



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL,  
ARQUITETURA E URBANISMO  
ÁREA DE RECURSOS HÍDRICOS, ENERGÉTICOS  
E AMBIENTAIS**

**Medida da Conformidade da Proteção Legal na  
Conservação Ambiental – Estudo de Caso:  
Despraiado, SP.**

**Ana Carolina Linardi Munguia Payés**

**Campinas  
2010**

# **Livros Grátis**

<http://www.livrosgratis.com.br>

Milhares de livros grátis para download.



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO  
ÁREA DE RECURSOS HÍDRICOS, ENERGÉTICOS E AMBIENTAIS**

**Ana Carolina Linardi Munguia Payés**

**Medida da Conformidade da Proteção Legal na Conservação  
Ambiental – Estudo de Caso: Despraiado, SP**

Dissertação apresentada à Comissão de Pós-graduação da Faculdade de Engenharia Civil, Arquitetura e Urbanismo da Universidade Estadual de Campinas, como parte dos requisitos para obtenção do título de Mestrado em Engenharia Civil, na área de concentração de Recursos Hídricos Energéticos e Ambientais

**Orientadora: Prof<sup>fa</sup>. Dr<sup>a</sup>. Rozely Ferreira dos Santos**

Campinas  
2010



FICHA CATALOGRÁFICA ELABORADA PELA  
BIBLIOTECA DA ÁREA DE ENGENHARIA E ARQUITETURA - BAE - UNICAMP

P291m

Payés, Ana Carolina Linardi Munguia

Medida da conformidade da proteção legal na  
conservação ambiental – estudo de caso: Despraiado, SP  
/ Ana Carolina Linardi Munguia Payés. --Campinas, SP:  
[s.n.], 2010.

Orientador: Rozely Ferreira dos Santos.

Dissertação de Mestrado - Universidade Estadual  
de Campinas, Faculdade de Engenharia Civil,  
Arquitetura e Urbanismo.

1. Conservação. 2. Conservação ambiental. 3.  
Gestão ambiental. 4. Proteção ambiental - Legislação. I.  
Santos, Rozely Ferreira dos. II. Universidade Estadual  
de Campinas. Faculdade de Engenharia Civil,  
Arquitetura e Urbanismo. III. Título.

Título em Inglês: Measure of legal compliance in environmental conservation - case  
study: Despraiado, SP

Palavras-chave em Inglês: Conservation, Environmental conservation, Environmental  
management, Environmental protection - Legislation

Área de concentração: Recursos Hídricos, Energéticos e Ambientais

Titulação: Mestre em Engenharia Civil

Banca examinadora: Pedro Ferreira Develey, Rubens Augusto Camargo Lamparelli

Data da defesa: 31/08/2010

Programa de Pós Graduação: Engenharia Civil

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE ENGENHARIA CIVIL, ARQUITETURA E URBANISMO

**Medida da Conformidade da Proteção Legal na  
Conservação Ambiental – Estudo de Caso: Despraiado, SP.**

Ana Carolina Linardi Munguia Payés

Dissertação de Mestrado aprovada pela Banca Examinadora, constituída por:



Prof.<sup>ª</sup>. Dr.<sup>ª</sup>. Rozely Ferreira dos Santos  
**Presidente e Orientadora**  
**FEC-UNICAMP**



Prof. Dr. Pedro Ferreira Deyeley  
**Sociedade para a Conservação das Aves do Brasil**



Prof. Dr. Rubens Augusto Camargo Lamparelli  
**CEPAGRI-UNICAMP**

Campinas, 31 de Agosto de 2010



## **Dedicatória**

À minha mãe, minha irmã, meu pai e minha avó,  
que sempre me apoiaram, em todos os sentidos.



## **Agradecimentos**

À minha família, pelo apoio fundamental.

À professora Roze, por toda atenção e dedicação sincera, que ultrapassou o simples compromisso de orientadora.

Ao professor Antonio Gómez-Sal, por todo o incentivo.

Aos amigos do LAPLA, por todo apoio e companheirismo.

Ao professor Antonio Carlos Zuffo, pelo incentivo.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão de bolsa de estudo, fundamental para concretização deste trabalho.

Ao Programa Santander de Mobilidade Internacional, pela concessão da bolsa de estudo para a Espanha.

À Coordenadoria de Informações Técnicas, Documentação e Pesquisa Ambiental (COTEC), pela aprovação do projeto de pesquisa.

À todos aqueles que, pela amizade e companheirismo, me apoiaram na realização deste trabalho.



É pau, é pedra, é o fim do caminho  
é um resto de toco, é um pouco sozinho  
é um caco de vidro, é a vida, é o sol  
é a noite, é a morte, é um laço, é o anzol  
é peroba do campo, é o nó da madeira  
caingá, candeia, é o Matita Pereira  
É madeira de vento, tombo da ribanceira  
é o mistério profundo  
é o queira ou não queira  
é o vento ventando, é o fim da ladeira  
é a viga, é o vão, festa da cumeeira  
é a chuva chovendo, é conversa ribeira  
das águas de março, é o fim da canseira  
é um sapo, é uma rã  
é um resto de mato, na luz da manhã  
são as águas de março fechando o verão  
é a promessa de vida no teu coração

**(Antônio Carlos Jobim)**





## RESUMO

PAYÉS, Ana Carolina Linardi Munguia. **Medida da Conformidade da Proteção Legal na Conservação Ambiental – Estudo de Caso: Despraiado, SP.** Campinas: Faculdade de Engenharia Civil – UNICAMP, 2010. Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, 2010.

Apesar dos recentes avanços em relação à expansão das áreas protegidas no Brasil, é necessário avaliar a efetividade das medidas de conservação, para identificar o quanto, realmente, seus objetivos estão sendo atingidos. Nessa direção, este trabalho se propôs a avaliar a distância entre o estado de conservação florestal real e o cenário de conservação florestal esperado (cenário de conservação) em diferentes situações de proteção legal que incidiram sobre uma mesma área ao longo de 45 anos. A área de estudo foi a região de Despraiado (Vale do Ribeira, SP). Os cenários conservação florestal esperados foram construídos em SIG ArcGIS 9.2 para quatro momentos históricos em que houve mudanças nos tipos de espaço protegido para essa área. A comparação espacial entre os cenários esperados e as paisagens observadas de cada momento e a avaliação das transformações da paisagem segundo critérios de conformidade de legislação ambiental responderam sobre a efetividade da intenção legal ao longo do tempo. Foi possível concluir que apesar do grau de obediência às restrições legais de proteção florestal ter melhorado ao longo dos anos, principalmente após a implantação da Estação Ecológica Juréia-Itatins, a área sempre permaneceu distante dos objetivos de conservação para todas as categorias de proteção a qual esteve sujeita (Estação Ecológica, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Zona de Amortecimento). A efetividade de conservação nunca foi superior a 55%, independentemente do tipo de categoria incidente. Ainda que a área tenha sido formalmente uma Estação Ecológica durante 19 anos, a evolução de sua paisagem aproximou-a muito mais de um perfil de Zona de Amortecimento ou RDS, evidenciando as incoerências do seu gerenciamento.

**Palavras-chave:** Efetividade de Conservação; Unidade de Conservação; Gestão Ambiental



## **ABSTRACT**

PAYÉS, Ana Carolina Linardi Munguia. **Measure of Legal Compliance in Environmental Conservation. Case Study: Despraiado, SP.** Campinas: Faculdade de Engenharia Civil – UNICAMP, 2010. Qualificação de dissertação (Mestrado) – Faculdade de Engenharia Civil, UNICAMP, 2010.

Despite recent advances concerning the expansion of protected areas in Brazil, it is necessary to evaluate their conservation effectiveness to identify how much their goals are being met. In this way, the purpose of this study was to evaluate the distance between the forest conservation state and the expected forest conservation scenario (conservation scenario) in an area that had been in different protection situations over 45 years. The study area was the Despraiado region (Vale do Ribeira, SP). Four historical moments (conservation scenarios) with different types of protected area were constructed using GIS ArcGIS 9.2. The conservation effectiveness over time was evaluated through the spatial comparison between the conservation scenarios and the landscapes found in each moment, as well as the evaluation of landscape changes according to legislation. It was concluded that although the obedience degree to the forest legal protection has improved over the years, especially after the Ecological Station Juréia-Itatins implementation, the area has always remained distant to the conservation goals of all protection categories which was subject (Ecological Station, Sustainable Development Reserve –RDS- and Buffer Zone). The conservation effectiveness has never been above 55%, regardless of its conservation category. Although the area has been formally an Ecological Station for 19 years, the landscape development is closer to a Buffer Zone or RDS profile, showing its management inconsistencies.

**Keywords:** Effectiveness Conservation; Protected Areas, Environmental Management



## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

APA – Área de Proteção Ambiental

ArcGIS – software de sistema de informação geográfica da ESRI

ARIE – Área de Relevante Interesse Ecológico

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

EEJI – Estação Ecológica Juréia-Itatins

FODM – Floresta Ombrófila Densa Montana

FODSM – Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana

FODTB – Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas

ha – Hectares

IF – Instituto Florestal

INPE – Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais

IUCN – *International Union for Conservation of Nature*

m – metros

m<sup>2</sup> – metros quadrados

MEA – *Millenium Ecosystem Assessment*

RDS – Reserva de Desenvolvimento Sustentável

SCIELO – *Scientific Electronic Library Online*

SIG – Sistema de Informação Geográfica

UC – Unidade de Conservação

UFSCAR – Universidade Federal de São Carlos

UNESP – Universidade Estadual Paulista

UNICAMP – Universidade Estadual de Campinas

USP – Universidade de São Paulo

UTM – Universal Transversa Mercator (Sistema de Projeção Geográfica)

WWF – World Wildlife Fund

ZA – Zona de amortecimento



## LISTA DE FIGURAS

	PÁGINA
FIGURA 1. FIGURA 1: ÁREA DE ESTUDO.....	14
FIGURA 1.1: DETALHE DA IMAGEM WORLD VIEW, DE 2007.....	21
FIGURA 1.2: MODELO DIGITAL DE TERRENO E MAPA DE DECLIVIDADE .....	22
FIGURA 1.3: ROTEIRO DO PRÉ-PROCESSAMENTO DAS FOTOS AÉREAS E DA IMAGEM DE SATÉLITE. ....	23
FIGURA 1.4: FERRAMENTA DE ORIENTAÇÃO EXTERNA DAS ORTOFOTOS DO ENVI .....	25
FIGURA 1.5: FERRAMENTA DE GEORREFERÊNCIA DO SOFTWARE ENVI.....	26
FIGURA 1.6: ÁREA COM VEGETAÇÃO ALTERADA ONDE OCORREU DESLIZAMENTO DE MASSAS DE TERRA.....	29
FIGURA 1.7: LIMITE DA ESTAÇÃO ECOLÓGICA, DENTRO DA QUAL SE AVISTAM IMENSAS ÁREAS DE BANANICULTURA. ....	29
FIGURA 1.8: ÁREA DE BANANICULTURA E SUAS REENTRÂNCIAS NA FORMAÇÃO FLORESTAL ALTERADA .....	30
FIGURA 1.9: FOTO AÉREA SOBRE ÁREA DE ESTUDO EVIDENCIANDO A ÁREA DE FORMAÇÃO FLORESTAL ALTERADA.....	30
FIGURA 1.10: FOTO AÉREA SOBRE ÁREA DE ESTUDO EVIDENCIANDO A ÁREA DE BANANICULTURA.....	31
FIGURA 1.11: UNIDADES DE TERRENOS DA RDS DE DESPRAIADO .....	34
FIGURA 1.12: ALTERAÇÕES DA CATEGORIA DE PROTEÇÃO DA ÁREA DE ESTUDO NAS ÚLTIMAS TRÊS DÉCADAS. ....	42
FIGURA 1.13: LINHA DO TEMPO COM OS ATOS LEGAIS QUE AFETARAM A ÁREA DE ESTUDO. ....	46
FIGURA 1.14: REGIÃO LOCALIZADA NO SUL DO DESPRAIADO. ....	48
FIGURA 1.15: MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM 1962.....	50
FIGURA 1.16: MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM 1981.....	51
FIGURA 1.17: MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM 2001.....	52
FIGURA 1.18: MAPEAMENTO DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA EM 2007.....	53
FIGURA 1.19: MAPA DAS RESTRIÇÕES LEGAIS.....	54
FIGURA 1.20: ÍNDICE DE MUDANÇA DOS INTERVALOS DA SÉRIE HISTÓRICA.....	55
FIGURA 1.21: ÁREA DAS PRINCIPAIS CLASSES DE USO DA TERRA.....	57
FIGURA 1.22: CARACTERÍSTICAS DAS TRANSFORMAÇÕES OCORRIDAS: ÁREA, GRANDEZA E GRAU DE DISPERSÃO.....	59
FIGURA 1.23: EVOLUÇÃO DA ÁREA PLANTADA DE BANANA NO MUNICÍPIO DE IGUAPE.....	62
FIGURA 1.24: IDADES ESTIMADAS DA FLORESTA OMBRÓFILA Densa SECUNDÁRIA MÉDIA .....	65
FIGURA 1.25: IDADES ESTIMADAS DOS USOS ANTRÓPICOS EXISTENTES NA PAISAGEM ATUAL .....	66
FIGURA 1.26: PERCENTUAL DE ÁREAS VULNERÁVEIS PROTEGIDAS POR FLORESTAS .....	68
FIGURA 2.1: CONTEXTUALIZAÇÃO METODOLÓGICA .....	76
FIGURA 2.2: SIGNIFICADO DAS MUDANÇAS DE USO DA TERRA. ....	91
FIGURA 2.3: DISTÂNCIA DOS CENÁRIOS SATISFATÓRIOS DE UMA ZONA DE AMORTECIMENTO .....	92
FIGURA 2.4: CONFORMIDADE DOS COMPONENTES DA PAISAGEM AO CENÁRIO DE ZONA DE AMORTECIMENTO .....	93
FIGURA 2.5: DISTÂNCIA DOS CENÁRIOS MINIMAMENTE SATISFATÓRIOS DE UMA ESTAÇÃO ECOLÓGICA. ....	95
FIGURA 2. 6: CONFORMIDADE DA PAISAGEM À ESTAÇÃO ECOLÓGICA.....	96
FIGURA 2.7: DISTÂNCIA DO CENÁRIO DE RESERVA DE DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL .....	98
FIGURA 2.8: CONFORMIDADE DOS COMPONENTES DA PAISAGEM AO CENÁRIO DE RDS.....	99





## LISTA DE TABELAS

	PÁGINA
TABELA 1.1: INFORMAÇÕES SOBRE O MATERIAL E SOFTWARES UTILIZADOS. ....	20
TABELA 1.2: PARÂMETROS DE ORIENTAÇÃO INTERNA PARA OS VÔOS DE 2001, 1981 E 1962 .....	24
TABELA 1.3: PONTOS DE CONTROLE (NO) E RMS (M) REGISTRADOS NO PROCESSO DE CORREÇÃO GEOMÉTRICA.....	28
TABELA 1.4: DESCRIÇÃO DAS CLASSES DE LEGENDA DO MAPA DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA .....	32
TABELA 1.5: CRITÉRIOS DE MAPEAMENTO DAS ÁREAS DE RESTRIÇÃO LEGAL.....	36
TABELA 1.6: TRANSFORMAÇÕES E SEU CONTEXTO DE ANÁLISE .....	37
TABELA 1.7: COMBINAÇÃO DE CONVERSÕES DE USO DA TERRA E IDADES DAS FORMAÇÕES CORRESPONDENTES. ....	40
TABELA 1.8: CONVERSÕES DE USO DA TERRA ENTRE 1962 E 2007 .....	58
TABELA 1.9: PORCENTAGENS DE DESMATAMENTO E RECUPERAÇÃO DA FLORESTA SECUNDÁRIA MÉDIA.....	60
TABELA 1.10: MATRIZ DE CONCORDÂNCIA KAPPA 1962 X 1981.....	61
TABELA 1.11: MATRIZ DE CONCORDÂNCIA KAPPA 1981 X 2001.....	61
TABELA 1.12: MATRIZ DE CONCORDÂNCIA KAPPA 2001X 2007.....	62
TABELA 1.13: FEIÇÕES COMPONENTES DAS ÁREAS DE USO RESTRITO.....	67
TABELA 2.1: CLASSES DE CONFORMIDADE DAS CONVERSÕES DE USO DA TERRA. ....	78
TABELA 2.2: ROTEIRO E CRITÉRIOS USADOS PARA ELABORAÇÃO DOS CENÁRIOS DAS TRÊS ÁREAS PROTEGIDAS. ....	83
TABELA 2.3: CLASSES DE CONFORMIDADE DAS MUDANÇAS DE USO DA TERRA PARA OS TRÊS ESPAÇOS PROTEGIDOS .....	87



# SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	1
1.A. EXEMPLOS DE OBJETIVOS E RESTRIÇÕES PARA ALGUMAS CATEGORIAS DE ESPAÇOS PROTEGIDOS ABORDADAS.....	2
1.B. ÁREAS PROTEGIDAS E EFETIVIDADE DE CONSERVAÇÃO .....	9
2. OBJETIVO .....	13
3. ESTRUTURA DO TRABALHO. ....	13
4. ÁREA DE ESTUDO.....	14
CAPÍTULO 1: REGULAMENTOS LEGAIS DE PROTEÇÃO FLORESTAL: SUA CAPACIDADE DE PRODUZIR O RESULTADO ESPERADO. .....	16
1.1. REFERENCIAL TEÓRICO .....	16
1.2 OBJETIVO.....	19
1.3 MATERIAIS E MÉTODOS. ....	19
1.3.1 LEVANTAMENTO DO HISTÓRICO DE PROTEÇÃO LEGAL. ....	20
1.3.2 PRÉ-PROCESSAMENTO DA INFORMAÇÃO CARTOGRÁFICA.....	21
1.3.3. MAPEAMENTO DA SÉRIE HISTÓRICA DE USO E OCUPAÇÃO DA TERRA .....	28
1.3.4 CONSTRUÇÃO DO MAPA DE RESTRIÇÕES LEGAIS . ....	35
1.3.5 AVALIAÇÃO DAS MUDANÇAS . ....	36
1.3.6 RESTRIÇÕES DOS MÉTODOS . ....	41
1.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO. ....	42
1.4.1 HISTÓRICO DE PROTEÇÃO . ....	42
1.4.2 MAPEAMENTO. ....	47
1.4.3 MUDANÇAS DA PAISAGEM. ....	55
1.5. CONCLUSÃO. ....	69
CAPÍTULO 2: ANÁLISE DA EFETIVIDADE DE DIFERENTES UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM UMA MESMA ÁREA..	71
2.1. REFERENCIAL TEÓRICO . ....	71
2.2. OBJETIVO.....	75
2.3. METODOLOGIA. ....	76
2.3.1 AVALIAÇÃO DA EFETIVIDADE DA UC. ....	77
2.3.2. MEDIDA DA DISTÂNCIA DO CENÁRIO LEGAL DE CONSERVAÇÃO .....	82
2.4. RESULTADOS. ....	86
2.4.1 SIGNIFICADO DAS MUDANÇAS. ....	86
2.4.2 A CONFORMIDADE DAS MUDANÇAS E DISTÂNCIA DOS CENÁRIOS.....	89
2.5. CONCLUSÃO .....	100
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	101



# 1. INTRODUÇÃO

Durante o último milênio, os biomas terrestres experimentaram uma profunda transformação, passando de habitats extensos e contíguos – interrompidos somente por grandes barreiras naturais – a um mosaico de manchas naturais, alteradas ou mesmo profundamente modificadas pelo homem como resultado da pressão antrópica (MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005). Devido à crescente degradação e vulnerabilidade do patrimônio natural, as Unidades de Conservação (UC) têm sido apontadas como a melhor forma de proteger a biodiversidade (BRUNER *et al.*, 2001; OLMOS & GALETTI, 2004; MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT, 2005) constituindo-se em uma das principais estratégias para a conservação (LAURANCE *et al.*, 2004; WWF-BRASIL, 2007; DUDLEY, 2008).

No Brasil, A *International Union for Conservation of Nature* (IUCN), desempenhou um papel de atuação sinérgica junto aos organismos internacionais como a Convenção da Diversidade Biológica (CDB) e a *World Wildlife Found* (WWF), e influenciou no debate sobre as diretrizes dos espaços protegidos e as estratégias de conservação. O conceito de Unidade de Conservação passa a ser definido pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC (BRASIL, 2000) como aquele:

*“espaço territorial e seus recursos ambientais, incluindo as águas jurisdicionais, com características naturais relevantes, legalmente instituído pelo Poder Público com objetivo de conservação e limite definido, sob regime especial de administração ao qual se aplicam garantias adequadas de proteção”.*

Embora toda UC objetive a conservação, a diversidade de situações presentes na realidade brasileira, assim como recomenda a IUCN (DUDLEY, 2008), exige diferentes categorias de manejo a fim de adaptar tanto situações em que há a tentativa de conciliar a presença humana com a conservação, quanto situações em que o bem natural deve ser resguardado de qualquer interferência antrópica. Por essa razão, de acordo com o artigo 7º do SNUC, as UC dividem-se

em dois grupos com características específicas: o grupo denominado Unidades de Proteção Integral (UPI) e o grupo denominado Unidades de Uso Sustentável (UUS). Segundo TEIXEIRA (2005), as UC de Uso Sustentável foram institucionalizadas como solução para a resolução da inexorável presença da sociedade no espaço que se pretendia proteger. Entretanto, a complexidade de categorias de UC definidas pela BRASIL (2000) reflete mais do que a intenção de adaptar as restrições da UC para contextos diferentes de ocupação. Esse sistema se preocupa, principalmente, no reconhecimento de que a conservação não segue o mesmo caminho em todas as situações e o que pode ser desejável ou mesmo necessário em um determinado lugar pode ser não produtivo ou politicamente impossível em outro (DUDLEY, 2008).

## **1.a Descrição de critérios e restrições para algumas categorias de espaços protegidos abordadas**

Para contextualizar as áreas protegidas que foram objetos deste estudo, foi realizada uma compilação de informações, que deve permitir observar os critérios para sua implantação, em âmbito nacional e internacional, e evidenciar a prática por meio da apresentação de estudos de caso.

- **Estação Ecológica (EE)**

O objetivo primordial da EE, segundo o SNUC e de acordo com as proposições feitas pela IUCN, é a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas, sendo proibida a visitação pública, exceto quando com objetivo educacional (BRASIL, 1981, BRASIL, 2000; DUDLEY, 2008). Trata-se de uma das categorias mais restritivas de que dispõe o SNUC (BRASIL, 2000) e a IUCN (classificada dentro da categoria Ia). A EE deve ser adequada para atuar como uma linha de base para monitorar o impacto relativo das atividades humanas, provendo parâmetros de referência e de medidas para monitoramento a longo prazo das

mudanças fora dessas áreas que foram induzidas pelo homem (DUDLEY, 2008). Dessa forma, é esperado que a EE tenha um conjunto completo das espécies nativas em densidades ecologicamente significativas ou ser capaz de retorná-las em significativas através de seu processo natural ou intervenções não permanentes (DUDLEY, 2008). Por esse motivo, ela deve estar livre de intervenção antrópica direta significativa, o que usualmente implica em limitar o acesso pelas pessoas, restringir a degradação e minimizar o distúrbio através do planejamento e implementação da pesquisa, receber uma relativa baixa visitação (DUDLEY, 2008). Devido à necessidade de estar livre das interferências antrópicas, elas são classificadas como Unidades de Conservação de Proteção Integral, nas quais é admitido apenas o uso indireto dos seus atributos naturais (BRASIL, 2000), sendo os usos antrópicos proibidos<sup>1</sup> de acordo com a Lei Federal Nº 6.902/81, e as áreas particulares incluídas em seus limites devendo ser desapropriadas (BRASIL, 2000). Os únicos casos em que são permitidas alterações dos ecossistemas em uma EE são ponderados pelo SNUC<sup>2</sup> (BRASIL, 2000), que inclui até 3% de sua área total podendo ser utilizada para pesquisas científicas com interferência ambiental. A área mínima de 90% será destinada, em caráter permanente, e definida em ato do Poder Executivo, à preservação integral da biota (BRASIL, 1981).

---

<sup>1</sup> (Lei Federal Nº 6.902/81)

Art. 7º - As Estações Ecológicas não poderão ser reduzidas nem utilizadas para fins diversos daqueles para os quais foram criadas.

§ 1º - Na área reservada às Estações Ecológicas é proibido:

- a) presença de rebanho de animais domésticos de propriedade particular;
- b) exploração de recursos naturais, exceto para fins experimentais, que não importem em prejuízo para a manutenção da biota nativa, ressalvado o disposto no § 2º do art. 1º;
- c) porte e uso de armas de qualquer tipo;
- d) porte e uso de instrumentos de corte de árvores;
- e) porte e uso de redes de apanha de animais e outros artefatos de captura.

<sup>2</sup>(Lei Federal nº 9.985/00)

Art. 9º A Estação Ecológica tem como objetivo a preservação da natureza e a realização de pesquisas científicas.

§ 4º Na Estação Ecológica só podem ser permitidas alterações dos ecossistemas no caso de:

- I - medidas que visem à restauração de ecossistemas modificados;
- II - manejo de espécies com o fim de preservar a diversidade biológica;
- III - coleta de componentes dos ecossistemas com finalidades científicas;
- IV - pesquisas científicas cujo impacto sobre o ambiente seja maior do que aquele causado pela simples observação ou pela coleta controlada de componentes dos ecossistemas, em uma área correspondente a no máximo três por cento da extensão total da unidade e até o limite de um mil e quinhentos hectares.



A definição dos tipos possíveis de zonas em uma EE é proposta pelo IBAMA (2002) em seu Roteiro Metodológico básico de Planejamento de UC de Proteção Integral (BRASIL, 2002). Considerando a importância desse roteiro para fixar diretrizes para o zoneamento de uma EE, suas premissas foram tomadas como referência para caracterizar os requisitos que idealmente atendem aos objetivos dessa categoria. Esse Roteiro apresenta 12 tipos de zonas que podem estar presentes em uma EE, incluindo algumas que se caracterizam como transitórias e possuem o papel de flexibilizar temporariamente situações irregulares, como por exemplo, a Zona de Ocupação Temporária. Para fins de caracterização de um cenário ideal de conservação de uma EE, parte-se do pressuposto de que as zonas consideradas transitórias na mediação de conflitos e resolução da situação fundiária deverão estar solucionadas, restando somente as Zonas de Uso Especial, a Zona Intangível, a Zona Primitiva e de Interferência Experimental. Portanto, sendo respeitadas as duas formas de interferência sobre o cenário ideal de uma EE (estrutura necessária à administração e manutenção dos serviços da UC e interferência experimental) segundo o disposto pela Lei SNUC (BRASIL, 2000), a feição de todo o território restante deverá ser constituído por floresta em estágio médio/tardio/maduro.

Em três exemplos de Planos de Manejo de Estações Ecológicas localizadas no bioma da Mata Atlântica no Estado de São Paulo analisados neste estudo (Estação Ecológica de Caetetus, Estação Ecológica de Angatuba e Estação Ecológica de Bauru) pode-se verificar que há convergência, basicamente, em dois pontos: adoção da legislação pertinente, com ênfase para o SNUC (BRASIL, 2000) e do Roteiro Metodológico do IBAMA (2002). Não há dúvida de que a expectativa para essa Unidade é de ter cobertura máxima do território por florestas.

- **Reserva de Desenvolvimento Sustentável (RDS)**

Segundo o SNUC (BRASIL, 2000), o objetivo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável é preservar a natureza e, ao mesmo tempo, assegurar as condições e os meios necessários para a reprodução e a melhoria dos modos e da qualidade de vida e exploração dos recursos naturais das populações tradicionais, bem como valorizar, conservar e aperfeiçoar o

conhecimento e as técnicas de manejo do ambiente, desenvolvidos por estas populações, conforme também é recomendado pela IUCN (IUCN, 1993). Uma população tradicional é definida como aquela que vive em estreita relação com o ambiente natural, dependendo de seus recursos naturais para sua reprodução sociocultural, por meio de atividades de baixo impacto ambiental (BRASIL, 2006). A pequena propriedade rural é definida, dentre outros critérios, pela exploração de, no mínimo, 80% a partir de atividades agrofloretais e extrativismo e a área não pode superar 50 hectares para o Estado de São Paulo (BRASIL, 1965; BRASIL, 2006). Desta forma, se um proprietário rural não depender, por essência, de sua terra (80%), automaticamente, não é enquadrado em lei.

Essa categoria está englobada dentro da categoria de tipo VI definido pela IUCN (DUDLEY, 2008). Para as áreas que possuam o objetivo de manejo para proteger a biodiversidade e em igual medida para prover a produção sustentada de serviços para a comunidade, foram propostas cinco medidas (IUCN, 1993): A área deve ser capaz de preencher os requisitos que a definem como uma área protegida; pelo menos 2/3 devem estar em estado natural e devem ser planejados para assim se manterem; não deve haver a inclusão de grandes plantações comerciais; a área deve ser suficientemente ampla para poder tolerar a utilização de seus recursos sem que ocorra o prejuízo aos valores naturais em longo prazo; e a autoridade responsável pelo manejo deve estar localizada na área.

A Reserva de Desenvolvimento Sustentável é de domínio público, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser, quando necessário, desapropriadas, de acordo com o que dispõe a Lei (BRASIL, 2000). O uso das áreas ocupadas pelas populações tradicionais será regulado de acordo com o disposto no SNUC e deverão obedecer às condições<sup>3</sup> especificadas (BRASIL, 2000).

---

<sup>3</sup>(Lei Federal nº 9.985/00)

Art. 20. A Reserva de Desenvolvimento Sustentável é uma área natural que abriga populações tradicionais, cuja existência baseia-se em sistemas sustentáveis de exploração dos recursos naturais, desenvolvidos ao longo de gerações e adaptados às condições ecológicas locais e que desempenham um papel fundamental na proteção da natureza e na manutenção da diversidade biológica.

§ 5o As atividades desenvolvidas na Reserva de Desenvolvimento Sustentável obedecerão às seguintes condições:

A proteção aos remanescentes de vegetação nativa no estágio primário e nos estágios secundário inicial, médio e avançado de regeneração da Mata Atlântica também é reafirmada pela Lei nº 11.428/06. O desmatamento é somente autorizado quando julgado necessário para o pequeno produtor rural e para as populações tradicionais, visando o exercício de suas atividades como usos agrícolas, pecuários ou silviculturais, imprescindíveis à sua subsistência e de sua família. Mesmo para essa situação permissiva são ressalvadas as áreas de preservação permanente e a reserva legal, nos termos da Lei nº 4.771/65. A prática de pousio é assegurada pela Lei nº 11.428/06.

O Plano de Manejo da Reserva de Desenvolvimento Sustentável definirá as zonas de proteção integral, de uso sustentável, de amortecimento e corredores ecológicos, devendo ser aprovado pelo Conselho Deliberativo da unidade, composto por membros da comunidade. Foram analisados dois Planos de Manejo de RDS, incluindo a RDS do Tupé e a RDS de Juma, visando encontrar os critérios recorrentes de zoneamento. Foi aferido que ambos os Planos de Manejo respeitaram a legislação pertinente, e destinaram a maior parte da UC à Zona de Uso Extensivo e Zona Primitiva.

Não foram encontrados critérios relacionados ao zoneamento das fronteiras das RDS que reproduzissem funcionalmente o papel da Zona de Amortecimento no caso delas estarem localizadas em um Mosaico de Unidades de Conservação. Apesar disso, a IUCN reconhece a importância de florestas nas fronteiras das áreas protegidas localizadas em Mosaicos de UC, assim como o Decreto regulamentador (BRASIL, 2002) alerta sobre a importância de propor diretrizes e ações para compatibilizar os usos na fronteira entre UC. Assim, embora não exista nenhum caso concreto da aplicação de soluções para esse problema no Brasil, propõe-se que seria

---

I - é permitida e incentivada a visitação pública, desde que compatível com os interesses locais e de acordo com o disposto no Plano de Manejo da área;

II - é permitida e incentivada a pesquisa científica voltada à conservação da natureza, à melhor relação das populações residentes com seu meio e à educação ambiental, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e às normas previstas em regulamento;

III - deve ser sempre considerado o equilíbrio dinâmico entre o tamanho da população e a conservação;

IV - é admitida a exploração de componentes dos ecossistemas naturais em regime de manejo sustentável e a substituição da cobertura vegetal por espécies cultiváveis, desde que sujeitas ao zoneamento, às limitações legais e ao Plano de Manejo da área.

adequado deixar uma pequena margem de vegetação nativa no limite entre as UC, localizada no interior da UC menos restritiva. Entendendo-se o papel funcional dessa faixa de vegetação como o de minimizar o efeito de borda, pode-se determinar uma largura mínima dessa vegetação nativa. LAURANCE *et al.* (2002) compilaram informações sobre a distância de penetração de diversos efeitos de borda, sendo que mais de 80% deles se concentram nos primeiros 100 metros de borda.

Complementariamente foram encontrados na literatura três grandes fundamentos de ecologia de paisagens. O primeiro refere-se ao contraste da matriz. O melhor cenário para manter a biodiversidade em florestas secundárias ou em florestas com associações de culturas é a situação na qual há grandes extensões de floresta nativa madura e matrizes pouco contrastantes (PARDINI *et al.*, 2009). O segundo refere-se à manutenção de uma quantidade mínima de florestas. Esse objetivo poderia ser atingido no Brasil, ao menos parcialmente, simplesmente através do Código Florestal (BRASIL, 1989), que estabelece que cada propriedade deve manter uma proporção de Floresta nativa de 20% para o caso da Mata Atlântica (PARDINI *et al.*, 2009). O terceiro refere-se à permeabilidade da matriz. Segundo LINDENMAYER & FISCHER (2006), uma matriz mais permeável permite que as espécies que possam dispersar pela matriz, ou que se dispersam randomicamente, dependam menos dos corredores ecológicos.

- **Zona de Amortecimento (ZA)**

Atualmente a Zona de Amortecimento é definida pelo SNUC (BRASIL, 2000) como o “entorno de uma Unidade de Conservação, onde as atividades humanas estão sujeitas a normas e restrições específicas, com o propósito de minimizar os impactos negativos sobre a unidade”. Para a IUCN ela é um espaço essencialmente de transição e caracterizada pelo seu papel protetor (DUDLEY, 2008). A ZA é delimitada por 10 km no entorno dos limites da UC, conforme Resolução CONAMA 13/90, mas pode ser ampliada ou reduzida em função das condicionantes ambientais, dependendo de até aonde vai o alcance dos efeitos do uso da terra no entorno, ou seja, os efeitos da área de influência da UC.

A ZA não deve causar dano à flora, à fauna e aos demais atributos naturais das zonas de amortecimento e corredores ecológicos e por essa razão apresenta normas específicas regulamentando o uso e ocupação dos seus recursos (BRASIL, 2000). Essas normas e restrições específicas devem ser determinadas pelo Zoneamento proposto pelo Plano de Manejo da respectiva Unidade de Conservação, com o propósito de proporcionar os meios e as condições para que todos os objetivos da unidade possam ser alcançados de forma harmônica e eficaz (BRASIL, 2000).

Devido à flexibilidade do desenho da ZA, procurou-se identificar os critérios recorrentes em zoneamentos já implementados, a fim de selecionar os parâmetros básicos de sua constituição e que pudessem ser espacializados. Foram analisados quatro Planos de Manejo de Unidades de Proteção Integral do estado de São Paulo, localizadas no domínio da Mata Atlântica: Parque Estadual da Serra do Mar, Parque Estadual de Intervales, Parque Estadual Carlos Botelho e Parque Estadual Cantareira. O conjunto de critérios considerado como as condições mínimas necessárias para compor uma Zona de Amortecimento adequada do ponto de vista de conformidade legal e de conectividade da paisagem inclui quatro pontos.

O primeiro defende que na zona de amortecimento deve haver a difusão e a aplicação da legislação ambiental, principalmente o Código Florestal, a Lei da Mata Atlântica, a Lei de Proteção e Recuperação dos Mananciais e a Lei de Crimes Ambientais, Decreto 750 e artigo 9 do Código Florestal. O segundo ponto refere-se ao incentivo para a averbação, a conservação e a recuperação das reservas legais e APP. Outro ponto estabelece a necessidade de levar em conta a conectividade, favorecendo o desenho da conservação, com ênfase para as áreas contíguas à UC. A faixa mínima de preservação das florestas contíguas ao Parque Estadual da Cantareira, por exemplo, é de 1 km, ou de 50m no caso de propriedades privadas (SMA b, 2009). O quarto ponto ressalta a necessidade de congelamento da expansão urbana adjacente à UC. Busca-se assim manter a baixa densidade de ocupação dos terrenos, a manutenção da permeabilidade e o máximo de permanência da vegetação existente, a fim de impedir a fragmentação dos ambientes. Em síntese, busca-se a sustentabilidade da Zona de Amortecimento, sempre evitando o avanço da degradação.

Para o caso das zonas de amortecimento também se aplicam os três fundamentos apresentados na constituição do cenário da RDS, incluindo a necessidade de grandes extensões de florestas maduras (PARDINI *et al.*, 2009); a necessidade de evitar grandes matrizes contrastantes (PARDINI *et al.*, 2009); e a necessidade de tornar a matriz permeável (LINDENMAYER & FISCHER, 2006).

## **1.b Áreas protegidas e efetividade de conservação**

A Mata Atlântica é uma vasta região, com aproximadamente 17,4% do território brasileiro, incluindo uma grande variedade de fisionomias e composições florestais distribuídas ao longo dos 3.300 km da costa atlântica brasileira (INPE, 2005). Devido a seus atributos e importância irrefutável, e também reconhecendo a sua vulnerabilidade, esta área recebeu da UNESCO o título de Reserva da Biosfera da Mata Atlântica em 1992. Apesar disso, somente 12% do bioma Mata Atlântica sobrevivem como fragmentos remanescentes, sendo por isso classificado com o status de ameaçado, com mais de 8.000 espécies endêmicas, sendo apontado como um dos 25 *hotspots* mundiais de biodiversidade (MYERS *et al.*, 2000). Ainda hoje, apesar de restrições legais sobre o desmatamento, a taxa de perda de floresta é ainda muito alta, aproximadamente 0,25% ou 350 km por ano (MMA, 2009).

Em relação às prerrogativas dos governos para conter o avanço da degradação são percebidos alguns êxitos desde 1970, já que houve aumento da extensão das áreas protegidas em média de 4,7% ao ano (MMA, 2009), além de outras iniciativas relacionadas com a proteção da biodiversidade (SILVA, 2005). Apesar disso, as publicações mais recentes mostram que não há dúvidas de que o bioma possui cada vez mais ameaças à sua fauna e flora, e que essa situação crítica precisa de ações urgentes de conservação (FONSECA *et al.*, 2009, PARDINI *et al.*, 2009; METZGER *et al.*, 2009; LOPES *et al.*, 2009; RODRIGUES *et al.*, 2009; GALETTI *et al.*, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2009; VIEIRA *et al.*, 2009).

Diante desses cenários, muitos autores mostram que é necessário, além de assumir medidas mais rigorosas de controle do avanço da degradação, avaliar a efetividade das medidas que estão sendo tomadas para a conservação, uma vez que os resultados esperados não estão sendo alcançados. Apesar da expansão da rede de Unidades de Conservação no Brasil, a conservação da biodiversidade não é garantida, pois existem falhas na forma de criá-las e gerenciá-las. Cerca de 80% das UC federais brasileiras apresentam diversas falhas de efetividade, como falta de insumos humanos e financeiros, gestão adequada, amparo legal, regularização fundiária, fiscalização e/ou delimitação adequada (WWF-Brasil, 2007). Existem muitos exemplos brasileiros nos quais as UC não possuem, de fato, suas intenções de conservação postas em prática, o que determina uma série de casos em que a proteção não é efetiva e a UC não saiu do papel.

No mesmo sentido, NOBLE & DIRZO (1997) já argumentavam, há mais de dez anos atrás, que a interferência antrópica dentro das UC pode estar sendo subestimada, incluindo atividades como a extração de recursos naturais, tal como a caça e a coleta, e ações oriundas de manejo indireto, tal como o uso de fogo na agricultura. RENDÓN-CARMONS *et al.* (2009) estudaram o extrativismo dentro de uma Unidade de Conservação e observaram que a comunidade vegetal perdia equitabilidade a cada evento, reduzindo a diversidade de espécies, alterando o padrão de dominância e a proliferação de espécies associadas às áreas alteradas, o que mostra que esse tipo de prática necessita de um ajuste na forma de manejo. Da mesma forma, NELSON *et al.* (2008) concluíram, ao observar a intensa proliferação de espécies exóticas em UC decorrente das interferências antrópicas, que a biodiversidade depende não somente das restrições à utilização da floresta, mas uma avaliação e manejo ativo das intervenções dos moradores da floresta.

Sob outro ponto de vista deve-se considerar que a permanência de populações dentro de UC de proteção integral implica em dificuldades de elas sobreviverem devido às restrições legais (ADAMS, 2000; CAMPOS, 2001; SANCHES, 2001; MORSELLO, 2001). Entretanto, a remoção de comunidades é sempre um ato que gera tensão social, pois desestrutura as relações de seu *modus vivendi*. No Brasil essa situação promove muitas situações irregulares, conflitantes não

só em relação à permanência mas também à utilização dos recursos naturais (ADAMS, 2000; CAMPOS, 2001; SANCHES, 2001; MORSELLO, 2001)

A região do Despraiado, localizada em um dos mais importantes remanescentes da Mata Atlântica do estado de São Paulo, é um típico exemplo desse fenômeno (ADAMS, 2000; CAMPOS, 2001; SANCHES, 2001;). Essa região possui, caracteristicamente, um patrimônio natural de grande interesse para a conservação biológica, mas tem uma população que possui registros oficiais de ocupação desde a década de 1960. Diante da complexidade da situação, o Estado procurou garantir a conservação ora a partir de medidas legais restritivas, ora a partir da adaptação da categoria de proteção da UC. O resultado é que, ao longo dos últimos 25 anos, esta área foi decretada em três sucessivas categorias de proteção, além de ter recebido influência das UC adjacentes. Essas alterações e/ou sobreposições de proteção legal resultaram em um acirramento das restrições de utilização dos recursos naturais, especialmente em dois desses momentos legais: na ocasião da implantação da Estação Ecológica em 1987 (ADAMS, 2000; CAMPOS, 2001; SANCHES, 2001), posteriormente reclassificada em Reserva de Desenvolvimento Sustentável do Despraiado, em 2006, e na volta à categoria Estação Ecológica em 2009. Na primeira ocasião, as restrições passaram a intensificar as tensões sociais entre os diversos atores sociais e ficaram evidentes as incoerências quanto às possibilidades reais de permanência dessa população nessa área sem que ela incorresse na ilegalidade. Diante do conflito, o Estado acirrou a situação, utilizando-se de medidas restritivas e mitigadoras, com larga aplicação de multas (SMA, no prelo).

O efeito da postura do Estado, que levou ao desgaste político e ao dispêndio de verbas, é questionável (CAMPOS, 2001), pois possivelmente as decisões não justificaram de fato a promoção da conservação dessa área, muito menos a solução da tensão social. Na medida em que houve o aumento das tensões sociais, as conseqüências para a conservação foram opostas às intenções do Estado, dando espaço a um dos efeitos mais perversos dessa legislação restritiva: os moradores passaram em determinados momentos a agir contra qualquer alternativa de cunho ambiental.



Em síntese, fica evidente que a atuação do Estado, através da aplicação constante de multas, e a sua inoperância, como a deficiência de fiscalização contra o tráfico de recursos naturais, independentemente da causa (se administrativa, de gestão, de falta de recursos, de equívocos de classificação de UC), resultaram em situações que fogem da proposta de conservação.

Sob o ponto de vista acadêmico a argumentação junto ao Estado é frágil, na medida em que carece de uma metodologia efetiva que permita comparar, qualitativa e quantitativamente, a efetividade das determinações legais ao longo do tempo. Faltam critérios objetivos de análise e sistemas simples de interpretação, de forma a responder à pergunta: o quanto a paisagem real se distancia do cenário esperado para uma unidade de conservação? Este estudo considera que o primeiro passo é responder essa questão, levando em conta os cenários estabelecidos pelo próprio Estado. Para tanto, é necessário desenvolver uma medida da conformidade entre as determinações legais e o estado de conservação resultante, partindo-se da hipótese de que a UC, tendo sido estabelecida, deveria ser efetiva em garantir uma porcentagem satisfatória de seu território em estado protegido. Nesse sentido, a comparação estatística entre a cobertura florestal real e a esperada de cada “momento legal” e entre os diferentes momentos responderá, pelo menos parcialmente, sobre a efetividade da intenção legal ao longo do tempo.

Essa abordagem visa não somente prover subsídios para uma argumentação objetiva, mas ainda possibilita garantir um balanço sobre o êxito das determinações legais precedentes. Além disso, acredita-se que aplicar medidas apropriadas da efetividade de conservação pode auxiliar o planejamento ambiental, conduzir a uma melhor e mais eficiente alocação de recursos financeiros e humanos e provavelmente auxiliar a discussão pública sobre as tomadas de decisão feitas pelo Estado. A partir dessas considerações, apresenta-se a estrutura da pesquisa.

## **2. OBJETIVO**

Avaliar a distancia entre o estado de conservação florestal real e o cenário de conservação florestal esperado em diferentes situações de proteção legal de uma mesma área.

## **3. ESTRUTURA DO TRABALHO**

Para responder à hipótese de que uma Unidade de Conservação é efetiva em promover a conservação da biodiversidade após sua implantação, procurou-se estruturar o trabalho a partir de dois objetivos complementares, cada um correspondente a um capítulo. O primeiro capítulo objetivou discutir as transformações da paisagem regidas por diferentes decisões legais no período de 1962 a 2007, avaliando as implicações e conseqüências para a conservação. Nele é apresentada a etapa de obtenção e pré-processamento das fotos e imagens, o mapeamento e a análise qualitativa e quantitativa das mudanças temporais. O segundo capítulo tem o objetivo de avaliar a efetividade de proteção após cada período de vigência legal. Nele é apresentada uma classificação das mudanças ocorridas segundo critérios de conformidade legal, a construção dos cenários de conservação para cada condição legal estabelecida no período estudado, assim como a avaliação da efetividade das UC.

## 4. ÁREA DE ESTUDO

A área de estudo situa-se na região de Despraiado, localizada no Estado de São Paulo e a aproximadamente 150 km da capital ( $24^{\circ}18'47''$  -  $24^{\circ}36'10''$  S e  $47^{\circ}00'03''$  -  $47^{\circ}30'07''$  W), com uma área total de 2.032 ha (Figura 1). Ao longo do período de 1984 e 2009, ela pertenceu a três diferentes categorias de Unidade de Conservação: APA-Área de Proteção Ambiental, EE-Estação Ecológica, RDS-Reserva de Desenvolvimento Sustentável e, novamente, EE-Estação Ecológica.

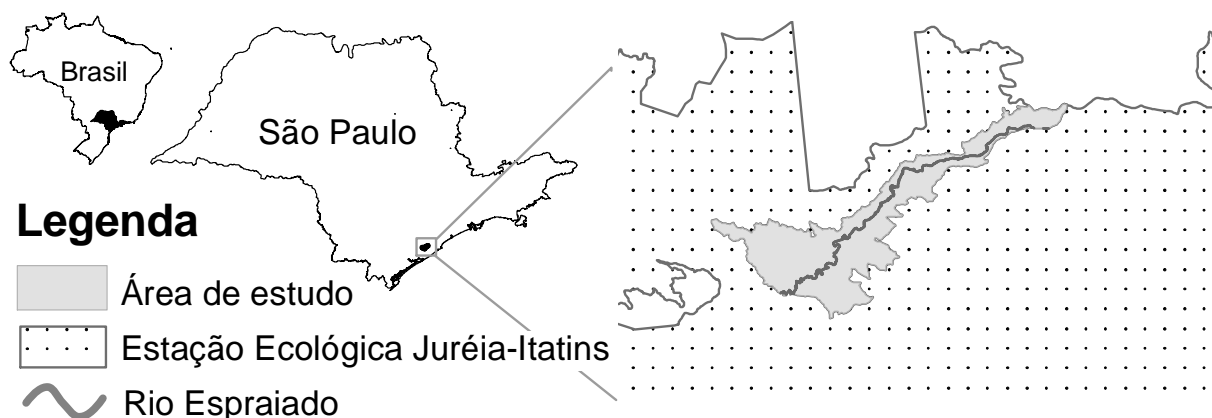


Figura 1: Área de estudo, localizada no sul do Estado de São Paulo, atualmente pertencente à Estação Ecológica Juréia-Itatins

As contradições e conflitos resultantes das tentativas de implantação e manutenção de um espaço protegido, provendo os requisitos necessários para a construção de uma medida de conformidade da intenção legal em conservar o patrimônio natural, despertaram o interesse para selecionar esta área para investigação. Ela é entrecortada pelo rio Espraiado, afluente do Rio Una da Aldeia, situando-se em um vale compreendido entre as serras do Itatins e do Bananal, fazendo parte da Serra do Mar (SMA, no prelo). Além do rio Espraiado, o Vale é cortado por outros 22 afluentes que compõe a rede de drenagem local. Os rios dessa bacia estão protegidos por uma estreita e interrompida faixa ciliar, sendo cortadas, em quase toda a sua extensão, pelas áreas de moradia. Essa antiga UC está parcialmente situada no município de Iguape e é recortada por um trecho de 18 km de sistema viário que liga Pedro de Toledo à rodovia SP-222 (Biguá-Iguape), ao longo da qual estão instalados sítios e ocupações. O acesso também pode ser por Iguape, através

dessa rodovia. A população da área de estudo (cerca de 55 famílias) se concentra ao longo do vale do rio Espriado (ISA, 2008)

A antiga Reserva de Desenvolvimento Sustentável de Espriado tem, em geral, solos rasos nos topos e encostas declivosas e solos profundos no sopé das montanhas (SMA, no prelo). Assim, as florestas nos sopés das montanhas e fundos de vales são mais desenvolvidas, enquanto aquelas nos topos têm alta densidade de indivíduos de porte pequeno (SMA, no prelo).

## **CAPÍTULO 1**

### **REGULAMENTOS LEGAIS DE PROTEÇÃO FLORESTAL: SUA CAPACIDADE DE PRODUZIR O RESULTADO ESPERADO**

#### **1.1. REFERENCIAL TEÓRICO**

Para compreender as paisagens atuais que retratam o processo de desmatamento e uso e ocupação da terra, muitos autores enfatizam a importância de compreender seu passado, avaliando as mudanças na paisagem (SANTOS, 2004; SANTOS & SANTOS, 2007; BERTOLO, LIMA & SANTOS, no prelo). Os estudos de perda de vegetação nativa e análise da mudança na paisagem se dão principalmente de duas formas, sendo uma composta pelos métodos qualitativos que integram diversas fontes de evidencia e focam as tendências históricas (HARDT, 2010; SANTOS & SANTOS, 2007; BERTOLO *et al.*, no prelo) e a outra pelos métodos de modelagem estatística que quantificam os efeitos e intensidades de mudança e podem ser projetados ao futuro (PONTIUS, 2000)

No caso de uma área protegida, é particularmente importante analisar seu histórico de mudança de uso da terra sob o ponto de vista de seu principal vetor de mudança, que é a incidência de atos legais que restringem o uso e ocupação em seu interior (LIU *et. al*, 2001, HAYES, 2002; CURRAN *et. al*, 2004; MORA 2005; ROMAN-CUESTA & MARTINEZ-VILALTA, 2006; TOLE, 2002; FIGUEROA, 2008; BRAY *et. al*, 2008). Dessa forma, unindo a análise quantitativa de uso da terra com a análise das direções de mudanças condicionadas pela intervenção legal, pode-se tanto correlacionar o impacto dessas determinações na mudança de uso da terra quanto avaliar sua força enquanto medida política. É esperado que se tenha a resposta sobre: quando, como, quanto e por que ocorreram as mudanças.

Avaliar a habilidade de uma política de proteção em impedir o avanço da degradação requer a determinação das mudanças da composição e da configuração da paisagem antes, durante e após a política introduzida, conforme defenderam TAYLOR *et al.*, (2007). Esses pesquisadores avaliaram a eficácia da política ambiental de áreas localizadas entre a zona rural e urbana de Michigan através da comparação de mudanças da paisagem e concluíram que os objetivos da política não foram alcançados.

Muitos autores relataram os efeitos das restrições de UC sobre as mudanças de uso da terra, avaliando a capacidade de prevenir a conversão das florestas em outros tipos de uso (LIU *et al.*, 2001, TOLE, 2002; HAYES, 2002; CURRAN *et al.*, 2004, MORA 2005; ROMAN-CUESTA & MARTINEZ-VILALTA, 2006; FIGUEROA, 2008; BRAY *et al.*, 2008). Na grande maioria desses estudos, foi comparada a taxa de desmatamento dentro do território protegido com uma área fora dele, preferencialmente na sua zona de amortecimento. O resultado mais comum é que eles encontraram uma taxa de desmatamento muito menor no interior dessas reservas (EWERS & RODRIGUES, 2009).

A avaliação do efeito das restrições da UC sobre parâmetros da paisagem em diversos lugares do mundo muitas vezes afirma o êxito em impedir o avanço da degradação (NEPSTAD *et al.*, 2006), mas em outras vezes evidencia o fracasso em impedir esse avanço (LIU *et al.*, 2001, CURRAN *et al.*, 2004, ROMAN-CUESTA & MARTINEZ-VILALTA, 2006). Essa constatação mostra que a simples implantação de uma determinação legal não implica automaticamente no seu cumprimento. Este é o caso encontrado por diversos trabalhos brasileiros (SANTOS *et al.*, 2006; ALVES *et al.*, 2007; VITEL *et al.*, 2009), que avaliam que a implantação das UC de Proteção Integral diminuiu o desmatamento, mas não o impediu. SANTOS *et al.* (2006), por exemplo constataram que o desmatamento permaneceu com uma taxa de desmatamento de 0,5% ao ano após a criação da UC de Proteção Integral.

Medir mudanças da paisagem requer um modelo conceitual para caracterizá-la ao longo do tempo (LIMDENMAYER & HOBBS, 2007). Nesse sentido, muitos autores defendem que a abordagem proposta pela ecologia de paisagens é adequada, pois permite trabalhar na interface entre a ecologia e o manejo da terra, em uma perspectiva de avaliar o impacto de alterações

rápidas e de larga escala sobre o meio ambiente (TURNER *et al.*, 2003; LIMDENMAYER & HOBBS, 2007; METZGER, 2008; EWERS & RODRIGUES, 2009; METZGER *et al.*, 2009;). Essa abordagem oferece novos conceitos, teoria e métodos que enfatizam a importância das interações recíprocas entre padrão espacial e processos ecológicos (TURNER, 2005). A ecologia de paisagens pode contribuir para a solução de problemas ambientais, pois se propõe a lidar com mosaicos antropizados, na escala na qual o homem está modificando o seu ambiente (METZGER, 2001), auxiliando no planejamento da ocupação e conservação da paisagem (SANTOS, 2004).

Um caminho metodológico adequado para identificar as causas das pressões humanas que resultam em um determinado cenário de uso da terra é a classificação e quantificação das mudanças por meio de ferramentas de Sistemas de Informação Geográfica (SIG) e Índices de Mudança (SANTOS & SANTOS, 2007; SANTOS & SANTOS, 2008; BERTOLO, LIMA & SANTOS, no prelo). Os Índices de Mudança representam um conjunto de dados quantitativos e associados que podem expressar a medida de um ou mais fenômenos, proporcionando uma avaliação da magnitude de mudança (SANTOS & SANTOS, 2007). Eles podem se basear no Índice de Concordância Kappa, por exemplo, que pode ser aplicado para avaliar a expressão espacial das mudanças, que são obtidas pela matriz de sobreposição de dados espaciais, conforme citam SANTOS & SANTOS (2008).

Essa análise se baseia em mapeamentos temporais, elaborados por meio da interpretação de imagens de satélite ou fotos aéreas, e sobrepostas em SIG, conforme também realizado por TREVES (2005). A interpretação das dinâmicas naturais de uma paisagem a partir SIG tem ampliado as possibilidades de análise para a área ambiental (GOODCLHILD, 2006), facilitando o armazenamento, manipulação, cálculo e visualização da informação espacial (TURNER *e. al.*, 2003).

Essas considerações pretendem evidenciar que modelos para medidas de mudança na paisagem associados a ferramentas e métricas espaciais podem auxiliar na análise da distância entre o estado de conservação florestal real e o cenário de conservação florestal esperado. A hipótese deste estudo é que cada ato legal que incide sobre uma área conduz à recuperação

florestal prevista conforme seu cenário esperado, sendo que essas mudanças devem responder proporcionalmente ao seu grau de restrição.

## **1.2. OBJETIVO**

O objetivo é determinar o grau de obediência às restrições legais de proteção florestal em uma área submetida a diferentes categorias de unidade de conservação.

## **1.3. MATERIAIS E MÉTODOS**

A Tabela 1.1 mostra o material e softwares que foram utilizados neste trabalho, disponíveis no Laboratório de Planejamento Ambiental (LAPLA), UNICAMP.



Tabela 1.1: Informações sobre o material e softwares utilizados.

<b>Fotos e imagens base</b>				
<b>Ano</b>	<b>Tipo</b>	<b>Obtenção</b>	<b>Formato</b>	<b>Escala original</b>
<b>2007</b>	Imagem de satélite <i>Word View</i>	Fundação Florestal	TIF	1:5.000
<b>2001</b>	Fotos aéreas	Fundação Florestal	TIF	1:35.000
<b>1981</b>	Fotos aéreas	Empresa Base Aerofotogrametria S/A	TIF	1:35.000
<b>1962</b>	Fotos aéreas	Acervo da Geografia/USP	TIF	1:25.000
<b>Bases cartográficas Digitais</b>				
	<b>Tipo</b>	<b>Obtenção</b>	<b>Formato</b>	<b>Escala</b>
	Arquivos digitais da base cartográfica do IGCSF, contendo (hidrografia, curvas de nível, limites municipais, estradas).	Fundação Florestal	Platafor ma ESRI	1:10.000
	Geomorfologia	Fundação Florestal	Platafor ma ESRI	1:10.000
	Arquivos digitais da base cartográfica do IBGE em plataforma ESRI.	Fundação Florestal	Platafor ma ESRI	1:50.000
	Arquivos digitais dos limites das UC, em plataforma ESRI.	Fundação Florestal	Platafor ma ESRI	1:50.000
<b>Softwares utilizados</b>				
	<b>Nome</b>	<b>Versão</b>		
	ENVI	3.5		
	IDRISI Andes	15.0		
	ArcGIS	9.2		
	Minitab	14.0		
	Adobe Photoshop	CS5		

### 1.3.1 Levantamento do histórico de proteção legal

Para contextualizar a área de estudo dentro de seu histórico de proteção legal foi feita uma pesquisa bibliográfica com as palavras-chave: Juréia, Despraiado, combinadas com as palavras legislação, decreto e lei. Foram utilizadas as bases de dados <http://www.presidencia.gov.br/legislacao/>; [www.senado.gov.br/sf/legislacao/](http://www.senado.gov.br/sf/legislacao/); [www.legislacao.sp.gov.br](http://www.legislacao.sp.gov.br). O histórico de proteção legal foi correlacionado com os principais acontecimentos históricos da região e com as mudanças de uso da terra observadas.

### 1.3.2 Pré-processamento da informação cartográfica

As fotos e imagens obtidas foram utilizadas com o objetivo de estabelecer uma comparação temporal, analisar e quantificar as mudanças no uso da terra através das técnicas de geoprocessamento e mapeamento (item 1.3.3). Para a análise do intervalo temporal de 47 anos foi preparada uma série de fotos aéreas com um total de 14 ortofotos, datadas de 2001, 1981 e 1962, em escala de 1:25.000 a 1:35.000, conforme Tabela 1.1, e uma imagem de satélite *World View* de alta resolução relativa ao ano de 2007. As datas das fotos foram escolhidas de acordo com os intervalos descritos na literatura em que houve mudança na região em decorrência do processo de implantação das Unidades de Conservação (cf. produto do item 1.3.1). Um exemplo do material utilizado se encontra na Figura 1.1, na qual é possível observar extensas áreas de bananicultura permeadas por fragmentos de Floresta Secundária em estágio Médio de regeneração.

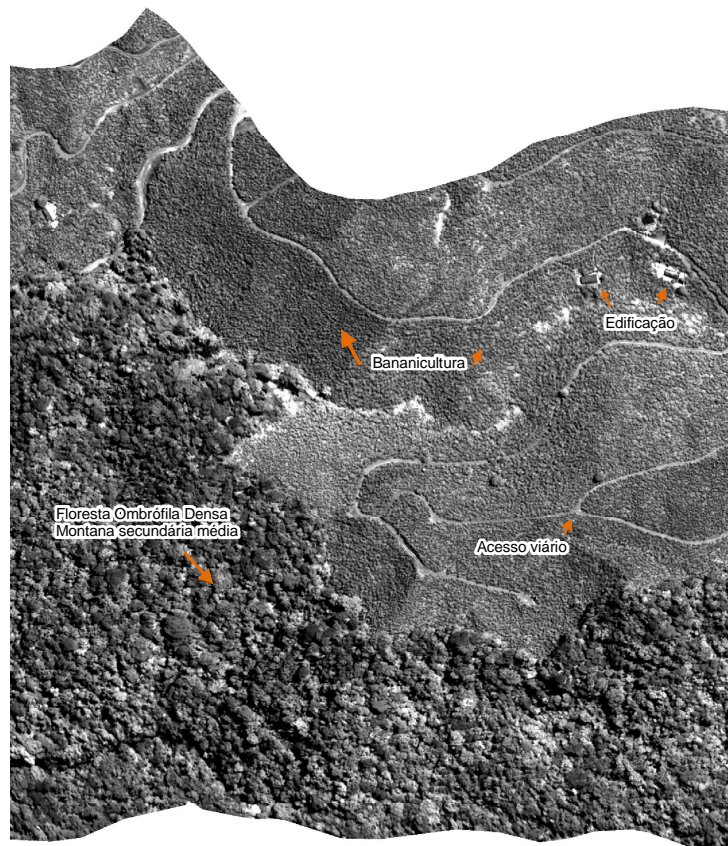


Figura 1.1: Detalhe da imagem World View, de 2007.

As fotos aéreas e imagens de satélite que cobrem áreas de pequenas dimensões devem ser corrigidas geometricamente (ENVI 2001; SHARIAT *et al.*, 2008 e HARDT 2010). Por essa razão, foi feita a ortorretificação e o georreferenciamento do material digital. O processamento das fotos aéreas brutas foi realizado por meio da ortorretificação, georreferenciamento e mosaicagem. A imagem de satélite foi obtida previamente ortorretificada e, por essa razão, foi somente georreferenciada.

O primeiro passo para o pré-processamento do material foi a elaboração de um Modelo Digital de Terreno (MDT). O MDT foi gerado utilizando-se as curvas de nível das cartas IGC, 1:10.000, a partir da ferramenta *Spline* do SIG ArcGIS 9.2. A área de estudo apresentou uma variação da altitude de 10 a 530 m. O mapa de declividade foi elaborado a partir do MDT, utilizando-se a ferramenta *Slope* do *software Idrisi Andes*, que recebeu a projeção *Universal Transversa de Mercator - UTM*, fuso 23 Sul, *Datum South American*, 1969, conforme adotado em todo o projeto. O produto dessa etapa está representado na Figura 1.2.

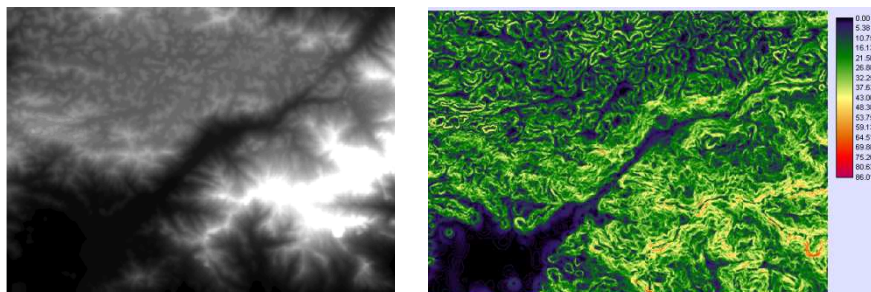


Figura 1.2: Modelo Digital de Terreno e Mapa de Declividade

As fotografias aéreas foram digitalizadas em *scanner* com extensão TIF e resolução de 300 dpi. Para favorecer a equidade dos atributos no momento da classificação, cada foto foi tratada no *software Adobe Photoshop CS5* para ajustes no contraste, brilho e nitidez. Todas as fotografias coloridas foram convertidas em escala de cinza e todo o material teve o tamanho de pixel padronizado para 3 metros.

Todo o processamento de ortorretificação, georreferenciamento e mosaicagem foi executado no *software* ENVI versão 3.5. O procedimento foi obtido a partir do Guia ENVI 3.5 (2001) e de HARDT (2010), resumido na Figura 1.3 a-c.

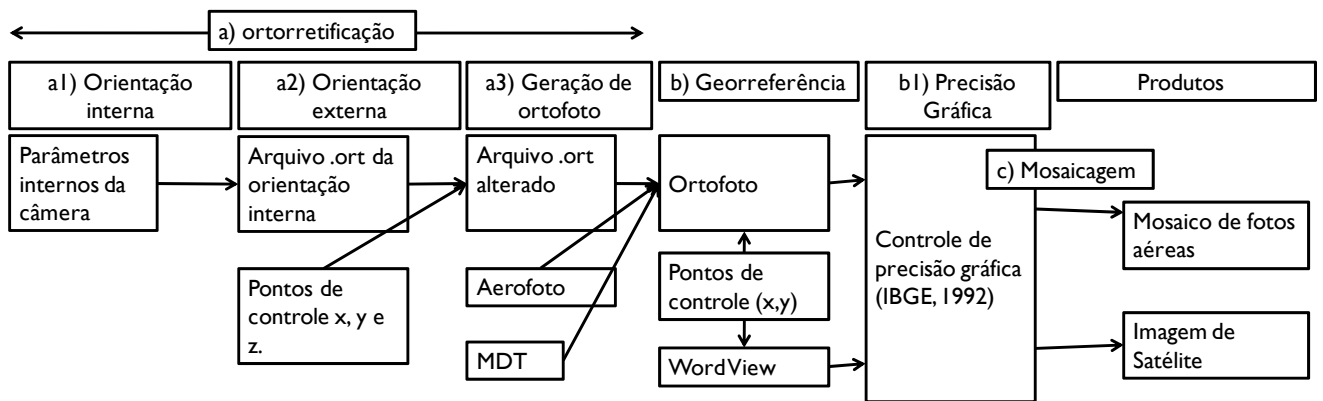


Figura 1.3: Roteiro do pré-processamento das fotos aéreas e da imagem de satélite.

## a. Ortorretificação

A ortorretificação consistiu de três etapas: Orientação interna (a1), Orientação Externa (a2) e Geração da ortofoto (a3).

### a1. Orientação interna

Para determinar a orientação interna de cada aerofoto foram inseridos os parâmetros internos da câmara, distância focal e marcas fiduciais (Tabela 1.2), na ferramenta *Build Air photo interior orientation* da função *Orthorectification*. O processo foi feito separadamente para cada aerofoto, gerando nessa etapa um arquivo com extensão “.ort”. As informações dos parâmetros internos da câmara foram obtidas a partir do certificado de calibração da respectiva câmara, fornecido pela Instituição de aquisição da foto (Fundação Florestal/Base Aerofotogrametria S/A).

Tabela 1.2: Parâmetros de orientação interna para os vôos de 2001, 1981 e 1962

Vôos	Distância focal	Marcas Fiduciais x, y (mm)							
	(mm)	1	2	3	4	5	6	7	8
2001	152,741mm	113.014	-112.992	0.008	0.010	112.999	-112.986	-112.996	113.013
		0.002	0.004	113.005	-112.997	113.017	-112.998	112.995	-112.993
1980	152,06 mm	-106.002	-106.000	105.997	105.996	-	-	-	-
		106.003	-106.000	-105.998	105.997	-	-	-	-
1962*	152,98mm	113,327	0	-113,327	0	-	-	-	-
		0	113,173	0	-113,173	-	-	-	-

\*Devido a não disponibilidade do certificado de calibração da câmera do vôo de 1962, as coordenadas internas dessas fotos foram obtidas a partir de sua digitalização e inserção um programa vetorial, medindo-se diretamente suas marcas fiduciais.

## *a2 Orientação Externa*

Essa etapa foi executada separadamente para cada aerofoto, sendo obtidos pontos de controle preferencialmente a partir de feições antrópicas como cruzamento de vias de acesso e as edificações e, complementarmente, a partir de feições naturais como confluências de rios, todos os pontos retirados a partir da base cartográfica IGC (1:10.000). Sempre que possível, os pontos de controle foram coletados de forma uniformemente dispersa na foto aérea (Figura 1.4). Foram determinadas as coordenadas x, y e z de cada ponto de controle, sendo os valores de z obtidos a partir do Modelo Digital de Terreno. Os dados dos pontos de controle de cada foto foram inseridos na ferramenta *Build Air photo exterior orientation* da função *Orthorectification*, juntamente com o arquivo.ort da orientação interna, alterando-o. Foi adotada a mesma projeção das cartas do IGC que serviram de base para tomada dos pontos de referência, ou seja, Universal Transversa de Mercator - UTM, fuso 23 Sul, Datum South American, 1969.

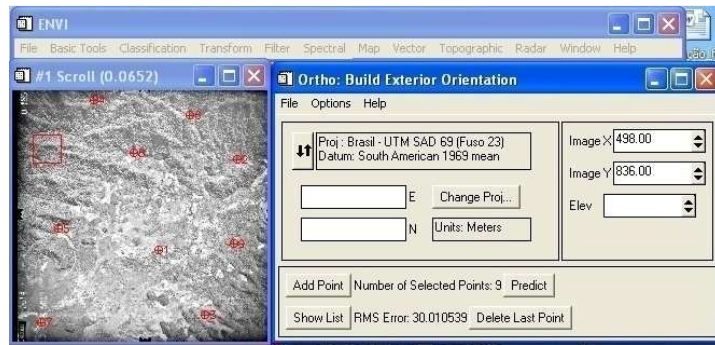


Figura 1.4: Ferramenta de orientação externa das ortofotos do ENVI, com pontos de controle uniformemente dispersos na foto aérea.

### ***a3. Geração da ortofoto***

Nesta etapa foi executada a correção da aerofoto, retificando a sua distorção radial. Para a geração de cada ortofoto foi utilizada a ferramenta *Ortorrectify* da função *Orthorectification* do ENVI 3.5, na qual foram inseridos: (a) a aerofoto, (b) o arquivo.ort com as orientações interna e externa e (c) o MDT, gerando como produto a ortofoto. O tipo de reamostragem da ortorretificação foi de “vizinho mais próximo”, e cada ortofoto gerada foi salva em formato .hdr para a execução da georreferência (item b).

### ***b. Georreferência***

A georreferência das ortofotos foi realizada foto por foto com base no maior número possível dentre os mesmos pontos de controle utilizados na sua ortorretificação. Foram utilizados pelo menos 10 pontos de controle por ortofoto, com coordenadas x, y (Figura 1.5). Os pontos de controle foram localizados na ortofoto e suas coordenadas adicionadas na ferramenta *Select GCPs: Image to Map* do software ENVI 3.5, com acompanhamento do erro RMS (erro quadrático médio). Para essa fase foi usado um polinômio de transformação de segunda ordem e,

assim como na ortorretificação (b3), foi empregada a reamostragem do tipo “vizinho mais próximo”.

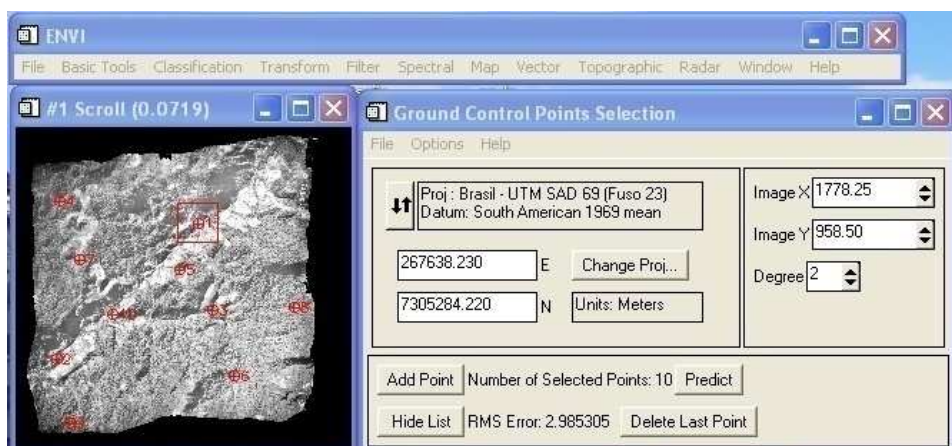


Figura 1.5: Ferramenta de georreferência do software ENVI.

O ano de 2001 foi georreferenciado primeiramente, com base na cartografia digital do Instituto Geográfico e Cartográfico (IGC) e foi usado como base para a georreferência dos anos 1962 e 1981, visando aumentar a acurácia de sobreposição da série histórica. O controle da qualidade do processamento do material obtido foi executado com base no erro quadrático médio (RMS médio) da georreferência. O valor referência adotado baseou-se nos critérios de precisão gráfica do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1998), ou seja, 7 metros para a escala da foto original (1:35.000). Todas as ortofotos georreferenciadas somente foram aceitas quando obtiverem um RMS inferior a esse valor (Tabela 1.3).

### ***c. Mosaicagem***

Para cada ano, as ortofotos georreferenciadas foram mosaicadas a partir da ferramenta *Mosaicking georeferenced image*. As ortofotos eram inseridas no *software ENVI 3.5* e na área de sobreposição entre as mesmas foi feita uma linha de corte com aplicação de um esmaecimento de 10 pixels. Os mosaicos georreferenciados foram exportados em formato TIF para utilização no *software ArcGIS* para as etapas subsequentes, todos em escala de cinza e com tamanho de pixel de 3 metros.

### ***d. Processamento da Imagem Word View***

O processamento da imagem *Word View* envolveu somente a alteração do tamanho de pixel, uma vez que a imagem já foi obtida ortorretificada e em escala de cinza. A alteração do tamanho de pixel foi feita na função *Resize Data*, ferramenta *Menu Basic Tools*, sendo o tamanho de pixel padronizado para 3 metros. Seu georreferenciamento foi feito a partir do mesmo procedimento das fotos aéreas, conforme item b (Tabela 1.3).



Tabela 1.3: Pontos de controle (nº) e RMS (m) registrados no processo de criação e de correção geométrica

Fotos Aéreas	Ortorretificação		Georreferência	
	Nº pontos controle	Nº pontos controle	RMS	
2001	34_24	13	13	3,54
	34_25	11	10	2,34
	35_14	11	11	5,40
	35_15	10	12	3,27
1981	1	13	10	2,94
	2	10	10	4,17
	3	12	14	5,81
	4	9	10	2,56
1962	5142	10	10	2,79
	5656	10	10	3,37
	5658	9	10	4,51
	5614	9	10	2,79
	5615	9	10	6,86
	5617	10	10	0,20
<i>Wolrd View</i>	1	-	5	2,17

### 1.3.3. Mapeamento da série histórica de uso e ocupação da terra

Para definir os critérios de mapeamento foi feita uma visita à área de estudo para reconhecimento de campo e para o delineamento das classes de mapeamento. As Figuras 1.6 a 1.11 são exemplos de critérios adotados para definição dos tipos de uso e ocupação.



Figura 1.6: Área com vegetação alterada onde ocorreu deslizamento de massas de terra. Coordenadas: 7305055; 265335



Figura 1.7: Limite da Estação Ecológica, dentro da qual se avistam imensas áreas de banicultura. Coordenadas: 266582; 7304133

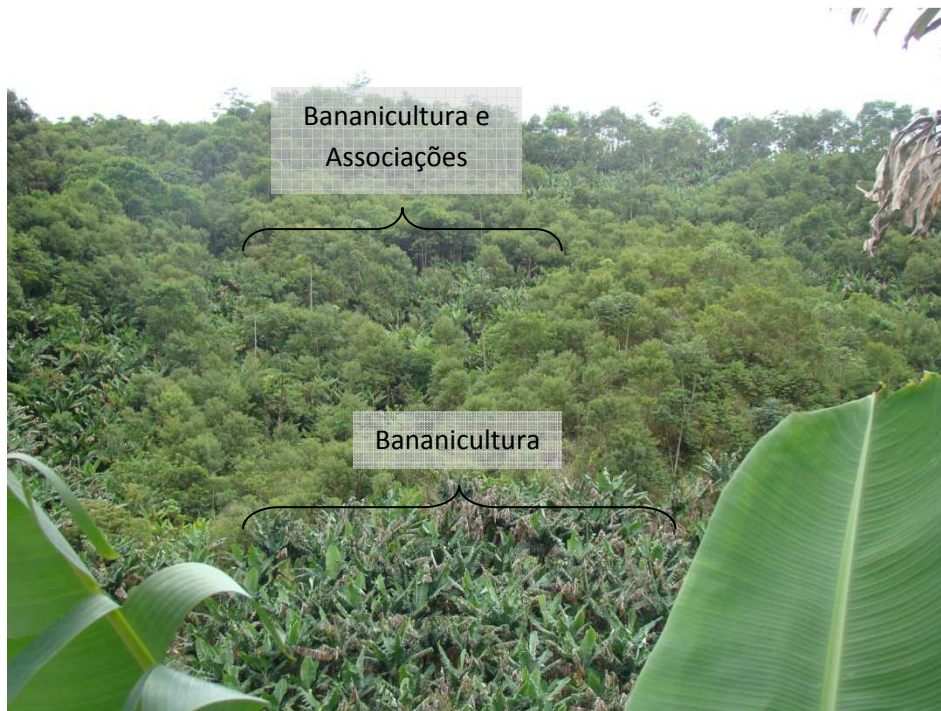


Figura 1.8: Área de bananicultura e suas reentrâncias na formação florestal alterada. Coordenadas: 7305055; 265335

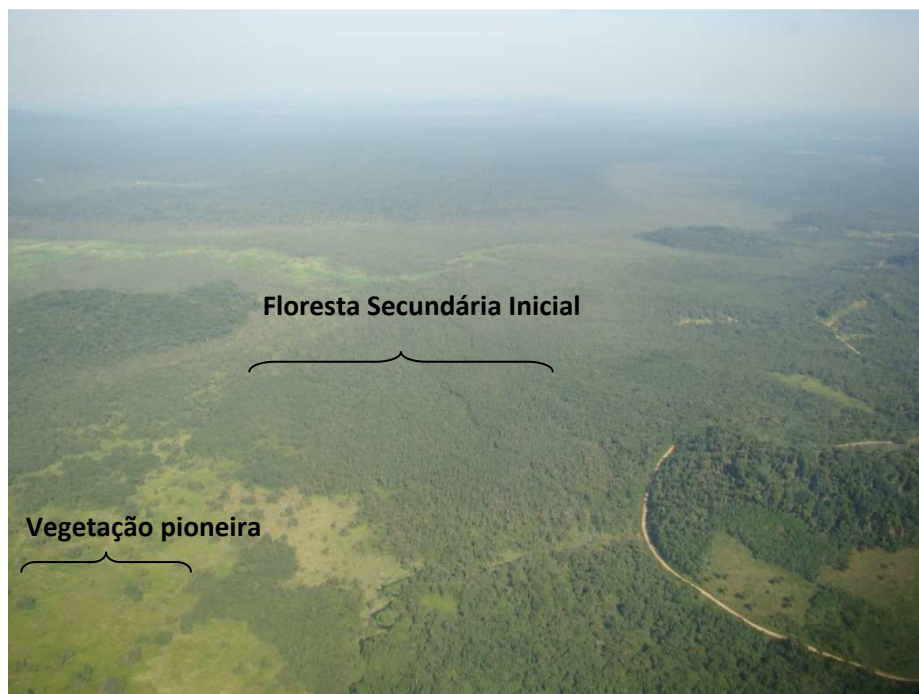


Figura 1.9: Foto aérea sobre área de estudo evidenciando a área de formação florestal alterada, sinalizada como Floresta Secundária Inicial. Foto cedida pelo LAPLA.



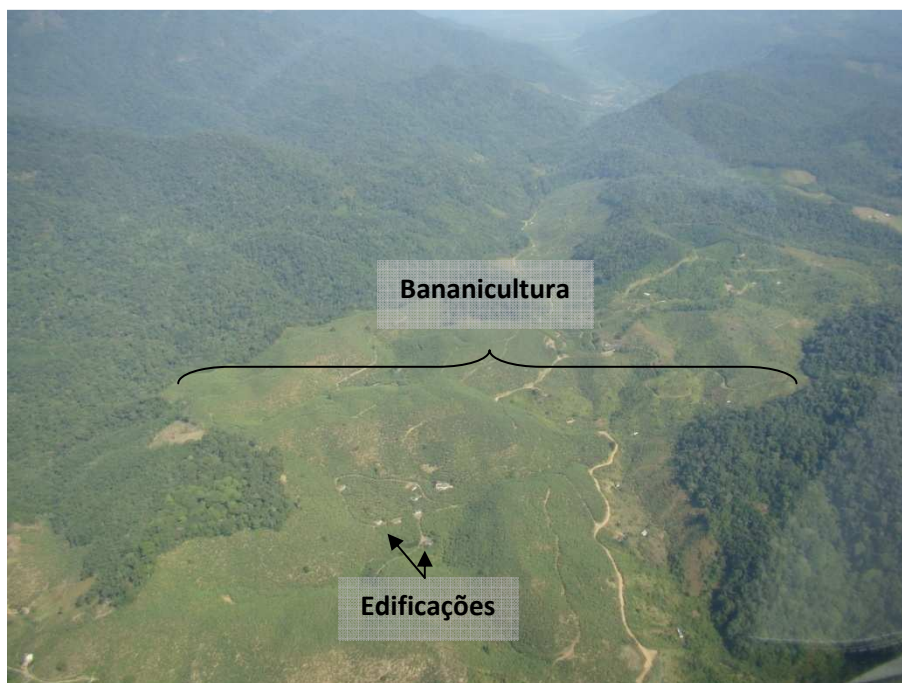


Figura 1.10: Foto aérea sobre área de estudo evidenciando a área de bananicultura incrustada na formação florestal. Foto cedida pelo LAPLA.

O reconhecimento de campo, juntamente com os critérios de mapeamento de SMA (no prelo), referente ao mapeamento da própria área de estudo realizado em 2008, e os critérios da resolução CONAMA (1993) permitiram, em conjunto, a definição das 17 classes. Dentre elas foram identificadas três fisionomias florestais distintas: a Floresta Ombrófila Densa Montana (FODM), Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana (FODSM) e Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas (FODTB). Essas fisionomias sofreram diversos graus de interferência antrópica, desde o desmatamento completo até as áreas mais conservadas, caracterizando-se pela presença de diversos estádios sucessionais, que foram identificados conforme critérios da Tabela 1.4.

Tabela 1.4: Descrição das classes de legenda do mapa de uso e ocupação da terra

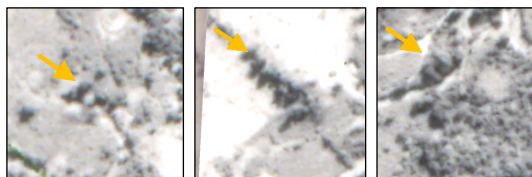
**Classe Critérios de Classificação**

Estádios sucessionais das Fitofisionomias			
<b>FODM Secundária Média</b>	Localização: acima de 200 metros de altitude Composição/textura: árvores e arvoretas Dossel homogêneo. Porte: médio Coloração: diversificada Alta diversidade biológica Ciclo de vida: longo		
<b>FODM Secundária Inicial</b>	Localização: acima de 200 metros de altitude Composição e textura: arvoretas formando dossel homogêneo e contínuo, com poucas árvores emergentes. Porte: baixo Ciclo de vida: entre dez e trinta anos		
<b>Vegetação pioneira da FODM</b>	Localização: altitude maior que 200 m Composição e textura: feição muito homogênea, predomínio de herbáceas, com ou sem arvoretas. Porte: baixo. Tonalidade: clara, contínua. Ciclo de vida: curto, de até 1 ano.		
<b>FODSM Secundária Média</b>	Localização: de 20 a 200 metros de altitude Composição e/ou textura: árvores e arvoretas formando dossel com média homogeneidade e descontínuo. Porte: médio a alto Alta diversidade biológica Ciclo de vida: longo		
<b>FODSM Secundária Inicial</b>	Localização: de 20 a 200 metros de altitude Composição e/ou textura: arbustos e arvoretas homogêneas e espaçadas, cobertura variando de aberta a fechada Porte: baixo Ciclo de vida: entre dez e trinta anos		
<b>Vegetação pioneira da FODSM</b>	Localização: Entre 20 e 200 m de altitude. Composição e textura: feição muito homogênea, predomínio de herbáceas, com ou sem arvoretas. Porte: baixo. Tonalidade: clara, contínua. Ciclo de vida: curto, de até 1 ano.		
<b>FODTB Secundária Média</b>	Localização: até 20 metros de altitude Composição e/ou textura: árvores e arvoretas de porte médio a alto. Diferentemente da inicial, é granulado, rugoso. Alta diversidade biológica Ciclo de vida: longo		
<b>FODTB Secundária Inicial</b>	Localização: de 0 a 20 metros de altitude Composição e/ou textura: arvoretas formando dossel homogêneo e uniformidade. Ciclo de vida: de 10 a 30 anos.		
<b>Vegetação pioneira da FODTB</b>	Localização: altitude menor que 20 m. Composição e textura: feição muito homogênea, predomínio de herbáceas, com ou sem arvoretas. Porte: baixo. Tonalidade: clara, contínua. Ciclo de vida: curto, de até 1 ano.		



## Stepping Stones

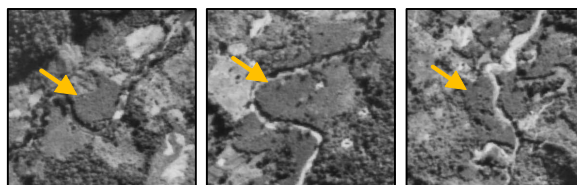
Foram considerados stepping stones quando o centro das copas das árvores do aglomerado não estivesse mais distante de 90m do fragmento florestal mais próximo (baseado na capacidade de um dos mamíferos mais restritivos da mata Atlântica em perceber um habitat à distância, segundo Forero-Medina e Vieira, 2007). Todas as demais árvores isoladas que estivessem fora desses padrões foram desconsideradas.



## Uso e ocupação do solo

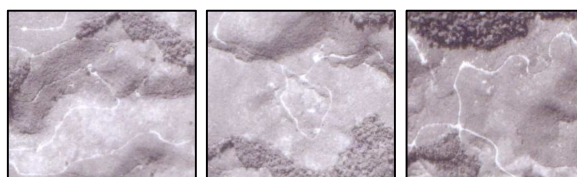
### Agricultura

Áreas com culturas agrícolas anuais ou perenes, que se distinguem da bananicultura.



### Bananicultura

Monocultura de banana nas quais as bananeiras predominam sobre a sere pioneira e sobre a vegetação secundária inicial. Identificada a partir da individualização das bananeiras.



### Bananicultura e associações

Bananicultura nas quais as bananeiras coexistem com formações de floresta ombrófila densa secundária iniciais. Identificada a partir da individualização das bananeiras.



### Edificações

Edificações isoladas ou mais concentradas entre si, sendo identificadas também pelo contexto. Foram consideradas construções civis as construções de 10m<sup>2</sup> a 200m<sup>2</sup>, não sendo diferenciadas suas funções (habitação, administração, etc.)



### Solo Exposto

Áreas sem cobertura vegetal, incluindo o solo para preparo de agricultura preparado em linhas de plantio agrícola ou abandonado. A área mínima considerada será de 750m<sup>2</sup>.



### Sistema Viário

Estradas pavimentadas ou de terra, com largura variável.



## Outras feições

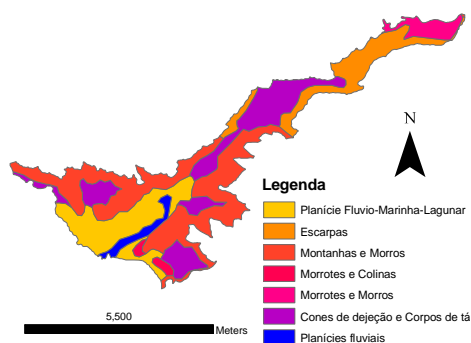
### Corpos de água

Foram consideradas porções de água acumuladas, natural ou artificialmente, os corpos d'água a partir de 100 m<sup>2</sup>



Além dos critérios apresentados na Tabela 1.4, procurou-se isolar as feições analisando adicionalmente os aspectos referentes ao solo (SOLLINS, 1998), ao potencial de alagamento (deduzido a partir do relevo) e à declividade. Esses aspectos auxiliares tiveram o objetivo de dar mais subsídios para a classificação da vegetação, visto que variações locais no substrato, como os afloramentos rochosos ou a existência de matacões, condicionam variações acentuadas na estrutura interna da floresta, que pode apresentar a submata mais ou menos densa (SMA, no prelo).

Na área de estudo existem seis unidades de terreno: Morrotes e Morros, Escarpas, Montanhas e Morros, Cones de Dejeção e Corpos de tálus, Planície fluvial e Planície Flúvio-marinha-lagunar, cuja distribuição é mostrada na Figura 1.11.



Os Cones de Dejeção, Corpos de Tálus e as Planícies Fluviais possuem maior potencial para constituir uma floresta com dossel contínuo e de porte maior do que áreas declivosas. Foi então verificada a relação topológica entre as declividades e as distâncias entre as copas de árvores. De acordo com SMA (no prelo), espera-se que a Floresta Ombrófila Densa de Terras Baixas apresente-se mais desenvolvida quanto mais próxima da Floresta Ombrófila Densa Sub-Montana das encostas do Cristalino. Os Morrotes e Morros da área de estudo são tipos que favorecem o cultivo da banana. As Planícies Flúvio-marinha-lagunares são terrenos muito antigos e que, devido a diversos fatores de formação e estrutura, potencialmente restringem o desenvolvimento da vegetação (SOLLINS, 1998).

Figura 1.11: Unidades de terrenos da RDS de Despraiado

No ArcGIS os polígonos foram desenhados sobre a imagem e as fotos mosaicadas (item 1.3.2) a partir da função *Editor*. Foi usado como apoio tanto a interpretação das visitas a campo, como os mapeamentos já realizados na área de estudo e informações bibliográficas sobre a região. Optou-se pela interpretação visual em detrimento da classificação supervisionada, pois havia categorias cujos DN (*Digital Number*) possuíam valores próximos e, portanto, com grande chance de erro. Os mapas finais produzidos foram apresentados na escala original das fotografias

(1:35.000), embora tenham sido mapeados em janelas visuais restritas à escala de 1:3.000. O resultado do mapeamento foi confirmado através da bibliografia específica (SANCHES, 2001; CAMPOS, 2001; SMA, no prelo) e a partir de entrevistas com funcionários da área de estudo.

### **1.3.4 Construção do mapa de restrições legais**

O mapa de restrições legais representou as limitações que devem ser aplicadas de uma maneira generalizada a todo o território brasileiro, já que se tratam de prerrogativas fundamentais a serem consideradas para proposta de uso e ocupação da terra, legitimando as particularidades do meio físico, e protegendo suas áreas vulneráveis (BRASIL, 1965). Para a elaboração desse mapa foram levantados todos os atos legais relacionados com a proteção ambiental da área de estudo, que incluíram o Código Florestal (BRASIL, 1965) e suas revogações/complementações: Resolução SMA 302/02 e Resolução SMA 303/02. Todas as medidas legais que permitiram gerar critérios espaciais foram mapeadas. Os critérios mapeados foram sobrepostos, definindo as áreas de proteção ambiental, conforme descrito na Tabela 1.5. A criação do mapa de restrições legais se apoiou na base cartográfica digital IGC (1:10.000), no mapa de declividade, no mapa geomorfológico (cf. Figura 1.11) e foi elaborado em ambiente SIG no software ArcGIS 9.2.



Tabela 1.5: Critérios de mapeamento das áreas de restrição legal

<b>Trecho do ato legal (Código Florestal, 1965; Resolução SMA 303/02)</b>	<b>Forma de mapeamento dos critérios</b>
Art. 10. Não é permitida a derrubada de florestas, situadas em áreas de inclinação entre 25 e 45 graus, só sendo nelas tolerada a extração de toros, quando em regime de utilização racional, que vise a rendimentos permanentes.	Classificação do mapa de declividade em três classes no software IDRISI (até 25°, entre 25° e 45° e maior que 45°), e posteriormente vetorizado no ArcGIS. Os polígonos correspondentes à classe entre 25° e 45° foram selecionados.
I - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de: a) trinta metros, para o curso de água com menos de dez metros de largura; b) cinquenta metros, para o curso de água com dez a cinquenta metros de largura; II - ao redor de nascente ou olho de água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;	Criação de <i>buffers</i> para cada feição, respeitando suas respectivas larguras estabelecidas pelo Código Florestal
V - no topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base;	A elevação foi considerada “morro” se possuísse pelo menos 50 metros de altitude a mais do que o ponto de sela (CORTIZO, 2007). Para a elevação considerada morro, seu topo foi delimitado a partir da delimitação da curva de nível correspondente ao terço superior da altura do morro, considerado desde sua base (definida a partir do ponto de sela mais próximo do pico do morro em projeção horizontal) até seu cume (CORTIZO, 2007).
VII - em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;	Foi utilizada a terceira classe do mapa de declividade que havia sido criada (classe 1: até 25°; classe 2: de 25° a 45°; classe 3: a partir de 45°).
VIII - nas escarpas e nas bordas dos tabuleiros e chapadas, a partir da linha de ruptura em faixa nunca inferior a cem metros em projeção horizontal no sentido do reverso da escarpa;	Foi considerada toda a unidade morfológica denominada escarpa, obtida a partir do mapa geomorfológico da SMA (no prelo).

### 1.3.5 Avaliação das mudanças

Após todo o processamento e mapeamento do material foi feita uma avaliação da evolução do estado de conservação da área de estudo ao longo do tempo. Pretendeu-se, nessa fase, avaliar as principais mudanças que ocorreram, suas localizações no território e suas relações com os principais atos legais que definiram contextos específicos para a região, conforme Tabela 1.6.

Tabela 1.6: Transformações e seu contexto de análise

<b>Pares de datas de análise</b>	<b>Contexto de análise</b>
1962-1981	A paisagem estava regulamentada como Zona de Amortecimento
1982-2001	A paisagem estava regulamentada como Estação Ecológica
2001-2007	A paisagem estava regulamentada como Reserva de Desenvolvimento Sustentável

Para tanto, foram feitas medidas espaciais relacionadas às mudanças entre as datas de análise:

- Concordância entre os mapas (Índice de Concordância Kappa);
- Avaliação da mudança das categorias (em ha);
- Índices de mudança;
- Estabilidade da paisagem;
- Transformações ocorridas dentro das áreas de restrição legal.

Para avaliação da concordância de uso foi usado o Índice de Concordância Kappa ou ICK, que é altamente empregado em análises de mudança de uso da terra (PONTIUS, 2000; SANTOS & SANTOS, 2008). Para analisar a concordância entre os pares de datas e identificar zonas de mudança e de não mudança do uso da terra foi aplicada a técnica de pares de comparação para dados qualitativos, denominada classificação cruzada (função *Crosstab* do *Idrisi Andes*). Para tanto, os mapas vetoriais em formato *shapefile*, criados no ArcGIS 9.2, foram transformados em modelo matricial e em seguida exportados para o *Idrisi Andes*. Todos os mapas foram rasterizados adotando o pixel de 3x3 m como padrão.

No *Idrisi* foi utilizada a função *Crosstab* a fim de obter como saída um mapa com a delimitação de todas as conversões possíveis de uso da terra. A partir dos produtos obtiveram-se dois tipos de ICK, ambos com valor entre 0 (indicando nenhuma correlação) a 1 (indicando perfeita correlação). O primeiro ICK, denominado Índice de Concordância Kappa Global (ICK<sub>global</sub>) compara dois mapas categóricos como um todo, e provê um único valor de concordância global, conforme Equação 1.1.

$$ICK_{global} = \frac{N \sum_{i=1}^c x_{ii} - \sum_{i=1}^c x_{i+} x_{+i}}{N^2 - \sum_{i=1}^c x_{i+} x_{+i}} \quad \text{(Equação 1.1)}$$

Onde:

$K$ : Índice de Concordância Kappa

$N$ : número total de observações (pixels – por exemplo)

$c$ : número de classes avaliadas (matriz  $c \times c$ )

$i$ : número da linha ou coluna (representa a classe em avaliação)

$x_{ii}$ : Número de observações das classes da diagonal da matriz

$x_{i+} = \sum_j x_{ij}$ : soma dos valores da linha  $i$  (linha de totais)

$x_{+i} = \sum_j x_{ji}$ : soma dos valores da coluna  $i$  (coluna de totais)

O outro índice obtido é denominado Índice de Concordância Kappa por classe ( $ICK_{classe}$ ), e foi calculado a partir do ganho total por classe (área pertencente a outras classes que passaram a compor a classe de interesse) e a perda total por classe (área pertencente à classe de interesse que passou a pertencer à outra classe). Esse cálculo foi feito com base no algoritmo para o ICK, conforme Equação 1.2 (ROSENFELD e FITZPATRICK-LINS, 1986):

$$ICK_{classe} = \frac{p_{ii} - p_{i+} * p_{+i}}{p_{i+} - p_{i+} * p_{+i}} \quad \text{(Equação 1.2)}$$

Onde:

$$p_{ii} = \frac{x_{ii}}{N},$$

$$p_{i+} = \frac{x_{i+}}{N}$$

$$p_{+i} = \frac{x_{+i}}{N}$$

$x_{ii}$ : Número de observações das classes da diagonal da matriz

$x_{i+} = \sum_j x_{ij}$ : soma dos valores da linha  $i$  (linha de totais)

$x_{+i} = \sum_j x_{ji}$ : soma dos valores da coluna  $i$  (coluna de totais)

Com a aplicação da ferramenta *Crosstab* sobre os mapas de uso e ocupação da terra obteve-se:

- Tabulação cruzada das áreas ocupadas em diferentes datas, quantificando nesta fase os pixels referentes às classes de ocupações e respectivas porcentagens para os períodos 1962-1981, 1981-2001 e 2001-2007.
- Três mapas com as delimitações das mudanças dos períodos 1962-1981, 1981-2001 e 2001-2007.<sup>4</sup>

Os resultados obtidos foram analisados através do *software Microsoft Excel*, permitindo a organização dos dados em tabelas e elaboração de gráficos para representação das variações registradas. Para avaliar a mudança da área das categorias foram plotados gráficos referentes a cada um dos anos mapeados.

Foram aplicados dois índices de mudanças: o índice de mudança e a diferença de ICK. O Índice de Mudança (SANTOS & SANTOS, 2008) foi obtido a partir do ICK, com intervalo de grandeza numérica entre 0 e 1 (zero e um) (Equação 1.3):

$$IM = 1 - ICK \quad \text{(Equação 1.3)}$$

Onde:

IM= Índice de Mudança

ICK = Índice de Concordância Kappa

A diferença  $ICK_{classe}$  (Equação 1.4) foi calculada para fornecer uma medida de espacialização da mudança ao longo da área de estudo, com grandeza numérica entre 0 e 1 (zero e um), refletindo o quanto a mudança está dispersa no território (SANTOS & SANTOS, 2008).

$$Diferença.(ICK_{classe}) = ICK_{datainicial} - ICK_{datafinal} \quad \text{(Equação 1.4)}$$

---

<sup>4</sup> Os três mapas Crosstab podem ser visualizados em formato digital em CD-Anexo 1.1 a 1.3.

Para avaliar a condição de estabilidade da paisagem foi feita uma análise adotando como critério a idade relativa das feições florestais que atualmente apresentam-se como Florestas Secundárias Médias. O mesmo procedimento foi feito para os usos antrópicos. Para tanto se dividiu a paisagem em duas classes: A) Floresta Ombrófila Densa Secundária Média e B) classes de uso antrópico (sistema viário, edificações, solo exposto, classes de uso agrícola e vegetação pioneira). Utilizou-se a mesma ferramenta do *Crosstab* e submetendo (a) as datas de 1962 e 1981, originou-se o *Crosstab* 1; (b) o *Crosstab* 1 com a data de 2001, originou-se o *Crosstab* 2; e (c) o *Crosstab* 2 com a data 2007. A análise de estabilidade se baseou na reclassificação dos polígonos do mapa *Crosstab* resultante, segundo a Tabela 1.7:

Tabela 1.7: Combinação de conversões de uso da terra e idades das formações correspondentes.

<b>1962</b>	<b>1981</b>	<b>2001</b>	<b>2007</b>
Floresta	Floresta	Floresta	Floresta <sup>a</sup>
Uso	Floresta	Floresta	Floresta <sup>b</sup>
Floresta	Uso	Floresta	Floresta <sup>c</sup>
Uso	Uso	Floresta	Floresta <sup>c</sup>
Floresta	Floresta	Uso	Floresta <sup>d</sup>
Uso	Floresta	Uso	Floresta <sup>d</sup>
Floresta	Uso	Uso	Floresta <sup>d</sup>
Uso	Uso	Uso	Floresta <sup>d</sup>
Floresta	Floresta	Floresta	Uso <sup>d</sup>
Uso	Floresta	Floresta	Uso <sup>d</sup>
Floresta	Uso	Floresta	Uso <sup>d</sup>
Uso	Uso	Floresta	Uso <sup>d</sup>
Floresta	Floresta	Uso	Uso <sup>c</sup>
Uso	Floresta	Uso	Uso <sup>c</sup>
Floresta	Uso	Uso	Uso <sup>b</sup>
Uso	Uso	Uso	Uso <sup>a</sup>

<sup>a</sup> Mais de 45 anos; <sup>b</sup> Entre 26 e 45 anos; <sup>c</sup> Entre 26 e seis anos; <sup>d</sup> Menos de seis anos

Dessa forma, foi identificada qual é, provavelmente, a idade das formações florestais atuais, e qual a idade das ocupações antrópicas atuais.

Por último, para avaliar as transformações ocorridas no interior das áreas restritivas foi aplicada a ferramenta *clip* do ArcGIS 9.2 para isolar a área de restrições legais e verificar o grau de obediência às suas restrições.

O conjunto das análises feitas permitiu comparar as diferentes situações ocorridas ao longo do período analisado, e identificar os principais processos que estão relacionados com essas mudanças.

### **1.3.6 Restrições dos métodos**

São apontadas algumas restrições aos métodos adotados:

- A identificação do estágio sucessional leva em consideração uma série de características em relação ao dossel, mas não implica necessariamente em uma qualidade de floresta, sub-bosque e habitat. Isso porque a estrutura vertical da floresta não pode ser analisada por imagens ou fotos aéreas, o que pode ser particularmente enganoso para a área de estudo, já que nela é amplamente registrada a prática de pequenas plantações de banana no sub-bosque, e a prática de corte seletivo (ISA, 2008).
- Outra restrição se deve à inferência dos acontecimentos históricos feitos a partir de fotografias. Essa metodologia permite somente assinalar as mudanças mais prováveis que ocorreram entre as datas de análise concomitantes sem, entretanto, assegurar quais foram as mudanças intermediárias que ocorreram entre as datas propostas.

## 1.4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 1.4.1 Histórico de proteção

A área de estudo apresenta ao longo de sua história diversas determinações legais que desempenharam um processo rumo à implantação de um espaço protegido em parte contraditório e tortuoso (SANCHES, 2001) no qual o grau de restrição ao uso dos recursos naturais oscilou ao longo do tempo, conforme Figura 1.12. Ao longo das últimas três décadas, são constatadas quatro alterações importantes quanto à categoria de proteção (Figura 1.12).

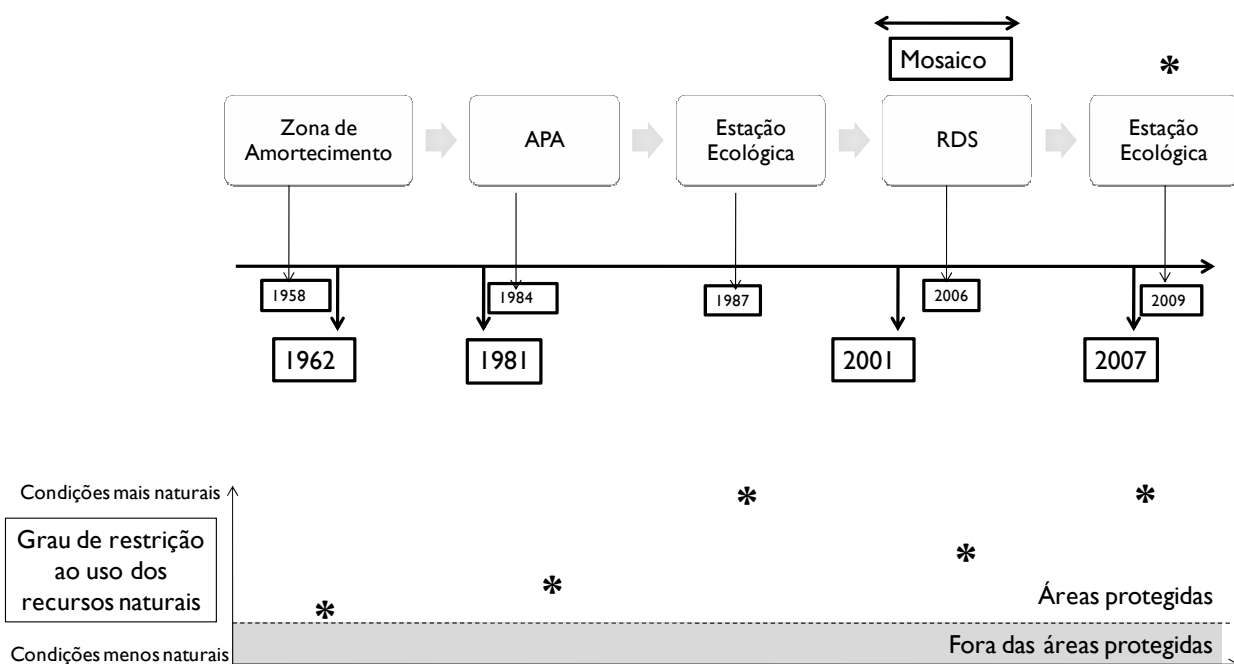


Figura 1.12: Alterações da categoria de proteção da área de estudo nas últimas três décadas. Grau de restrição retirado de DUDLEY (2008). O símbolo “\*” indica a categoria de manejo atual.

A primeira interferência de proteção ambiental na área de estudo consistiu na criação, em 1958, da Reserva Estadual de Itatins em sua vizinhança (Figura 1.13 A, pg. 46), que havia sido classificada como floresta remanescente segundo os critérios do Código Florestal de 1934. Nesse

momento, a área de estudo passa a receber a influência de um espaço protegido na medida em que exerce a função de Zona de Amortecimento da Reserva Estadual de Itatins.

Após a Conferência da Organização das Nações Unidas (ONU), em 1972, o Brasil incorpora a intenção de uso sustentável dos recursos naturais (TEIXEIRA, 2005). As inovações dadas pela Conferência da Organização das Nações Unidas de 1972 são acompanhadas por uma tendência de ampliação dos limites territoriais das áreas naturais protegidas e extensas áreas do bioma da Mata Atlântica que se encontravam no litoral Paulista passam a ser protagonistas de uma série de determinações legais que buscavam a conservação dos seus ecossistemas. Assim, a área de estudo que até 1984 não fazia parte, de fato, de nenhuma categoria de proteção passa a fazer parte da APA Cananéia-Iguape-Peruíbe a partir do Decreto Federal nº 90.347/84 (Figura 1.13 B, pg. 46) e em 1985 a Serra do Mar é tombada pelo CONDEPHAAT.

A área de estudo voltou a sofrer novas determinações, quando foi criada em 1986 a Estação Ecológica Juréia-Itatins, a partir do Decreto Estadual nº 24.646/86 (Figura 1.13 C, pg. 46), que passaria a ser também regulamentada em 2000 pelo SNUC. Apesar de não permitir a permanência de populações humanas em seu interior, a Estação Ecológica Juréia-Itatins foi criada englobando 120 famílias de caiçaras (SANCHES, 2001). A partir do Decreto, foram editados quatro outros decretos com o objetivo de desapropriar toda sua área: Decretos Estaduais nº 26.714, 26.715, 26.716 e 26.717, todos de 1987. No intuito de vigorar o Decreto de criação da UC, em 28 de abril de 1987 foi sancionada a Lei Estadual nº 5.649/87, instituindo a Estação Ecológica de Juréia-Itatins, que alterou seus limites e excluiu uma porção, já bastante alterada, de seu interior (Figura 1.13 D, pg. 46). Entretanto, devido aos conflitos sociais que se originaram na região, foram elaborados três anos depois o Decreto Estadual nº 32.412/90, com o intuito de estabelecer condições para a implantação da Estação Ecológica da Juréia-Itatins. Nesse ato legal foram asseguradas aos integrantes das comunidades tradicionais que comprovadamente subsistiam da pesca, agricultura e prestação de serviços aos moradores locais, suas respectivas atividades, desde que realizadas de forma compatível com os objetivos da Estação Ecológica, e nos termos de seu plano diretor e respectivo zoneamento. Essa medida paliativa apresentava claros limites para solucionar os conflitos, visto a dificuldade em associar comunidades humanas com os objetivos de uma Estação Ecológica (SANCHES, 2001). Assim, nos casos em que a



presença humana inviabilizasse o zoneamento da Estação Ecológica, o que provavelmente aconteceria, o Estado se incumbiria de estudar medidas para a realocação dessas pessoas.

A impossibilidade de solução dos problemas gerados levou, em 2006, a tornar efetivo o processo de revisão de seus limites juntamente com a proposta de instituição do Mosaico de Unidades de Conservação da Juréia-Itatins a partir do projeto de Lei nº 613 (Figura 1.13 E, pg. 46). Assim, a partir desse projeto de Lei original, e em atenção à Lei nº 9.985/2000, SNUC, foi realizada em Iguape, no dia 27 de abril de 2006, Consulta Pública sobre alteração dos limites da Estação Ecológica com o objetivo de transformar algumas áreas da Estação Ecológica Juréia-Itatins em UC de Uso Sustentável. Essa alternativa pretendia compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela de seus recursos naturais pelas comunidades que ocupavam, tradicionalmente, essas áreas. Assim, o Mosaico de Unidades de Conservação da Juréia-Itatins passa a ser legalmente instituído a partir da Lei Estadual nº 12.406/06.

Nesse momento a área de estudo passa a constituir uma nova UC, ficando reclassificada como Reserva de Desenvolvimento Sustentável - RDS, passando a denominar-se RDS do Despraiado. A justificativa técnica para essa modificação foi dada pelo reconhecimento da presença de populações tradicionais, por meio da identificação de diversos aspectos definidores da sua cultura.

Concomitantemente a esses acontecimentos, segmentos da sociedade civil não aceitaram a decisão da partilhar a Estação Ecológica em unidades formadoras de um mosaico, apelando para a Justiça o retorno à condição original de proteção ambiental. Em 15 de junho de 2009, em votação unânime pelos desembargadores do Tribunal de Justiça a região compreendida pela até então RDS do Despraiado foi considerada inconstitucional, assim como a delimitação restante do Mosaico da Juréia-Itatins. A decisão se apoiou em diversas irregularidades ocorridas no processo de implantação e delimitação do Mosaico Juréia-Itatins (Figura 1.13 F, pg. 46). Na ocasião, segundo o Acórdão do Tribunal de Justiça de São Paulo (Acórdão/decisão nº 02395295) o desenho supostamente facilitaria devastações indevidas e a devastação da Estação Ecológica original. Foi também argumentado que a decisão da implantação do Mosaico foi amparada por um contexto mais político do que técnico, apesar de ter sido justificada pela sua (aparente) índole

sustentável. Outros desembargadores relataram erros no caminho burocrático da condução para aprovação do Mosaico ou assinalaram a ausência de um estudo de impacto ambiental que subsidiasse a decisão. Dessa forma, em 2009 a área de estudo volta a ser Estação Ecológica.

Em síntese, o histórico da legislação (Figura 1.13) que registrou o processo de delimitação do mosaico revela que em certa medida ele foi desenhado politicamente, com o intuito de regularizar as inconsistências da população que se localizava dentro dos limites da Estação Ecológica Juréia-Itatins. Na realidade, independentemente se o desenho foi técnico ou político, a região sobrevive sem orientação e com pouco apoio governamental, ora altamente restringida para o uso tradicional, ora invadida e desmatada por grupos populacionais.

Hoje, a população da área de estudo está novamente propondo a criação de outro desenho de Mosaico de Unidades de Conservação de Juréia-Itatins, como um caminho para a solução dos conflitos gerados por esses anos desgovernados, conforme cita a Carta Aberta dirigida ao Governador do Estado de São Paulo, em 2010 (<http://www.abaixoassinado.org/abaixoassinados/5588>). Esta carta alerta sobre a fragilidade dos fundamentos que tem orientado a tomada de decisão seja em nível acadêmico, moral, ético de recursos, de serviços e de equilíbrio, bem como efetivamente colocá-los em prática na conservação de um território ambientalmente protegido.

Assim, o histórico de proteção ambiental da área de estudo explica a situação de conflito observada atualmente, e aponta para a necessidade de estudar mais profundamente as opções de governança de que o Estado dispõe, a fim de justificar da forma mais precisa possível as opções de proteção ambiental.

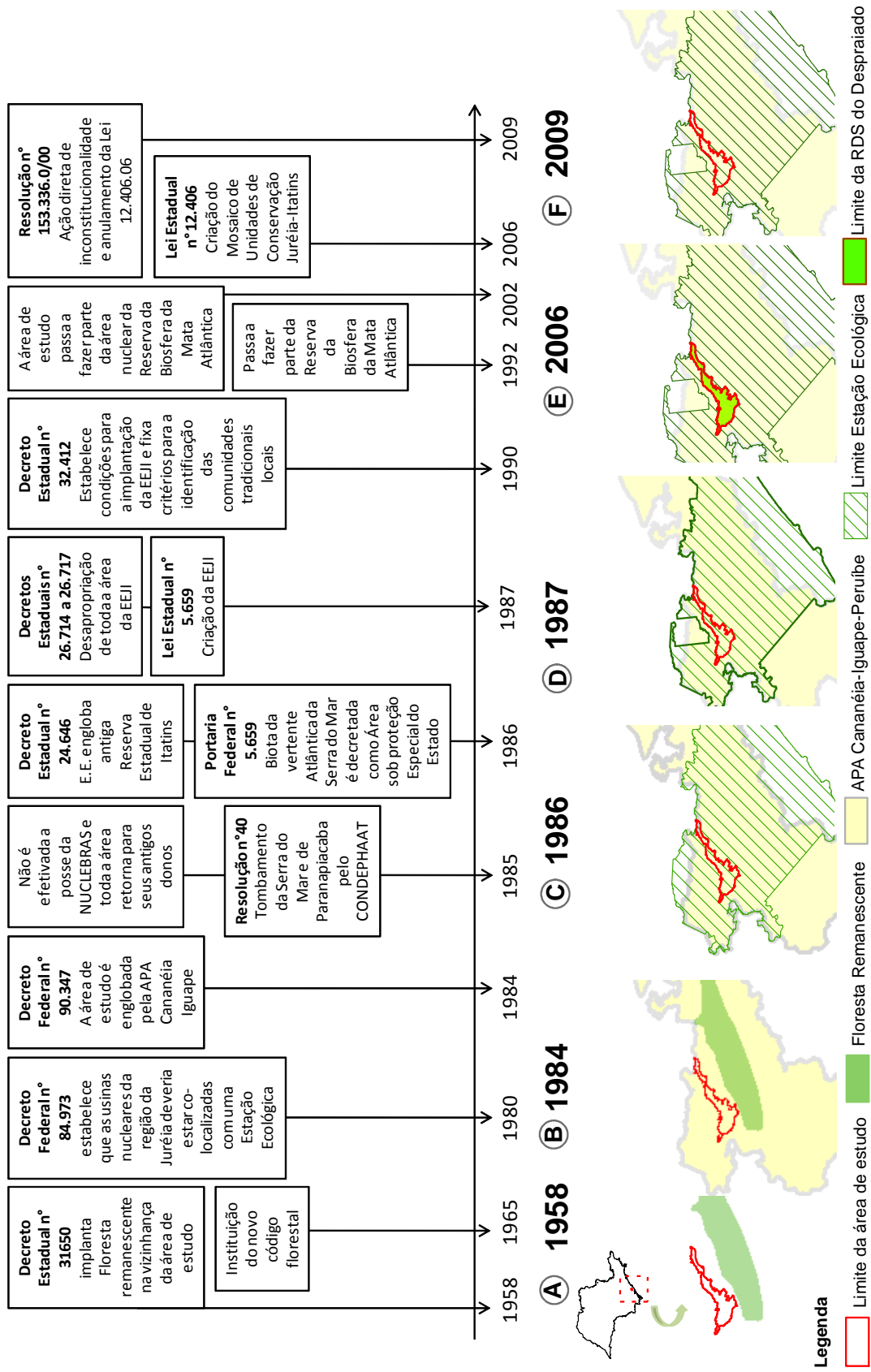


Figura 1.13: Linha do tempo com os atos legais que afetaram a área de estudo e sua representação cartográfica.

## 1.4.2 Mapeamento

Os mapeamentos de uso e ocupação da terra nas quatro datas de análise se encontram nas Figuras 1.15 a 1.18, e o mapa de restrições legais na Figura 1.19<sup>5</sup>. Praticamente todas as classes são observadas em todas as datas de análise e o uso e a ocupação da paisagem refletem diretamente o relevo no qual ela está inserida, sendo a maior parte da ocupação antrópica localizada no vale e nas proximidades do rio, junto com a infra-estrutura. Desta forma, o que se observa ao longo dos anos é um crescimento em área dos usos preexistentes - e não da diversidade de uso - que se localizam, principalmente, ao longo do eixo do rio Espirado. Os usos antrópicos mais predominantes são os usos de bananicultura e bananicultura e associações, que permeiam as formações florestais.

No passado a região mais plana de Despraiado era grande produtora de arroz (classe “agricultura”), que era comercializado em Iguape (SANCHES, 2001). Entretanto, com a abertura da estrada de Despraiado, que ocorreu no início da década de 1960, a agricultura de arroz passa a ser gradativamente substituída pela agricultura de banana (SANCHES, 2001; SMA, no prelo), conforme se pode observar nos mapeamentos realizados, com a extinção do arrozal a partir de 2001. A bananicultura apresenta um grande aumento na década de 1980, o que foi ainda mais devastador devido à falta de orientação da comunidade local acerca de formas menos impactantes de manejo da terra (SMA, no prelo). Essa tendência é aos poucos revertida e, no mapeamento atual, a utilização das terras fica concentrada na porção norte e central de Despraiado, havendo considerável recuperação das margens da porção sul (Figura 1.15-1.19). A dinâmica de uso e ocupação da terra interpretada pelos mapeamentos foi confirmada pelos relatos dos gestores e guardas-parque que residem há muitos anos na área de estudo.

O território de Despraiado é em grande parte composto pelos diversos estádios de regeneração da floresta. Entretanto, o estágio mais avançado de regeneração (Secundário Médio) somente passa a predominar na paisagem em 2007. Esse fato, porém, deve ser interpretado com

---

<sup>5</sup> Os cinco mapas podem ser visualizados detalhadamente em formato digital em CD-Anexo 1.4 a 1.8.

cuidado, pois, como já alertado no item 1.3.6, na realidade existe um grande extrativismo na região, implicando em perdas de recursos naturais que não podem ser identificadas por mapeamentos na escala considerada neste estudo. De acordo com o mapeamento participativo realizado pelo ISA (ISA, 2008), por exemplo, evidenciou-se uma grande área que se encontra sob uso indireto (513,0 hectares), onde são realizadas práticas de extração de recursos e os bananais abandonados estão encobertos pela mata secundária.

Já a Floresta Secundária Inicial se concentrou prioritariamente ao sul do Despraiado e apresentou uma complexidade relativamente maior, que é acentuada pelo fato de acompanhar a dinâmica dos interflúvios e pelo fato de estar localizada sobre as Planície-Flúvio-Marinho-Lagunares, que possuem efeitos específicos sobre a vegetação (SMA, no prelo). A área pertencente a essa sere abrange por volta de 60 hectares, com a presença predominante de caixeta (*Tabebuia cassinoides*). Essa área manifestou um padrão da vegetação constante ao longo dos 45 anos observados: esparso, de pequeno porte e com poucas áreas de dossel contínuo (Figura 1.14).



Figura 1.14: Região localizada no sul do Despraiado, no qual se observa uma quantidade muito grande de *Tabebuia cassinoides*, e grandes extensões de vegetação pioneira. Foto de SMA (no prelo).

Essa área foi interpretada segundo a hipótese definida por SMA (no prelo), que se baseou na fragilidade das formações vegetais desse tipo de terreno para sugerir que ela sofreu uma

interferência antrópica intensa no passado e, devido sua baixa resiliência, não pode regenerar-se. Sob essa hipótese, foi assumido que essa área se encontra, predominantemente, nos estádios Secundários Pioneiro e Inicial. Já a vegetação pioneira se localiza de forma relativamente dispersa na paisagem, mas sempre próxima aos usos antrópicos.

A classe *Stepping Stones* foi um elemento pouco representativo na paisagem e com um perfil muito aleatório ao longo dos anos. Por essa razão, esse componente foi eliminado das análises subseqüentes, sendo reclassificado em Floresta Secundária Inicial ou Média.

Deve-se ressaltar que boa parte das áreas ocupadas pelo homem, independentemente do período histórico, eram locais com proteção ambiental legal. Na verdade, as áreas que devem e foram protegidas ao longo das quatro décadas coincidem em relevos e declividades de difícil acesso ou manejo. Assim, uma simples comparação entre o mapa de restrições legais (Figura 1.20) e os de uso e ocupação da terra (Figuras 1.15-1.19) permite inferir tal observação.

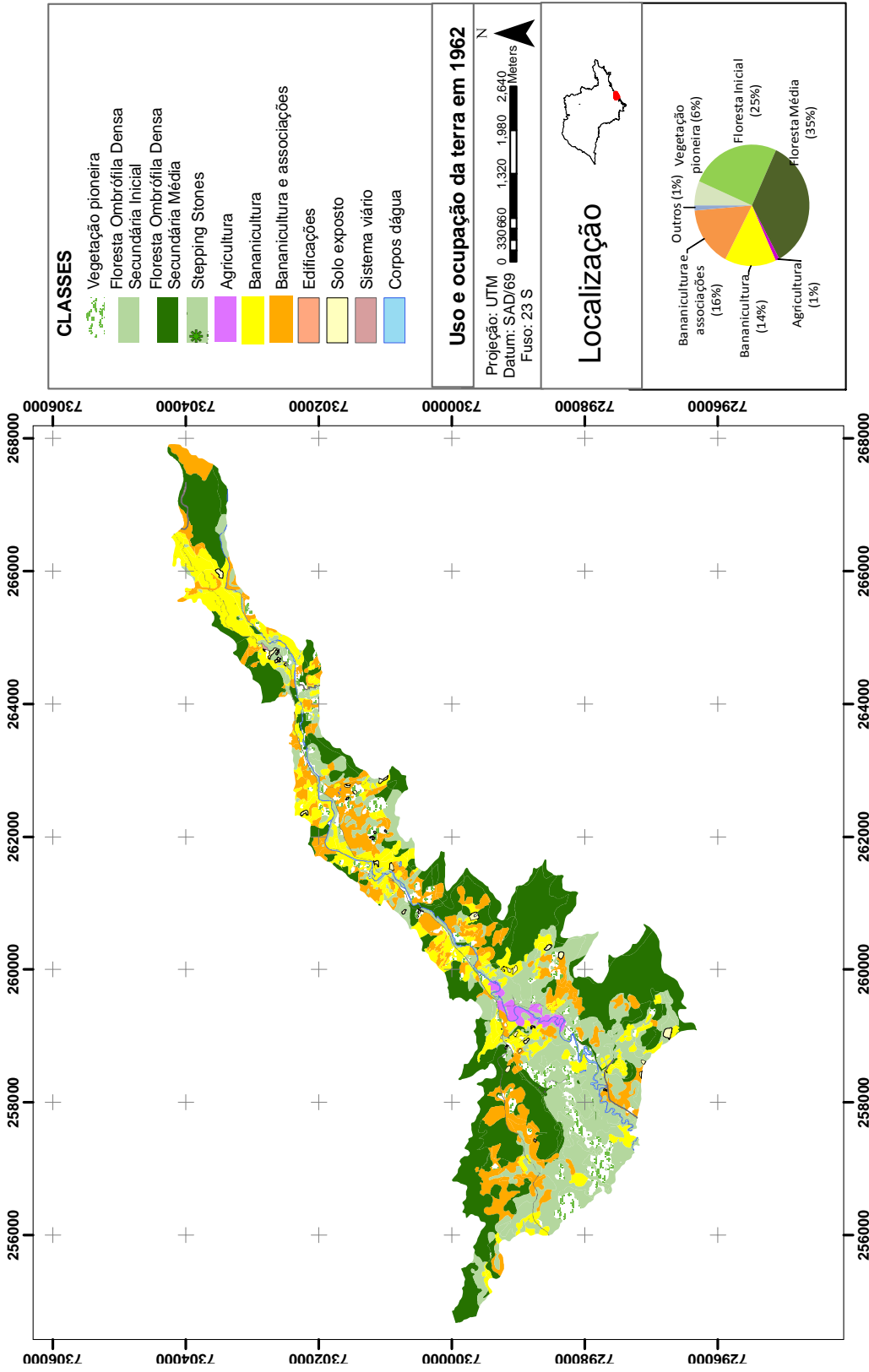


Figura 1.15: Mapeamento de uso e ocupação da terra em 1962. Disponível em formato digital em CD-Anexo 1.4.

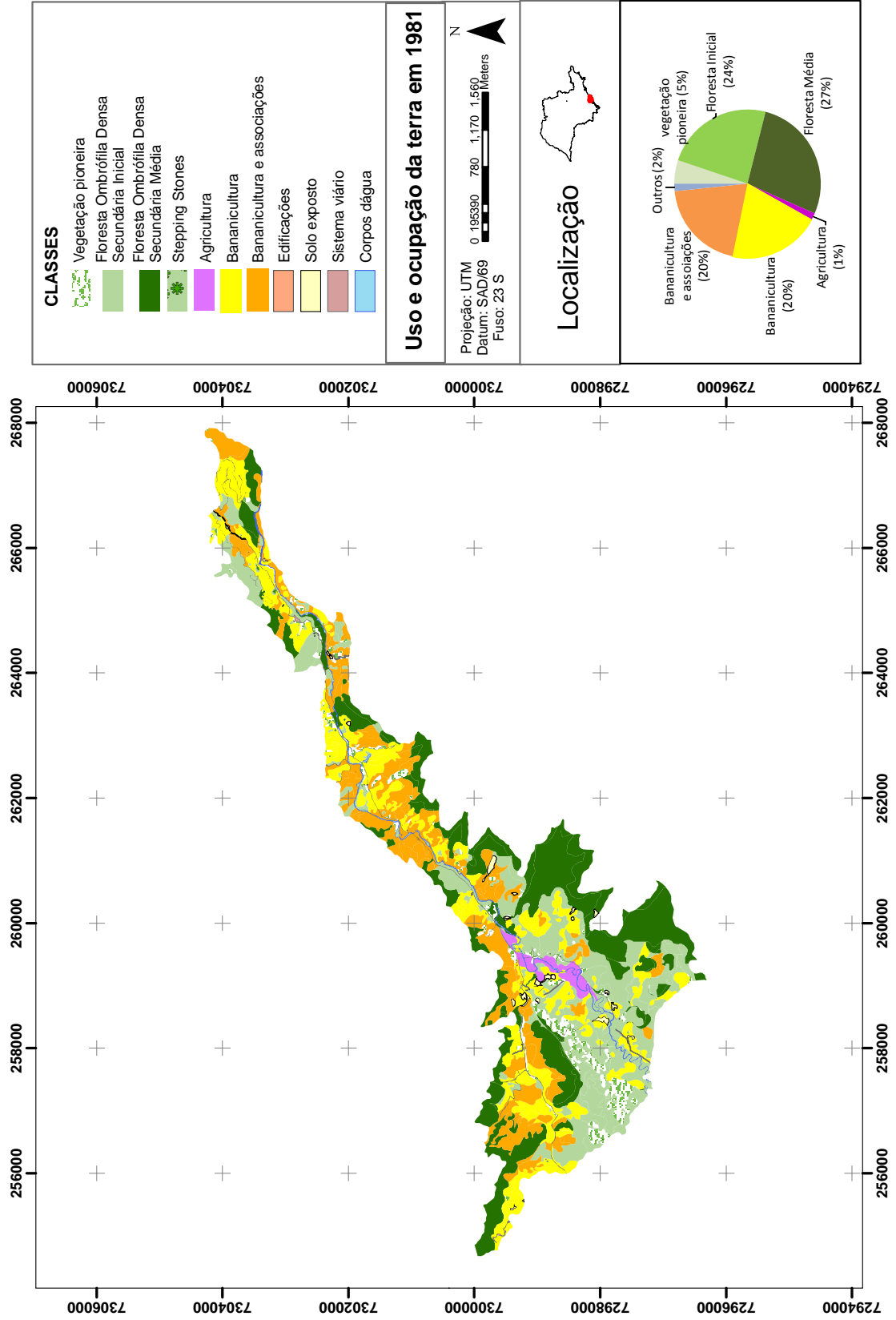


Figura 1.16: Mapeamento de uso e ocupação da terra em 1981. Disponível em formato digital em CD-Anexo 1.5.



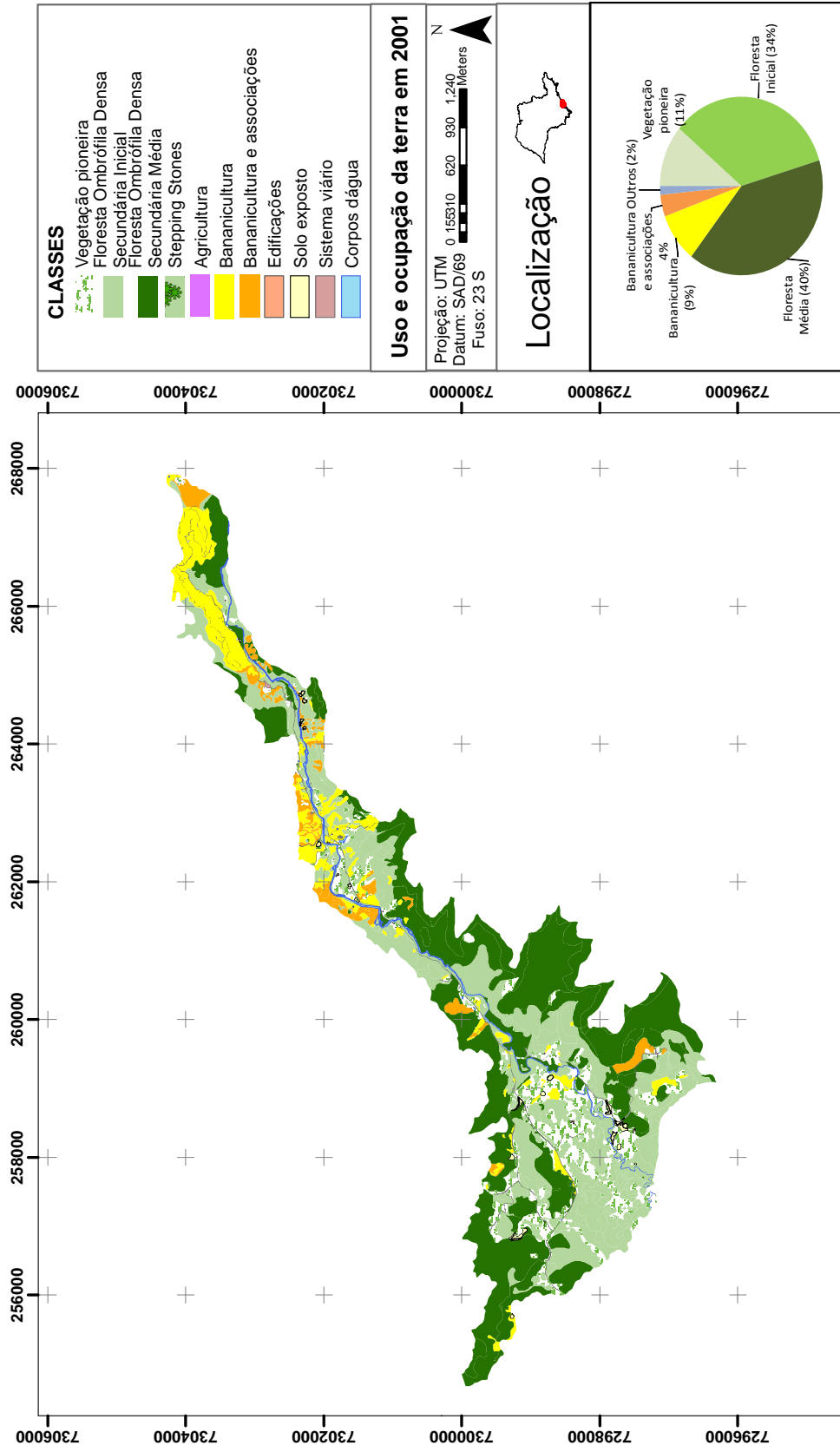


Figura 1.17: Mapeamento de uso e ocupação da terra em 2001. Disponível em formato digital em CD-Anexo 1.6.

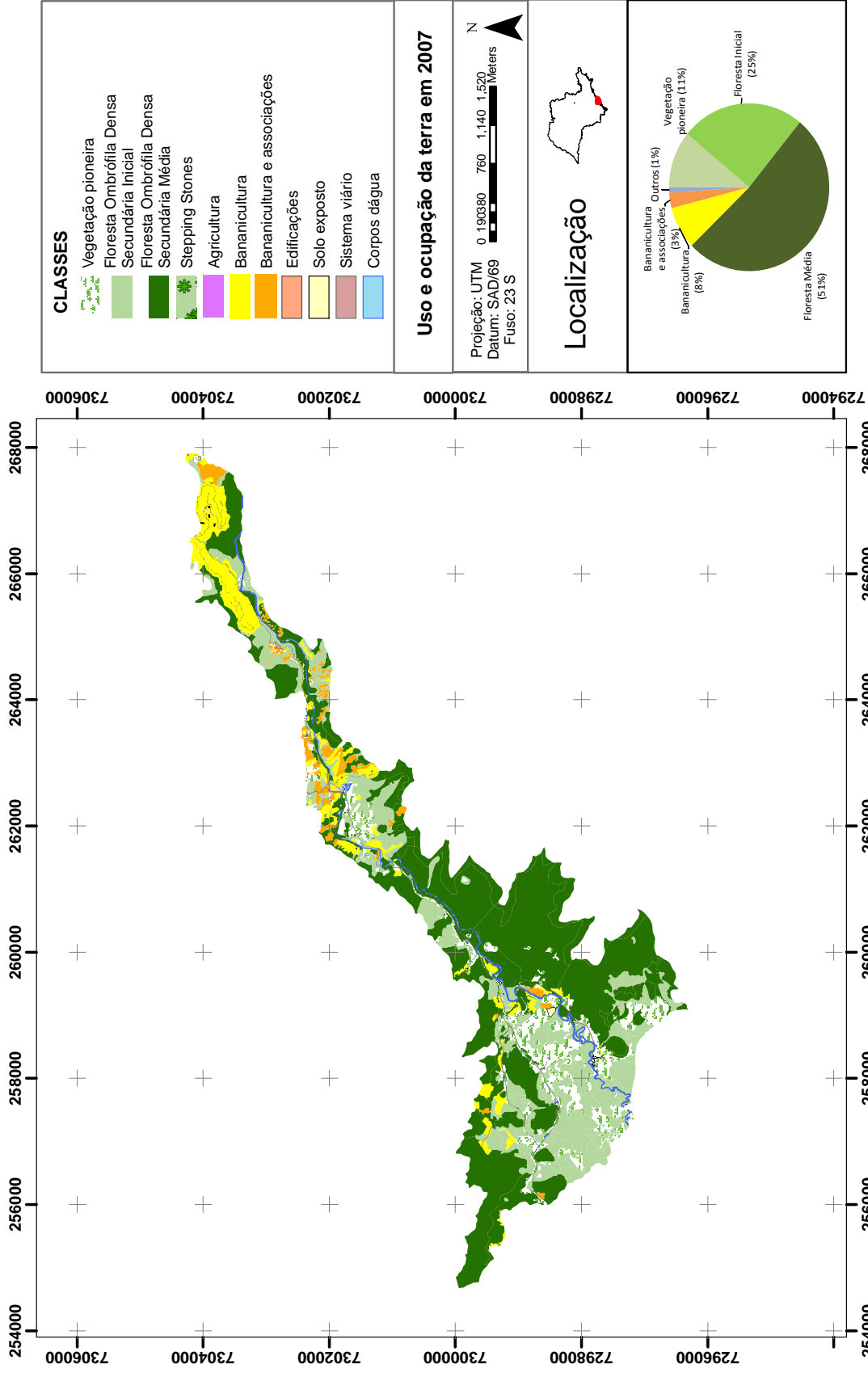


Figura 1.18: Mapeamento de uso e ocupação da terra em 2007. Disponível em formato digital em CD-Anexo 1.7.

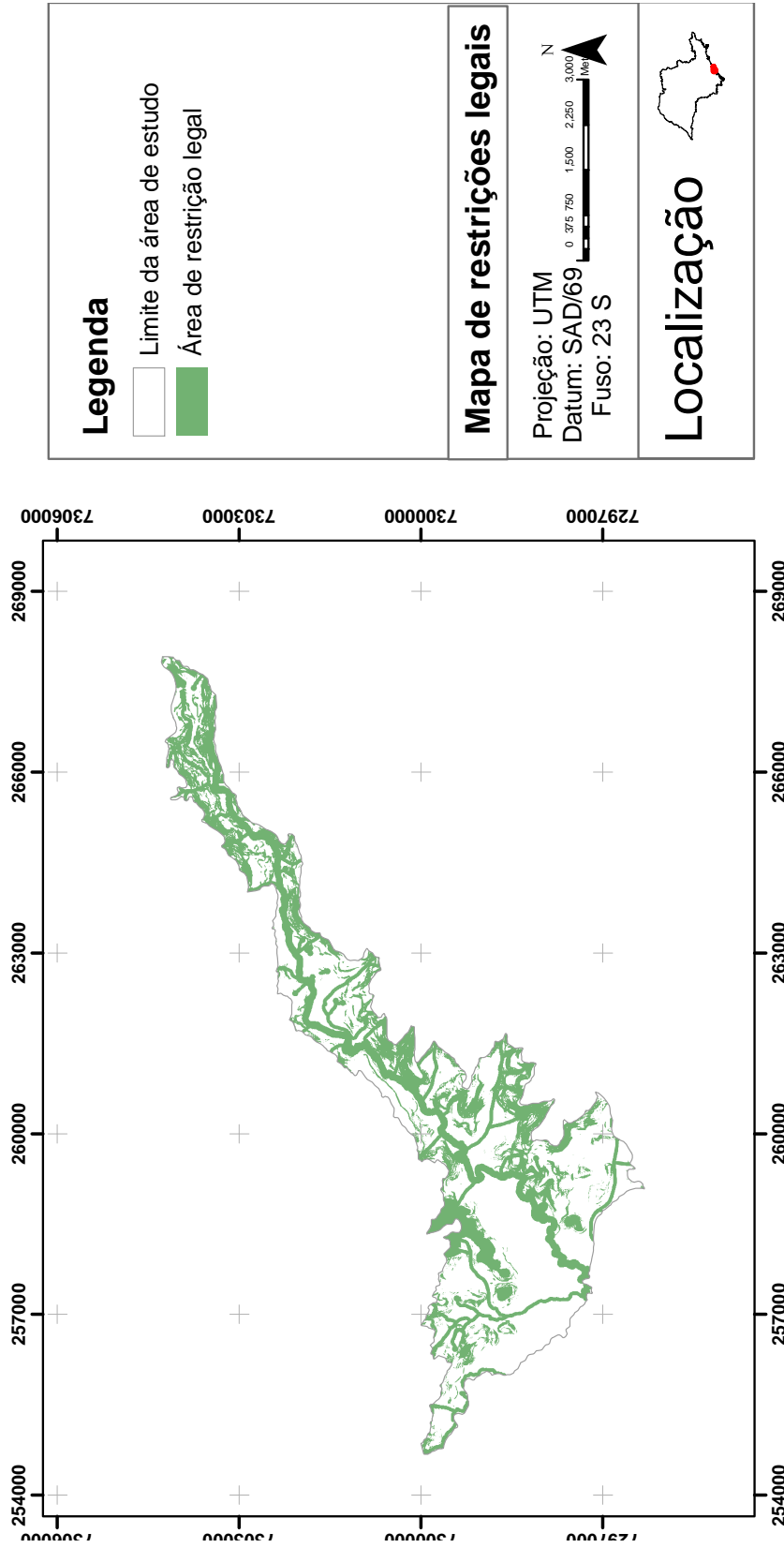


Figura 1.19: Mapa das restrições legais. Disponível em formato digital em CD-Anexo 1.8.

### 1.4.3 Mudanças da paisagem

Quanto a paisagem de Despraiado mudou ao longo dos 45 anos? Uma análise global mostrou que a paisagem mudou intensamente ao longo dos anos estudados (Figura 1.20), visto que o Índice de Mudança obtido a partir do ICK Global foi de 76%. Essa mudança total é composta de uma série de transformações que ora se voltam para a conservação e ora para a degradação. O resultado é um retrato de uma dinâmica estabelecida essencialmente pela mudança de lugar de uso e não propriamente pela mudança da atividade, ou seja, há uma rotatividade dos mesmos usos resultando em uma paisagem constantemente em transformação e em intercâmbio entre as mesmas classes. Dessa forma, constata-se que o alto Índice de Mudança Global ( $IM_{1962-2007}=0.76$ ) é composto por Índices de Mudança intermediários igualmente altos ( $IM_{1962-1981}=0.67$ ;  $IM_{1981-2001}=0.71$ ;  $IM_{2001-2007}=0.48$ ) (Figura 1.20).

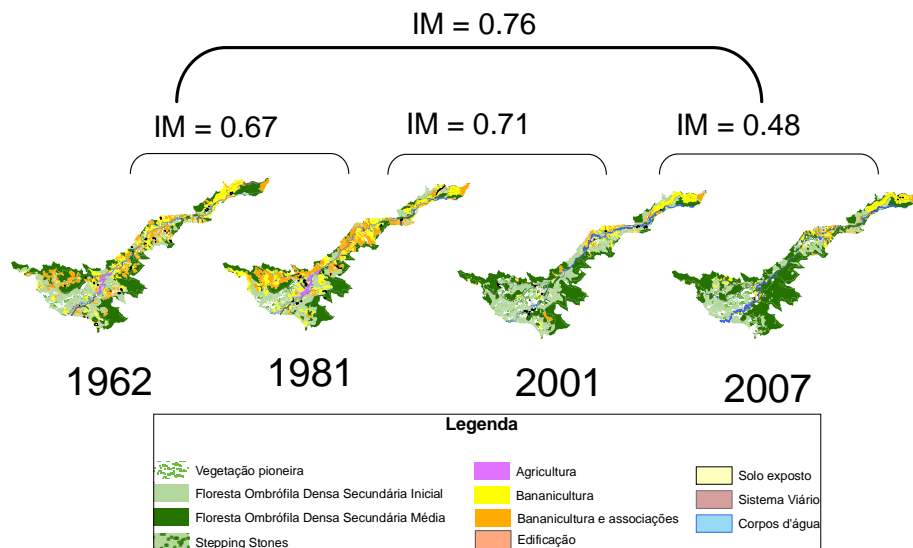


Figura 1.20: Índice de Mudança dos intervalos da série histórica

Esse mosaico de mudanças, entretanto, deve ser compreendido a partir das direções que elas tomaram ao longo do tempo. Observou-se a ocorrência de direções de mudança com perfis antagônicos, cujo marco se situou entre os anos de 1981 e 2001 (Figura 1.21). A primeira direção

de mudança é caracterizada pelo aumento da utilização dos recursos naturais e expansão dos usos antrópicos e a segunda direção de mudança é marcada pela regeneração da floresta.

As causas de mudança do processo de expansão dos usos antrópicos podem ser relacionadas a cinco eventos: o fim do ciclo do arroz no final do século XIX; a emergência da exploração do palmito (*Euterpe edulis*) e da madeira de caixeta (*Tabebuia cassinoides*) desde 1950 na região do Vale do Ribeira; o aumento da especulação da terra a partir da década de 1970; a ameaça de construção de uma usina nuclear e o aumento na população caiçara causado pela migração de pessoas vindas da redondeza (SANCHES, 2001). Esses vetores de mudanças foram incisivos principalmente devido à ausência ou debilidade das restrições ambientais vigentes até essa época, já que apesar da área de estudo ser vizinha a uma UC, na década de 1960 o conceito de ZA era precariamente aplicado. Esse período (1962-1981) será referido neste trabalho como período de expansão antrópica.

Já o período seguinte é caracterizado pela retração dos usos antrópicos, com abandono das áreas antigamente ocupadas e regeneração de uma grande porção da área de estudo. Nesse período as mudanças podem ser relacionadas ao início da implantação de uma área legalmente protegida, incluindo a APA Cananéia-Iguape-Peruíbe (1984), mas principalmente a Estação Ecológica Juréia-Itatins (1986), de acordo com o histórico de proteção legal descrito no item 1.4.1. Esse período (1981-2007) será referido neste estudo como período de regeneração florestal.

Apesar da influência dos diversos rumos de mudança apontados na literatura sobre o uso e ocupação do território, os resultados mostram uma coincidência temporal aparentemente muito mais relacionada com as novas restrições de uso da terra que vieram com a implantação da EE (Figura 1.21), estabelecendo dois contextos específicos: i) pequena/ausência de restrições ambientais e ii) com restrições ambientais mais severas.

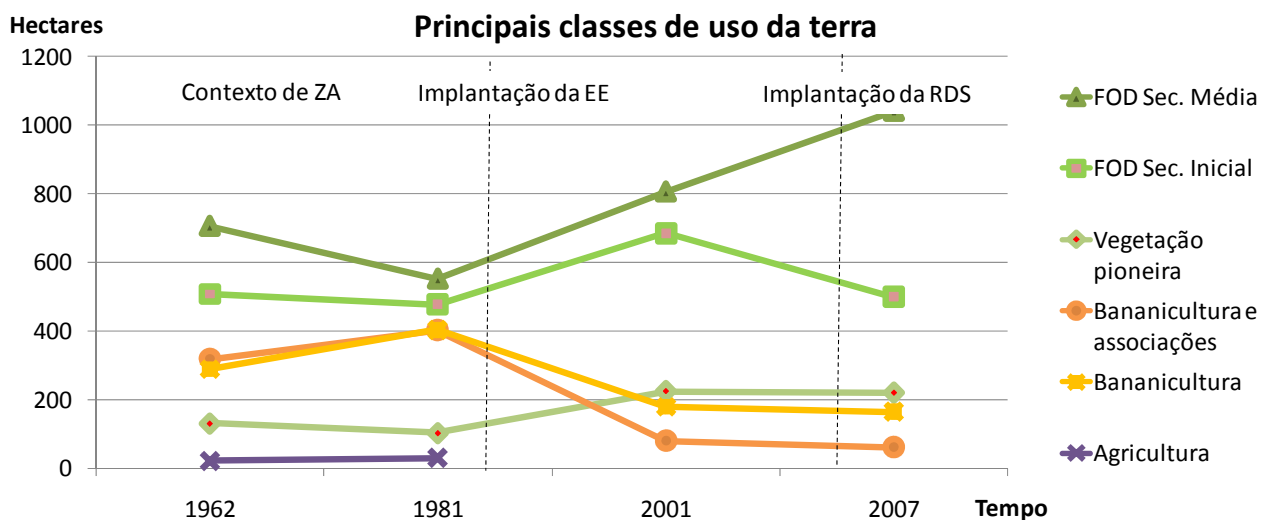


Figura 1.21: Área das principais classes de uso da terra

O reflexo do acirramento das restrições legais, como no caso de um espaço protegido, se expressa de forma clara nos elementos e na configuração da paisagem (SANCHES *et al.*, 2001, NEPSTAD *et al.*, 2006), refletindo diretamente a maior ou menor utilização de seus recursos (Figura 1.21). Entretanto, se por um lado a implantação da EE atenuou o processo de degradação, diminuindo substancialmente as áreas de uso antrópico (Figura 1.21 e Tabela 1.8), por outro lado pode-se constatar que mesmo após a implantação da EE os usos antrópicos permaneceram na paisagem (Figura 1.21), ainda que em quantidade muito menor. Em outras palavras, existe uma substituição da direção de mudança que se dá no momento em que se estabelece a EE, sugerindo a correlação na qual a ausência de restrições ambientais impeliu a degradação e a presença de restrições ambientais restringiu a degradação sem, no entanto, atingir a meta prevista pela Lei Federal nº 6.902/81; Decreto Estadual nº 26.715/87; Lei Estadual nº 5.649/87 e Lei Federal nº 9.985/00. Assim, muitos fatores conduzem à conclusão de que a UC de Proteção Integral não foi suficiente para impedir a permanência e a ocupação da paisagem, apesar de ter proporcionado uma diminuição do desmatamento, conforme encontrado também por outros autores (SANTOS *et al.*, 2006; ALVES *et al.*, 2007; VITEL *et al.*, 2009).

Tabela 1.8: Conversões de uso da terra entre 1962 e 2007

	HECTARES				PERCENTAGEM DE MUDANÇA *			TOTAL
	1962	1981	2001	2007	1962-1981	1981-2001	2001-2007	<b>1962-2007</b>
FLORESTA SEC. MEDIA	706	553	806	1041	-21,7%	45,8%	29,1%	<b>47%</b>
FLORESTA SEC. INICIAL	508	478	685	501	-5,9%	43,4%	-26,9%	<b>-1,3%</b>
VEGETAÇÃO PIONEIRA	130	102	224	220	-21,3%	119,0%	-2,0%	<b>69%</b>
AGRICULTURA	21	30	0	0	43,0%	-100,0%	-	<b>-100%</b>
BANANICULTURA	289	405	179	165	39,8%	-55,8%	-8,0%	<b>-43%</b>
BANANICULTURA E ASSOCIAÇÕES	319	403	80	60	26,1%	-80,2%	-24,2%	<b>-81%</b>
EDIFICAÇÕES	0,17	0,36	0,96	1,10	104,3%	162,8%	14,4%	<b>51%</b>
SOLO EXPOSTO	15	15	11	3	-1,1%	-21,7%	-75,0%	<b>-81%</b>
SISTEMA VIÁRIO	13	18	19	17	36,8%	9,0%	-13,1%	<b>30%</b>
CORPOS D'ÁGUA	26	23	22	22	-11,8%	-1,3%	-1,7%	<b>-14%</b>
USOS ANTRÓPICOS (TOTAL)	788	973	515	465	23,5%	-47,1%	-9,5%	<b>-40%</b>

\*Os sinais negativos representam uma retração percentual do uso da terra.

Há, todavia um fato que agrava o cenário de degradação da área de estudo, pois além da legislação não ter sido respeitada, houve uma rotatividade intensa na utilização das terras (Figura 1.22), caracterizada pela falta de planejamento dos espaços usados independentemente dos atributos legais a que eles estiveram sujeitos. Nesse processo, nota-se que a disposição espacial das classes de edificações e sistema viário favoreceu a ampla exploração da paisagem, uma vez que esses elementos se ampliaram significativamente (edificações = 514%; sistema viário = 30%) com um alto grau de dispersão na paisagem (Figura 1.22 C, F, I, M). A localização dispersa das edificações (Figuras 1.15-1 a 1.18), assim como suas respectivas mudanças no tempo também localizadas de forma dispersa (Figura 1.22 C, F, I, M), potencializou tanto a ocupação como a degradação de quase toda a paisagem. De fato, observa-se que o processo de rápida expansão da bananicultura (Figura 1.22), que substituiu completamente a classe de agricultura na área de estudo, é acompanhado pelo aumento das edificações e do sistema viário, e que permite explicar parcialmente o alto Índice de Mudança obtido (Figura 1.20).

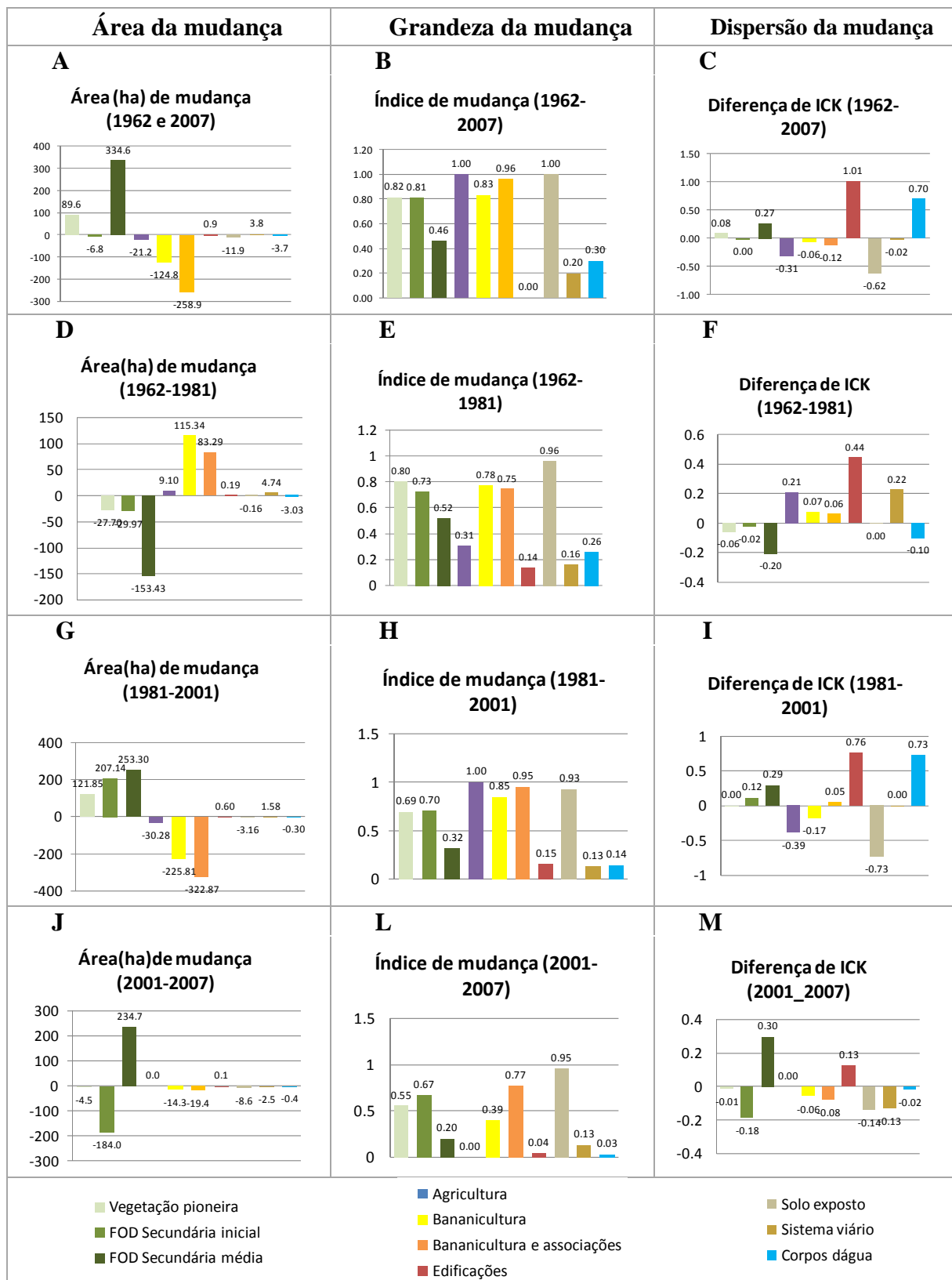


Figura 1.22: Características das transformações ocorridas: área, grandeza e grau de dispersão.



Como reflexo da rotatividade intensa de ocupação no território, os remanescentes se constituem no produto da interferência contínua no ambiente, em uma equação entre o desmatamento e a regeneração (Tabela 1.9).

Tabela 1.9: Porcentagens de desmatamento e recuperação da Floresta Secundária Média

	1962-1981	1981-2001	2001-2007
Desmatamento	13%	5%	4%
Regeneração	6%	18%	15%

O desmatamento decrescente evidenciado na Tabela 1.9 se deveu principalmente à bananicultura e a bananicultura e associações, conforme os resultados das matrizes de contingência *Crosstab* (Tabelas 1.10-1.12). Entre 1962 a 1981, por exemplo, 82% da expansão dessas classes ocorreram sobre o estágio Secundário Inicial e Médio, e entre 1981 e 2001, essas duas classes permaneceram expandindo de forma agressiva sobre as florestas (46% sobre o estágio secundário Inicial e Médio). Entretanto, a emergência da agricultura de banana é freada após a implantação da EE, que passa a ser intensamente convertida à vegetação pioneira devido ao seu abandono. Em 2001, 33% da vegetação pioneira foi proveniente da bananicultura (Tabela 1.11). Após essa data, entretanto, nota-se de fato uma mudança no comportamento da bananicultura/bananicultura e associações, que começa a utilizar mais intensamente as terras que já eram antes ocupadas, ou seja, ficam confinadas às áreas de uso. Cerca de 35% da expansão dessas duas classes ocorreu sobre a vegetação pioneira (Tabela 1.12). Durante todo esse processo, a categoria solo exposto participou das transformações caracterizando o sistema rotativo de agricultura dessa região, no qual a preparação do solo antecede o plantio (ADAMS, 2000; CAMPOS, 2001, SANCHES, 2001) e, por isso, apresentou pequena alteração em relação à sua área total, mas com um alto índice e uma alta dispersão da mudança ao longo do território (Figura 1.22). A consequência disso foi uma grande perda das florestas entre 1962 e 1981, principalmente devido à bananicultura. Nesse período, 63% das perdas de florestas ocorreram em consequência à bananicultura/bananicultura e associações (Tabela 1.10). Nos intervalos de 1981-2001 e 2001-2007, o desmatamento foi menos intenso, entretanto a bananicultura/bananicultura e associações permaneceram contribuindo com 17% das perdas de Floresta Secundária Média de cada período.

Assim, essas classes de uso permaneceram contribuindo para o desmatamento independentemente do período analisado.

Tabela 1.10: Matriz de Concordância Kappa 1962 x 1981

		MAPEAMENTO DE 1962										
		FOD S. Inicial	FOD S. Média	Agricultura	Bananicultura	Edificação	Solo exposto	Sist. Viário	Corpos d'água	Veg. pioneira	Bananicultura e associações	TOTAL
MAPEAMENTO DE 1981	FOD Sec. Inicial	11.25	4.01	0.10	3.41	0.00	0.14	0.03	0.27	1.78	2.83	23.8
	FOD Sec. Média	3.12	21.59	0.01	0.70	0.00	0.02	0.00	0.00	0.21	1.55	27.2
	Agricultura	0.35	0.03	0.72	0.11	0.00	0.00	0.00	0.02	0.16	0.09	1.49
	Bananicultura	4.80	3.63	0.11	5.41	0.00	0.31	0.06	0.01	1.36	4.23	19.9
	Edificação	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.02
	Solo exposto	0.21	0.13	0.01	0.16	0.00	0.03	0.00	0.01	0.07	0.08	0.72
	Sistema Viário	0.04	0.13	0.00	0.11	0.00	0.01	0.53	0.00	0.01	0.04	0.86
	Corpos d'água	0.08	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.94	0.06	0.02	1.12
	Vegetação pioneira	1.78	0.46	0.09	0.59	0.00	0.04	0.00	0.00	1.52	0.54	5.04
	Bananicultura e associações	3.57	4.77	0.00	3.74	0.00	0.17	0.00	0.01	1.24	6.32	19.8
<b>TOTAL</b>	<b>25.21</b>	<b>34.75</b>	<b>1.04</b>	<b>14.25</b>	<b>0.01</b>	<b>0.73</b>	<b>0.63</b>	<b>1.27</b>	<b>6.40</b>	<b>15.72</b>	<b>100</b>	

Tabela 1.11: Matriz de Concordância Kappa 1981 x 2001

		MAPEAMENTO DE 1981										
		FOD S. Inicial	FOD S. Média	Agricultura	Bananicultura	Edificação	Solo exposto	Sist. Viário	Corpos d'água	Veg. pioneira	Bananicultura e associações	TOTAL
MAPEAMENTO DE 2001	FOD Sec. Inicial	12.73	3.46	0.46	6.36	0.00	0.31	0.02	0.11	2.02	8.43	33.91
	FOD Sec. Média	6.11	22.00	0.31	4.25	0.00	0.09	0.04	0.01	0.39	6.46	39.66
	Bananicultura	1.29	0.58	0.24	4.49	0.00	0.07	0.01	0.00	0.36	1.77	8.81
	Edificação	0.01	0.00	0.00	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.05
	Solo exposto	0.13	0.00	0.00	0.23	0.00	0.05	0.00	0.00	0.05	0.10	0.56
	Sistema Viário	0.07	0.07	0.00	0.03	0.00	0.00	0.75	0.00	0.01	0.01	0.94
	Corpos d'água	0.09	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.96	0.00	0.00	1.10
	Vegetação pioneira	2.88	0.76	0.43	3.46	0.00	0.19	0.03	0.03	1.94	1.30	11.04
	Bananicultura e associações	0.51	0.32	0.00	1.09	0.00	0.01	0.01	0.00	0.25	1.75	3.93
	<b>TOTAL</b>	<b>23.82</b>	<b>27.20</b>	<b>1.49</b>	<b>19.92</b>	<b>0.02</b>	<b>0.72</b>	<b>0.86</b>	<b>1.12</b>	<b>5.04</b>	<b>19.82</b>	<b>100</b>

Tabela 1.12: Matriz de Concordância Kappa 2001x 2007.

		MAPEAMENTO DE 2001									
		FOD S. Inicial	FOD S. Média	Bananicultura	Edificação	Solo exposto	Sist. Viário	Corpos d'água	Veg. pioneira	Bananicultura e associações	TOTAL
MAPEAMENTO DE 2007	FOD Sec. Inicial	16.87	2.78	0.81	0.00	0.14	0.05	0.02	2.79	1.33	24.80
	FOD Sec. Média	12.58	35.78	0.51	0.00	0.05	0.04	0.00	1.42	0.83	51.21
	Bananicultura	0.80	0.31	5.62	0.00	0.05	0.02	0.00	0.84	0.46	8.11
	Edificação	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.05
	Solo exposto	0.02	0.01	0.08	0.00	0.03	0.00	0.00	0.01	0.00	0.14
	Sistema Viário	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.82	0.00	0.00	0.00	0.82
	Corpos d'água	0.00	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	1.07	0.00	0.00	1.08
	Vegetação pioneira	2.96	0.40	1.23	0.00	0.27	0.02	0.00	5.61	0.31	10.81
	Bananicultura e associações	0.68	0.37	0.56	0.00	0.02	0.00	0.00	0.35	1.00	2.97
	TOTAL	33.91	39.66	8.81	0.05	0.56	0.94	1.10	11.04	3.93	100

A análise do comportamento das classes de bananicultura/bananicultura e associações evidencia que houve persistência da atividade, mesmo após os diversos atos legais (SÃO PAULO, 1987; SÃO PAULO, 1997; BRASIL, 1981, BRASIL, 2000), mas com uma diminuição da sua ocupação na paisagem. Esse fato aparentemente permite deduzir sobre os efeitos restritivos da EE, conforme apontado por SANCHES (2001), tendo em vista que o município de Iguape, no qual a EE está inserida, apresentou uma forte tendência a aumentar a área plantada de banana nesse mesmo período (Figura 1.23).

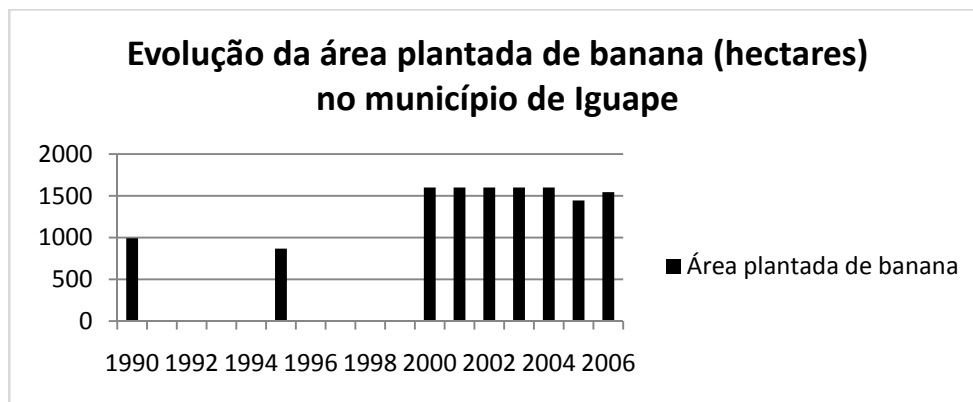


Figura 1.23: Evolução da área plantada de banana no município de Iguape. Dados obtidos de <http://www.ibge.gov.br>.

Entretanto, em relação ao decréscimo do plantio da banana deve ser feita outra observação que limita a interpretação anterior. Muitas pesquisas apontam para a resistência do uso antrópico frente à implantação da EE (SANCHES, 2001; CAMPOS, 2001; ISA, 2008) e os levantamentos de campo evidenciaram que grande parte dos bananais existentes na área de estudo encontra-se abaixo do dossel da floresta, sendo possível que parte deles não tenha sido identificada. Além disso, os resultados das análises *Crosstab* mostram que no ano de 2007, por exemplo, 17% da formação Florestal Secundária Média situaram-se em áreas que pertenceram à classe bananicultura e associações em algum momento das quatro datas analisadas. Portanto, é provável que esteja ocorrendo uma rápida regeneração do dossel a partir das formações vegetais circundantes, com a permanência ou não das bananeiras no sub-bosque. Então, não se pode efetivamente afirmar que houve recuperação das florestas, uma vez que além da ocorrência permanente das interferências humanas, reconhece-se que o tempo para a maturidade florestal é por volta de 60 a 80 anos (TABARELLI & MANTOVANI, 1999; FINEGAN, 1996). Além disso, ainda hoje é comum plantios de banana no interior da mata (ISA, 2008). Assim, é possível que o efeito restritivo da EE tenha incidido sobre a paisagem, causando um efeito oposto ao intencionado, gerando usos antrópicos forçosamente mais ocultos na paisagem em resposta ao aumento da fiscalização (CAMPOS, 2001).

Desta forma, as conclusões são parciais, porém, apesar das limitações, pode-se inferir que há sinais iniciais da recuperação da floresta ao mesmo tempo em que se constata que os atos legais não foram respeitados.

Após a constatação dessa dinâmica complexa de expansão e abandono dos usos antrópicos, o que se pode inferir sobre a configuração dos remanescentes florestais que restaram desse processo? Atualmente, a área de estudo tem uma cobertura florestal considerável (51% de Floresta Secundária Média). Entretanto os fragmentos estão restritos às áreas de difícil acesso e manejo do solo, ou seja, em declividades superiores a 25° e altitudes acima de 120 metros (Figura 1.24), conforme já observado por outros autores (OLMOS & GALETTI, 2004; SMA, no prelo). Essa situação favorece a conservação da Floresta Ombrófila Densa do tipo Montana, mas dificulta a conservação da Sub-Montana e de Terras Baixas. Destaca-se que esse fato é preocupante principalmente para as Florestas de Terras Baixas, que apresentam menor resiliência

em comparação às outras, já que são mais desenvolvidas estruturalmente (biomassa, altura média, área basal) e, portanto, requerem maiores períodos de tempo para regenerar-se (TABARELLI & MANTOVANI; 1999). Nesse sentido é importante ressaltar que a observação da não regeneração de grande parte da Floresta de Terras Baixas (Figura 1.14) ao longo de toda a série histórica atesta para a necessidade de intervenções ativas a favor da sua restauração, independentemente dos atos legais que existem sobre ela.

Adicionalmente, o processo de desmatamento e regeneração da vegetação nativa resultou em florestas com diferentes idades, o que condiciona a qualidade florestal e deve ser avaliado cuidadosamente (TABARELLI & MANTOVANI; 1999). As diversas porções de Floresta Secundária Média formam um gradiente de idades florestais que está aparentemente correlacionado, além da declividade e altitude, a outros dois aspectos da paisagem: a proximidade com edificações e a proximidade com o sistema viário. Os trechos florestais mais maduros se localizam em áreas diretamente proporcionais à altitude e inversamente proporcionais à proximidade de edificações e do sistema viário (Figura 1.24), ou seja, se concentra na periferia das áreas ocupadas. Dessa forma, há uma dinâmica mais intensa de transformações no entorno das edificações e do sistema viário, como reflexo do aumento da área edificada (Tabela 1.8). Em sentido contrário, a recuperação das florestas ocorreu quase sempre em contigüidade aos fragmentos mais antigos, sendo que quanto mais próximo dos fragmentos maduros, maior a idade da floresta.

Considerando os últimos 45 anos, o produto desse processo é que somente 40% das florestas dessa paisagem possuem mais do que 26 anos de existência. Dessa forma, 60% da área florestada é uma formação recente e que, provavelmente, se distancia da condição de floresta madura em relação a diversos aspectos, conforme defendem TABARELLI & MANTOVANI (1999) e FINEGAN (1996).

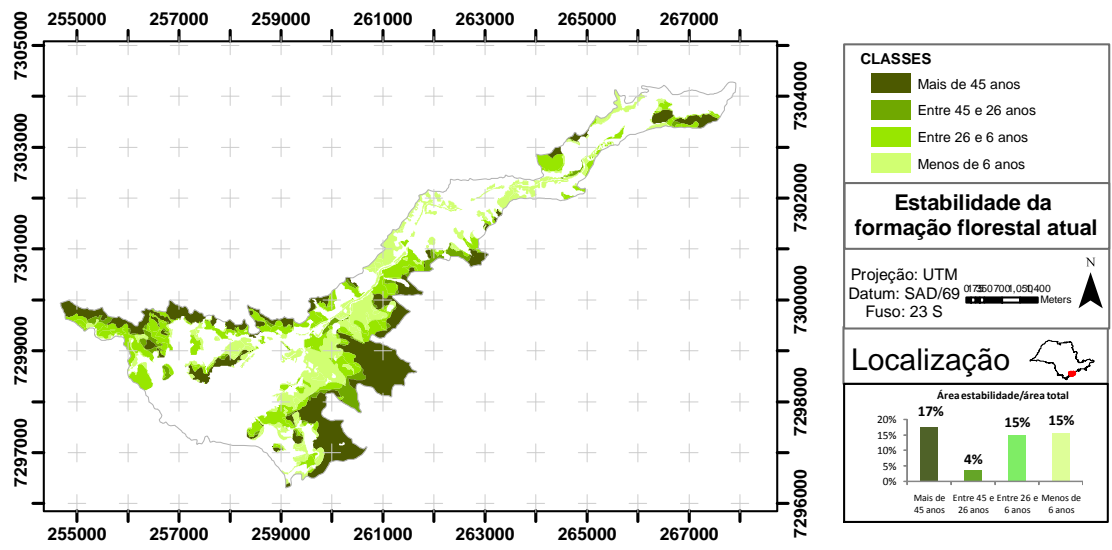


Figura 1.24: Idades estimadas da Floresta Ombrófila Densa Secundária Média existentes na paisagem atual. Disponível em formato digital em CD-Anexo 1.9.

A idade recente dessas florestas, somado ao fato de que 83% do território foram utilizados em algum momento ao longo dos 45 anos, permite inferir que as atividades antrópicas utilizaram praticamente todo o território de forma aleatória. A intensa utilização da área se torna bastante comprometedor para o estabelecimento da integridade das formações vegetais, já que quando os núcleos estáveis são muito pequenos não há tempo suficiente para sua completa recuperação (TABARELLI & MANTOVANI, 1999; FINEGAN, 1996), o que representa um grande risco à conservação da biodiversidade (METZGER *et al.*, 2009, PARDINI *et al.*, 2009). Assim, a ampliação da área de Floresta Secundária Média de 47,4% ao longo dos 45 anos representa um passo em direção à conservação, mas necessita de medidas severas de manejo e restauração, na medida em que essas florestas não cumprem integralmente seu papel nos sistemas biológicos.

Tendo em vista as transformações que ocorreram quanto às áreas antrópicas, procurou-se entender quais as ocupações que persistiram à Lei Estadual nº 5.649/87 que implantou a EE, e ao Decreto Estadual nº 26.715/87, que a declarou de utilidade pública, com desapropriação das terras ocupadas (cf. item 1.4.1). Constatou-se que 59% da ocupação antrópica de 2007, incluindo vias de acesso, edificações, áreas agrícolas, campos e vegetação pioneira (Figura 1.25) e aproximadamente 33% das edificações já existiam antes da Lei supra-citada (Tabela 1.8). Cerca

de 39% dessas estruturas já estavam estabelecidas há, pelo menos, 45 anos. Esses fatos evidenciam dois aspectos importantes: por um lado a enorme incoerência no percurso de implantação das categorias dessas “áreas protegidas” (SANCHES, 2006) e, por outro, a incapacidade do Estado em efetivar a Unidade de Conservação e solucionar o conflito.

Tanto a análise do mapa de estabilidade florestal quanto do mapa de estabilidade antrópica reafirmam que a paisagem sempre esteve sujeita a uma grande substituição e acúmulos de usos diversos. Entretanto, essa condição foi mais contundente nos anos de 1962 a 1981 (Figura 1.22 F, I,) e passa a diminuir a partir de 2001 (Figura 1.22 M), o que evidencia um tímido poder de contenção da degradação. Retoma-se a idéia de que a decretação da EE interferiu positivamente, mas não foi suficiente para interromper qualquer tipo de uso que já existia ou mesmo alterar as atividades que ocorriam. Em síntese, houve uma redução da área usada pelas atividades antrópicas, mas o número de edificações continuou a crescer, o que não deixa de ser uma ameaça potencial para a real conservação do local.

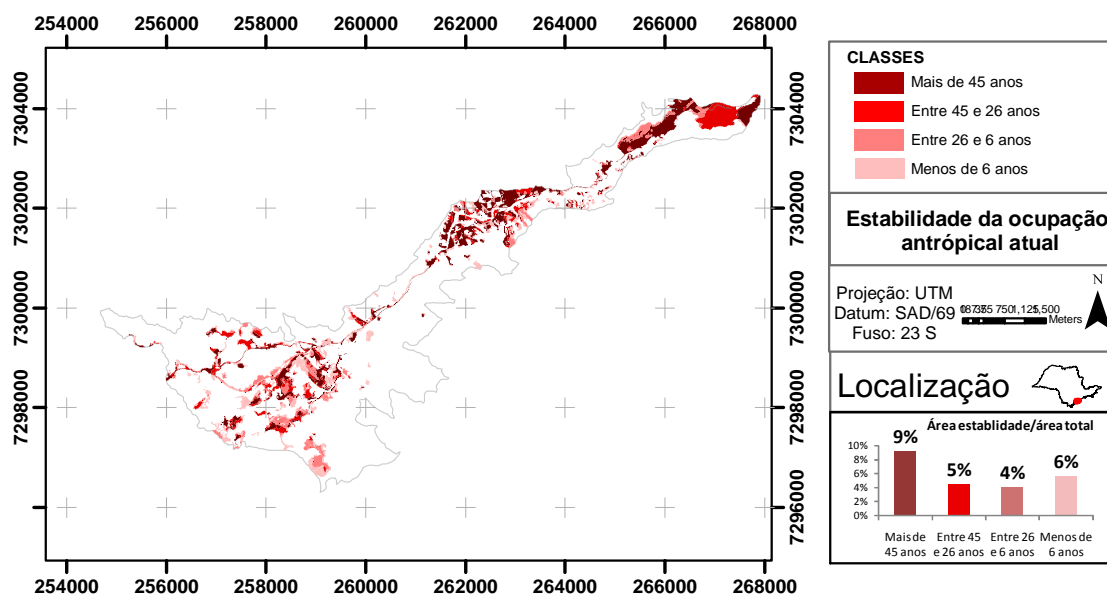


Figura 1.25: Idades estimadas dos usos antrópicos existentes na paisagem atual. Disponível em formato digital em CD-Anexo 1.10.

Até o presente momento, este estudo atribuiu a recuperação da paisagem à ação legal governamental. No entanto, nas Oficinas realizadas para o Plano de Manejo dessas áreas a comunidade sempre defendeu que houve melhoria do estado de conservação e que isso se deve a sua atuação, por serem defensores da Natureza. Parte-se da hipótese de que, se a comunidade foi realmente responsável por esse processo, diante de uma consciência da fragilidade ambiental, é provável que exista uma ação comum que deve refletir na configuração da paisagem. Nesse caso, o pressuposto é que, pelo menos as áreas de alta vulnerabilidade fossem 100% poupadas. Essas áreas já estão descritas em atos legais e são cientificamente justificadas (Metzger, 2010). Resta a pergunta: a comunidade respeitou ao longo dos 45 anos, pelo menos, as áreas muito vulneráveis?

A área de estudo apresenta uma grande porcentagem de uso restrito, 42% da área total. A Tabela 1.13 apresenta os percentuais das feições que deveriam estar totalmente cobertas por florestas. Porém, não é essa a realidade. A análise da Figura 1.26 permite concluir que em 1962 somente 38% das áreas restritas ambientalmente eram respeitadas, com agravamento dessa situação em 1981. Houve uma melhora substancial a partir dos dados de 2001. Se por pressão ou consciência, a verdade é que a situação das áreas vulneráveis melhorou, mas está longe de alcançar o estado ideal.

Tabela 1.13: Feições componentes das áreas de uso restrito.

<b>Feição componente das áreas de uso restrito</b>	<b>Área</b>
Áreas entre 25 e 45°	29.2%
Rios	28.5%
Áreas com sobreposição de critérios	25.3%
Escarpa	11.9%
Topos de Morro	3.5%
Áreas acima de 45°	1.5%



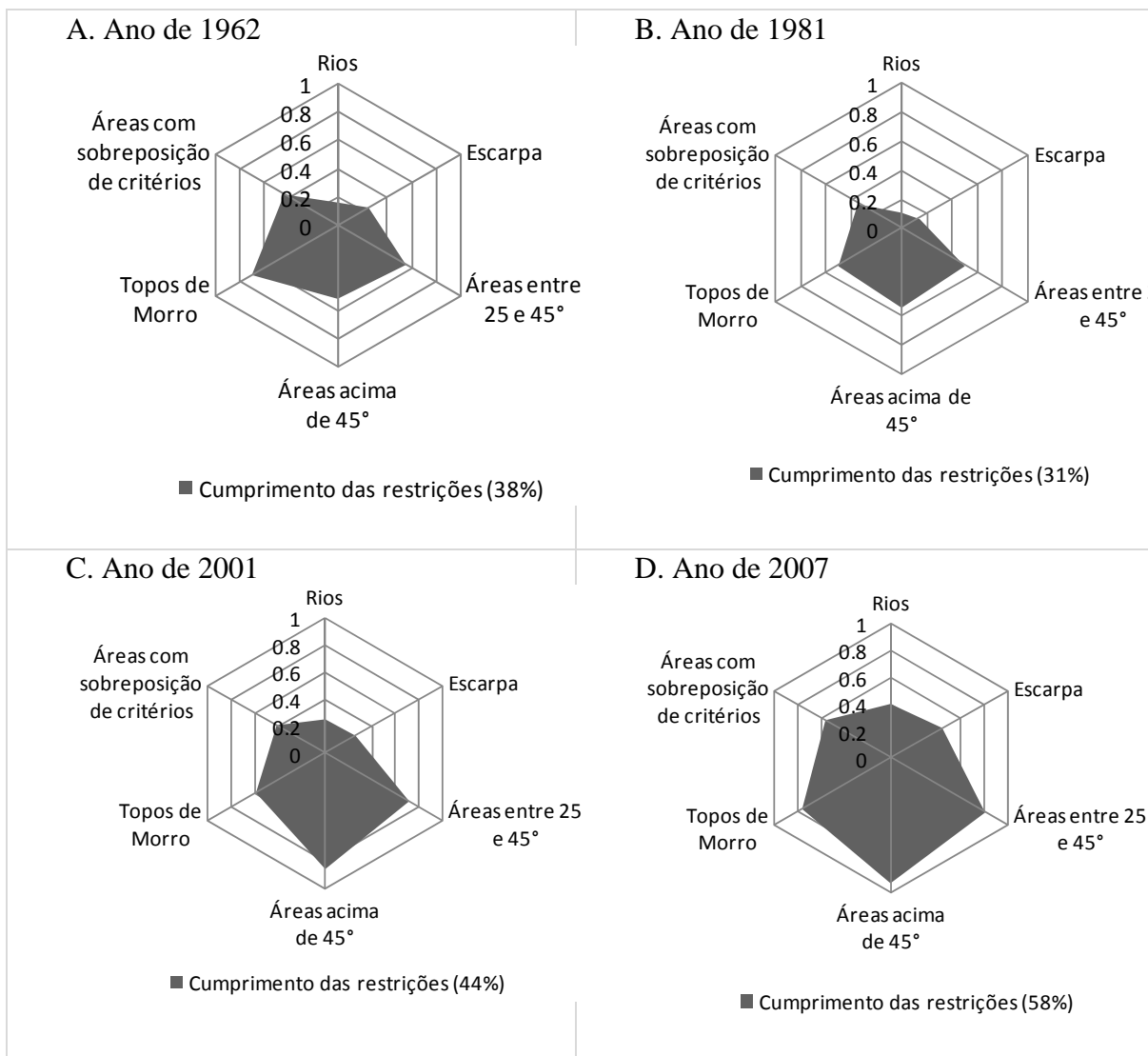


Figura 1.26: Percentual de áreas vulneráveis protegidas por florestas

Entre as feições analisadas, as bordas do rio e boa parte das áreas de escarpa são aquelas mais exploradas e, portanto, de grande preocupação. Os mais altos percentuais de respeito aos atributos parecem estar mais ligados à dificuldade de acessibilidade ao lugar pela comunidade.

## 1.5. CONCLUSÃO

De forma geral, o grau de obediência às restrições legais de proteção florestal na área submetida a diferentes categorias de unidade de conservação melhorou ao longo dos anos, principalmente após a implantação da Estação Ecológica, mas está muito distante do ideal. O índice de mudança foi alto, em todas as situações, independentemente da proposição de um novo documento legal que caracteriza uma nova Unidade de Conservação. As mudanças ocorreram em diferentes direções e de forma aleatória em todo o território.

O grau de obediência para as restrições legais, referentes a alta vulnerabilidade dos territórios aumentou a partir de 1981, mas está longe do ideal, principalmente no que tange as bordas dos rios e as escarpas.

Os resultados mostram que a principal causa do desmatamento ao longo dos 45 anos foi a bananicultura, mas com a implantação da Estação Ecológica houve um decréscimo das áreas desmatadas. A regeneração resultou na paisagem atual, onde a maior parte das florestas é recente. A estimativa é que mais de 60% das florestas possuem menos que 26 anos de existência. Por outro lado, cerca de 60% da área de uso antrópico atual é anterior ao Decreto de implantação da Estação Ecológica.

Pelos dados obtidos, é visível que houve prejuízo tanto para a conservação ambiental, que não atingiu seus objetivos de proteção legal, quanto para as comunidades que passaram a ter suas atividades restringidas ao invés de planejadas ou compatibilizadas. Esse prejuízo é ainda menos justificável quando é considerada a incoerência no processo de implantação da Estação Ecológica Juréia-Itatins e a inoperância do Estado em implementar as decisões tomadas e tornar essa área um espaço de fato protegido.



## CAPÍTULO 2

### ANÁLISE DA EFETIVIDADE DE DIFERENTES UNIDADES DE CONSERVAÇÃO EM UMA MESMA ÁREA

#### **2.1. REFERENCIAL TEÓRICO**

Atualmente no domínio da Mata Atlântica, 3.179.500 hectares dos remanescentes de cobertura vegetal natural estão protegidos por unidades de conservação de proteção federais (ICMBio, 2009), sendo somente no Estado de São Paulo um total de 81 UC<sup>6</sup>, cobrindo uma área de aproximadamente 3.5% de seu território estadual. Apesar dos recentes esforços brasileiros em ampliar a rede de áreas protegidas (SILVA, 2005, RYLANDS & BRANDON, 2005), e do compromisso assumido pelo Brasil frente à Convenção da Diversidade Biológica (CDB) para alcançar uma significativa redução da taxa de perda de biodiversidade até 2010, muitas evidências sugerem que o sucesso de conservação não está sendo plenamente atingido.

O compromisso de reduzir significativamente a taxa de perda de biodiversidade falhou, conforme afirma DEMA, (2010), evidenciando que não há indicação alguma de redução significativa da taxa de declínio da biodiversidade, nem de redução significativa das pressões sobre ela, conforme também avaliado extensivamente por BUTCHART *et al.*, (2010). Evidenciando a intensidade das pressões antrópicas particularmente sobre a Mata Atlântica, as publicações mais recentes mostram que não há dúvidas de que ela está sendo crescentemente ameaçada, e que essa situação crítica precisa de ações urgentes de conservação (FONSECA *et al.*,

---

<sup>6</sup> <http://www.iflorestal.sp.gov.br>, acessado em 14/08/09

2009, PARDINI *et al.*, 2009; METZGER *et al.*, 2009; LOPES *et al.*, 2009; RODRIGUES *et al.*, 2009; GALETTI *et al.*, 2009; RIBEIRO *et al.*, 2009; VIEIRA *et al.*, 2009).

Apesar da expansão das áreas protegidas ter representado um passo importante para a conservação da Mata Atlântica, conforme afirma DEMA (2010), SILVA (2005) enumera algumas contradições encontradas na rede de áreas protegidas que devem ser levadas em consideração no julgamento do sucesso de conservação atingido pelo governo. Dentre essas evidências se destaca o fato de que algumas UC ainda não terem sido completamente criadas ou regularizadas em relação a sua situação fundiária, compondo um total de 50% das UC federais, incluindo algumas UC criadas antes mesmo de 1960. Além disso, somente 60 das 254 UC federais têm um Conselho Executivo atuante, atestando que existe muito a ser feito para atingir as propostas de conservação estabelecidas pelo próprio Estado (SILVA, 2005). No Brasil foram realizados estudos que sugeriram existir falha em determinado ponto do processo de implantação e gestão das UC que justificariam as incoerências encontradas em 80% das UC federais (WWF, 2004; WWF, 2007). Entre as falhas estão inclusas a falta de insumos humanos e financeiros, planejamento da gestão, como planos de manejo e outras ferramentas de planejamento e amparo legal das unidades de conservação, como a regularização fundiária, a fiscalização e a delimitação física da UC (WWF, 2004; WWF, 2007).

Embora a expansão de áreas protegidas represente um passo em direção à conservação, nota-se que os desafios de proteção da biodiversidade permanecem, pois muitas áreas não foram completamente implementadas ou manejadas (TREVES, 2005; DUDLEY, 2008). Por essa razão, é reconhecido que, adicionalmente à criação de novas áreas protegidas e da necessidade de assumir medidas mais rigorosas de controle do avanço da degradação, é importante assegurar o manejo efetivo das UC existentes, uma vez que os resultados esperados não estão sendo alcançados (SILVA, 2005, BUTCHART *et al.*, 2010). Assim, muitos autores reconhecem que uma Unidade de Conservação não tem seu sucesso garantido simplesmente pelo ato legal de sua implantação (CAMPOS, 2001; NELSON *et al.*, 2008; RENDÓN-CARMONS *et al.*, 2009). As razões dessa inefetividade são relacionadas às ações indiretas das atividades desenvolvidas em seu entorno, ou mesmo atividades ilegais seguem ocorrendo no interior de muitas UC brasileiras, pois com frequência, elas costumam estar inseridas em um território de relações complexas que

podem representar ameaças desde plantas e animais domésticos, a patógenos, insumos agrícolas (ZOLHO, 1998, METZGER *et. al*, 2006), a extrativismo ilegal de recursos naturais, caça, entre outros (CAMPOS, 2001; SANCHES, 2001).

Diante do conflito entre a proteção legal das Unidades de Conservação e das diversas fontes de ameaças contra as funções ecológicas, a avaliação da efetividade da UC tem recebido cada vez mais espaço e vem sendo intensivamente estudada (HAYES *et. al*, 2002; TREVES, 2005; FIGUEROA, 2008; BRADY *et. al*, 2008; EWERS & RODRIGUES, 2009), com o intuito de fornecer informação concisa e prática para os gestores e assim aumentar sua efetividade.

A avaliação da efetividade de conservação refere-se à reflexão, substanciada por dados reais, sobre o quão bem a Unidade de Conservação está sendo gerida, principalmente no que se refere à medida que estão protegendo seus valores e atingindo seus objetivos (DUDLEY, 2008). Os objetivos e benefícios da avaliação da efetividade de áreas protegidas podem ser resumidos em cinco itens, de acordo com GASTON *et al.*, (2006): (a) identificar os méritos das iniciativas de conservação; (b) prover oportunidades para aprender a partir do sucesso de conservação e responder a eles; (c) melhorar a eficiência e efetividade da ação de conservação; (d) facilitar o manejo e ação em diversas escalas; e (e) reduzir o ceticismo entre os legisladores, proprietários de terra e sociedade civil em geral.

Apesar da clareza dos objetivos e vantagens da avaliação da efetividade de conservação de UC, o desenvolvimento de uma metodologia que viabilize essa análise não é simples. Encontram-se muitos obstáculos para sua estruturação, dada a enorme falta de dados ecológicos e sobre as condições sociais, além das mudanças frequentes de políticas e uso da terra ao longo do tempo (GASTON *et. al*, 2006). DUDLEY (2008) reconhece a falta de uma metodologia unificada para realizar essa análise. Entretanto, esse autor recomenda que em casos de avaliações práticas de efetividade de conservação devem-se incluir, ao menos, os aspectos de *design* das áreas protegidas, adequação do sistema de manejo e o cumprimento de seus objetivos. Existem alguns métodos que respondem aos três requisitos, como o RAPPAM (*Rapid Assessment and Priorization of Protected Area Management*), *ParkProfile*, *ScenaryMatrix*, e *Tracking Tool* (LEVERINGTON *et al.*, 2008). Entretanto, no desenvolvimento acadêmico dos métodos de

avaliação da efetividade de conservação, ERVIN (2003) observa três tendências principais de métodos que permitem a avaliação da efetividade de UC em aspectos essencialmente complementares: (a) a avaliação do *design* da UC, que permite a representação da biodiversidade componente na rede de conservação (WIERSMA & NUDDS, 2009); (b) a avaliação do processo de manejo, focando na detecção dos desafios e falhas do manejo, incluindo a administração da parte financeira, as atividades de planejamento desenvolvidas (LINKIE *et al.*, 2004; WWF, 2004; LU *et al.*, 2005; WWF-IBAMA, 2007); e (c) a avaliação da integridade ecológica, dos processos e do funcionamento, viabilidade de espécies e na magnitude das ameaças e pressões sobre a área protegida, geralmente empregando a análise de mudança de uso da terra (MENDOZA & DIRZO, 1999; LIU *et al.*, 2001; HAYES *et. al.*, 2002; MAS, 2005; NEPSTAD *et al.*, 2005; ROMAN-CUESTA *et al.*, 2005; BRADY *et. al.*, 2008; LINKIE *et al.*, 2008; LIU & LI, 2008).

Dentre os trabalhos sobre a efetividade de UC que incluíram a questão da mudança de uso da terra, TREVES (2005) identificou que de uma maneira geral há uma tendência em avaliar, empiricamente, a habilidade das áreas protegidas em prevenir a conversão das florestas (LIU *et. al.*, 2001, TOLE, 2002; HAYES, 2002; CURRAN *et. al.*, 2004, MORA 2005; ROMAN-CUESTA & MARTINEZ-VILALTA, 2006; FIGUEROA, 2008; BRAY *et. al.*, 2008). Nesses estudos citados por ERVIN (2003) foi usada a premissa de que a mudança do uso de terra e os processos que estão associados a ela podem comprometer a estrutura e o funcionamento dos ecossistemas, sendo utilizada, portanto, como um indicador indireto da efetividade de proteção de uma UC. Na maior parte desses estudos foi comparada a taxa de desmatamento dentro da reserva com o espaço fora da reserva, sendo encontrada, praticamente em todos eles uma taxa de desmatamento muito menor no interior dessas reservas (EWERS & RODRIGUES, 2009; NEPSTAD *et al.*, 2006). Entretanto, a análise das particularidades da paisagem apontou, em outros casos, para a não efetividade de conservação (LIU *et. al.*, 2001, CURRAN *et. al.*, 2004, ROMAN-CUESTA & MARTINEZ-VILALTA, 2006).

No Brasil são poucos os trabalhos que se preocupam com a medida da efetividade de conservação, mais contidos em publicações de Organizações Não Governamentais ambientalistas. É necessária a elaboração de um modelo que permita avaliar, objetivamente, o cumprimento dos compromissos do Estado perante a sociedade em relação à conservação de

espaços protegidos. Por essa razão, este estudo pretendeu contribuir nesse tema, adotando a avaliação da efetividade de espaços protegidos a partir da intenção escrita das Leis ambientais relacionadas às UC, com o intuito de analisar o quanto a paisagem reflete a boa condução dos objetivos específicos de cada categoria de UC. A estratégia metodológica se baseou tanto na proposta de (TREVES, 2005), na qual as mudanças de uso da terra foram tomadas como um dos indicadores indiretos da efetividade de conservação, como na utilização de cenários de conservação construídos segundo os princípios da biologia da conservação. A utilização de cenários em planejamento ambiental foi largamente possibilitada pela ampla difusão dos sistemas de informação geográfica (SIG), através dos quais o espaço passou a ser visto como uma superfície de decisão (CÂMARA, 2001). Nessa perspectiva, cenários possíveis ou almejados podem ser representados como estratégia metodológica para a avaliação de paisagens (GENELETTI, 2004). A elaboração de cenários pode auxiliar a simular situações e orientar planos de ação no momento da tomada de decisão (CÂMARA, 2001).

Baseando-se nessas proposições teóricas, este estudo pretendeu avaliar a efetividade de proteção florestal a partir de cenários de conservação. Parte-se do princípio que após a implantação de uma Unidade de Conservação a paisagem é progressivamente conduzida para um cenário considerado satisfatório do ponto de vista das próprias determinações legais que implantaram o espaço protegido. Nesse sentido, conforme pontua DUDLEY (2008), os resultados da avaliação da efetividade de conservação não devem ser usados como base para a mudança na categoria de UC, mas podem ser empregados com o intuito de prover subsídios para a avaliação tanto das medidas tomadas pelo Estado como de sua efetiva implantação.

## **2.2. OBJETIVO**

O objetivo deste estudo foi avaliar a efetividade da proteção florestal de três áreas regidas por diferentes regulamentos legais ao longo de 45 anos, por meio de medidas de distância em relação aos cenários de conservação esperados.



## 2.3. METODOLOGIA

Para avaliar a efetividade da proteção florestal em três unidades ambientalmente protegidas (Zona de Amortecimento, Estação Ecológica e Reserva de Desenvolvimento Sustentável) é necessário responder, pelo menos, a duas questões: (a) ao longo do tempo, as áreas protegidas, que estiveram sujeitas a muita pressão regional, aproximaram-se ou distanciaram-se do cumprimento de seu objetivo primordial de conservação? (b) Qual foi a distância mantida ao longo do tempo em relação a um cenário de conservação minimamente satisfatório? A figura 2.1 apresenta um esquema da contextualização entre as duas questões, que será detalhado a seguir.

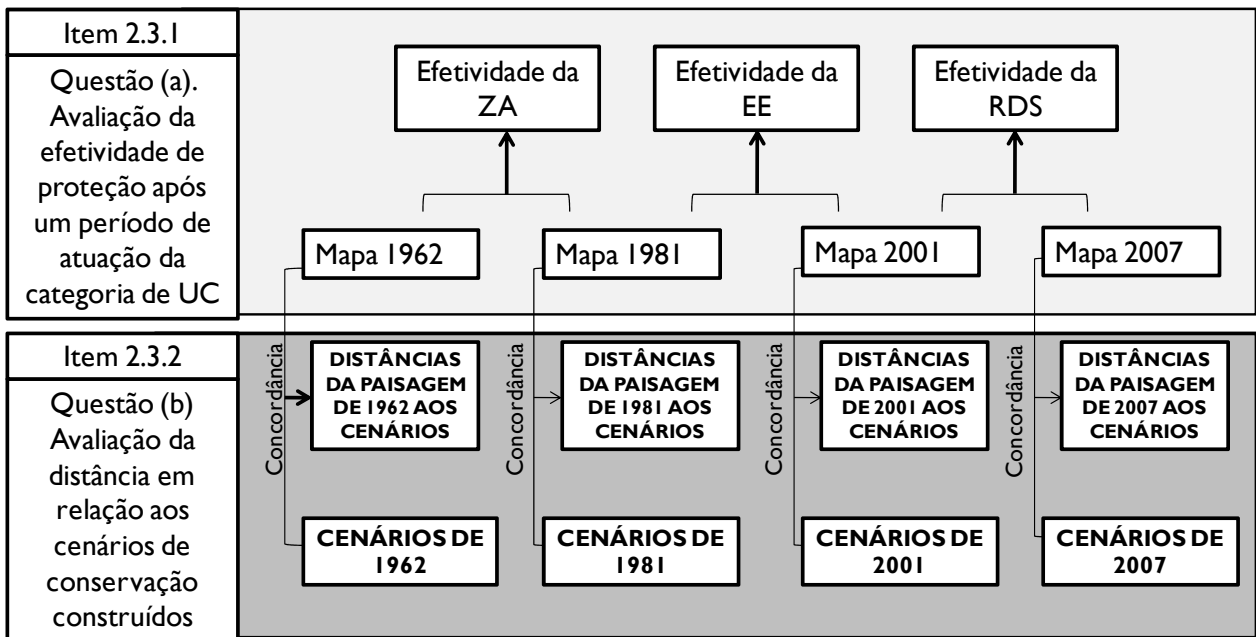


Figura 2.27: Contextualização metodológica

### **2.3.1 Avaliação da Efetividade da UC**

Na primeira etapa foi aplicado um questionário, visando obter a opinião de especialistas sobre o conjunto adequado de características de uso e ocupação da terra para o estabelecimento efetivo de uma determinada categoria de espaço protegido. A segunda etapa foi classificar as mudanças observadas nas três áreas protegidas ao longo de 45 anos de sua implantação em classes de conformidade, de acordo com as indicações apontadas pelos especialistas.

#### ***a. Aplicação do questionário***

O questionário objetivou estabelecer significados para as conversões das classes de uso da terra, ou seja, se a transformação está de acordo ou não com os objetivos de conservação de cada categoria. Assim, para cada uma das diversas conversões possíveis de uso da terra, foram atribuídos significados a fim de indicar se cada uma delas foi responsável por aproximar ou distanciar a paisagem dos objetivos de conservação de cada categoria. Para tanto, foram estabelecidas três classes de conformidade: conforme (aspecto positivo para a unidade), não conforme (aspecto negativo para a unidade) e dependente do contexto.

O objetivo do questionário foi determinar respostas consensuais que permitissem generalizar os perfis dos diferentes espaços protegidos, de forma a compará-los objetivamente. Para atingir esse objetivo, foi necessário selecionar um perfil específico de entrevistados a fim de garantir que as respostas tivessem o respaldo técnico e científico, dentro dos princípios da conservação biológica. Portanto, o perfil pré-estabelecido foi definido por acadêmicos e/ou especialistas tomadores de decisão dentro do tema “Unidades de Conservação” e “Conservação Biológica”.

Foram selecionados 33 entrevistados com titulação e/ou atuação em Unidades de Conservação, Conservação Biológica, Ecologia de Paisagens e Planejamento Ambiental. Foram consultados profissionais de universidades (UNICAMP, USP, UNESP, UFABC, UFSCAR,

Centro Universitário Adventista de São Paulo), instituições governamentais (MMA, EMBRAPA, IF, FF, Prefeitura Municipal de Jundiaí, Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo) e organizações não governamentais (Eco-Juréia, ISA, Sociedade para a Conservação das Aves do Brasil).

O questionário<sup>7</sup> foi composto de três matrizes de conversão de uso da terra, sobre as quais foi proposta a reflexão de três situações distintas: uma Estação Ecológica, uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável e uma Zona de Amortecimento. O entrevistado avaliou todas as possíveis alterações de uso da terra que ocorreram no interior desses três espaços protegidos e, refletindo separadamente para cada um deles, atribuiu os graus de conformidade para cada uma das transformações. O entrevistado partiu do princípio de que todas as conversões apresentadas nas matrizes eram possíveis, pensando exclusivamente sob a luz das diferentes restrições legais que incidem sobre cada contexto. A tabela 2.1 descreve os critérios para a definição da classe de conformidade.

Tabela 2.14: Classes de conformidade das conversões de uso da terra.

Classes de conformidade	Significado	Descrição
NC	Mudanças ou permanência de uso da terra <b>negativa</b> para a conservação	São as mudanças do uso da terra que trazem prejuízo para a consolidação dos objetivos da UC específica, distanciando a UC de seu cenário ideal de conservação.
DC	Mudança cujo significado <b>depende do contexto</b> específico	São as mudanças de uso da terra que podem ou não favorecer os objetivos da UC específica, dependendo de seu contexto específico. Ou seja, uma mudança cujo significado não é possível de ser avaliado somente com as informações apresentadas.
C	Mudança ou permanência de uso da terra <b>positiva</b> para a conservação	São as mudanças do uso da terra que trazem benefício para a consolidação dos objetivos da UC específica, aproximando a UC de seu cenário ideal de conservação.

<sup>7</sup> O questionário se encontra em CD Anexo-2.1, juntamente com a síntese da legislação ambiental apresentada ao entrevistado (CD-Anexo 2.2).

A partir das respostas dos entrevistados foram calculadas as estimativas da proporção observada para cada resposta em relação a cada conversão de uso da terra, conforme Equação 2.1:

$$\hat{p} = \frac{x}{n} \quad \text{(Equação 2.1)}$$

Onde:

$\hat{p}$  = proporção observada

$x$  = número observado para cada classe de conformidade

$n$  = tamanho amostral

Os resultados foram inseridos no software MINITAB e submetidos a um teste de proporção binomial baseado na distribuição normal, para computar o intervalo de confiança da proporção populacional, conforme a Equação 2.2. O intervalo de confiança utilizado foi de 95% (coeficiente de confiança  $\alpha=0,05$ ), que é o valor normalmente adotado para sistemas biológicos, (PIEGORSCH & BAILER, 1997).

$$P\left(\hat{p} - Z \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}} \leq p \leq \hat{p} + Z \frac{\alpha}{2} \sqrt{\frac{\hat{p}(1-\hat{p})}{n}}\right) = 1 - \alpha \quad \text{(Equação 2.2)}$$

Onde:

$\hat{p}$  = probabilidade estimada;

$p$  = proporção populacional

$Z$  = valor da Tabela de Distribuição Normal

$n$  = tamanho da amostra

$\alpha$  = coeficiente de confiança

Foram aceitas como opinião definitiva somente as repostas que estavam dentro do intervalo de confiança de 95%. As respostas que não estavam dentro desse intervalo passaram a compor uma classe de tendência caracterizada por respostas “indeterminadas”, sendo tratadas separadamente das respostas estatisticamente comprovadas. A classe de tendência foi dividida em

dois grupos: **tendência para conformidade** (categoria com predomínio das respostas “Conforme” e “dependente do contexto”); e **tendência para não conformidade** (categoria com predomínio das respostas “Não conforme” e “dependente do contexto”).

É importante ressaltar que não ocorreram as situações: (a) empate entre conformidade e não conformidade ou (b) empate entre as três classes de conformidade. O resultado dessa etapa foi apresentado em três matrizes, cada uma para um dos espaços protegidos.

### ***b. Construção do mapa de conformidades***

Os mapas *Crosstab*<sup>8</sup>, obtidos conforme a metodologia apresentada no item 1.3.5 (Capítulo 1), permitiram delimitar as áreas com ocorrência de mudança ou de permanência de uso entre os anos 1962-1981; 1981-2001; 2001-2007. Os polígonos de mudança foram reclassificados de acordo com a classe de conformidade definida pelo questionário. O resultado foi o mapa de conformidade.

As áreas protegidas pelo Código Florestal (BRASIL, 1989) foram analisadas separadamente na composição do mapa de conformidade, uma vez que são territórios reconhecidos pela sua fragilidade e pela importância de conservação máxima (Metzger, 2010). Portanto, essas áreas foram reclassificadas segundo uma quarta matriz, que foi elaborada estritamente a partir dessa legislação ambiental, não tendo participado do conteúdo do questionário.

---

<sup>8</sup> Conforme já assinalado no Capítulo 1, os mapas *Crosstab* estão disponíveis em formato digital nos anexos CD-Anexo 1.1-1.3.

### c. Índice de Efetividade e Inefetividade<sup>9</sup>

A análise de efetividade baseou-se no cálculo de índices determinados, exclusivamente, a partir das avaliações de conformidade do uso da terra. Para tanto, os atributos dos mapas de conformidade obtidos no item anterior foram exportados em formato “dbf” para uma planilha Microsoft Excel, para aplicar dois índices (efetividade e inefetividade) baseados nos Índices de Conservação desenvolvidos por BERTOLO *et al.* (no prelo). O cálculo do Índice de Efetividade foi definido pela equação:

$$IE_x = \frac{A_{mx} + A_{px}}{A_t} \quad \text{(Equação 2.3)}$$

**Onde:**

$IE_x$  = Índice de Efetividade de uma área com proteção legal x  
 $A_{mx}$  = Área de mudança positiva de acordo com as restrições de uma área com proteção legal x  
 $A_{px}$  = Área de permanência positiva de acordo com as restrições de uma área com proteção legal x  
 $A_t$  = Área total

Da forma semelhante, foi calculado o Índice de Inefetividade pela equação:

$$II_x = \frac{A_{mx} + A_{px}}{A_t} \quad \text{(Equação 2.4)}$$

**Onde:**

$II_x$  = Índice de Inefetividade a uma determinada categoria de UC  
 $A_{mx}$  = Área de mudança negativa de acordo com as restrições de uma área com proteção legal x  
 $A_{px}$  = Área de permanência negativa de acordo com as restrições de uma área com proteção legal x  
 $A_t$  = Área total

---

<sup>9</sup> O termo inefetividade foi retirado de WILSHUSEN *et al.* (2002). Nesse trabalho, o termo foi utilizado com o sentido contrário ao sentido de efetividade, ou seja, do não cumprimento dos objetivos de conservação.

Os índices comparados entre si permitiram avaliar os movimentos em direção ao atendimento dos objetivos e restrições específicas dos espaços protegidos ao longo do tempo.

### **2.3.2. Medida da distância do cenário legal de conservação**

A segunda etapa objetivou criar um cenário baseado, primordialmente, em diretrizes legais ou condições que estão em via de se estabelecer como regra legal. Para tanto, foram selecionados critérios que, segundo a concepção deste estudo e orientações obtidas pelas respostas dos questionários, estabelecem um cenário que pode ser considerado ideal ou, pelo menos, satisfatório para a conservação de cada área protegida.

Os critérios adotados foram: (i) atendimento dos requisitos definidos em legislação; (ii) adoção das proposições da IUCN, (iii) apropriação de critérios recorrentes das experiências de outras UC; (iv) adoção de critérios básicos de planejamento ambiental e ecologia de paisagens; e (v) orientações obtidas pelo questionário. Os critérios (i-iv) foram extraídos de diversos atos legais e da literatura científica, através de duas etapas: a conceituação da UC em âmbito nacional e internacional e exemplos de aplicação por meio de seus planos de manejo. O conjunto de informações que subsidiaram a formulação dos critérios está descrito no item 1.a deste estudo. Os roteiros que foram desenhados a partir desses critérios estão apresentados na Tabela 2.2.

Tabela 2.15: Roteiro e critérios usados para elaboração dos cenários das três áreas protegidas.

<b>Estação Ecológica</b>
1. Manutenção de uma estrada principal com a função de monitoramento e fiscalização, que deveria entrecortar toda a área de estudo e ter a menor sobreposição possível com áreas de uso restrito, de acordo com o mapa de restrições legais. Essa área recebeu o mesmo significado que a Zona de uso Especial proposta por IBAMA (2002), e está de acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1.
2. Manutenção da edificação que representa a Sede administrativa atual da Unidade. Essa área recebeu o mesmo significado que a Zona de uso Especial proposta por IBAMA (2002), e está de acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1.
3. Obediência integral às áreas de restrição ao uso do solo (BRASIL, 1965), apresentadas no mapa legal.
4. Permanência de toda Floresta Secundária Média que já estava estabelecida na paisagem de acordo com a Lei de proteção à Mata Atlântica (Decreto Federal nº 750/93; Lei Federal nº 11.428/06) e de acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1.
5. Extinção dos usos antrópicos: agricultura, bananicultura, bananicultura e associações, (Lei Federal nº 6.902/81; Lei federal 9.985/00) e de acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1.
6. Extinção das demais edificações e demais sistema viário (Lei Federal nº 6.902/81; Lei federal 9.985/00), de acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1.
7. Ao menos 90% deverão estar preservados, correspondendo à feição de Floresta em estágio Secundário Médio/Tardio (Lei Federal nº 6.902/81), correspondendo às Zonas Intangível e Primitiva propostas pelo IBAMA (2002).
<b>Reserva de Desenvolvimento Sustentável</b>
1. Manutenção das edificações como na paisagem atual. De acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1., esse critério poderá estar em conformidade a uma RDS, dependendo do contexto.
2. Manutenção do sistema viário como na paisagem atual. De acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1., esse critério poderá estar em conformidade a uma RDS dependendo do contexto.
3. Obediência integral às áreas de restrição ao uso do solo (BRASIL, 1965), de acordo com o mapa legal, para respeitar todos os aspectos da vulnerabilidade ambiental e para evitar a criação de grandes áreas homogêneas e alteradas (PARDINI <i>et al.</i> , 2009).
4. Desenho de uma faixa de vegetação com largura de 100 metros em todo o limite que a RDS faz com a EE Juréia-Itatins (LAURANCE <i>et al.</i> ; 2002).
5. Permanência de toda Floresta Secundária Média que já estava estabelecida na paisagem de acordo com a Lei de Proteção à Mata Atlântica (BRASIL, Decreto



---

Federal nº 750/93; BRASIL, Lei Federal nº 11.428/06), e de acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1.

---

6. Somatória de toda a área florestada nunca inferior a 65% da área total (IUCN, 1993) a fim de ter grandes proporções de florestas maduras (PARDINI *et al.*, 2009). Em caso de não atingir essa quantia, aumentou-se gradativamente a largura da vegetação no perímetro de fronteira da UC.
7. Manutenção das áreas agrícolas que não foram sobrepostas aos critérios anteriores. De acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1., esse critério poderá estar em conformidade a uma RDS, dependendo do contexto.
8. Substituição por floresta no estágio secundário inicial de todas as atividades que não sejam de agricultura e silvicultura, como pecuária extensiva, piscicultura ou mineração, pressupondo o seu abandono e dando a possibilidade de sua utilização como parte do ciclo da sua cultura rotativa, plantio consorciado ou extrativismo.

---

### **Zona de Amortecimento**

---

1. Manutenção das edificações como na paisagem atual. De acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1., esse critério poderá estar em conformidade a uma ZA, dependendo do contexto.
  2. Manutenção do sistema viário como na paisagem atual. De acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1., esse critério poderá estar em conformidade a uma ZA, dependendo do contexto.
  3. Obediência integral às áreas de restrição ao uso do solo (BRASIL, 1965), de acordo com o mapa legal, para respeitar todos os aspectos da vulnerabilidade ambiental e para evitar a criação de grandes áreas homogêneas e alteradas (PARDINI *et al.*, 2009).
  4. Desenho de uma faixa de vegetação com largura de 100 metros em todo o limite que a ZA faz com a EE Juréia-Itatins (LAURANCE *et al.*; 2002).
  5. Permanência de toda Floresta Secundária Média que já estava estabelecida na paisagem de acordo com a Lei de Proteção à Mata Atlântica (BRASIL, Decreto Federal nº 750/93; BRASIL, Lei Federal nº 11.428/06), e de acordo com as respostas dos questionários obtidas no item 2.4.1.
  6. Manutenção de todas as atividades em áreas que não foram sobrepostas aos critérios anteriores, com exceção da mineração.
- 
- 

Algumas considerações sobre esses critérios devem ser feitas. Em relação à Estação Ecológica, não foi possível representar espacialmente a Zona de Interferência Experimental, cuja área é regulamentada pelo SNUC (BRASIL, 2000) como até 3% da área. Ela não foi incluída no desenho do cenário da Estação porque poderia ter qualquer localização dentro da UC,

dependendo dos objetivos do projeto que justificaram a interferência. Nesse caso, ao invés de representar espacialmente a Zona de Interferência Experimental, foi atribuída uma flexibilidade de 3% na análise de concordância entre o mapa real e o cenário ideal. Outra ressalva deve ser feita em relação à agricultura na RDS. O desenho ideal deveria levar em consideração o caráter de agricultura de subsistência e não de grandes plantações comerciais, devendo sempre refletir práticas sustentáveis (IUCN, 1993; DUDLEY, 2008). No entanto, em Despraiado, a comunidade tradicional prima pela plantação de grandes bananais e as lideranças locais, apoiados por alguns pesquisadores socioambientais, defendem que essa é a sua forma de subsistência, aceitando plenamente grandes plantios nessa categoria de área protegida. Por essa razão, as plantações foram mantidas, mas restringidas, pelo menos, às áreas adequadas ao seu plantio. Essa decisão também limitou a capacidade de criar uma matriz permeável para os fluxos da fauna, conforme definido por LINDENMAYER & FISCHER (2006).

Para avaliar a distância dos mapeamentos às condições mínimas de conservação, que compõe os respectivos cenários, foi feita a análise de concordância entre o mapeamento e o cenário, de acordo com o fluxograma da Figura 2.1. Para tanto foi aplicado o Índice de Concordância Kappa entre os três cenários construídos e os quatro mapeamentos efetuados, totalizando 12 avaliações.

A fim de comparar a importância dos componentes da paisagem para o distanciamento do cenário satisfatório foram identificadas as conformidades (ou Coincidências do Índice Kappa) para cada classe mapeada.

## **2.4. RESULTADOS**

### **2.4.1 SIGINIFICADO DAS MUDANÇAS**

A avaliação das matrizes com as classes de conformidade para a Estação Ecológica, Reserva de Desenvolvimento Sustentável e Zona de Amortecimento, obtidas a partir do questionário, e da matriz de Áreas de Restrição Legal se encontram na Tabela 2.3, e representam os perfis ideais de mudança previstos para cada uma delas. Os resultados obtidos por essas matrizes estão coerentes com as permissividades e restrições estabelecidas pela legislação ambiental, tendo a Estação Ecológica refletido o seu caráter mais restritivo, e a RDS e a ZA refletido o seu caráter relativamente mais permissivo.

Em todas as respostas os entrevistados levaram em consideração as restrições específicas da Estação Ecológica, que não permite a presença antrópica em seu interior, a não ser para a pesquisa, educação ambiental e administração da UC (BRASIL, 1981; BRASIL, 2000). Houve três exceções a essa lógica, que resultaram em respostas indeterminadas: a permanência de vegetação pioneira; permanência de Floresta Secundária Inicial e a permanência do sistema viário. As respostas das três classes se concentraram entre “não conforme” e “dependente do contexto”, praticamente inexistindo a classe “conforme”, o que pode ser interpretado de duas formas. Por um lado, a Estação Ecológica é altamente restritiva, e assim, o esperado é que a vegetação possa regenerar-se, não permanecendo no mesmo estágio sucessional. Não é esperada também a permanência de sistema viário, salvo em casos específicos, justificando assim a escolha do significado “não conforme” para essas conversões. Por outro lado, essas permanências poderiam ser justificadas em caso de pesquisa, educação ambiental ou administrativa, o que justificaria a escolha da opção “dependente do contexto”. Essa tendência foi levada em consideração nas análises subseqüentes.

Tabela 2.16: Classes de conformidade das mudanças de uso da terra para os três espaços protegidos

<b>Estação Ecológica</b>										
Converteu-se em...										
1 2 3 4 5 6 7 8 9										
Era...	1	NC/DC	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	2	NC	NC/DC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	3	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	4	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	5	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	6	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	7	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	8	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	9	C	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC/DC

<b>Reserva de Desenvolvimento Sustentável</b>										
Converteu-se em...										
1 2 3 4 5 6 7 8 9										
Era...	1	DC	C	C	NC	NC	NC/DC	NC	NC	NC
	2	NC	C/DC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	3	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	4	C	C	C	DC	DC	C/DC	NC	NC	NC
	5	C	C	C	DC	DC	C/DC	NC	NC	NC
	6	C	C	C	DC	NC/DC	DC	NC	NC	NC
	7	C	C	C	DC	DC	C/DC	DC	NC/DC	NC/DC
	8	C	C	C	C	C	C	NC/DC	NC/DC	NC/DC
	9	C	C	C	C/DC	C/DC	C/DC	DC	NC/DC	DC

<b>Zona de Amortecimento</b>										
Converteu-se em...										
1 2 3 4 5 6 7 8 9										
Era...	1	DC	C	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	2	NC	C/DC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	3	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	4	C	C	C	C	DC	DC	NC/DC	NC	NC/DC
	5	C	C	C	C	DC	C/DC	NC/DC	NC	NC/DC
	6	C	C	C	C	DC	DC	NC/DC	NC	NC/DC
	7	C	C	C	C	DC	C/DC	DC	NC/DC	NC/DC
	8	C	C	C	C	C	C	DC	NC/DC	NC/DC
	9	C	C	C	C	C/DC	C	DC	NC	DC

<b>Áreas de Restrição legal (Código Florestal, 1989)</b>										
Converteu-se em...										
1 2 3 4 5 6 7 8 9										
Era...	1	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	2	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	3	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	4	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	5	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	6	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	7	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	8	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC
	9	NC	NC	C	NC	NC	NC	NC	NC	NC

Legenda	NC	Não conforme	1	Vegetação pioneira	6	Bananicultura e associações
	NC/DC	Tendência para não conformidade	2	Floresta S. Inicial	7	Edificações
	DC	Indeterminável	3	Floresta S. Média/tardia	8	Solo exposto
	C/DC	Tendência para conformidade	4	Agricultura	9	Sistema Viário
	C	Conforme	5	Bananicultura		

As respostas finais da RDS e da ZA apresentaram um alto grau de semelhança. Esse resultado possivelmente ocorreu porque ambas compartilham de um objetivo comum, ainda que com graus de restrições diferenciados (BRASIL, 2000; DUDLEY, 2008), ou seja, conciliar a presença humana com a conservação dos recursos naturais e biodiversidade, sob uma perspectiva sustentável. Apesar desse escopo comum, a RDS e a ZA claramente diferem entre si quanto às restrições específicas e quanto ao seu papel no contexto do Sistema Nacional de Unidades de Conservação. Os resultados indicam, entretanto, que a opinião dos entrevistados é que elas se confundem, não sendo possível diferenciá-las somente a partir de critérios de uso e ocupação da terra. É interessante observar que as oficinas que reuniram comunidade, órgãos públicos e pesquisadores nessa região, realizadas pelo LAPLA e ISA em 2009 (SMA, no prelo), retrataram exatamente essa confusão conceitual, onde a distinção entre essas áreas protegidas parece ser bastante tênue em sua interpretação, principalmente em relação à comunidade. A única clara evidência de distinção é a declaração da presença exclusiva de comunidade tradicional na RDS que, no entanto, freqüentemente engloba todo tipo de morador dentro do conceito de tradicionalidade.

Tanto para a RDS como para a ZA todos os usos antrópicos que se originaram de áreas florestadas receberam o significado de “não conforme”, e todas as formações vegetais que se originaram de usos antrópicos receberam o significado “conforme”. Entretanto, as conversões que envolviam somente usos antrópicos apresentaram muitas respostas “dependentes do contexto” e muitas “indeterminadas”. Tanto na RDS como na ZA pode haver atividades humanas, desde que sujeitas a normas e restrições específicas (BRASIL, 2000). Entretanto, na medida em que as especificidades das situações são levadas em conta para o julgamento da conformidade da conversão, há aumento da complexidade, originando respostas divergentes.

Como já citado, os resultados das matrizes de classes de conformidade evidenciaram perfis definidos, em certa medida, para cada tipo de espaço protegido, entretanto cabe lembrar que o questionário propôs a simplificação de questões complexas, e a análise dos seus resultados deve levar em consideração suas limitações metodológicas. Essa simplificação pode ter representado um obstáculo para os entrevistados na medida em que a generalização trouxe

também ambigüidade. Apesar disso, optou-se pela aplicação do questionário como uma abordagem exploratória, capaz de separar os perfis entre as categorias de UC.

Em relação às classes de conformidade para as áreas de restrição legal observou-se o seu caráter altamente restritivo (BRASIL, 1989), conforme indica a Tabela 2.3. Neste caso, o cenário satisfatório deve sempre caminhar para a recuperação da floresta em seu estágio mais maduro.

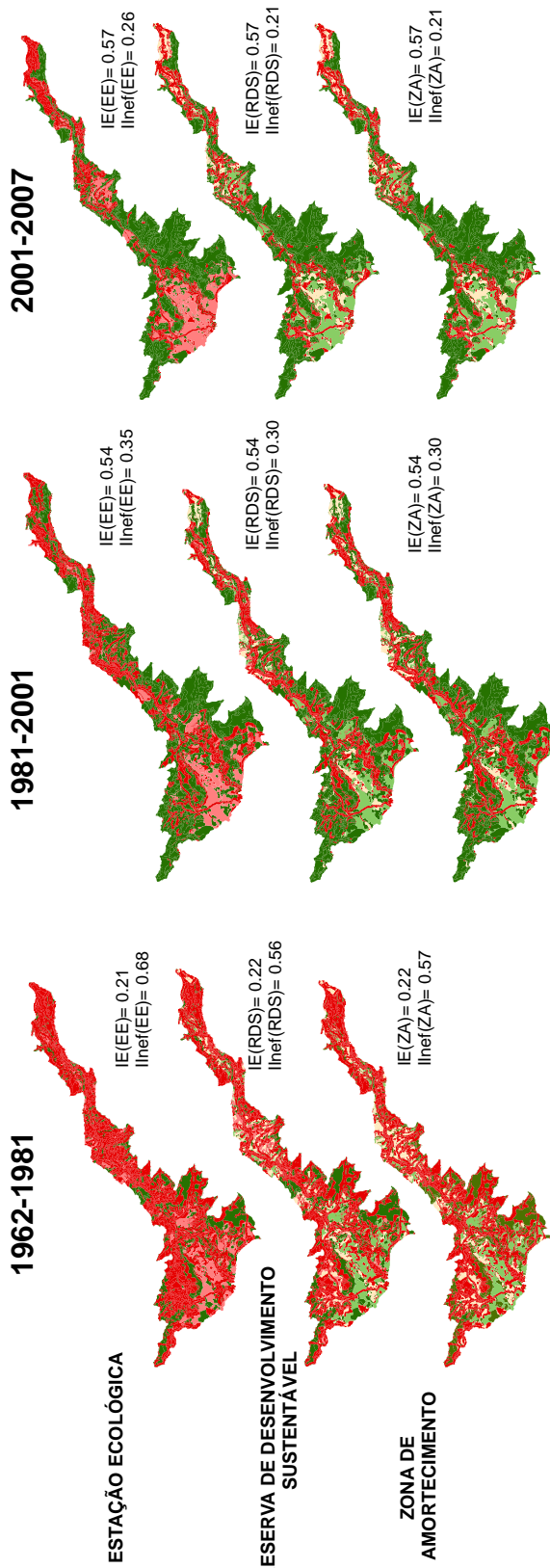
## **2.4.2 A conformidade das mudanças e distância dos cenários**

Conforme concluído no Capítulo 1, nota-se que o período de 1962 a 1981 é marcado por uma forte expansão da ocupação humana, com intenso desmatamento, seguido de uma recuperação da paisagem principalmente a partir de 2001. O período de regeneração florestal está correlacionado principalmente com a implantação da Estação Ecológica.

Tendo havido uma melhoria no estado de conservação, seria possível afirmar que a Estação Ecológica cumpriu seus objetivos? Para responder a essa pergunta, foram analisados os Índices de Efetividade e Inefetividade das diferentes UC que foram implantadas na área de estudo ao longo de 45 anos, partindo-se do pressuposto de que se as mudanças definidas como “conforme” pelos pesquisadores foram 100% obedecidas, então o objetivo de conservação teria sido completamente atingido: nesse caso o Índice de Efetividade deverá ser 100% e o Índice de Inefetividade deverá ser de 0%. Qualquer diferença desse cenário deverá corresponder à distância ao cenário de conservação.

Conforme pode ser analisado na Figura 2.2, não houve em nenhum momento o cumprimento completo dos objetivos de conservação. Raramente foram atingidas 55% das mudanças esperadas para essas áreas, independentemente da categoria de UC. Apesar disso, deve-se reconhecer que houve um crescimento em direção as mudanças para conservação, principalmente entre os anos de 1981 a 2001.

Entre 1962 e 1981 a área de estudo encontrava-se na vizinhança da Floresta Remanescente de Itatins, classificada como tal em 1958 pelo Decreto estadual nº 31.650, estando, portanto, em um contexto de Zona de Amortecimento dessa área protegida. Apesar disso, a área de estudo apresentou uma evolução muito rápida da degradação, com intenso desmatamento e aumento da área de monocultura intensiva, conforme Capítulo 1. Essa degradação correspondeu a um alto Índice de Inefetividade, de 57%, e um baixo Índice de Efetividade (22%), ou seja, predominou um conjunto de mudanças não desejadas para as prerrogativas de uma Zona de Amortecimento. O restante da área de estudo, aproximadamente 21%, correspondeu a conversões de uso da terra que possuíam o potencial para se enquadrar aos objetivos de uma Zona de Amortecimento, desde que sejam manejados corretamente, com dimensões adequadas, e obedecendo ao Plano de Manejo da UC, assim como à legislação ambiental correspondente. No entanto, os levantamentos históricos sobre a área permitem dizer que esse manejo não aconteceu, não havendo investimentos suficientes para aprimorar a mão-de-obra local e regularizar suas atividades (SMA, no prelo).



### Conformidade das mudanças de uso da terra

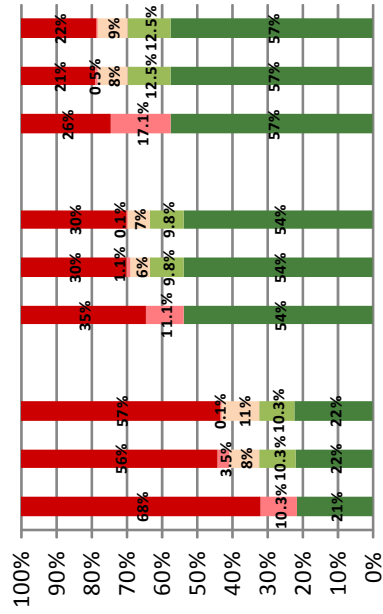
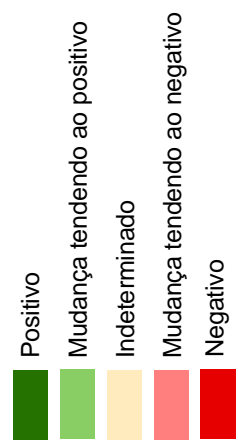


Figura 2.28: Significado das mudanças de uso da terra. Espaço protegido vigente 1962-1981 (ZA); 1981-2001 (EE); 2001-2007 (RDS). Disponível em formato digital em CD-Anexo 2.3.



Assim, a paisagem não recebeu os insumos necessários para atenuar o avanço da degradação, o que possivelmente também ocorreu devido à ausência de medidas mais restritivas. Este estudo conclui que, nesse período, a evolução da paisagem não foi condizente com a condição de vizinhança da área protegida, uma vez que quando se iniciou a vigência da ZA a paisagem estava distante 43% de seu cenário satisfatório de ZA, e ao final de sua vigência, sua distância foi ainda maior, de 54% (Figura 2.3). Esses números permitem dizer que a efetividade da área protegida foi muito baixa. Entre os critérios adotados, dois componentes foram os principais responsáveis pelo distanciamento de seus objetivos: a desobediência às áreas de uso restrito e a quantidade mínima de florestas (Figura 2.4).

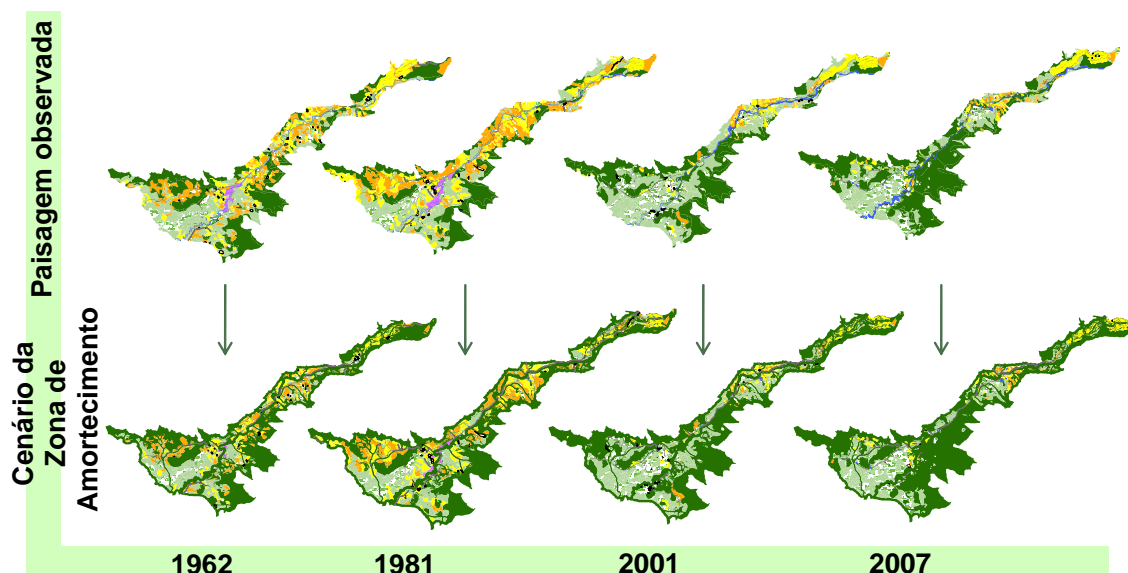


Figura 2.29: Distância dos cenários satisfatórios de uma Zona de Amortecimento. Disponível em formato digital em CD-Anexo 2.4.

Tanto o Índice de Inefetividade quanto a distância com relação ao cenário de conservação da ZA são altamente insatisfatórios, evidenciando que a paisagem estava se distanciando até mesmo de uma das modalidades mais permissivas de espaços protegidos.

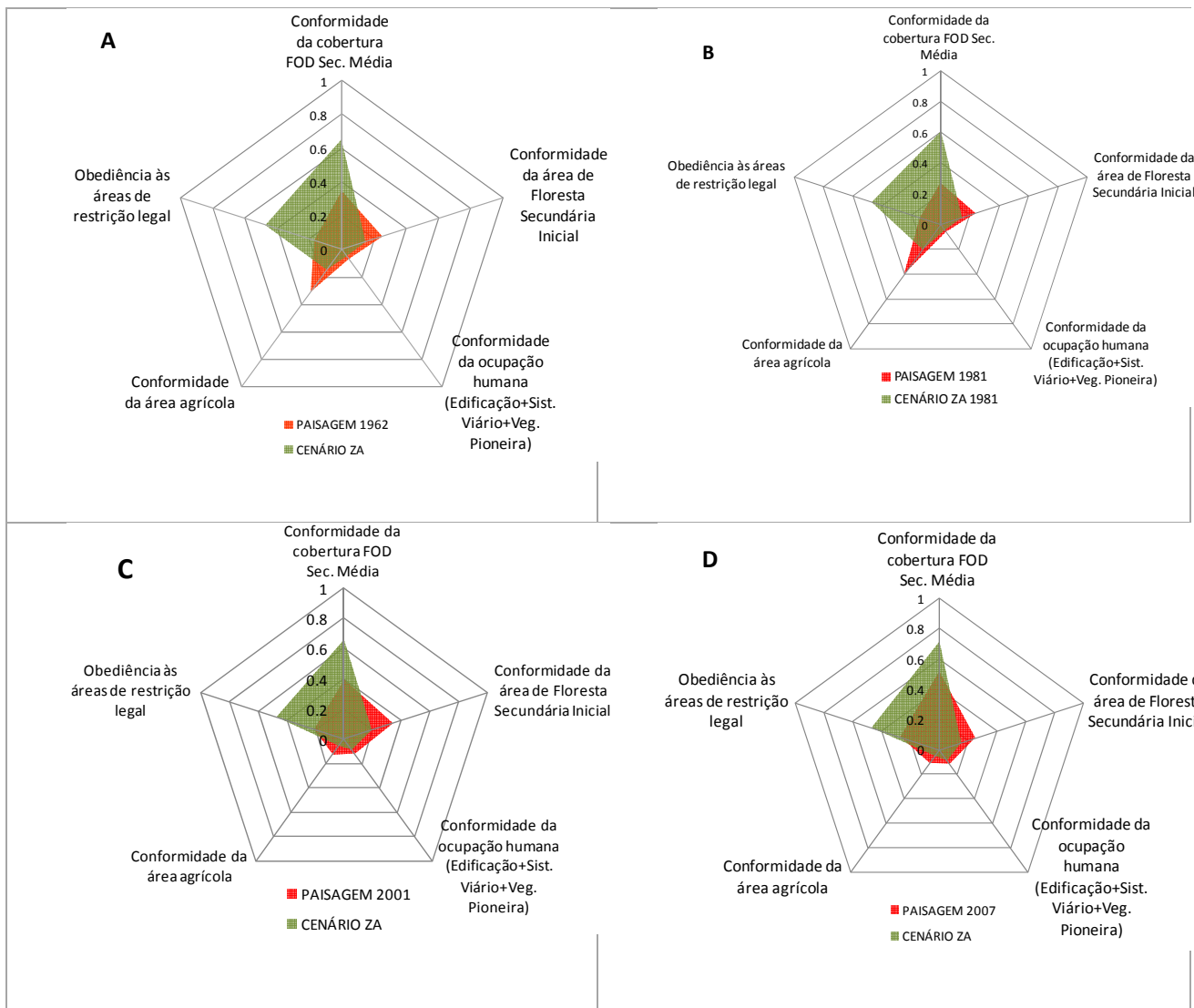


Figura 2.30: Conformidade dos componentes da paisagem ao cenário de Zona de Amortecimento Os eixos dos gráficos correspondem na escala de 1 a 0 à área total estudada.

Diante dessa evolução da paisagem, a opção do Estado foi transformar essa área em uma das categorias mais restritivas através do Decreto Federal nº84.973/80, que estabeleceu que as duas usinas nucleares planejadas para a região da Juréia deveriam estar co-localizadas em uma

Estação Ecológica, e a partir de 1986 a área de estudo passou a pertencer efetivamente a essa categoria de manejo (cf. item 1.4.1). Essa escolha não foi devida unicamente aos inúmeros atributos biológicos que justificariam sua importância de conservação, mas fazia parte da estratégia de implantação das usinas (SANCHES, 2001). Entretanto, a decisão de transformar essa paisagem em uma Estação Ecológica foi muito ambiciosa e necessitava, para tanto, de programas de regularização fundiária, indenização, restauração, manejo, infra-estrutura, fiscalização, elaboração do Plano de Manejo dentre outros (SANCHES, 2001; SILVA, 2005, SMA, no prelo). A maior parte desses requisitos não foi atendida. Apesar disso, nesse período, houve uma recuperação florestal, conforme descrito no Capítulo 1, que deve ser consequência do incremento de técnicos e de recursos financeiros logo após a implantação da Estação, com o objetivo de sua real viabilização. Essas ações foram facilitadas pelo Decreto 32.412/1990 e viabilizadas pela gestão da EEJI 1989/1994, possibilitando o desenvolvimento de diversas atividades e programas de conservação. Por outro lado, a partir de 1995 uma seqüência de acontecimentos como encerramento dos contratos de autônomos da Fundação Florestal e crescente redução de recursos financeiros destinados a Estação reduziram significativamente os esforços e avanços já alcançados na implementação dos programas - em especial fiscalização, regularização fundiária e convivência humana (SMA, no prelo). A partir de então, a EEJI diminuiu a sua capacidade de ação e de gestão, acentuando-se os conflitos sociais (SANCHES, 2001). Além de suas diversas irregularidades, ocorreu a permanência das populações humanas em seu interior e de suas atividades, com seus respectivos impactos (SANCHES, 2001; SMA, no prelo). Assim, apesar da recuperação inicial, a descontinuidade e insuficiência dos investimentos resultaram, em 2001, em um Índice de Efetividade baixo, de apenas 54% e um alto Índice de Inefetividade (35%, Figura 2.2).

Os resultados mostram que apesar dos 19 anos de vigência da EE (1987-2006), a paisagem permaneceu muito distante do cenário minimamente satisfatório de uma EE, com uma distância do cenário minimamente satisfatório variando de 97% a 94% (Figura 2.5). Deve-se ressaltar que esses altos valores de distância de Concordância Kappa (baixos valores de Índice de Concordância Kappa) representam um paradoxo intrínseco da comparação entre mapas com números de categorias muito diferentes entre si (17 na paisagem real e 4 no cenário construído), o que traz um efeito indesejado na sua interpretação (FEINSTEIN & CICHETTI, 1990). Neste

caso, a proporção esperada ( $p_e$ ) na matriz de contingência é muito alta e o processo de correção converteu uma proporção observada relativamente alta ( $p_o$  aproximadamente 50%) em valores muito baixos de Índice de Concordância Kappa. Apesar da ocorrência desse paradoxo, pode-se interpretar que existe uma diferença grande em termos de complexidade da paisagem: a presença de diversas classes de uso e ocupação da terra gera uma complexidade de configuração e inter-relação entre os elementos da paisagem e suas fronteiras muito maior do que a complexidade esperada no cenário composto basicamente por Floresta Secundária Média (BERTOLO *et al.*; no prelo).

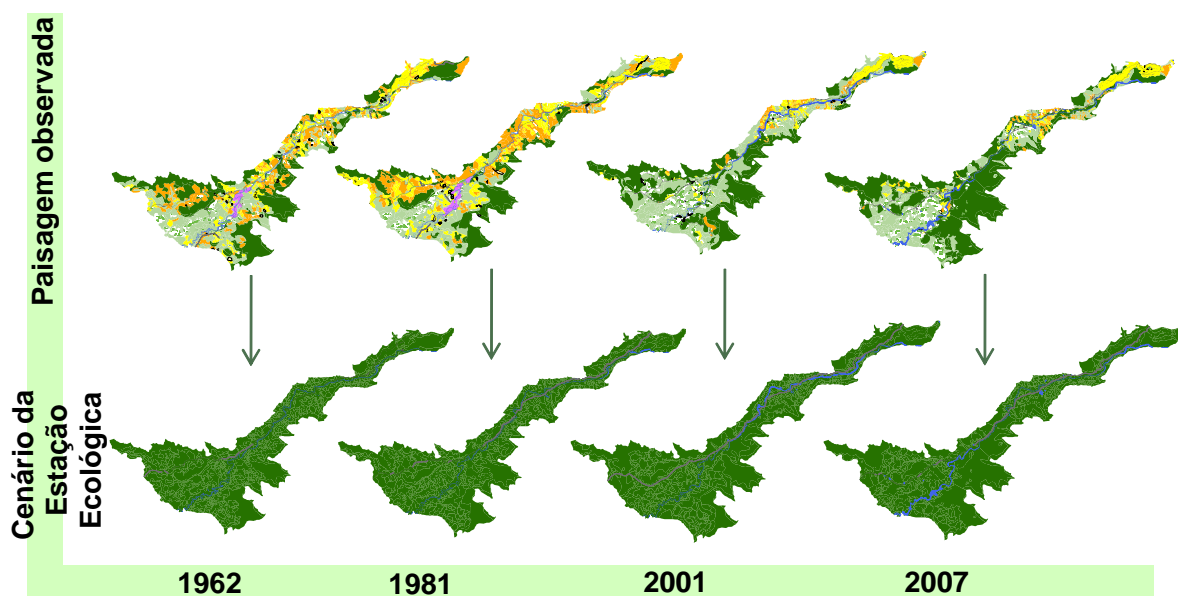


Figura 2.31: Distância dos cenários minimamente satisfatórios de uma Estação Ecológica. Disponível em formato digital em CD-Anexo 2.5.

A análise da distância com relação ao cenário satisfatório da Estação pode ser também interpretada a partir da porcentagem de área de estudo que deve ser restaurada, que variou de 71% em 1981 a 47% em 2007, mostrando que apesar da melhoria a paisagem ainda se encontra muito distante do que é considerado mínimo para atingir seus objetivos.

As distâncias entre o desejado e o real nos diferentes anos estão bastante evidentes na Figura 2.6, que quase não tem sobreposição entre os polígonos formados por todos os aspectos de conformidade para a Estação Ecológica.

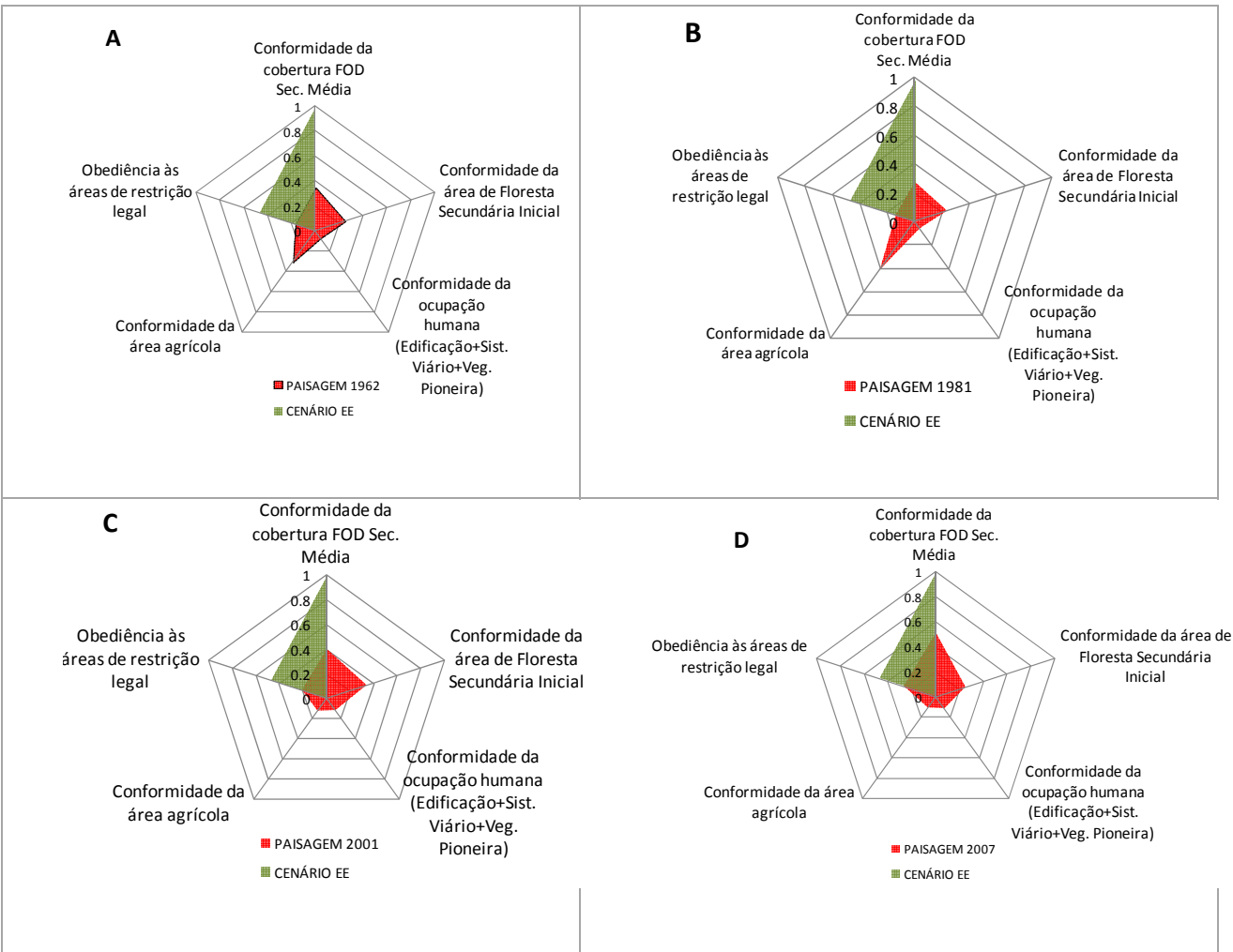


Figura 2. 32: Conformidade da paisagem à Estação Ecológica frente aos critérios de uso e ocupação da terra. Os eixos dos gráficos correspondem na escala de 1 a 0 à área total estudada.

Nesse trabalho defende-se que, conforme proposto pela IUCN em diversos estudos (CPNAP & CNNC, 1993; DUDLEY, 2008), a análise de efetividade pode auxiliar a avaliar o esforço por parte do governo em conservar a área, diante da sua categoria. Também se deve ter o cuidado dessa medida ser usada para justificar a definição ou reclassificação de uma área a ser protegida, pois essa seria uma forma de estimular a degradação. Desta forma, os dados aqui apresentados devem ser vistos como a medida de esforço a ser percorrido para garantir aquilo que a sociedade reconheceu no passado como valor de patrimônio natural. É também importante alertar outra limitação, de que os resultados advêm estritamente da configuração de paisagem e não do tratamento de outras questões - como as relações socioeconômicas - e os cenários construídos também se constituem de uma simplificação da complexidade da paisagem.

Supondo que o conjunto de informações seja suficiente, pode-se sugerir que muitos esforços deverão ser feitos para conduzir a atual EE para seus propósitos, pois a área ainda se encontra no cenário de RDS ou zona de amortecimento. Apesar das limitações que os critérios impõem a este estudo, os dados facilmente retratam a insuficiência dos investimentos por parte do Estado para modificar as tendências históricas de ocupação da região e, ao invés de reverter o processo caminhando para a conservação, intensificou a inefetividade do lugar.

À medida que esse quadro de conflito e confronto foi se estabelecendo (SANCHES 2001; SMA, 2010), a comunidade foi fortalecendo os debates em torno das necessidades e possibilidades de reclassificação da área de estudo para uma categoria menos exigente, de manejo sustentável. Em 2006 a área é então reclassificada, para Reserva de Desenvolvimento Sustentável.

Ainda que não seja possível separar claramente o resultado da decisão de transformar a área de estudo em uma RDS, principalmente porque este estudo retrata os desdobramentos dos efeitos restritivos da Estação Ecológica, pode-se observar que no decorrer desse período a área de estudo teve um avanço sobre processo de recuperação, apresentando, segundo as restrições da RDS, um Índice de Efetividade de 57%, e um Índice de Inefetividade de 21% de sua área (Figura 2.2). A avaliação da distância da paisagem ao cenário de conservação também evidencia que houve uma aproximação da paisagem aos objetivos da RDS (de 55% em 2001 para 48% em 2007, Figura 2.7), mas essa aproximação provavelmente tem mais relação com os efeitos restritivos da EEJI do que com a nova categoria de manejo da RDS.

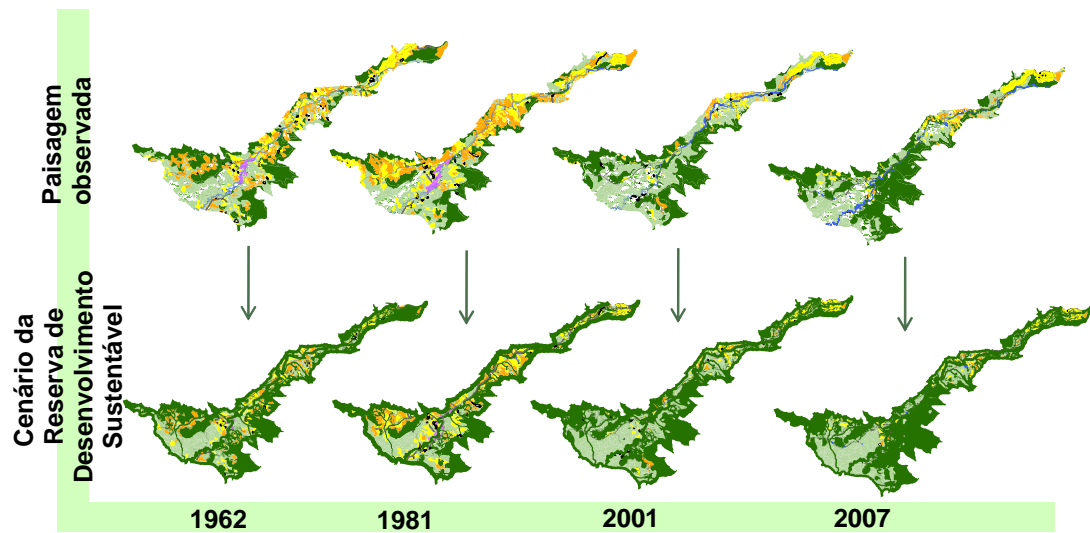


Figura 2.33: Distância do cenário de Reserva de Desenvolvimento Sustentável. Disponível em formato digital em CD-Anexo 2.6.

Da mesma forma que para a Estação Ecológica, os dois fatores que mais distanciaram a paisagem do cenário construído para a RDS foram a extensão de Floresta Secundária Média e o grau de obediência das áreas de uso restrito (Figura 2.8).

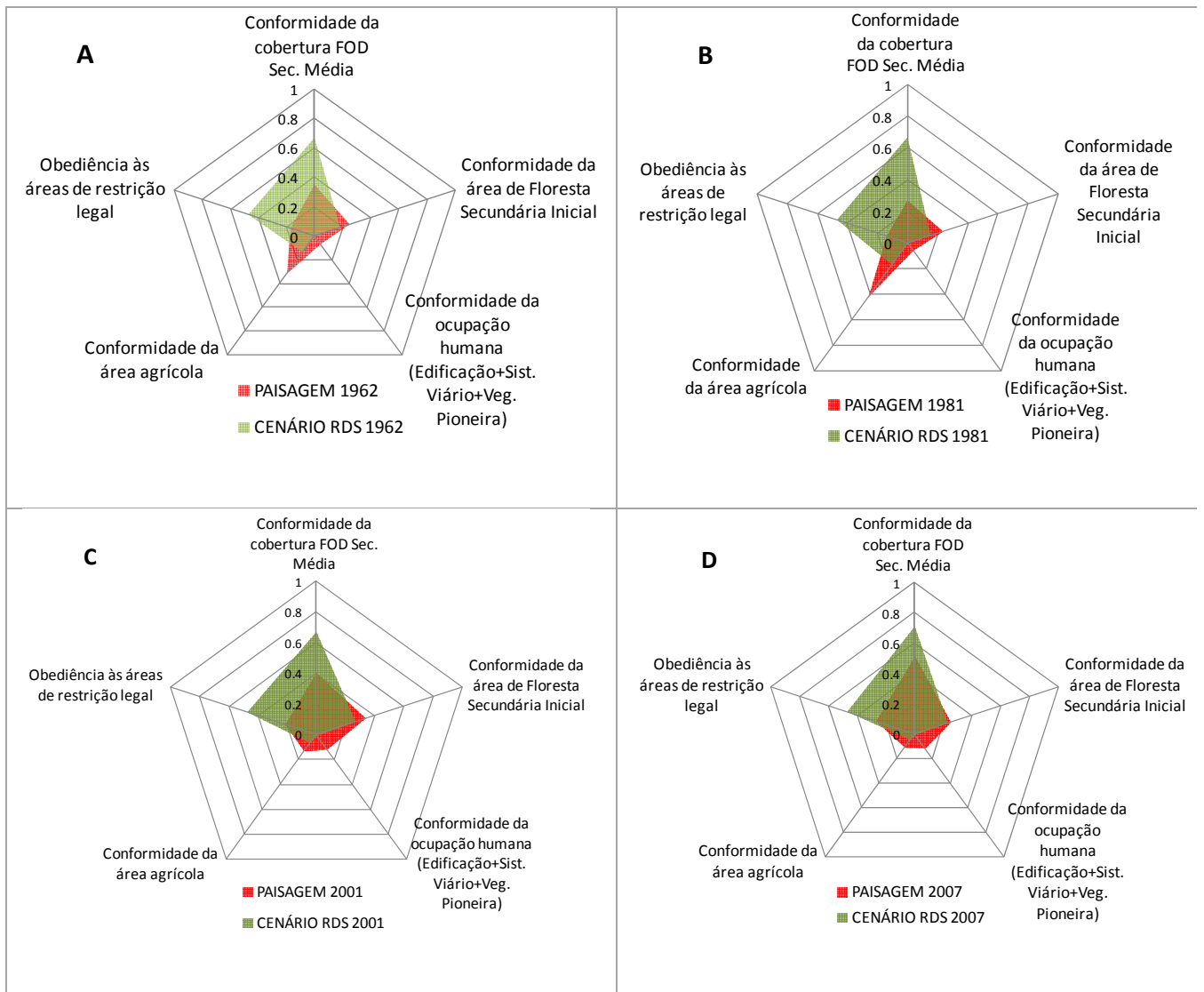


Figura 2.34: Conformidade dos componentes da paisagem ao cenário de Reserva de Desenvolvimento Sustentável. Os eixos dos gráficos correspondem na escala de 1 a 0 à área total estudada.

Em 2009, entretanto, a RDS foi considerada inconstitucional (BRASIL, Acórdão nº 02395295), voltando a ser classificada como Estação Ecológica, gerando-se novamente o debate sobre qual categoria deveria ser implementada na área de estudo: se RDS ou EE. Os objetivos e restrições desses dois tipos de categorias são muito diferentes, e a escolha por uma ou outra deverá considerar diversos aspectos de ordem estratégica para a conservação, dentre eles, as informações que a análise histórica pode contribuir.



Segundo SILVA (2005), o setor do governo federal responsável pelas Unidades de Conservação apresenta publicamente a postura de preocupação com a integridade das áreas protegidas e de sua vida silvestre, colocando como prioridade a regularização da terra no interior das UC e eliminação das atividades prejudiciais para sua integridade. Os dados deste estudo mostram que Juréia-Itatins é uma exceção a essa afirmação, pois nos 45 anos avaliados, independentemente da categoria em que a área esteve subordinada, o Estado não atingiu os objetivos por ele próprio delineados, com uma efetividade de conservação sempre inferior a 55%. Talvez estes dados permitam refletir, pelo menos em parte, sobre as conseqüências das decisões do Estado, que não somente prejudicaram a conservação, como acirraram as tensões sociais, havendo grande prejuízo para ambas as partes.

## **2.5. CONCLUSÃO**

Este estudo permitiu concluir que a efetividade da proteção florestal de uma área regida por diferentes regulamentos legais ao longo de 45 anos não atingiu os objetivos de conservação das UC em nenhum momento, já que a efetividade de conservação nunca foi superior a 55%, independentemente do tipo de categoria incidente. Apesar de a área ter sido formalmente uma Estação Ecológica durante 19 anos, a evolução de sua paisagem aproxima a área de estudo muito mais de uma Zona de Amortecimento ou RDS. Para que ocorra uma reversão da tendência atual é necessário que sejam tomadas medidas severas, principalmente em relação a dois fatores: extensão de florestas e obediência a atos legais que protegem as áreas de alta vulnerabilidade. Sem dúvida, cabe a sociedade decidir sobre os rumos desse lugar, identificando a categoria de proteção ideal, mas alerta-se que a escolha deve ser urgente e coerente, pois todas as informações relativas à distância da paisagem aos objetivos de conservação conduziram a interpretação de que o Estado, nos últimos 45 anos, não só prejudicaram o estado de conservação biológica de um dos mais importantes remanescentes da Mata Atlântica, como acirraram as tensões sociais, havendo grande prejuízo para ambas as partes.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADAMS, C. **Caiçaras na Mata Atlântica: pesquisa científica versus planejamento e gestão ambiental**, 1 ed. São Paulo: ANNABLUME / FAPESP, v. 1, 2000.

ALVES, MS; CARNEIRO, C.L.; SILVA, D.A.; FERNANDES, M.M.; SILVA, J.I. Análises do Desmatamento nas Unidades de Conservação da Categoria de Proteção Integral da Amazônia Legal. **Anais XIII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, p. 6581-6583, Florianópolis, Brasil, INPE, 2007.

BERTOLO, L. S.; LIMA, G. T. N. P.; SANTOS, R. F. Spatiotemporal change indexes to identify the historical evolution in a coastal region – case study: São Sebastião Island– SP. **Brazilian Journal of Oceanograph**. (no prelo).

BERTOLO, L. Medida de mudança espaço-temporal como fonte de identificação das linhas de evolução de paisagem costeira: estudo de caso: ilha de São Sebastião, SP. (**dissertação de mestrado**), UNICAMP, 2009.

BRAY, D.B.; DURAN, E.; RAMO, V.H.; MAS, J.F.; VELAZQUEZ, A.; MCNAB, R.B.; BARRY, D.; RADACHOWSKY, J. Tropical Deforestation, Community Forests, and Protected Areas in the Maya Forest. **Ecology and Society**, v. 13, n. 2, p. 56, 2008.

BRUNER, A.G.; GULLISON, R.E.; RICE, R.E.; FONSECA, GAB. Effectiveness of Parks in Protecting Tropical Biodiversity. **Science**, v. 291, 2001.

BUTCHART, S.H.M.; WALPOLE, M.; COLLEN, B.; VAN STRIEN, A.; SCHARLEMANN, J.P.W.; ALMOND, R.E.A.; BAILLIE, J.E.M.; BOMHARD, B.; BROWN, C.; BRUNO, J.; CARPENTER, K.E.; CARR, G.M.; CHANSON, J.; CHENERY, A.M.; CSIRKE, J.; DAVIDSON, N.C.; DENTENER, F.; FOSTER, M.; GALLI, A.; GALLOWAY, J.N.; GENOVESI, P.; GREGORY, R.D.; HOCKINGS, M.; KAPOV, V.; LAMARQUE, J.F.; LEVERINGTON, F.; LOH, J.; MCGEOCH, M.A.; MCRAE, L.; MINASYAN, A.; MORCILLO, M.H.; OLDFIELD, T.E.E.; PAULY, D.; QUADER, S.; REVENGA, C.; SAUER, J.R.; SKOLNIK, B.; SPEAR, D.; STANWELL-SMITH, D.S.; STUART, S.N.; SYMES, A.; TIERNEY, M.; TYRRELL, T.D.; VIÉ, J.C.; WATSON, R. Global Biodiversity: Indicators of Recent Declines. **Science**, V. 328, n. 5982, p. 1164-1168, 2010. DOI: 10.1126/science.1187512

CÂMARA, G.; DAVIS, C.; MONTEIRO, A.M.V.; Introdução à ciência da geoinformação, **INPE**, São José dos Campos, 2001.

CAMPOS, S.V.; Mudanças sociais e conservação ambiental na Estação Ecológica da Juréia-Itatins: O caso do Despraiado (**Dissertação de mestrado**), UNICAMP, 2001.

CORTIZO, S. **Topo de morro na resolução CONAMA N° 303**. 2007. Disponível em [www.isfx.com.br/artigos/topo.pdf](http://www.isfx.com.br/artigos/topo.pdf)

CURRAN LM, *et.al.* Lowland forest loss in protected areas of Indonesian Borneo. **Science**, v. 303, p.1000–1003, 2004.

DUDLEY, N. (Editor). **Guidelines for Applying Protected Area Management Categories**. Gland, Switzerland: IUCN. 2008.

ENVI. **Guia do Envi 3.5**. SulSoft Serviços de Processamento de Dados Ltda, 2001.

ERVIN J. Rapid assessment of protected area management effectiveness in four countries. **BioScience**, v. 53, p. 833–841, 2003.

EWERS, R.M.; RODRIGUES, A.S.L. Estimates of reserve effectiveness are confounded by leakage. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 23, n. 3, 2009.

FEINSTEIN A.R.; CICCETTI, D.V. High agreement but low Kappa: the problems of two paradoxes. **J.Clin. Epidemiological**, v. 43, n. 6, p. 543-549, 1990.

FERRAZ, G., NICHOLS, J.D., HINES, J.E., STOUFFER, P.C., BIERREGAARD, R.O., LOVEJOY, T.E. A large-scale deforestation experiment: effects of patch area and isolation on Amazon birds. **Science** v. 315, p. 238–241, 2007

FIGUEROA, F.; SANCHEZ-CORDERO, V. Effectiveness of natural protected areas to prevent land use and land cover change in Mexico. **Biodivers. Conserv.**, v. 17, p. 3223–3240, 2007. DOI 10.1007/s10531-008-9423-3

FINEGAN, B. Pattern and process in neotropical secondary rain forest: the first 100 years of succession. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 11, n. 3, p. 119-124, 1996.

FONSECA, C.R.; GANADE, G.; BALDISSERA, R.; BECKER, C.G.; BOELTER, C.R.; BRESCOVIT, A.D.; CAMPOS, L.M.; FLECK, T.; FONSECA, V.; HARTZ, S.H.; JONER, F.; KÄFFER, M.I.; LEAL-ZANCHET, A.M.; MARCELLI, M.P.; MESQUITA, A.S.; MONDIN, C.A.; PAZ, C.P.; PETRY, M.V.; PIOVENSAN, F.N.; PUTZKE, J.; STRANZ, A.; VERGARA, M.; VIEIRA, E.M. Towards an ecologically-sustainable forestry in the Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1209–1219, 2009.

FORERO-MEDINA, G.; VIEIRA, M.V. Conectividade funcional e a importância da interação organismo-paisagem. **Oecol. Bras.**, v. 11, n. 4, p. 493-502, 2007.

GALETTI, M. GIACOMINI, H.C.; BUENO, R.F.; BERNARDO, C.S.S.; MARQUES, R.M.; BOVENDORP, R.S.; STEFFNER, C.E.; RUBIM, P.; GOBBO, S.K.; DONATTI, C.I.; BEGOTTI, R.A.; MEIRELLES, F.; NOBRE, R.A.; CHIARELLO, A.G.; PERES, C.A. Priority areas for the conservation of Atlantic forest large mammals. **Biological Conservation**, v.142, p. 1229-1241, 2009.

GALINDO-LEAL, C.; CÂMERA, I.G. **Mata Atlântica: Biodiversidade, ameaças e perspectivas**. Fundação SOS Mata Atlântica, Conservação Internacional, Centro de Ciências Aplicadas à Biodiversidade. Belo Horizonte, 2005.

GASTON, K.J.; CHARMAN K.; JACKSON, S.F.; ARMSWORTH, P.R.; BONN, A.; BRIERS, R.A.; CALLAGHAN, C.S.Q.; CATCHPOLE, R.; HOPKINS, J.; KUNIN, W.E.; LATHAM, J.; OPDAM, P.; STONEMAN, R.; STROUD, D.A.; TRATT, R. The ecological effectiveness of protected areas: The United Kingdom. **Biological Conservation**, v. 132, p. 76-87, 2006.

GENELETTI, A GIS-based decision support system to identify nature conservation priorities in an alpine valley. **Land Use Policy**, v. 21, p. 149–160, 2004.

GOODCHILD, M.F. GIScience Ten Years after ground Truth, **Transactions in GIS**, v. 10, n. 5, p. 687-692, 2006.

HAYES D.J.; SADER, S.A.; SCHWARTZ, N.B.; Analyzing a forest conversion history database to explore the spatial and temporal characteristics of land cover change in Guatemala's Maya Biosphere Reserve. **Landscape Ecology**, v. 17, p. 299–314, 2002.

HARDT, E.A.V. **Conservação ambiental em cenários de uso: medidas de mudanças, heterogeneidade e valoração da paisagem**. Tese de Doutorado, 2010.

IBAMA, **Roteiro Metodológico de Planejamento**: Parque Nacional, Reserva Biológica, Estação Ecológica, 2002.

IBAMA & WWF-Brasil, **Efetividade de Gestão das Unidades de Conservação Federais do Brasil**: Implementação do Método RAPPAM – Avaliação Rápida e Priorização da Gestão de Unidades de Conservação, 2007.

INSTITUTO SÓCIO-AMBIENTAL. Módulo 5 - Análise Sócio-Cultural e Econômica nas RDS. **Relatório Final para elaboração do Plano de Manejo do Mosaico de Unidades de Conservação de Juréia-Itatins**. Peruíbe: 2008.

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO. **Município de Iguape, Pedro de Toledo e Miracatú**. São Paulo: IGC,1992. 1 mapa. Escala 1:10.000

INSTITUTO GEOGRÁFICO E CARTOGRÁFICO. **Rede Hidrográfica do estado de São Paulo**. São Paulo: IGC,1992. 1 mapa. Escala 1:10.000

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Noções Básicas de Cartografia. **Ministério do Planejamento e Orçamento, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**, Diretoria de Geociências – DGC. Rio de Janeiro: 1998.

IUCN, CPNAP, CMMC. **Directrices par alas categorias de manejo de áreas protegidas**. Gland: IUCN VIII 1993. [http://www.unep-wcmc.org/protected\\_areas/categories/esp/index.html](http://www.unep-wcmc.org/protected_areas/categories/esp/index.html)

JOPPA, L.N.; LOARIE, S.R.; PIMM, S.L.; On the protection of “protected areas”. **PNAS**, v. 105, n. 18, p. 6673–6678, 2008.

LAURANCE, W.F.; ALBERNAZ, A.K.M.; FEARNSIDE, P.M.; VASCONCELOS, H.L.; FERREIRA, L.V. Deforestation in Amazonia. **Science**, v. 304, n. 5674, p. 1109–1111, 2004.

LEVERINGTON *et al.* **Management Effectiveness evaluation in protected areas - a global study. Supplementary Report n°1**: Overview of approaches and methodologies. The University of Queensland, Gatton, TNC, WWF, IUCN-WCPA, Austrália, 2008.

LINDENMAYER, D.B.; FISCHER, J. Habitat fragmentation and landscape change. Island Press: Washington D.C., 2006.

LINKIE, M.; SMITH, R.; ZHU, Y.; MARTYR, D.J.; SUEDEMEYER, B.; PRAMONO, J.; LEADER-WILLIAMS, N. Evaluating Biodiversity Conservation around a Large Sumatran Protected Area. **Conservation Biology**, v. 22, n. 3, p. 683-690 (8), 2008.

LIU J, et.al. Ecological degradation in protected areas: The case of Wolong Nature Reserve for Giant Pandas. **Science**, v. 292, p.98–101, 2001.

LOPES, A.V.; GIRÃO, L.C.; SANTOS, B.A.; PERES, C.A.; TABARELLI, M. Long-term erosion of tree reproductive trait diversity in edge-dominated Atlantic forest fragments. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1154–1165, 2009.

METZGER, J.P. O Código Florestal tem base científica? Universidade de São Paulo J.P. Metzger, **Conservação e Natureza**, v. 8, n.1, 2010.

METZGER, J.P.; MARTENSEN, A.C.; DIXO, M.; BERNACCI, L.C.; RIBEIRO, M.C.; TEIXEIRA, A.M.G.; PARDINI, R. Time-lag in biological responses to landscape changes in a highly dynamic Atlantic forest region. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1166–1177, 2009.

METZGER, J.P. Landscape ecology: perspectives based on the 2007 IALE World Congress. **Landscape Ecology**, v. 23, p. 501–504, 2008.

METZGER, J.P.; ALVES, L.F.; PARDINI, R.; DIXO, M.; NOGUEIRA, A.A.; NEGRÃO, M.F.F.; MARTENSEN, A.C. & CATHARINO E.L.M. Ecological characteristics of the Morro Grande Forest Reserve and conservation implications. **Biota Neotrop**, v. 6, n. 2, 2006.

METZGER, J.P. & CASATTI, L. Do diagnóstico à conservação da biodiversidade: o estado da arte do programa BIOTA/FAPESP. **Biota Neotropica**, v. 6, n. 2, p. 1-22, 2006. bn00106022006.

METZGER, J.P. O que é ecologia de paisagens ? **Biota Neotrópica**, v. 1; n. 1/2, 2001.

MILLENNIUM ECOSYSTEM ASSESSMENT. **Ecosystems and Human Well Being: Biodiversity Synthesis**. Washington (DC): World Resources Institute, 2005.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE, SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO; **Florestas do Brasil em Resumo**, Dados de 2005 – 2009. 2009.

MINISTÉRIO DAS RELAÇÕES EXTERIORES DIVISÃO DO MEIO AMBIENTE (DEMA). Comissão de Meio Ambiente e Desenvolvimento Sustentável da Câmara dos Deputados (CMADS): “**Ações Realizadas pelo Governo Brasileiro e as propostas que serão levadas à 10ª Conferência das Partes na Convenção sobre Diversidade Biológica (COP-10)**”. Brasília, Junho de 2010

MORSELLO, C. **Áreas protegidas públicas e privadas: seleção e manejo**. São Paulo: Annablume FAPESP, p.344, 2001.

MORA, J.P.A.; SANCHEZ-AZOFEIFA, G.A.; RIVARD, B.; CALVO, J.C.; JANZEN, D.H.; **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v. 106, p. 27–39, 2005.

MYERS, N.; MITTERMEIER, R.A.; MITTERMEIER, C.G.; FONSECA, G.A.B.; KENT, J. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature**, V. 403, N. 24, 2000.

NELSON, F.; COLLINS, E.; FRECHETTE, E.; KOENIG, C.; YELLIN, M.J.; MORGAN, B.; RAMSAY, G.; RAO, G.; RODRIGUEZ, C.; TULU, Z.T.; WATKINS, C.; ZINDA, A. Preservation or degradation? Communal management and ecological change in a southeast Michigan forest. **Biodiversity Conservation**, v. 17, p. 2757–2772, 2008. DOI 10.1007/s10531-007-9286-z

NEPSTAD DC, *et al.* Inhibition of Amazon deforestation and fire by parks and indigenous lands. **Conserv Biol**, v. 20, p.65–73, 2006.

NOBLE, I.R.; DIRZO, R. Forests as Human-Dominated Ecosystems. **Science**, v. 277, p. 522-525, 1997.

OLMOS, F.; GALLETI, M.; **A Conservação e o futuro da Juréia: Isolamento ecológico e impacto humano**. In: Marques A. V. M. & Duleba W.; Estação Ecológica Juréia Itatins, Ambiente Físico, Flora e Fauna. Ribeirão Preto: Holos, 2004.

PARDINI, R.; FARIA, D.; ACCACIO, G.M.; LAPS, R.R.; NETO, E.M.; PACIENCIA, M.L.B.; DIXO, M.; BAUMGARTEN, J. The challenge of maintaining Atlantic forest biodiversity: A multi-taxa conservation assessment of specialist and generalist species in an agro-forestry mosaic in southern Bahia. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1178–1190, 2009

PIEGORSCH, W.W.; BAILER, A.J. **Statistics for environmental biology and toxicology**. Great Britain: London. 1997.

PONTIUS, R.G.JR.; Quantification error versus location error in comparison of categorical maps. **Photogrammetric Engineering & Remote Sensing**, v. 66, n. 8, p. 1011-1016, 2000.

RENDÓN-CARMONA, H.; YRÍZAR, A.M.; BALVANERA, P.; SALICRUP, D.P.; Selective cutting of woody species in a Mexican tropical dry forest: Incompatibility between use and conservation. **Forest Ecology and Management** v. 257, p. 567–579, 2009. doi:10.1016/j.foreco.2008.09.031

ROBERT M. EWERS, R.M.; RODRIGUES, A.S.L. Estimates of reserve effectiveness are confounded by leakage. **Trends in Ecology and Evolution** Vol.23 No.3. 2009.

RODRIGUES *et al.* On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v 142, p.1242–1251, 2009.

ROMAN-CUESTA RM, MARTINEZ-VILALTA J. Effectiveness of protected areas in mitigating fire within their boundaries: Case study of Chiapas, Mexico. **Conserv Biol**, v. 20, p. 1074–1086, 2006.

ROSENFELD, G. H.; FITZPATRICK-LINS, K. “A coefficient of Agreement as a Measure of Thematic Classification Accuracy”, **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, v.52, n.2, p.223-227. 1986.

RIBEIRO, M.C.; METZGER; J.P.; MARTENSEN, A.C.; PONZONI, F.J.; HIROTA, M.M.; The Brazilian Atlantic Forest: How much is left, and how is the remaining forest distributed? Implications for conservation. **Biological Conservation**, v.142, p. 1141–1153, 2009.

RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. Brazilian Protected Areas. **Conservation Biology**. v. 19, n. 3. p. 612–618, 2005.

SANTOS, R.; MICOL, R.; IRGANG, G.; VASCONCELLOS, J. O desmatamento nas Unidades de Conservação em Mato Grosso. **Caderno Mato Grosso Sustentável e Democrático – MTSD**, 2006

SANTOS, M.A.; SANTOS, R.F. CONSTRUÇÃO DE CENÁRIOS POR ANÁLISES TEMPORAIS E MÉTRICAS ESPACIAIS EM ÁREA SOB INFLUÊNCIA DE RESERVATÓRIOS DE HIDRELÉTRICAS. **Rev. Inst. Flor.**, v. 20, n. 2, p. 71-94, 2008.

SANTOS, M.A.; SANTOS, R.F.DOS. Aplicación de índices de cambios para evaluación de las alteraciones en el uso de las tierras. **Investigaciones Geográficas**, n. 42, p. 163-175, 2007. ISSN: 0213-4691

SANTOS, R.F.DOS. **Planejamento Ambiental, Teoria e Prática**. São Paulo: Oficina de Textos. 2004.

SANCHES, R.A. **Caiçaras e a Estação Ecológica de Juréia-Itatins (litoral sul - São Paulo): uma abordagem etnográfica e ecológica para o estudo da relação homem-meio ambiente. (Dissertação de mestrado)** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1997.

SANCHES, R.A. Caiçara Communities of the Southeastern Coast of São Paulo State (Brazil): Traditional Activities and Conservation Policy for the Atlantic Rain Forest. **Human Ecology Review**, v. 8, n. 2, 2001.

SHARIAT; M; AZIZ A. SAADATSERESH; M. Analysis and the solutions for generating a true digital ortho photo in close range photogrammetry. The International Archives of The Photogrammetry. **Remote Sensing and Spatial Information Sciences**. Vol. Xxxvii. Part b4. Beijing 2008.

SILVA, M. The Brazilian Protected Areas Program. **Conservation Biology**, v. 19, n. 3, p. 608–611. 2005.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Bauru**, São Paulo, 2010.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (a). **Plano de Manejo da Estação Ecológica de Angatuba. Fevereiro**, São Paulo, 2009.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO (b). **Plano de Manejo do Parque Estadual da Cantareira**, São Paulo, 2009

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Plano de Manejo do Parque Estadual da Serra do Mar**, São Paulo, 2008.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Plano de Manejo do Parque Estadual Carlos Botelho**, São Paulo, 2008.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Plano de Manejo do Parque Estadual de Intervales**, São Paulo, 2008.

SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO, **Plano de Manejo do Mosaico Juréia-Itatins**, São Paulo, no prelo.

SOLLINS, P. Factors influencing species composition in tropical lowland rain forest: does soil matter? **Ecology**, v. 79, n. 1, p. 23-30, 1998.

TABANEZ, M. F. *et al.* **Plano de Manejo da Estação Ecológica dos Caetetus**, São Paulo, 2005.

TABARELLI, M.; PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.M.; BEDÊ, L.C.; Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade**, v. 1, n. 1, 2005.

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. A REGENERAÇÃO DE UMA FLORESTA TROPICAL MONTANA APÓS CORTE E QUEIMA (SÃO PAULO - BRASIL). **Rev. Bras. Biol.**, v.59, n.2, 1999.

TAYLOR, J.J.; BROWN, D.G.; LARSEN, L. Preserving natural features: A GIS-based evaluation of a local open-space ordinance. **Landscape and Urban Planning**, v. 82, p. 1–16, 2007.

TEIXEIRA, C. O desenvolvimento sustentável em unidade de conservação: a “naturalização” do social. **Revista brasileira de ciências sociais**, v. 20, n. 59, 2005.

TREVES, L.N.; HOLLAND, M.B.; BRANDON K. The role of protected areas in conserving biodiversity and sustaining local livelihoods. **Annu. Rev. Environ. Resour.**, v.30, p. 219–52, 2005.

TOLE, L. Habitat loss and anthropogenic disturbance in Jamaica’s Hellshire Hills area. **Biodiversity and Conservation**, v. 11, p. 575–598, 2002.

TURNER, M.G.; Landscape ecology : What Is the State of the Science? **Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.** v. 36, p. 319–44, 2005. doi: 10.1146/annurev.ecolsys.36.102003.152614

TURNER, M.G.; GARDNER, R.H.; O’NEILL, R.V.; **Landscape Ecology in Theory and Practice**, 2003.

UNESCO, **Programa MAB - “O Homem e a Biosfera”**, Caderno nº 1, São Paulo, 1996.

VIEIRA *et al.* Land use vs. fragment size and isolation as determinants of small mammal composition and richness in Atlantic Forest remnants. **Biological Conservation**, v.142, p. 1191–1200, 2009.

VITEL. C.S.M.N; FEARNSIDE, P.M.; LIMA, P.M.; Graça, A. Análise da inibição do desmatamento pelas áreas protegidas na parte sudoeste do Arco de desmatamento. **Anais XIV Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto**, Natal, Brasil, 25-30 abril 2009, INPE, p. 6377-6384.

WIERSMA, Y.F.; NUDDS, T.D. Efficiency and effectiveness in representative reserve design in Canada: The contribution of existing protected areas. **Biological Conservation**, v. 142, p. 1639–1646, 2009.

WWF. **Implementação da Avaliação Rápida e Priorização do Manejo de Unidades de Conservação do Instituto Florestal e da Fundação Florestal de São Paulo**. São Paulo, 2004.

WWF. **Implementação da Avaliação Rápida e Priorização do Manejo de Unidades de Conservação federais do Brasil**. São Paulo, Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis Centro Nacional de Informação, Tecnologias Ambientais e Editoração, 2007.

ZOLHO, R. **Princípios de manejo e desenvolvimento da área tampão do Parque Nacional de Gorongosa. Comunidades e Maneio dos Recursos Naturais**: Memórias da 1ª Conferência Nacional sobre Maneio Comunitário dos Recursos Naturais. Maputo: Moçambique, p199 – 226, 1998.

## LEGISLAÇÃO

BRASIL. Decreto nº 23.793, de 23 de janeiro de 1934. Aprova o código florestal que com este baixa. p.519, 1934.

BRASIL, Lei nº 4.771 - de 15 de setembro de 1965. (Código Florestal). Institui o novo Código Florestal.

BRASIL. Decreto nº 84.973, de 29 de julho de 1980. Dispõe sobre a co-localização de Estações Ecológicas e Usinas Nucleares.

BRASIL, LEI FEDERAL Nº 6.902, DE 27 DE ABRIL DE 1981. Dispõe sobre a criação de Estações Ecológicas, Áreas de Proteção Ambiental e dá outras providências.

BRASIL, DECRETO nº 90.347, DE 23 DE OUTUBRO DE 1984. Dispõe sobre a implantação de área de proteção ambiental nos Municípios de Cananéia, Iguape, e Peruíbe, no Estado de São Paulo, e dá outras Providências.

BRASIL, CONSTITUIÇÃO FEDERAL, 1988

BRASIL, LEI Nº 7.804, DE 18 DE JULHO DE 1989 (Novo Código Florestal). Altera a redação da Lei nº 4.771, de 15 de setembro de 1965, e revoga as Leis nºs 6.535, de 15 de junho de 1978, e 7.511, de 7 de julho de 1986.

BRASIL, DECRETO Nº 99.274, de 06 de junho de 1990. Regulamenta a Lei nº 6.902, de 27 de abril de 1981, e a Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, que dispõem, respectivamente sobre a criação de Estações Ecológicas e Áreas de Proteção Ambiental e sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, e dá outras providências.

BRASIL, LEI Nº 9.985, DE 18 DE JULHO DE 2000. Regulamenta o art. 225, § 1º, incisos I, II, III e VII da Constituição Federal, institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza e dá outras providências.

BRASIL, DECRETO Nº 4.340, DE 22 DE AGOSTO DE 2002. Regulamenta artigos da Lei nº 9.985, de 18 de julho de 2000, que dispõe sobre o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza - SNUC, e dá outras providências.

BRASIL, PORTARIA MMA nº 150, DE 8 DE MAIO DE 2006

BRASIL, Lei nº 11.428, DE 22 DE DEZEMBRO DE 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

BRASIL, Decreto 6040/07 | Decreto Nº 6.040, de 7 de fevereiro de 2007. Institui a Política Nacional de Desenvolvimento Sustentável dos Povos e Comunidades Tradicionais.

CONAMA. Resolução nº 10, de 14 de dezembro de 1988

CONAMA, RESOLUÇÃO nº 13/90, DE 6 DE DEZEMBRO DE 1990

CONAMA; RESOLUÇÃO nº 10, DE 1º DE OUTUBRO DE 1993. O CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE - CONAMA, no uso das atribuições que lhe são conferidas pela Lei nº 6.938, de 31 de agosto de 1981, com as alterações introduzidas pela Lei nº 8.028, de 12 de abril de 1990, Lei nº 8.490, de 19 de novembro de 1992, e



pela Medida Provisória nº 350, de 14 de setembro de 1993, e com base no Decreto nº 99.274, de 06 de junho de 1990, e no Regimento Interno aprovado pela Resolução/conama/nº 025, de 03 de dezembro de 1986.

CONAMA, RESOLUÇÃO n.º 001, DE 31 DE JANEIRO DE 1994. Define vegetação primária e secundária nos estágios pioneiro, inicial e avançado de regeneração da Mata Atlântica, a fim de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado de São Paulo.

CONAMA, RESOLUÇÃO n.º 303, DE 20 DE MARÇO DE 2002. Dispõe sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente.

CONAMA, RESOLUÇÃO Nº 369, DE 28 DE MARÇO DE 2006. Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.

SÃO PAULO (Estado). Decreto 31650/58 | Decreto Nº 31.650, de 8 de abril de 1958. Dispõe sobre a classificação de floresta remanescente, na Serra dos Itatins e dá outras providências.

SÃO PAULO (Estado). CONDEPHAAT – Conselho de Defesa do Patrimônio Histórico, Arqueológico, Artístico e Turístico do Estado de São Paulo. RES. SC 40/85, de 6-6-85, publicada no DOE 15/06/85, p. 29

SÃO PAULO (Estado). Decreto Estadual nº 24.646, de 20 de janeiro de 1986. Cria a Estação Ecológica de Juréia-Itatins e dá providências correlatas

SÃO PAULO (Estado). Lei 5649/87 | Lei Nº 5.649, de 28 de abril de 1987 do São Paulo. Cria a Estação Ecológica da Juréia - Itatins e dá outras providências

SÃO PAULO (Estado). Decreto Nº 26.715, de 6 de fevereiro de 1987. Declara de utilidade pública, para fins de desapropriação áreas de terras situadas nos municípios de Miracatu, Pedro de Toledo e Itariri, destinadas à implantação da Estação Ecológica de Juréia-Itatins, pela Secretaria de Agricultura e Abastecimento e dá outras providências.

SÃO PAULO (Estado). Decreto 32412/90 | Decreto nº 32.412, de 1º de outubro de 1990 do São Paulo. Estabelece condições para a implantação da Estação Ecológica da Juréia-Itatins, fixa critérios para a identificação das comunidades tradicionais locais e dá outras providências.

SÃO PAULO (Estado). – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE – INSTITUTO FLORESTAL/CPRN/Equipe Litoral Sul. Cadastro Geral dos Ocupantes – EEJI (nov.dez./90), São Paulo, 1991

SÃO PAULO (Estado). – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. Preservação da Floresta Tropical (Mata Atlântica) no Estado de São Paulo. Projeto de Cooperação Oficial ALEMANHA/BRASIL.IF/DPRN/CPRN//CINP. São Paulo, 1995.

SÃO PAULO (Estado)., Lei 12406/06 | Lei Nº 12.406, de 12 de dezembro de 2006 do São Paulo. Altera a Lei nº 5.659, de 28 de abril de 1987, que criou a Estação Ecológica da Juréia-Itatins, exclui, reclassifica e incorpora áreas que especifica, institui o Mosaico de Unidades de Conservação da Juréia-Itatins, regulamenta ocupações e dá outras providências.

SÃO PAULO (Estado). – SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. RESOLUÇÃO SMA-40 DE 21 DE SETEMBRO DE 2007. Dispõe sobre a execução do Projeto Estratégico Desmatamento Zero e dá providências correlatas.

SÃO PAULO (Estado). Acórdão sobre a lei nº 153.336-0/5-00, da Comarca de SÃO PAULO, 2009

SÃO PAULO (Estado). RESOLUÇÃO SMA- 029 DE 30 DE MARÇO DE 2010. Dispõe sobre estudos técnicos para subsidiar alteração de limites e mudança de categorias de manejo de Unidades de Conservação, bem como sobre

Termos de Compromisso a serem celebrados com os ocupantes de Unidades de Conservação até sua definitiva regularização fundiária, e dá outras providências.

#### **SITES**

<http://www.iflorestal.sp.gov.br>, acessado em 14/08/09

<http://www.ibama.gov.br> - Lista de Unidades de conservação do IBAMA, sem incluir as RPPNs. Acessado em 14/08/09.

[www.ambientebrasil.com.br](http://www.ambientebrasil.com.br) (acessado em 04 de março de 2010)

# Livros Grátis

( <http://www.livrosgratis.com.br> )

Milhares de Livros para Download:

[Baixar livros de Administração](#)

[Baixar livros de Agronomia](#)

[Baixar livros de Arquitetura](#)

[Baixar livros de Artes](#)

[Baixar livros de Astronomia](#)

[Baixar livros de Biologia Geral](#)

[Baixar livros de Ciência da Computação](#)

[Baixar livros de Ciência da Informação](#)

[Baixar livros de Ciência Política](#)

[Baixar livros de Ciências da Saúde](#)

[Baixar livros de Comunicação](#)

[Baixar livros do Conselho Nacional de Educação - CNE](#)

[Baixar livros de Defesa civil](#)

[Baixar livros de Direito](#)

[Baixar livros de Direitos humanos](#)

[Baixar livros de Economia](#)

[Baixar livros de Economia Doméstica](#)

[Baixar livros de Educação](#)

[Baixar livros de Educação - Trânsito](#)

[Baixar livros de Educação Física](#)

[Baixar livros de Engenharia Aeroespacial](#)

[Baixar livros de Farmácia](#)

[Baixar livros de Filosofia](#)

[Baixar livros de Física](#)

[Baixar livros de Geociências](#)

[Baixar livros de Geografia](#)

[Baixar livros de História](#)

[Baixar livros de Línguas](#)

[Baixar livros de Literatura](#)  
[Baixar livros de Literatura de Cordel](#)  
[Baixar livros de Literatura Infantil](#)  
[Baixar livros de Matemática](#)  
[Baixar livros de Medicina](#)  
[Baixar livros de Medicina Veterinária](#)  
[Baixar livros de Meio Ambiente](#)  
[Baixar livros de Meteorologia](#)  
[Baixar Monografias e TCC](#)  
[Baixar livros Multidisciplinar](#)  
[Baixar livros de Música](#)  
[Baixar livros de Psicologia](#)  
[Baixar livros de Química](#)  
[Baixar livros de Saúde Coletiva](#)  
[Baixar livros de Serviço Social](#)  
[Baixar livros de Sociologia](#)  
[Baixar livros de Teologia](#)  
[Baixar livros de Trabalho](#)  
[Baixar livros de Turismo](#)