http://www.florestas dofuturo.org.br). Acesso em: 26 de maio de 2010
- Fundação SOS Mata Atlântica. 2011. *Portal SOS Mata Atlântica: Nossos Projetos*. Disponível em: <[www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=project&action=listProjects](http://www.sosmatatlantica.org.br/index.php?section=project&action=listProjects)>. Acesso em: 10 de março de 2011.
- Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 2008. *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2000-2005*. Disponível em: <<http://mapas.sosma.org.br/>> Acesso em: 10 de jun. 2009.
- Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 2009. *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2005-2008 (Relatório Parcial)*. Disponível em: <<http://mapas.sosma.org.br/dados/#>> Acesso em: 4 de fev. 2011.
- Fundação SOS Mata Atlântica & Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE). 2010. *Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: Período 2008-2010 (dados parciais dos Estados avaliados até maio de 2010)*. Disponível em: <<http://mapas.sosma.org.br/dados/#>> Acesso em: 4 fev. de 2011.
- Galindo-Leal, C. 2005. Reunindo as peças: a fragmentação e a conservação da paisagem. In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. (eds.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica / Conservação Internacional.
- Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. 2005. Status do *hotspot* Mata Atlântica: uma síntese. In: Galindo-Leal, C. & Câmara, I.G. (eds.). *Mata Atlântica: biodiversidade, ameaças e perspectivas*. Fundação SOS Mata Atlântica / Conservação Internacional.

- Gerber, J.F. 2010. An overview of resistance against industrial tree plantations in the Global South. *Economic & Political Weekly* 45(41): 30-34
- Giddens, A. 1995. A vida em uma sociedade pós-tradicional. In: Beck, U.; Giddens, A. & Lash, S. *Modernização reflexiva: política, tradição e estética na ordem social moderna*. Editora Unesp, São Paulo, Brasil.
- Grau, H.R.; Hernández, M.E.; Gutierrez, J.; Gasparri, N.I.; Casavecchia, M.C.; Flores-Ivaldi, E.E. & Paolini, L. A Peri-Urban Neotropical Forest Transition and its Consequences for Environmental Services. *Ecology and Society* 13(1): 35
- Guivant, J.S. 2009. O controle de mercado através da eco-eficiência e do eco-consumo: uma análise a partir dos supermercados. *Política & Sociedade* 8(15): 173-198
- Gunderson, L.H. & Holling, C.S. 2002. *Panarchy: understanding transformations in human and natural systems*. Island Press.
- Hecht, S.B.; Kandel, S.; Gomes, I.; Cuellar, N. & Rosa, H. 2006. Globalization, Forest Resurgence, and Environmental Politics in El Salvador. *World Development* 34(2): 308–323
- Hudson, W.D. & Ramm, C.W. 1987. Correct formulation of the Kappa coefficient of agreement. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing* 53(4): 421–422
- Holling, C.S. 1973. Resilience and Stability of Ecological Systems. *Annual Review of Ecology and Systematics* 4: 1-23
- Holling, C.S. 2001. Understanding the complexity of economic, ecological, and social systems. *Ecosystems* 4: 390-405
- Holling, C.S. 2004. From complex regions to complex worlds. *Ecology and Society* 9(1):11
- Hosmer, D.W. & Lemeshow, S. 2000. *Applied logistic regression*. 2ª edição. John Wiley & Sons.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2009. *Censo Agropecuário 2006: Brasil, Grandes Regiões e Unidades da Federação*. IBGE, Rio de Janeiro
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010a. Disponível em: [www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/conceitos.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/agropecuaria/censoagro/conceitos.shtm) Acesso em: 29 de jun. de 2010
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010b. Disponível em: <http://www.metadados.ibge.gov.br/detalhePesquisa.aspx?cod=CA> Acesso em: 29 de jun. de 2010
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 2010c. *Censo Demográfico 2010*. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/cidadesat/link.php?codmun=355000>>. Acesso em: 19 ago 2011.
- Joly, C.A.; Aidar, M.P.M.; Klink, C.A.; McGrath, D.G.; Moreira, A.G.; Moutinho, P.; Nepstad, D.C.; Oliveira, A.A.; Pott, A.; Rodal, M.J.N. & Sampaio, E.V.S.B. 1999. Evolution of the Brazilian phytogeography classification systems: Implications for biodiversity conservation. *Ciência e Cultura* 51(5/6): 331-347
- Joly, C.A.; Rodrigues, R.R.; Metzger, J.P.; Haddad, C.F.B.; Verdade, L.M.; Oliveira, M.C. & Bolzani, V.S. 2010. Biodiversity Conservation Research, Training, and Policy in São Paulo. *Science* 328: 1358-1359
- Kauppi, P.E.; Ausubel, J.H.; Fang, J.; Mather, A.S.; Sedjo, R.A. & Waggoner, P.E. 2006. Returning forests analyzed with the forest identity. *PNAS* 103(46): 17574-17579
- Klooster, D. 2003. Forest transitions in Mexico: institutions and forests in a globalized countryside. *Professional Geographer* 55: 227–237

- Kronka, F.J.N.; Matsukuma, C.K.; Nalon, M.A.; Cali, I.H.D.; Rossi, M.; Mattos, J.F.A.; Shin-Ike, M.S. & Pontinha, A.A.S. 1993. *Inventário florestal do Estado de São Paulo*. Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal, São Paulo. 199p.
- Kronka, F.J.N.; Nalon, M.A.; Matsukuma, C.K.; Kanashiro, M.M.; Ywane, M.S.S.; Lima, L.M.P.R.; Guillaumon, J.R.; Barradas, A.M.F.; Pavão, M.; Manetti, L.A. & Borgo, S.C. 2005a. Monitoramento da vegetação natural e do reflorestamento no Estado de São Paulo. *Anais XII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*: 1569-1576
- Kronka, F.J.N.; Nalon, M.A.; Matsukuma, C.K.; Kanashiro, M.M.; Ywane, M.S.S.; Pavão, M.; Durigan, G.; Lima, L.M.P.R.; Guillaumon, J.R.; Baitello, J.B.; Borgo, S.C.; Manetti, L.A.; Barradas, A.M.F.; Fukuda, J.C.; Shida, C.N.; Monteiro, C.H.B.; Pontinha, A.A.S.; Andrade, G.G.; Barbosa, O. & Soares, A.P. 2005b. *Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo*. Secretaria do Meio Ambiente; Instituto Florestal; Imprensa Oficial, São Paulo, Brasil. 200p.
- Lacerda, M.S. 2001. *Composição florística e estrutura da comunidade arbórea num gradiente altitudinal da Mata Atlântica*. Tese de Doutorado em Biologia Vegetal. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Campinas, SP.
- Lambin, E.F. & Meyfroidt, P. 2010. Land use transitions: Socio-ecological feedback versus socio-economic change. *Land Use Policy* 27(2): 108-118
- Leyton, K. 2008. *Dinâmica de florestas nativas em áreas de expansão de eucalipto no Estado de São Paulo*. Dissertação de Mestrado em Agronomia. Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/ Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP.
- Lima, W.P. 1996. *Impacto Ambiental do Eucalipto*. Edusp, São Paulo.
- Lyra-Jorge, M.C.; Ciocheti, G. & Pivello, V.R. 2008. Carnivore mammals in a fragmented landscape in northeast of São Paulo State, Brazil. *Biodivers Conserv* 17: 1573-1580
- Mansfield, B.; Munroe, D.K. & McSweeney, K. 2010. Does Economic Growth Cause Environmental Recovery? Geographical Explanations of Forest Regrowth. *Geography Compass* 4/5: 416-427
- Marangon, L.C.; Soares, J.J.; Feliciano, A.L.P.; Brandão, C.F.L.S. 2008. Regeneração natural em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Viçosa, Minas Gerais. *Revista Árvore* 32(1): 183-191
- Mather, A.S. 1992. The forest transition. *Area* 24 (4): 367-379
- Mather, A.S.; Fairbairn, J. & Needle, C.L. 1999. The Course and Drivers of the Forest Transition: the case of France. *Journal of Rural Studies* 15(1): 65-90
- Mather, A.S. & Needle, C.L. 1998. The forest transition: a theoretical basis. *Area* 30(2): 117-124
- Mazzolli, M. Mosaics of Exotic Forest Plantations and Native Forests as Habitat of Pumas. 2010. *Environmental Management* 46: 237-253
- McGarigal, K.; Marks, B.J.; Holmes, C. & Ene, E. 2002. *Fragstats: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure*. Disponível em: <http://www.umass.edu/landeco/research/fragstats/fragstats.html>.
- Melges, A.M.C.; Tambosi, L.R.; Igari, A.T.; Azevedo, T.N. & Metzger, J.P. 2011. Transição florestal no estado de SP: artefato ou realidade? *Anais XV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto*: 1547-1554
- Mello, T.F. 2009. *Estrutura da vegetação, cobertura florestal e preferências de uso da paisagem associadas a vertentes: as quase-florestas de São Luiz do Paraitinga (SP)*. Dissertação de Mestrado em Ecologia, Instituto de Biociências, Universidade de São Paulo. São Paulo, SP.
- Metzger, J.P. 2010. Conservation issues in the Brazilian Atlantic forest. *Biological Conservation* 142: 1138-1140

- Meyfroidt, P. & Lambin, E.F. 2008. Forest transition in Vietnam and its environmental impacts. *Global Change Biology* 14: 1–18
- Michalski, F.; Metzger, J.P. & Peres, C.A. 2010. Rural property size drives patterns of upland and riparian forest retention in a tropical deforestation frontier. *Global Environmental Change* 20(4): 705-712
- Mittermeier, R.A., Gil, P.R., Hoffman, M., Pilgrim, J., Brooks, T., Mittermeier, C.G., Lamoureux, J. & Fonseca, G.A.B. 2005. *Hotspots revisited: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions*. Conservation International, Washington.
- Mol, A.P.J. 1997. Ecological modernization: industrial transformations and environmental reform. In: Redclift, M., Woodgate, G. (eds.); *The International Handbook of Environmental Sociology*. Edward Elgar, London, UK
- Mol, A.P.J. 2000. Globalization and Environment: between apocalypse-blindness and ecological modernization. In: Spaargaren, G.; Mol, A.P.J. & Buttel, F.H. (eds); *Environment and Global Modernity*. SAGE Studies in International Sociology, London, UK.
- Moran, E.F. 2005. Human-environment interactions in forest ecosystems: an introduction. In: E.F. Moran & E. Ostrom (eds); *Seeing the forests and the trees: human-environment interactions in forest ecosystems*. MIT Press, Cambridge.
- Moran, E.F. 2010. *Environmental social science: human-environment interactions and sustainability*. Wiley-Blackwell. Sussex, UK.
- Morelato, L.P.C. & Haddad, C.F.B. 2000. Introduction: The Brazilian Atlantic Forest. *Biotropica* 32(4b): 786-792
- Myers, N.; Mittermeier, R.A.; Mittermeier, C.G.; Fonseca, G.A.B. & Kent, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403: 853–858
- Nagendra, H. & Southworth, J. 2010. *Reforestation Landscapes: Linking Pattern and Process*. Springer Science+Business Media.
- North, D. (1991). Institutions. *Journal of Economic Perspectives* 5(1): 97-112
- Nunes, S.P. 2007. O crédito rural do Pronaf e os recentes instrumentos de política agrícola para a agricultura familiar. *Boletim Eletrônico do Departamento de Estudos Sócio-Econômicos Rurais* 156: 1-10. Disponível em: <http://www.deser.org.br/documentos/imagem/Pronaf.pdf>. Acesso em: 27 nov. 2011
- Oliveira-Filho, A.T.; Vilela, E.A.; Carvalho, D.A. & Gavilanes, M.L. 1994. Effects of soils and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in a south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 10 (4): 483-508
- Olivieri, A.G. 2009. *A Teoria da Modernização Ecológica: uma avaliação crítica dos fundamentos teóricos*. Tese de Doutorado em Sociologia. Departamento de Sociologia, Universidade de Brasília (UnB). Brasília, DF.
- Ostrom, E. 1990. *Governing the commons: the evolution of institutions for collective action*. Cambridge University Press.
- Ostrom, E.; Gardner, R. & Walker, J. 1994. *Rules, Games, and Common-Pool Resources*. University of Michigan Press, Ann Arbor.
- Ostrom, E.; Dietz, T.; Dolsak, N.; Stern, P.C.; Stonich, S. & Weber, E.U. (eds.). 2002. *The drama of the commons*. National Academy Press, Washington, DC.
- Penteado, M. 2006. *Distribuição e abundância de aves em relação ao uso da terra na bacia do rio Passa-Cinco, Estado de São Paulo, Brasil*. Tese de Doutorado em Ecologia Aplicada. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP.

- Perz, S.G. 2007a. Grand Theory and Context-Specificity in the Study of Forest Dynamics: Forest Transition Theory and Other Directions. *The Professional Geographer* 59(1):105-114
- Perz, S.G. 2007b. Reformulating Modernization-Based Environmental Social Theories: Challenges on the Road to an Interdisciplinary Environmental Science. *Society and Natural Resources* 20: 415–430
- Perz, S.G. 2008. Forest Transitions, Environmental Social Theory, and Land Science Research: Reply to Walker. *The Professional Geographer* 60(1): 141-145
- Perz, S.G. & Skole, D.L. 2003. Secondary Forest Expansion in the Brazilian Amazon and the Refinement of Forest Transition Theory. *Society and Natural Resources* 16: 277-294
- Petrone, P. (1959). A região de São Luís do Paraitinga: estudo de geografia humana. *Revista Brasileira de Geografia* 21(3): 239-336
- Quartaroli, C.F. & Batistella, M. 2006. *Classificação Digital de Imagens de Sensoriamento Remoto: Tutorial Básico*. Embrapa Monitoramento por Satélite – Série Documentos, 56. Campinas, SP.
- Resilience Alliance. 2011. *Key concepts: adaptive management*. Disponível em: [http://www.resalliance.org/index.php/adaptive\\_management](http://www.resalliance.org/index.php/adaptive_management). Acesso em: 30 dez. 2011
- Ribeiro, M.C.; Metzger, J.P.; Martensen, A.C.; Ponzoni, F.J. & Hirota, M.M. 2009. The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. *Biological Conservation* 142: 1141–1153
- Ribeiro, M.C.; Martensen, A.C.; Metzger, J.P.; Tabarelli, M.; Scarano, F. & Fortin, M.J. 2010. The Brazilian Atlantic Forest: a shrinking biodiversity hotspot. In: Zachos, F.E. & Habel, J.C. (eds.). *Biodiversity Hotspots*. Springer (no prelo).
- Robbins, P. & Fraser, A. 2003. A Forest of Contradictions: Producing the Landscapes of the Scottish Highlands. *Antipode* 35(1): 95-118
- Rudel, T.K. 1998. Is there a forest transition? Deforestation, reforestation, and development. *Rural Sociology* 63(4): 533-552
- Rudel, T.K. 2010. Three Paths to Forest Expansion: A Comparative Historical Analysis. In: Nagendra, H. & Southworth, J. (eds); *Reforesting Landscapes: Linking Pattern and Process*. Springer Science+Business Media.
- Rudel, T.K., Bates, D. & Machinguishi, R. 2002. A tropical forest transition? Agricultural change, out-migration, and secondary forests in the Ecuadorian Amazon. *Annals of the Association of American Geographers* 92(1): 87–102
- Rudel, T.K.; Coomes, O.T.; Moran, E.; Achard, F.; Angelsen, A.; Xu, J. & Lambin, E. 2005. Forest transitions: towards a global understanding of the land use change. *Global Environmental Change* 15: 23-31
- Rudel, T.K.; Schneider, L. & Uriarte, M. 2010. Forest transitions (special issue). *Land Use Policy* 27 (2): 95-179
- SAA, CATI & IEA (Secretaria de Agricultura e Abastecimento/ Coordenadoria de Assistência Técnica Integral e Instituto de Economia Agrícola). 2009. Torres, A.J.; Pino, F.A.; Francisco, V.L.F.S.; Ângelo, J.A.; Maciel, E.L.F.; Drugowich, M.I.; Interliche, P.H.; Piedade, J.A.; Sousa, A.C.; Lorena Neto, B. & Caser, D.V. (orgs.). *Projeto LUPA 2007/08: Censo Agropecuário do Estado de São Paulo*
- Santos, C.M.P. 2010. Territórios criados e imaginados: o turismo e a preservação do patrimônio cultural de São Luiz do Paraitinga/SP. *Complexus* 1(1): 130-147
- São Luiz do Paraitinga. 2010. Conselhos para a reconstrução. *Jornal da Reconstrução* 1(1): 2. Disponível em: <[http://saoluizdoparaitinga.sp.gov.br/index.php/component/docman/cat\\_view/27-jornal-da-reconstrucao](http://saoluizdoparaitinga.sp.gov.br/index.php/component/docman/cat_view/27-jornal-da-reconstrucao)>. Acesso em: 19 ago. 2011.

- Sato, A.M.; Edell, T.; Abdalad, M.A. & Coelho-Netto, A.L. 2005. Estudo geo-hidroecológico da introdução de monoculturas de eucalipto no médio Vale do Rio Paraíba do Sul. Anais do VII Congresso de Ecologia do Brasil. Disponível em: <http://www.seb-ecologia.org.br/viiceb/listaresumo.html>. Acesso em: 16 de nov. 2011
- Schütz, G.E. 2008. *La insoportable levedad del papel - conflicto socioambiental y salud en torno de la producción de celulosa en el Cono Sur Latinoamericano*. Tese de Doutorado em Ciências na Área de Saúde Pública. Fundação Oswaldo Cruz/Escola Nacional de Saúde Pública Sergio Arouca. Rio de Janeiro, RJ.
- SIFESP – Sistema de Informações Florestais do Estado de São Paulo. 2010. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/>> Acesso em: 26 de jul. 2010.
- Silva, R.O.P. & Fredo, C.E. 2008. Aspectos econômicos da produção de leite paulista e seus impactos sobre o emprego, 1995-2006. *Informações Econômicas* 38(7): 32-42
- Silva, W.G.; Metzger, J.P.; Simões, S. & Simonetti, C. 2007. Relief influence on the spatial distribution of the Atlantic Forest cover on the Ibiúna Plateau, SP. *Braz. J. Biol.* 67(3): 403-411
- Silva, J.A. & Tsukamoto, R.Y. 2001. A Modernização da Pecuária Leiteira e a Exclusão do Pequeno Produtor. *Geografia* 10(2): 147-162
- Silveira, P.C.B. 2008. *Etnografia da paisagem: natureza, cultura e hibridismo em São Luiz do Paraitinga*. Tese de doutorado em Antropologia. Instituto de Filosofia e Ciências Humanas, Universidade Estadual de Campinas. Campinas, SP.
- Silveira, P.C.B. 2009. Híbridos na paisagem: uma etnografia dos espaços de produção e de conservação. *Ambiente & Sociedade* 12(1): 83-98
- SMA - Secretaria Estadual de Meio Ambiente/ São Paulo. 2010. Projeto de Recuperação de Matas Ciliares. url: [www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Default.aspx?idPagina=6373](http://www.sigam.ambiente.sp.gov.br/sigam2/Default.aspx?idPagina=6373) (acesso em 28/05/2010)
- SMA - Secretaria Estadual de Meio Ambiente / São Paulo. 2004. *A floresta no olhar da História*. Disponível em [http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/publicacoes/material\\_publica\\_din2.asp](http://homologa.ambiente.sp.gov.br/EA/publicacoes/material_publica_din2.asp)
- SMA - Secretaria Estadual de Meio Ambiente / São Paulo. 2002. *Agenda 21 em São Paulo 1992-2002*. Secretaria de Estado do Meio Ambiente/SP
- Southworth, J. & Nagendra, H. 2010. Reforestation: Challenges and Themes in Reforestation Research. In: Nagendra, H. & Southworth, J. (eds); *Reforesting Landscapes: Linking Pattern and Process*. Springer Science+Business Media.
- Souza, R.T. & Silva, A.L. 2010. A produção de reconhecimento num contexto popular: devoção e narrativa contemporâneas. *PLURA* 1(1): 162-177
- Spaargaren, G. 2000. Ecological Modernization Theory and the Changing Discourse on Environment and Modernity. In: Spaargaren, G.; Mol, A.P.J. & Buttel, F.H. (eds); *Environment and Global Modernity*. SAGE Studies in International Sociology, London, UK.
- Stuart, A. 1962. Basic ideas of scientific sampling. Charles Griffin & Company Limited, London.
- Tabarelli, M.; Villani, J.P. & Mantovani, W. 1993. A recuperação da Floresta Atlântica sob plantios de *Eucalyptus* no núcleo Santa Virgínia - SP. *Rev. Inst. Flor.* 5(2): 187-201
- Teixeira, A.M.G.; Soares-Filho, B.S.; Freitas, S.R. & Metzger, J.P. 2009. Modeling landscape dynamics in an Atlantic Rainforest region: Implications for conservation. *Forest Ecology and Management* 257: 1219-1230

- Timo, T.P.C. 2009. *Mamíferos de médio e grande porte em áreas de cultivo de eucalipto das Bacias do Alto Paranapanema e Médio Tietê, Estado de São Paulo*. Tese de Doutorado em Ecologia Aplicada. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”/ Universidade de São Paulo. Piracicaba, SP.
- Torres, H.G; Ferreira, M.P. & Dini, N.P. 2003. Indicadores sociais: por que construir novos indicadores como o IPRS. *São Paulo em Perspectiva* 17(3-4): 80-90
- Tucker, C.M. & Ostrom, E. 2005. Multidisciplinary Research Relating Institutions and Forest Transformations. *In: Moran, E.F. & Ostrom, E. (eds.). Seeing the Forest and the Trees: Human-Environment Interactions in Forest Ecosystems*. MIT Press, Cambridge.
- Turner, B.L. II. 2010. Sustainability and forest transitions in the southern Yucatán: The land architecture approach. *Land Use Policy* 27(2)
- UNESCO (United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization). 2005. *The Precautionary Principle*. UNESCO, Paris. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0013/001395/139578e.pdf>. Acesso em: 29 dez. 2011.
- VanWey, L.K; Ostrom, E. & Meretsky, V. 2005. Theories Underlying the Study of Human-Environment Interactions. *In: Moran, E.F. & Ostrom, E. (eds.). Seeing the Forest and the Trees: Human-Environment Interactions in Forest Ecosystems*. MIT Press, Cambridge.
- Viana, M.B. 2004. *O eucalipto e os efeitos ambientais do seu plantio em escala* (Estudo). Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados. Brasília, DF. Disponível em: <http://bd.camara.gov.br/bd/handle/bdcamara/1162>. Acesso em: 17 nov. 2011
- Viani, R.A.G; Durigan, G. & Melo, A.C.G. 2010. A regeneração natural sob plantações florestais: desertos verdes ou redutos de biodiversidade? *Ciência Florestal* 20(3): 533-552
- Victor, M.A.M.; Cavalli, A.C.; Guillaumon, J.R. & Serra Filho, R. 2005. *Cem anos de devastação: revisitada 30 anos depois*. Ministério do Meio Ambiente/ Secretaria de Biodiversidade e Florestas, Brasília.
- Villani, J.P. 2007. *Zona de amortecimento do Parque Estadual da Serra do Mar – Núcleo Santa Virgínia: subsídios ao manejo sustentável dos fragmentos de mata atlântica*. Dissertação de Mestrado em Ciências Ambientais. Departamento de Ciências Agrárias, Universidade de Taubaté. Taubaté, SP.
- Viola, E.J. 2005. Transformações na posição do Brasil no sistema internacional (1990-2005). *Plenarium* 2(2): 94-119
- Viola, E.J. & Leis, H.R. 1995. A evolução das políticas ambientais no Brasil, 1971-1991: do bissetorialismo preservacionista para o multissetorialismo orientado para o desenvolvimento sustentável. *In: D.J. Hogan & P.F. Vieira (orgs.). Dilemas socioambientais e desenvolvimento sustentável*. Editora da UNICAMP, Campinas. pp. 73-102
- Walker, B. & Salt, D. 2006. *Resilience thinking: sustaining ecosystems and people in a changing world*. Island Press, Washington.
- Walker, R. 2012. The scale of forest transition: Amazonia and the Atlantic forests of Brazil. *Applied Geography* 32: 12-20
- York, A.M.; Janssen, M. & Ostrom, E. 2005. Incentives affecting land use decisions of nonindustrial private forest landowners. *In: Dauvergne (ed.). Handbook of Global Environmental Politics*. Edward Elgar Publishing. Northampton, Massachusetts.
- Zorzetto, R. 2010. O verde clandestino. *Pesquisa Fapesp* 170 (abril de 2010). Edição online url: <http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=4102&bd=1&pg=1&lg=>

- Zorzetto, R. O verde clandestino. 2010. *Pesquisa Fapesp* 170. Edição *online*. Disponível em: <<http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=4102&bd=1&pg=1&lg=>> Acesso em: 5 de fev. 2011
- Zorzetto, R.; Fioravanti, C. & Ferroni, M. 2003. A floresta renasce. *Pesquisa Fapesp* 91 (setembro de 2003). Edição *online*. Disponível em: <http://revistapesquisa.fapesp.br/?art=2251&bd=1&pg=1&lg=> Acesso em: 5 de fev. de 2011



**Anexo 1:** Questionário utilizado nas entrevistas junto a proprietários rurais em Campinas, Jundiaí, Monteiro Lobato, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga e Ubatuba

Quest. nº \_\_\_\_\_ Entrevistador: \_\_\_\_\_ Data: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

UTM Porteira: X = | | | | | | | | | | Y = | | | | | | | | | | início: \_\_\_\_h término: \_\_\_\_h

UTM sede: X = | | | | | | | | | | Y = | | | | | | | | | |

Entrevistado: \_\_\_\_\_

Endereço da propriedade: \_\_\_\_\_

Município: \_\_\_\_\_ CEP: \_\_\_\_\_ Telefone contato: \_\_\_\_\_

---

### 1. Em qual estado e município está sua residência principal?

Estado: |\_\_\_\_\_| Município: |\_\_\_\_\_| Localidade(Bairro): |\_\_\_\_\_|

---

#### Aplicar somente em caso de Arrendatário

A1. Desde quando o Sr. arrenda esta propriedade? |\_\_|\_|\_|\_|\_| (ano)

A2. Até quando o Sr. pretende arrendar esta propriedade? |\_\_|\_|\_|\_|\_| (ano)

A3. Qual o tamanho da propriedade arrendada? |\_\_\_\_\_||...

Essa terra arrendada esta sendo utilizada para:

A4.1 – Criar gado

A4.2 – Plantar. O quê? \_\_\_\_\_ A4.3 – Outro (Especifique): \_\_\_\_\_

#### Aplicar para Proprietário/Administrador/Caseiro

P1. Desde quando possui esta propriedade? |\_\_|\_|\_|\_|\_| (ano)

P1.1. A propriedade foi: (1) – Comprada (2) – Herdada (3) Outros \_\_\_\_\_

P2. Qual o tamanho desta propriedade? |\_\_\_\_\_||

P3. Parte dessa propriedade é arrendada para outra pessoa? (1) – Não (2) – Sim Se sim, quantos \_\_\_\_\_

P3.1. Qual o uso dessa terra arrendada \_\_\_\_\_

P4. O Sr. atualmente está arrendando terra de outra pessoa? (1) – Não (2) – Sim Se sim, quantos \_\_\_\_\_

Essa terra que o Sr. arrenda de outra pessoa esta sendo utilizada para:

P4.1 – Criar gado P4.2 – Plantar. O quê? \_\_\_\_\_ P4.3 – Outro: \_\_\_\_\_

---

#### Agora, gostaríamos de fazer algumas perguntas sobre o uso destas terras.

1. Essas terras fazem parte de APP ou APA? (1) – Não (2) – Sim (99) – Não sei

2. Destas terras quanto, aproximadamente, foi usado no último ano para:

(1) – Pastagem \_\_\_\_\_

(2) – Floresta natural \_\_\_\_\_

(3) – Floresta plantada (que espécies?) \_\_\_\_\_

(4) – Área em descanso \_\_\_\_\_

(5) – Área de capoeira \_\_\_\_\_

(6) – Plantação (culturas) \_\_\_\_\_

Quais culturas o Sr. colheu no último ano? \_\_\_\_\_

3. Qual das frases abaixo descreve melhor sua propriedade hoje?

(1) – Ela tem muito espaço aberto, como pastos e campos agrícolas.

(2) – Ela é uma mistura de floresta e campo aberto.

(3) – Ela é quase toda de floresta.

4. Qual das frases abaixo descreve melhor como você gostaria que fosse sua propriedade no futuro?

(1) – Eu gostaria que ela tivesse mais espaço aberto como pastos e campos agrícolas.

(2) – Eu gostaria que ela fosse uma mistura de floresta e campo aberto.

(3) – Eu gostaria que ela tivesse mais floresta.

(4) – Como ela é hoje

As próximas questões são sobre a recuperação de áreas de mata em sua propriedade (reflorestamento com nativas ou plantação de árvores como pinheiros e eucaliptos, mudança de uso da terra, formação de capoeiras)

5. Nos últimos cinco anos, a área de mata em sua propriedade aumentou? (2) – Sim (1) – Não (Se não, vá para a 6)

5.1 Se sim, quanto foi acrescentado? \_\_\_\_\_

5.2 Se Sim, qual tipo de terra virou mata? (Marque todas as aplicáveis) (não ler as categorias)

(01) – Pasto

(02) – Agricultura

(03) – Área limpa, sem uso

(04) – Áreas próximas a rios, riachos ou terras alagadas

(05) – Outro (especifique): \_\_\_\_\_ (99) – Não sei

5.3 Se sim, quais fatores foram mais importantes para este aumento na área florestada? (Ler todos)

Motivo	1 – Muito importante	2 – Medianamente importante	3 – Nada importante
01-Financiei o reflorestamento com a venda da madeira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
02-Havia programas de auxílio do governo disponíveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
03-Baixo custo de mudas disponíveis	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
04-Para receber incentivo fiscal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
05-Eu achei que a terra deveria ser usada para produzir madeira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
06-A terra era muito úmida para agricultura	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
07-Para realçar a beleza da propriedade	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
08-Para conservar o meio ambiente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
09-Para preservar a floresta para as futuras gerações	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10-Para prover comida e habitat para os animais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11-Para garantir água de qualidade e controlar a erosão	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12-Para proteger a propriedade (quebra-vento)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
13-Sugestão de um técnico agrícola do serviço público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
14-Sugestão de um profissional contratado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
15-Ver os vizinhos plantando árvores me alertou para o fato	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
16-Outro (Especifique):	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

5.4 Se sim, qual das frases abaixo descreve melhor como ocorreu o aumento da área florestal?

(1) – Eu deixei de utilizar a terra e a mata se formou sozinha

(2) – Eu plantei árvores (3) – Eu contratei alguém para plantar as árvores (4) – Outros (especifique): \_\_\_\_\_

6. O Sr(a). vai aumentar a área de floresta em sua propriedade nos próximos 2 anos?

(2) – Sim

(1) – Não (Se não, vá para a 7)

(99) – Não Sei

6.1 Se sim, quais fatores levam Sr(a). a planejar fazer isso?

(1) – Incentivos governamentais

(2) – Diminuição de outros usos da terra

(3) – Chuvas e/ou cheias causaram problemas

(4) – Vizinhos estão reflorestando ou considerando a possibilidade de reflorestar

(5) – Membros da família estão reflorestando ou considerando a possibilidade de reflorestar

(6) – Outros conhecidos estão reflorestando ou considerando a possibilidade de reflorestar

(7) – Outro(s) (especifique): \_\_\_\_\_

6.2 Se sim, que incentivos o induziram a fazer isso?

(1) – Pagto. Direto (2) – Mudas de graça (3) – Assis. Técn. Gratuita (4) – Outro \_\_\_\_\_

7. Qual a utilidade das seguintes fontes de informação para que o Sr(a). tome suas decisões sobre o manejo de sua propriedade? (Assinale TODAS as fontes, mesmo se houver sobreposição)

Fonte de Informação	1-Muito útil	2-Medianamente útil	3-Pouco útil	4-Nunca usada
01-Vizinhos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
02-Amigos, conhecidos e parentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
03-Radio/TV/jornais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
04-Informação impressa (folhetos, livros, jornais, revistas)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
05-Internet	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
06-Profissionais contratados (como engenheiro florestal, agrônomo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
07-Técnico agrícola do setor público	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
08-Polícia ambiental	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
09-Contadores, administrador, advogado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10-Representantes de venda	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11-Outros(especifique)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

8. Foi retirada madeira antes que essa terra passasse a ser sua propriedade? (1) – Não (2) – Sim (99) – Não Sei

8.1 Se sim, quando aproximadamente essa madeira foi retirada? \_\_\_\_\_

9. Alguma vez alguém o procurou para cortar madeira de sua propriedade? (1) – Não (2) – Sim

10. Nos últimos cinco anos, foram cortadas árvores de suas terras? (2) – Sim (1) – Não (Se não, vá para a 11)

10.1 Se respondeu sim, o que foi cortado? (Marque todas as aplicáveis)

(1) – Tora para venda (2) – Mourões para cercas (3) – Lenha

(4) – Outro(s) (especifique): \_\_\_\_\_ (99) – Não sei

10.2 Se respondeu sim, por que as árvores foram cortadas? (Avalie quão importante foi o motivo para isso)

Motivo	1-Muito importante	2-Pouco importante	3-Nada importante
01-Para alcançar objetivos em meu planejamento	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
02-As árvores estavam doentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
03-Para limpar a terra para outro uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
04-Necessidade de dinheiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
05-Necessidade de madeira para meu uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
06-O preço estava bom	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
07-Para melhorar a recreação e a beleza	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
08-Para remover árvores danificadas por desastre natural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
09-Para melhorar a qualidade das demais árvores	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
10-Para melhorar o habitat dos animais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
11-Vizinhos desmataram propriedades próximas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
12-Outros (especifique):	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

10.3. Se respondeu sim, durante a última extração de madeira, houve algum tipo de manejo com orientação de algum profissional? (1) – Não (2) – Sim

As próximas questões são sobre as atividades em sua propriedade e sua familiaridade com os programas existentes

11. Quão familiares (conhecidos) são esses programas para você?

Programas	1- Já usei	2-Ouvi falar	3-Procurei informação	4-Nunca ouvi falar
01-Programa de Microbacias	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
02-Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
03-Programa Estadual de Apoio a RPPN	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
04-Florestar São Paulo - Fundo de Desenvolvimento Florestal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
05-ICMS Ecológico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
06-Projeto Floresta do Futuro (SOS Mata Atlântica)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
07-Projeto de Recuperação de Mata Ciliares (SEMA)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
08-Banco de Áreas para Recuperação (SEMA)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
09-Outros (especifique):	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

12. Com que frequência sua propriedade é usada para essas atividades?

Atividade	1 Diariamente	2 Semanalmente	3 Mensalmente	4 Anualmente ou menos freqüente	5 Nunca
01-Acampar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
02-Trilhas/caminhadas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
03-Andar a cavalo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
04-Observação de animais	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
05-Pesqueiro	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
06-Coleta de lenha ou frutos	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
07-Coleta de outros produtos (cogumelos ou flores)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
09-Outro (especifique):	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

13. Que tipo de mudanças estão ocorrendo nas propriedades vizinhas? (Marque todas as aplicáveis)

- (1) – Corte seletivo de madeira
- (2) – Plantio de árvores
- (3) – Desenvolvimento residencial
- (4) – Desenvolvimento comercial (lazer, turismo)
- (5) – Limpeza de terra para plantação
- (6) – Doação de terra para conservação ambiental
- (7) – Mineração (calcário, carvão, cascalho)
- (8) – Outro(s) (especifique) \_\_\_\_\_

Agora nós gostaríamos de perguntar um pouco sobre suas expectativas para o futuro.

14. Como o Sr. acha que mudarão os preços dos seguintes bens nos próximos 5 anos?

Bens	1-Subirão	2-Cairão	3 – Ficarão iguais
01-Produtos agrícolas	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
02-Madeira	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
03-Terra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
04-Combustível	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
05-Outro (especifique):	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>





## Apêndice 1 – Roteiro de entrevistas semi-estruturadas utilizado em São Luiz do Paraitinga

### ROTEIRO DE ENTREVISTAS – Proprietários/gestores de propriedades rurais em São Luiz do Paraitinga

Questões-chave (não são perguntas, apenas auxiliam a pesquisadora a conduzir a entrevista)

Há mecanismos de *enforcement* operando nas propriedades? Quais são? (individuais, comunitários, governamentais).

Que fatores contribuem para a recuperação florestal? Que fatores contribuem para a não-recuperação?

Quais os incentivos ao reflorestamento? Quais os desincentivos?

De que forma esses mecanismos e instituições influenciam as decisões de uso da terra?

Como o uso da terra mudou nos últimos 10-20 anos?

Quais os principais fatores socioecológicos e socioeconômicos que levam ao reflorestamento? (motivadores para o reflorestamento)

Dar termo de consentimento

Pedir licença para gravar

#### Bloco 1: mudanças no uso e cobertura da terra

[Solicitar desenho com implantação da propriedade. Se houver, georreferenciar]

1. O Sr. pode me mostrar os limites da propriedade? Qual a área total da propriedade?

2. A sua terra aqui é usada para quê? (Produção, turismo, lazer, etc.)

[Caso exista desenho da propriedade, o entrevistado será guiado a mostrar a localização da floresta natural/plantada, pasto, plantações (unidades de gerenciamento principais), e a estimar a área de cada uma dessas unidades]

3. O que mudou no uso desta terra nos últimos 10 anos? Por quê?

4. A área de floresta aumentou ou diminuiu (especificar se floresta nativa ou plantada)? Quanto? Por quê?

5. O Sr planta árvores? Por quê? Para quê? (planta/usa madeira? Vende? Para que finalidade?)

6. Com relação ao uso da terra, existe alguma coisa que o Sr. gostaria que mudasse/gostaria de fazer na propriedade nos próximos anos? O que? Por quê?

7. O que acha que vai acontecer com a propriedade no futuro? (daqui a 7 anos? E daqui a 15 anos? Continuar a mesma coisa? Parcelamento? Empreendimentos?)

8. Que incentivos ou oportunidades fariam com que o Sr. mudasse o uso da propriedade?

9. Tem observado mudanças no uso da terra nos arredores? Quais? O que, em sua opinião, tem causado estas mudanças?

10. E no município? O que, em sua opinião, tem causado estas mudanças?

11. O Sr recebe visita do pessoal de assistência técnica? (casa de agricultura) se sim, que tipo de aconselhamento eles dão?

#### Bloco 2: atributos do proprietário

11. Esta é sua residência principal? Se não, onde fica a residência principal? É urbana ou rural?

12. Até que ano o Sr estudou? Fez colégio técnico? Qual? Fez faculdade? Qual?

13. Qual sua ocupação principal? (A ocupação principal é uma atividade ligada à produção da propriedade?)

14. E seus filhos, até que ano estudaram? Eles têm interesse no gerenciamento da propriedade?

15. Qual percentual da sua renda vem das atividades da propriedade?

16. Quantas pessoas moram na propriedade? Destes, quantos trabalham na propriedade? (especificar funcionários e família)

17. O Sr tem acesso a telefonia fixa/celular, internet, TV (aberta, parabólica, cabo)?

18. TV: que programa gosta de assistir? (globo rural, etc?)
19. Qual é a sua idade?
20. Como vê o interesse dos mais jovens pelo trabalho no campo? Acha que eles têm interesse?
21. Há histórico da família há muito tempo na região? Quanto tempo?

### Bloco 3: incentivos, motivações

22. O Sr sabe o que pode e o que não pode fazer com as florestas aqui no município? (regulação do uso das florestas)
23. O IBAMA e a Polícia Ambiental são muito presentes na área?
24. O que precisa fazer se vc quiser cortar uma árvore? Qualquer árvore pode ser cortada? Existe limite de quantidade? [Quais são as regras para o corte de árvores?]
25. Já houve alguma denúncia de corte de árvore aqui nas redondezas? [quero saber o que faria se visse um vizinho cortando árvores. E o que os vizinhos fazem se virem corte de árvores? Denunciam? A quem?]
26. Existe algum rio/riacho/nascente em sua propriedade? Tem floresta ao longo dos cursos d'água? Se sim, essa floresta já existia, foi plantada, ou cresceu sozinha?
27. Tem alguma área de reserva na propriedade? Se sim, está averbada? [saber se tem conhecimento sobre APP e RL e se respeita esses limites]
28. Tem conhecimento de algum programa, governamental ou não, de estímulo a reflorestamento? Já usou? Por quê?
29. O Sr vê alguma vantagem de ter floresta dentro na propriedade (nativa e exótica)? Quais?
30. A existência de florestas (nativas e exóticas) fora da propriedade pode fornecer alguma outra vantagem para o ambiente? Quais?
31. Há diferenças entre as vantagens da floresta natural e eucalipto/pinus? Quais? [quero saber sobre serviços ambientais de floresta nativa e eucalipto, mas também ficar atenta aos benefícios econômicos]
32. Acha que tem alguma relação entre a existência de floresta com a ocorrência de erosão e enchentes?
33. O que poderia motivá-lo a cortar floresta? (Se o preço da madeira subir, ou diminuir em relação a culturas/gado?)
34. Acha que a área de floresta no município está aumentando? Por quê? Onde?
35. E na sua propriedade, aumentou? Quanto? Em quanto tempo? Onde?
36. Conhece alguma ONG ambientalista atuando no município? Tem algum contato com ela(s)? Recebeu alguma informação relevante dessas ONGs? Essas informações influenciaram na sua decisão de reflorestar ou não?

## **Apêndice 2 – Termo de consentimento informado**

## TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

A quem possa interessar

Declaro que as informações fornecidas pelo entrevistado serão utilizadas em minha pesquisa de doutorado, bem como nos trabalhos e publicações que advenham dele.

Comprometo-me a fazer uso estritamente científico dessas informações, bem como a manter a privacidade e o sigilo sobre a identidade e dados pessoais do entrevistado.

Os objetivos do estudo estão ligados a uma melhor compreensão sobre os fatores que influenciam o aumento ou diminuição da área de florestas em propriedades rurais, especificamente no Estado de São Paulo. Para isso, o conteúdo das entrevistas será analisado a fim de saber de que forma os proprietários rurais decidem sobre o uso de suas terras.

Fique claro que, embora os resultados da pesquisa possam servir como subsídio a políticas e programas de gestão ambiental, este não é o objetivo do estudo e nem a pesquisadora tem poderes que a permitam fazer tal uso das informações fornecidas. Trata-se de uma pesquisa com caráter puramente científico e a pesquisadora não está ligada a nenhum órgão ambiental governamental (ex.: IBAMA, SEMA, Polícia Ambiental, etc), nem a nenhuma organização não governamental (ONG) ambientalista.

Esclareço que, ao assinar o presente termo, o participante consente em dar informações que serão usadas de forma sigilosa na referida pesquisa. Ainda assim, o entrevistado tem a liberdade e o direito de retirar esse consentimento a qualquer momento, sem necessidade de justificativas.

Sem mais, agradeço a colaboração e coloco-me à disposição para quaisquer esclarecimentos.

São Luiz do Paraitinga, de de 2010

---

Juliana Sampaio Farinaci (Pesquisadora)  
Programa de Doutorado em Ambiente e Sociedade  
NEPAM/UNICAMP

**Apêndice 3** - Detalhamento dos programas de estímulo ao reflorestamento, investigados na etapa de entrevistas estruturadas em Campinas, Jundiá, Monteiro Lobato, São José dos Campos, São Luiz do Paraitinga e Ubatuba.

#### Programa de Microbacias

O Programa Estadual de Microbacias Hidrográficas (Governo do Estado de São Paulo e Banco Mundial) foi executado pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento, através da CATI, entre 1997 e 2007. O objetivo do programa foi “promover o desenvolvimento rural sustentável no Estado de São Paulo,...visando o aumento do bem-estar das populações rurais, seja pela implantação de sistemas de produção agropecuária que garantam a sustentabilidade, como a recuperação das áreas degradadas e preservação permanente, bem como a melhoria na qualidade e a quantidade das águas, com plena participação e envolvimento dos beneficiários (produtores amparados pelo projeto), e da sociedade” (CATI, 2010). Segundo dados oficiais, 518 municípios estabeleceram parceria com o Governo do Estado para implantação do Programa, resultando na aprovação de 966 planos de microbacias, com envolvimento de 70.000 famílias.

#### Programa Estadual de Apoio às RPPN (Reserva Particular do Patrimônio Natural)

As RPPNs fazem parte do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC – Lei Federal nº 9.985 de 2000) e podem ser criadas por pessoa física ou jurídica que tenha patrimônio próprio. Podem ser de âmbito federal, estadual ou municipal, não havendo diferença entre elas.

O Programa Estadual de Apoio às RPPN foi instituído em 2006 pelo Decreto Estadual nº 51.150. A partir daí, a Federação das Reservas Ecológicas Particulares do Estado de São Paulo (FREPESP) assinou Termo de Cooperação com a Fundação Florestal do Estado de São Paulo para implementar o programa. O Programa tem por objetivo “estimular a criação e implementação das RPPNs, agilizando o processo de criação, com minimização dos custos aos proprietários e apoiar a gestão” (FREPESP, 2010).

O Estado de São Paulo conta atualmente com 49 RPPNs, sendo que nos municípios abordados neste trabalho, há uma RPPN em São José dos Campos, uma em Monteiro Lobato, uma em São Luiz do Paraitinga e uma em Ubatuba (Cadastro Nacional de RPPN, 2010).

#### Florestar São Paulo - Associação Paulista de Produtores de Florestas Plantadas

É uma entidade civil de utilidade pública, mantida por empresas do setor florestal e integra a rede de entidades estaduais filiadas à Associação Brasileira de Produtores de Florestas Plantadas (ABRAF).

De acordo com o *website* da entidade (Florestar São Paulo, 2010)

*Congrega organizações, associações, entidades interessadas no desenvolvimento da atividade florestal e da preservação ambiental. [...] Como uma das atividades em que o Brasil tem vocação genuína e, conseqüentemente, resultados expressivos, nos campos tecnológico, econômico e social, o setor florestal possui participação de cerca de 4% no Produto Interno Bruto. A indústria brasileira de produtos de florestas plantadas exportou US\$ 6,824 bilhões em 2008, tendo contribuído com R\$ 8,82 bilhões na arrecadação de tributos. No contexto deste setor, o Estado de São Paulo sedia grandes empresas produtoras que possuem uma área de florestas plantadas*

*de aproximadamente 480 mil hectares. Outros 140 mil hectares, aproximadamente, de florestas nativas são preservados no Estado por essas empresas. A Florestar São Paulo atua na representação e defesa dos interesses dos associados que se dedicam a atividades ligadas ao manejo sustentável de florestas plantadas. Desenvolve debates, discussão de problemas do setor, encaminha soluções junto aos organismos competentes e promove atividades de propagação de conhecimentos. Apóia a implementação de florestas com responsabilidade socioambiental, dentro de uma política de desenvolvimento florestal estadual, visando o equilíbrio entre a exploração racional e as necessidades conservacionistas.*

### Projeto Florestas do Futuro

Por uma iniciativa da Fundação SOS Mata Atlântica, é um programa participativo de reflorestamento com espécies nativas em áreas de matas ciliares. Reúne a sociedade civil organizada, a iniciativa privada, proprietários de terras e o poder público. O programa faz a implantação, manutenção e acompanhamento dos plantios por cinco anos, visando contribuir com a recuperação de áreas de mananciais, em locais onde essa recuperação não pode ser feita integralmente pelos proprietários rurais. Teve início em 2003 no município de Itu, SP, e conta hoje com a contribuição de 8.501 pessoas físicas, 336 pessoas jurídicas e 29 empresas parceiras. Já promoveu o plantio de 816.300 árvores (Fundação SOS Mata Atlântica, 2010).

### Projeto de Recuperação de Matas Ciliares

O Projeto de Recuperação de Matas Ciliares (PRMC/Sistema Integrado de Gestão Ambiental – Secretaria Estadual de Meio Ambiente SP) foi instituído pelo Decreto Estadual 49.723 de 2005 e está previsto para se estender até 2011. Conta com doação de US\$ 7,75 milhões do Global Environment Facility (GEF), implementada pelo Banco Mundial. Tem por objetivo desenvolver instrumentos, metodologias e estratégias que viabilizem um programa de recuperação de matas ciliares de longo prazo, com abrangência estadual (SMA, 2010).

O PRMC tem foco nos recursos hídricos e atua em microbacias, em conjunto com os Comitês de Bacia Hidrográficas, CATI, associações de produtores rurais, ONGs e cooperativas locais. As áreas em recuperação localizam-se em propriedades privadas de pequeno e médio porte, cujos proprietários aderem voluntariamente ao projeto.

Uma das frentes do Projeto visa estabelecer instrumentos econômicos e normativos para pagamento por serviços ambientais. No projeto-piloto “Programa Produtor-Conservador de Água”, utiliza recursos da cobrança pelo uso da água na Bacia Hidrográfica dos rios Piracicaba-Capivari-Jundiá para remunerar proprietários rurais. Outras ações são cursos e encontros de educação ambiental, fóruns regionais, o “Jornal Mata Ciliar” (internet e impresso - 16 edições, 10 mil exemplares) e o programa “Sintonia Verde” (veiculado voluntariamente por emissoras de rádio).

### Banco de Áreas Para Recuperação Florestal

Instituído pela Resolução SMA 30, de 2007, o Banco de Áreas Disponíveis para Recuperação Florestal destina-se ao cadastramento de áreas ciliares disponíveis para recuperação. A Secretaria do Meio Ambiente divulga, através do seu *site*, essas áreas a pessoas

físicas ou jurídicas que queiram ou necessitem investir em reflorestamento. Tem por finalidade estimular a ampliação da cobertura vegetal, neutralizar emissões de gases de efeito estufa e fortalecer o Projeto de Recuperação de Matas Ciliares. A inscrição no Banco de Áreas para Recuperação é voluntária e sem custo e não implica na administração ou intermediação de recursos financeiros pela Secretaria do Meio Ambiente.

A meta é recuperar 1,7 milhão de hectares de áreas ciliares, aumentando em 50% a cobertura vegetal no Estado em 25 anos. Atualmente conta com 388 áreas cadastradas, totalizando 3.815,92 ha disponíveis.