

Agricultura Tradicional, Composição Paisagística e Conservação de Biodiversidade na Região Sul Mineira: Subsídios ao Desenvolvimento Rural Sustentável.

Marcelo M. Cavallini

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SÃO CARLOS
CENTRO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS E DA SAÚDE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECOLOGIA E
RECURSOS NATURAIS

**AGRICULTURA TRADICIONAL, COMPOSIÇÃO
PAISAGÍSTICA E CONSERVAÇÃO DE BIODIVERSIDADE
NA REGIÃO SUL MINEIRA: SUBSÍDIOS AO
DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL**

MARCELO MEIRELLES CAVALLINI

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, como parte dos requisitos para obtenção do título de Doutor em Ciências, área de concentração em Ecologia e Recursos Naturais.

SÃO CARLOS - SP

2001

**Ficha catalográfica elaborada pelo DePT da
Biblioteca Comunitária/UFSCar**

Cavallini, Marcelo Meirelles

C377at Agricultura tradicional, composição paisagística e
conservação de biodiversidade na região sul mineira:
subsídios ao desenvolvimento rural sustentável / Marcelo
Meirelles Cavallini. -- São Carlos: UFSCar, 2001.
205p.

Tese (Doutorado) -- Universidade Federal de São Carlos,
2001.

1. Ecologia. 2. Ecologia humana. 3. Análise e
planejamento ambiental. 4. Conservação biológica. 5.
Agricultura familiar. 6. Serra da Mantiqueira. I. Título.

CDD:574.5(20^a)

Orientador

Prof. Dr. Nivaldo Nordi

Co-orientador

Prof. Dr. José Salatiel R. Pires

AGRADECIMENTOS

Se elaborar um trabalho desta natureza constitui, de certa forma, um desafio, mencionar a totalidade de pessoas, amigos e conhecidos que colaboraram para a realização deste talvez seja tarefa ainda mais difícil. No entanto, impossível deixar de citar alguns nomes. Assim, gostaria de expressar minha gratidão:

Ao Professor Dr. Nivaldo Nordi, que na condição de orientador abriu-me diversas portas para meu aperfeiçoamento profissional, e na condição de amigo sempre apoiou-me nos caminhos escolhidos.

Ao Professor Dr. José Salatiel R. Pires, por ter aceitado a condição de co-orientador e assim possibilitar-me o domínio de algumas das técnicas de análise ambiental aqui apresentadas.

À Profa. Dra. Maria Inês Salgueiro Lima, do Departamento de Botânica da UFSCar, que não poupou esforços em auxiliar-me na identificação do material botânico obtido durante o trabalho de campo.

À Profa. Dra. Angélica Maria Penteado-Dias, do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar, por incentivar-me a utilizar os himenópteros como parte do material de análise do presente estudo, e por fornecer as condições necessárias para tal.

À CAPES, pela concessão da bolsa, a qual foi imprescindível à elaboração deste trabalho.

Ao Fundo Mundial para a Natureza (WWF-Brasil), pelo financiamento concedido, de grande importância a realização dos trabalhos de campo.

À Universidade Federal de São Carlos, através do Departamento de Hidrobiologia e do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Recursos Naturais, por facilitar a realização deste estudo.

Ao Prof. Dr. Manoel Martins Dias Filho, do Departamento de Ecologia e Biologia Evolutiva da UFSCar, por auxiliar-me na identificação de algumas aves através de suas vocalizações.

Ao Prof. Dr. João Juarez Soares, do Departamento de Botânica da UFSCar, por auxiliar-me na estruturação dos inventários florestais.

Ao pessoal do Laboratório de Ecologia Humana e Etnoecologia (DHB – UFSCar), pós-graduandos e estagiários, convivência intensa, amizade e profissionalismo.

Ao pessoal do Laboratório de Análise e Planejamento Ambiental (DHB – UFSCar), por motivos diversos.

À MsC Denise Scatolini, pelo auxílio no treinamento e identificação do material coletado (Braconidae).

À MsC Adriana Paese, por disponibilizar parte de seu material referente a tese de doutoramento em que foi possível complementar as análises feitas neste estudo.

Ao Dr. Carlos Henke de Oliveira, que na condição de amigo, não poupou esforços para auxiliar-me em detalhes diversos.

Ao Sr. Chawk Zaher, pelo apoio incondicional ao trabalho de campo.

Aos amigos da Fundação Matutu, em especial ao Sr. Luiz Fernando Midea, pelo apoio durante a minha estadia na região.

Aos amigos José Benedito Vieira, Aparecida de Souza e família, pelos grandes momentos de convívio, em que foi possível, a mim e aos meus filhos, aprender diversas lições sobre “a arte de viver da terra”.

Aos meus pais e avós maternos de meus filhos pelo amor, amizade e apoio constantes.

Aos moradores dos bairros rurais das regiões estudadas, hospitalidade que só quem trilhar as mesmas rotas pode conhecer. No entanto, impossível deixar de citar Seu José Inácio e Dona Fortunata, filhos e netos no bairro dos Nogueiras; Pedro e Helene, do Campo Redondo; Ney, Ivair e Nilza, José e Leila e o pessoal da pousada Aiuá, todos dos Nogueiras; Léo, Jorge e Gilma, do Serra Negra; Seu Quinca na região da serra Verde; Zé Carlos e vizinhos, no bairro da Pedra; Luiz e Ângela, na região do Tamanduá; Paulinho e família, no Mato-Dentro; Igor e Francisca, na Campina; Solange e Ilzana, de Alagoa; Otacílio e Marcelo, no bairro da Guapiara; o Jair, no Cangalha; Seu Jacinto e Romero, no Condado; Zé Amauri, em Pouso Alto; o conjunto de moradores do bairro da Paciência, também em Pouso Alto – amigos que o tempo não esquece.

*Dedico este trabalho à Adriana, Pedro, Tabatha e Mirella,
Brilho e Amor.*

SUMÁRIO

AGRICULTURA TRADICIONAL, COMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA E CONSERVAÇÃO DE BIODIVERSIDADE NA REGIÃO SUL MINEIRA: SUBSÍDIOS AO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS	1
1.1. Contexto e estruturação do trabalho	1
1.2. Orientação Metodológica	7
1.2.1. A Ecologia Humana como instrumento de análise	7
1.2.2. A Ecologia da Paisagem como instrumento de análise	8
1.3. Caracterização eco-geográfica da região de estudo	10

CAPÍTULO I - AGRICULTORES FAMILIARES DA SERRA DA MANTIQUEIRA: UMA ABORDAGEM SÓCIO-ECOLÓGICA

1. INTRODUÇÃO	15
2. OBJETIVOS	18
3. MATERIAL E MÉTODOS	18
3.1. A área de estudo	18
3.2. Procedimentos metodológicos	19
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1. Breve histórico da ocupação regional	19
4.2. Caracterização sócio-ecológica	25
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	40

CAPÍTULO II – CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NA SERRA DA MANTIQUEIRA: UMA AVALIAÇÃO PRELIMINAR

1. INTRODUÇÃO	42
2. OBJETIVOS	44
3. MATERIAL E MÉTODOS	44
3.1. A área de estudo	44
3.2. Procedimentos metodológicos	46
3.2.1. Os fragmentos florestais amostrados	46

3.2.2. A vegetação arbórea	46
3.2.3. Os himenópteros parasitóides	48
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	48
4.1. Caracterização espacial dos fragmentos	48
4.2. Análise da vegetação	49
4.3. Análise da comunidade de Braconidae (Hymenoptera)	54
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	57

CAPÍTULO III - A BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO AIURUOCA: ANÁLISE AMBIENTAL VOLTADA À CONSERVAÇÃO E AO PLANEJAMENTO DO AMBIENTE RURAL

1. INTRODUÇÃO	60
2. OBJETIVOS	63
3. MATERIAL E MÉTODOS	63
3.1. A área de estudo	63
3.2. Procedimentos metodológicos	65
3.2.1. Caracterização física da bacia do Alto Aiuruoca	65
3.2.2. Uso e ocupação do solo	65
3.2.3. Unidades de Gerenciamento	66
3.2.4. A fauna local	67
3.2.5. Mudança temporal da paisagem	67
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	68
4.1. Unidades de gerenciamento, caracterização física e uso do solo na bacia do Alto Aiuruoca	68
4.2. A fauna na bacia do Alto Aiuruoca	104
4.2.1. Os mamíferos da região	105
A – Marsupialia	105
B – Xenarthra	105
C – Rodentia	106
D – Lagomorpha	108
E – Perissodactyla	108
F – Artiodactyla	108
G – Carnivora	109

H – Primates	113
4.2.2. As aves da região	122
4.3. Mudança temporal na paisagem da bacia do Alto Aiuruoca	123
4.4. Outras considerações sobre a bacia do Alto Aiuruoca	126
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	129
 CAPÍTULO IV - AGRICULTURA PATRONAL, AGRICULTURA FAMILIAR E A CONFIGURAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATURAL: UM ESTUDO DE CASO.	
1. INTRODUÇÃO	145
2. OBJETIVOS	148
3. MATERIAL E MÉTODOS	148
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	150
5. CONSIDERAÇÕES FINAIS	159
CONCLUSÕES	162
PROPOSIÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS	163
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	164
ANEXOS	176

FIGURAS

Figura 1: Mapa contendo as regiões abordadas neste estudo.	5
Figura 2: Esquema de trabalho.	6
Figura 3: Formações vegetais da região de estudo.	13
Figura 1.1: Alguns vestígios históricos da ocupação regional no sul de Minas Gerais.	21
Figura 1.2: Aspectos da utilização de recursos naturais em alguns bairros rurais estudados.	26
Figura 1.3: Aspectos da conservação de recursos naturais ligados à atividade agrícola.	29
Figura 1.4: Ilustrações de algumas particularidades dos sistemas de produção agropecuários.	30
Figura 1.5: A influência da pecuária bovina sobre a dinâmica da paisagem local.	33
Figura 1.6: Aspectos da cultura regional.	35
Figura 1.7: Sistemas agroflorestais e silvopastoris observados na região de estudo.	37
Figura 2.1: Localização dos fragmentos estudados.	45
Figura 2.2: Distribuição em classes de tamanho do DAP dos indivíduos amostrados nos inventários florestais realizados.	51
Figura 2.3: Análise de agrupamento obtida a partir dos coeficientes de similaridade de Jaccard para a vegetação na área de estudo.	52
Figura 3.1: Imagem do satélite LANDSAT TM5 na data 13 de agosto de 1997.	64
Figura 3.2: Carta representando os limites das UGs, os principais bairros rurais e as principais serras e divisores de água da área de estudo.	70
Figura 3.3: Carta hidrográfica da bacia do rio Aiuruoca em seu curso superior.	71
Figura 3.4: Carta hipsométrica da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	73
Figura 3.5: Bloco-diagrama representativo das formas de relevo e cobertura hidrográfica da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	74
Figura 3.6: Carta clinográfica da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	75
Figura 3.7: Carta de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	79
Figura 3.8: Diversidade de formações florestais na serra da Mantiqueira.	80
Figura 3.9: Diversidade na formação de campos de altitude na serra da Mantiqueira.	81
Figura 3.10: Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) aplicado às áreas de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	82
Figura 3.11: Distribuição espacial das áreas de uso agropecuário considerando-se as classes de declividade para a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	83
Figura 3.12: Representação gráfica do uso do solo em cada UG da bacia do Alto Aiuruoca.	85
Figura 3.13: Representação Gráfica das classes de declividade contida nas áreas de uso agropecuário em cada UG da bacia do Alto Aiuruoca.	85
Figura 3.14: Carta de solos (pedologia) da bacia do Alto Aiuruoca.	87
Figura 3.15: Padrão de distribuição da malha viária na bacia do Alto Aiuruoca.	88
Figura 3.16: Carta demonstrando uso e ocupação do solo para diferentes níveis de insolação anual na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	89
	93

Figura 3.17: Carta das áreas de preservação permanente na bacia do Alto Aiuruoca.	
Figura 3.18: Representação gráfica da condição de conservação da mata galeria para cada UG considerada na bacia do Alto Aiuruoca.	94
Figura 3.19: Carta demonstrando regiões de mata galeria presentes ou ausentes na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	95
Figura 3.20: Mapas demonstrando o padrão de conectividade estabelecido a partir de diferentes expansões (<i>buffer</i>) no entorno dos fragmentos de vegetação nativa da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	99
Figura 3.21: Mapas demonstrando as áreas centrais e de borda dos fragmentos de mata nativa da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	100
Figura 3.22: Carta contendo os índices de borda dos fragmentos de mata nativa da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	102
Figura 3.23: Mapas demonstrando a vulnerabilidade ecológica relativa dos fragmentos de mata nativa da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	104
Figura 3.24: Padrão de distribuição preliminar das populações de primatas na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	115
Figura 3.25: Vestígios da fauna local.	120
Figura 3.26: Variação nas classes de uso e ocupação do solo em algumas parcelas da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca durante o período 1984-1997.	124
Figura 3.27: Representação gráfica do processo de alternância de uso do solo em algumas parcelas (fotocartas) da bacia do Alto Aiuruoca.	125
Figura 3.28: Padrão de disposição de resíduos urbanos em algumas cidades da região.	127
Figura 3.29: Ação do fogo sem controle sobre o ambiente.	128
Figura 3.30: Erosão de solo ao longo da bacia do Alto Aiuruoca.	129
Figura 3.31: Significado relativo dos diferentes mecanismos sociais para promover o uso sustentável dos recursos naturais em diferentes estágios do desenvolvimento social.	132
Figura 3.32: Parâmetros para a implantação de um sistema de produção agroflorestal e de recuperação das áreas de preservação permanente para a região do Alto Aiuruoca.	140
Figura 4.1: Localização aproximada dos municípios amostrados neste estudo e as imagens LANDSAT TM5 analisadas.	149
Figura 4.2: Representação gráfica do percentual da população rural entre os municípios analisados.	152
Figura 4.3: Representação gráfica de alguns parâmetros fundiários entre os municípios analisados.	153
Figura 4.4: Representação gráfica de alguns parâmetros referentes aos fragmentos de vegetação nativa entre os municípios analisados.	155
Figura 4.5: Representação gráfica do tamanho médio e da densidade de manchas de vegetação nativa entre os municípios analisados.	156
Figura 4.6: Análise de Componentes Principais (PCA) para as variáveis consideradas nos municípios estudados.	158
Figura 4.7: Disposição dos municípios entre eixos em função do coeficiente de correlação linear das variáveis analisadas.	159

TABELAS

Tabela 1: Algumas características comparativas do enfoque analítico e do enfoque sistêmico.	3
Tabela 2.1: Aspectos da configuração dos fragmentos estudados em meio à paisagem.	49
Tabela 2.2: Parâmetros estruturais obtidos para as 5 áreas inventariadas.	49
Tabela 2.3: Coeficiente de similaridade de Jaccard para a comunidade vegetal nas áreas inventariadas na região de estudo.	52
Tabela 2.4: Relação de subfamílias, gêneros e morfoespécies dos indivíduos nas diferentes épocas e locais amostrados.	55
Tabela 3.1: Número e área dos fragmentos de mata nativa agrupados em classes de tamanho para a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	77
Tabela 3.2: Número e área das manchas de campo de altitude agrupados em classes de tamanho para a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	78
Tabela 3.3: Parâmetros físicos da caracterização da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca discriminados para as unidades de gerenciamento (UGs).	84
Tabela 3.4: Tabela demonstrando uso e ocupação do solo para diferentes níveis de insolação anual na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.	90
Tabela 3.5: Parâmetros da vegetação de mata galeria da caracterização da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca discriminados para as unidades de gerenciamento (UGs).	94
Tabela 3.6: Alguns parâmetros referentes a configuração das porções centrais e de borda das matas da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca segundo diferentes medidas de borda.	101
Tabela 3.7: Forma de fragmentos naturais e possíveis implicações ambientais.	101
Tabela 3.8: Determinação do grau de Vulnerabilidade Ecológica Relativa.	103
Tabela 3.9: Parâmetros de conservação das espécies de primatas consideradas neste estudo.	113
Tabela 3.10: Padrão de variação nas classes de uso e ocupação do solo em algumas parcelas da bacia do Alto Aiuruoca durante o período 1984-1997.	125
Tabela 3.11: Espécies arbóreas indicadas para plantios mistos em sistemas agroflorestais ou para a recuperação de áreas degradadas.	135
Tabela 4.1: Principais características do modelo camponês e agro-industrial quanto a racionalidade e uso de recursos naturais.	147
Tabela 4.2: Contraste das médias dos municípios de cada estado para os parâmetros analisados.	150

RESUMO

A alteração de habitats provocada por influência humana é o fator mais importante relacionado ao atual processo de extinção regional de espécies. Ainda que a implantação de Unidades de Conservação seja uma importante estratégia para a proteção de ecossistemas, faz-se necessário a adoção de medidas conservacionistas que conduzam a uma relação mais harmônica entre desenvolvimento sócio-econômico e conservação do ambiente natural. O presente estudo, realizado em alguns municípios da serra da Mantiqueira na porção sul do estado de Minas Gerais, procurou obter, organizar e integrar informações históricas, sócio-ecológicas, agropecuárias, das formações naturais, de uso e ocupação do solo e de distribuição de algumas espécies silvestres para que, em seu conjunto, possam contribuir ao planejamento ambiental voltado à melhoria da qualidade de vida e à conservação dos recursos naturais da região. A integração de diferentes metodologias de análise possibilitou fornecer resultados importantes para a compreensão da dinâmica social e ambiental presentes na serra da Mantiqueira sul mineira, bem como possibilitou sugerir propostas complementares de desenvolvimento para a região. Os resultados forneceram, ainda, subsídios para fortalecer a concepção de que a agricultura realizada em molde familiar, além de atender a melhores atributos de sustentabilidade no contexto social e produtivo, também propicia melhores possibilidades de conservação da riqueza natural, reforçando a importância deste modelo agrário.

ABSTRACT

Habitat loss is the largest factor contributing to the current regional species extinction event. The implementation of parks and reserves is an important strategy to protect ecosystems, but planning is necessary to adjust socio-economic development and natural resources conservation, especially around protected areas. This study was realized in some municipalities of Mantiqueira mountain range, south of Minas Gerais state (Brazil). The objective was to obtain, organize and integrate historic, cultural, agrarian and ecological information, contributing for the environmental planning based on the rational use of natural resources. The utilization of different methodologies in analysis process allowed to provide important results to understand the environmental context, as well as permitted to supply complementary development proposals for this region. The results support family farmer as an agrarian model that propitiates best possibilities to natural areas conservation and management.

AGRICULTURA TRADICIONAL, COMPOSIÇÃO PAISAGÍSTICA E CONSERVAÇÃO DE BIODIVERSIDADE NA REGIÃO SUL MINEIRA: SUBSÍDIOS AO DESENVOLVIMENTO RURAL SUSTENTÁVEL.

1. CONSIDERAÇÕES INICIAIS

1.1. *Contexto e estruturação do trabalho*

A atual crise da biodiversidade tem sido objeto de grande preocupação entre os diferentes setores de nossa sociedade. Em relatório recente, a IUCN relata que no mínimo 5.205 espécies atuais encontram-se sob algum grau de ameaça: 25% dos mamíferos, 11% das aves, 20% dos répteis, 25% dos anfíbios e 34% dos peixes estão enquadrados entre níveis que vão de “vulnerável” a “criticamente ameaçada” (GROOMBRIDGE¹, 1996). Entre os primatas, 40% de quase 250 espécies são hoje reconhecidos como ameaçados de extinção. Entre Psitacídeos, 24% das 373 espécies conhecidas estão em estado precário de conservação. Se os mesmos níveis dos vertebrados se aplicarem aos invertebrados, pode-se supor que algo entre 70.000 e 240.000 espécies estejam ameaçadas. Ao mesmo tempo, diversos estudos reconhecem que apenas a implantação de Unidades de Conservação, na condição de parques e reservas, dificilmente será solução integral para o problema de extinção de espécies e perda de biodiversidade (HARRIS, 1984; SPELLENBERG, 1992; ROJAS, 1995; entre outros).

O Brasil possui mais de 670 Unidades de Conservação (UC) considerando-se todas as categorias de manejo, totalizando 60 milhões de ha ou 7,2% do território. Considerando-se só as UCs de uso indireto, são 24 milhões de ha ou 3% do território nacional. Devido ao seu número e extensão reduzidos, muitas vezes são insuficientes para manter a integridade dos componentes de biodiversidade nela contidos (FONSECA, PINTO, RYLANDS, 1997). Uma vez que razões sociais, políticas e econômicas limitam a quantidade de ambientes que podem ser protegidos em Unidades de Conservação, esforços para a manutenção de biodiversidade devem incluir áreas fora das áreas legalmente protegidas.

Deste modo, a paisagem nas áreas circundantes às Unidades de Conservação deve ser um complemento essencial para assegurar proteção à diversidade biológica. Na realidade, deve-se buscar um padrão de uso e ocupação do solo que propicie maior conservação dos recursos naturais, mantenha as importantes funções desempenhadas pelos ecossistemas presentes e dê condições à viabilização da fauna e flora nativas, além de garantir uma boa qualidade de vida às sociedades humanas presentes.

Ao mesmo tempo, a emergência das questões relativas à conservação ambiental tem lançado uma nova visão sobre o modo de vida das chamadas populações locais. Ao se deslocar o eixo de análise dos sistemas produtivos modernos para o manejo sustentado de recursos naturais, tem se evidenciado a importância dos modelos de exploração das culturas locais sob a ótica conservacionista (ALTIERI, 1991; TOLEDO, 1991; NORDI, 1992; MARQUES, 1995; ARRUDA, 1997, entre outros).

Diante dos argumentos brevemente expostos, o presente estudo, realizado num trecho da serra da Mantiqueira na porção sul do estado de Minas Gerais, teve como objetivo geral obter informações que possam contribuir ao planejamento ambiental baseado em princípios voltados à conservação biológica das espécies da fauna e flora nativas, sem, no entanto, desconsiderar a realidade histórica, cultural e sócio-econômica da região. Sendo assim, procurou-se fazer uso de métodos e técnicas de investigação que fornecessem um corpo de resultados que, em seu conjunto, pudessem ser integrados para dar suporte ao objetivo geral do trabalho.

Metodologicamente, procurou-se nortear pelo enfoque sistêmico, mais apropriado para a análise e o estudo de sistemas complexos (Tabela 1), permitindo exprimir a unidade, multiplicidade, diversidade e organização do objeto estudado. Como salienta MARZALL (1999), este enfoque possibilita desenvolver uma visão que vai além da compartimentalização, conduzindo à determinação não apenas dos elementos de um sistema, mas suas relações, sua condição e seu significado como um todo, adotando um entendimento ecológico que o considera como um fenômeno vivo, resultado da integração de seus

¹ Apud FONSECA, PINTO, RYLANDS (1997).

componentes internos e seu relacionamento com o ambiente. O enfoque sistêmico considera, ainda, a existência de diferentes escalas dentro de um mesmo sistema e que cada escala caracteriza-se por um modelo próprio, dinâmico, que é função de suas características específicas e por isso, possibilita diferentes níveis de decisão. Sua grande contribuição resulta da preocupação com problemas efetivos, em que a pesquisa é realizada dentro do contexto real dos problemas, com a procura de soluções locais, adaptadas à realidade e, não raro, remetendo à participação da comunidade local.

Tabela 1: Algumas características comparativas do enfoque analítico e do enfoque sistêmico.

ENFOQUE ANALÍTICO	ENFOQUE SISTÊMICO
<ul style="list-style-type: none"> • Isola: se concentra nos elementos • Considera a natureza das interações • Se apoia na precisão dos detalhes • Modifica uma variável por vez • Independente da duração: os fenômenos considerados são reversíveis • A validação dos fatos é feita por prova experimental dentro do quadro de uma teoria • Modelos precisos e detalhados, mas dificilmente utilizáveis na ação (ex.: modelos econométricos) • Enfoque eficaz quando as interações são lineares e fracas • Leva a um ensino por disciplina • Leva a uma ação programada em seu detalhe • Conhecimento dos detalhes, objetivos mal definidos • Visão estática • Sistemas simples • Pensamento clássico • A única noção de tempo considerada é aquela da física (Newtoniana) e dos fenômenos reversíveis • Só existe explicação linear para a causa dos fenômenos, isto é, a explicação se apoia em uma cadeia lógica de causas e efeitos, que se desenvolve sobre o vetor tempo. • Permanente • Rigidez e estabilidade • Sistema fechado • Comportamento do sistema: previsível, reprodutível, reversível 	<ul style="list-style-type: none"> • Liga: se concentra nas interações entre os elementos • Considera os efeitos das interações • Se apoia na percepção global • Modifica grupos de variáveis simultaneamente • Integra a duração e a irreversibilidade • A validação dos fatos acontece por comparação do funcionamento do modelo com a realidade • Modelos insuficientemente rigorosos para servir de base ao conhecimento, mas utilizáveis na decisão e na ação (ex.: modelos do Clube de Roma) • Enfoque eficaz quando as interações são não-lineares e fortes • Leva a um ensino pluri-disciplinar • Leva a uma ação por objetivos • Conhecimento dos objetivos, detalhes indefinidos • Visão dinâmica • Sistemas complexos • A duração e a irreversibilidade entram como dimensões fundamentais da natureza dos fenômenos • A causalidade se torna circular e se abre sobre a finalidade (estabilidade dinâmica, estado estacionário, renovação contínua (<i>turnover</i>)) • Móvel • Flexibilidade e adaptabilidade • Noção de fluxo e de equilíbrio se somam àquelas de forças e de equilíbrio de forças • Sistema aberto • Comportamento dos sistemas: imprevisível, irreprodutível, irreversível

Fonte: Rosnay, 1975 (adaptado por K. Marzall, 1999).

Espera-se, desta forma, que os resultados apresentados venham a fornecer subsídios importantes para a elaboração e direcionamento de estratégias de desenvolvimento e medidas conservacionistas na região, perpetuando sua riqueza natural e cultural através do uso racional dos recursos naturais, garantia de um desenvolvimento econômico ecologicamente sustentável.

O presente estudo foi dividido em quatro capítulos, pois cada qual insere-se num contexto particular, bem como conta com aspectos metodológicos e resultados próprios, contribuindo diferencialmente ao objetivo geral deste trabalho. O capítulo I diz respeito à caracterização sócio-ecológica dos agricultores familiares que habitam parte dos municípios de Pouso Alto, Itamonte, Alagoa e Aiuruoca (Figura 1), possibilitando traçar um perfil da interação deste grupo sócio-cultural com seu ambiente próximo. Para tanto, maior ênfase foi dada às atividades produtivas da região, à utilização de recursos naturais, às estratégias de manejo do ambiente e ao conhecimento etnoecológico destes produtores rurais. Este nível de análise se justifica por que os processos realizados não se apresentam de forma isolada, relacionam-se de forma dinâmica e causal. Os resultados podem ser integrados e subsidiam outros componentes do trabalho, possibilitando o aprimoramento para compreender e intervir no desenvolvimento global da população considerada.

O capítulo II procurou, preliminarmente, caracterizar o efeito da fragmentação de habitats sobre alguns segmentos da comunidade biótica local, especificamente plantas superiores e um grupo de himenópteros parasitóides. Para tanto, foram estudados três fragmentos florestais de diferentes tamanhos, estágios serais e intensidades de manejo e uso de recursos, todos situados no município de Pouso Alto, Minas Gerais (Figura 1). Procurou-se, aqui, avaliar a contribuição dos numerosos fragmentos florestais de tamanhos reduzidos e grandemente dispersos na região de estudo sobre a biodiversidade regional do bioma estudado.

A administração do uso dos recursos naturais através de ações direcionadas à manutenção ou recuperação da qualidade ambiental compreende uma série de procedimentos dentro do processo de gestão ambiental. A análise ambiental relacionada ao conhecimento dos elementos estruturais da paisagem,

mediante a investigação de suas características e interações, vem a ser uma das etapas iniciais deste processo (PIRES, 1995). Neste sentido, o capítulo III, mais relacionado ao planejamento físico do ambiente, diz respeito à caracterização e a composição paisagística no curso superior da bacia hidrográfica do rio Aiuruoca. Esta região abrange os municípios de Itamonte, Alagoa e Aiuruoca, é parte do entorno do Parque Nacional do Itatiaia e situa-se quase inteiramente no interior da Área de Proteção Ambiental Serra da Mantiqueira (Figura 1). A construção de um banco de dados georreferenciados sobre a área em questão visou a elaboração de diversos mapas temáticos como forma de entender as potencialidades e riscos ambientais em relação aos diversos usos existentes, bem como subsidiar planos de desenvolvimento regionais.

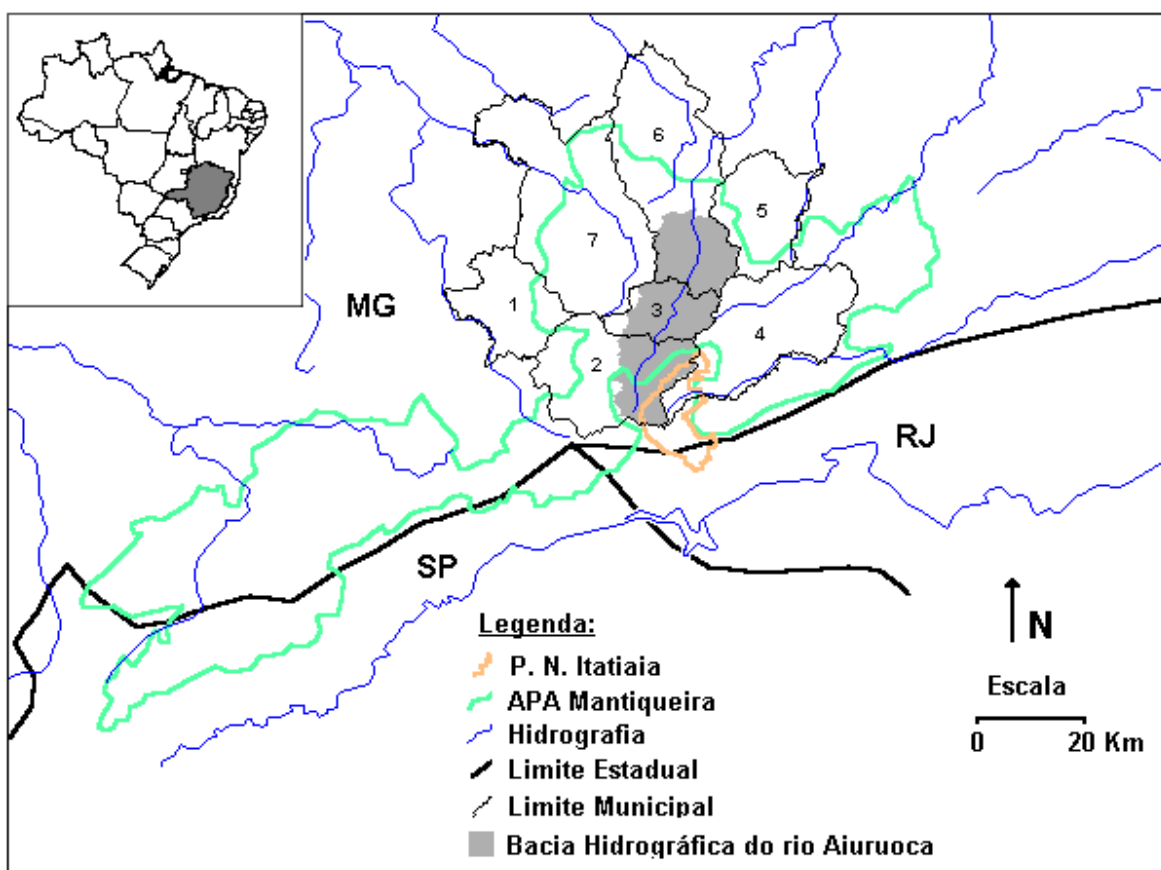


Figura 1: Mapa contendo as regiões abordadas neste estudo. Os números discriminam alguns municípios da região, a saber: 1 – Pouso Alto; 2 – Itamonte; 3 – Alagoa; 4 – Bocaina de Minas; 5 – Carvalhos; 6 – Aiuruoca; e 7 – Baependi.

Por último, o capítulo IV, de cunho teórico, relaciona-se com a seguinte hipótese de trabalho: “O manejo realizado por populações de pequenos agricultores que derivam de uma condição camponesa, com acentuado nível de auto-suficiência, acaba por gerar um padrão paisagístico com elevada

diversidade de ambientes, bem como maior número e melhor disposição dos fragmentos de vegetação nativa em relação a regiões com predominância de empreendimentos agroindustriais”. Assim, esta parte do estudo propõe-se a comparar o padrão paisagístico observado entre alguns municípios da região sul do estado de Minas Gerais, caracterizados pela predominância de um modelo agrícola familiar de produção, com aquele presente entre municípios da região nordeste do estado de São Paulo, cuja realidade agrária se caracteriza por maiores propriedades e um acentuado número de empreendimentos agroindustriais.

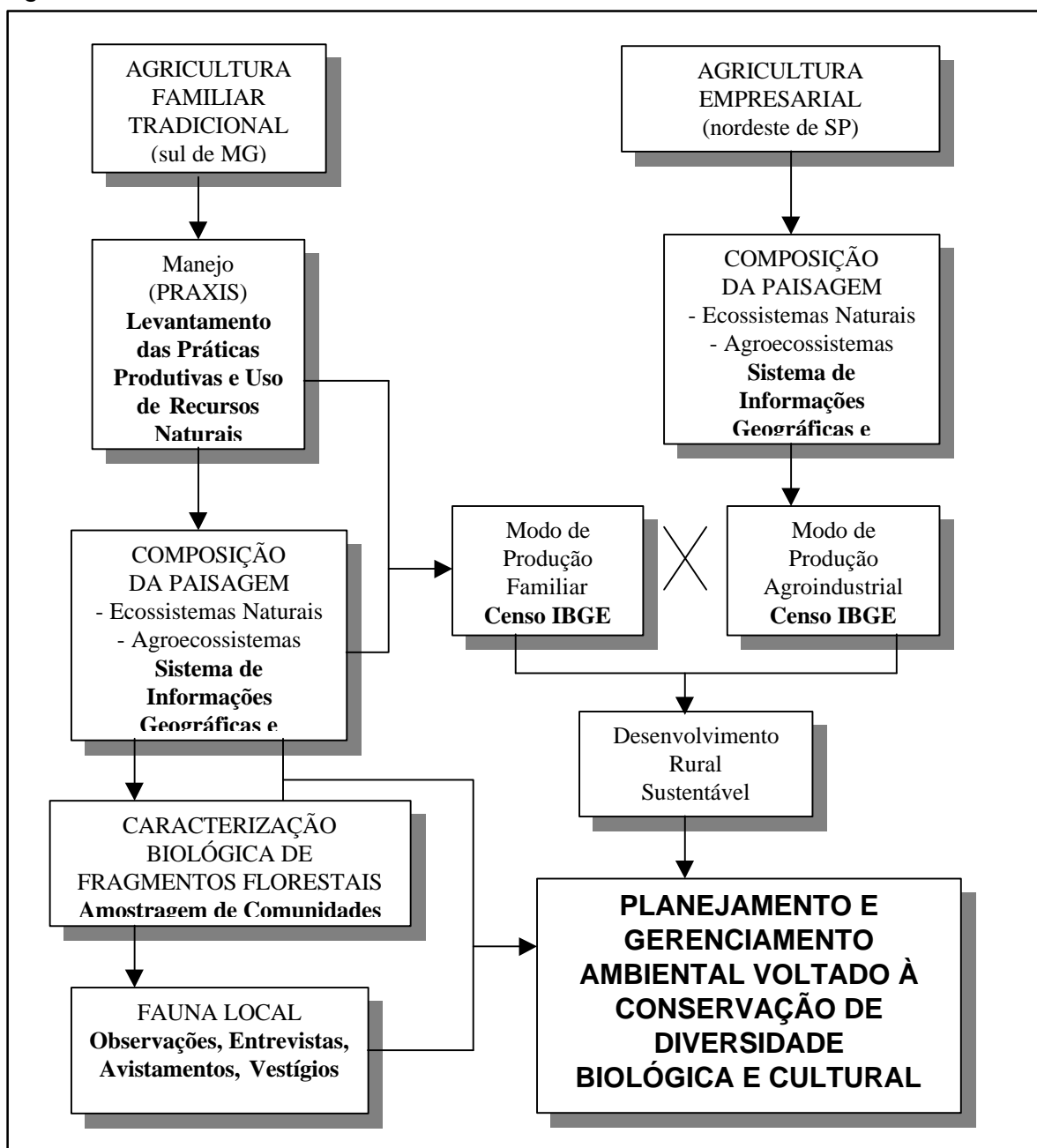


Figura 2: Esquema de trabalho. O texto em negrito realça aspectos da metodologia utilizada.

1.2. Orientação metodológica

1.2.1. A Ecologia Humana como instrumento de análise

A Ecologia Humana é uma abordagem recente e de caráter multidisciplinar. Seus estudos pretendem averiguar quais os ecossistemas com os quais as populações interagem, a natureza destas interações e as conseqüências destas relações para o homem e para o ambiente (MORÁN, 1990). Representa, por sua vez, uma tentativa de interpretar o homem e seu modo de vida num contexto mais abrangente, tentando examinar os custos e benefícios de suas ações de maneira integrada.

As formas de interação estudadas pela Ecologia Humana levam, gradualmente, a uma avaliação dos impactos do homem sobre o ambiente e vice-versa. Sua vantagem como instrumento de investigação ambiental provém do fato de que as idéias surgem da observação do homem em seu contexto ecológico, político, econômico, social, histórico e físico. Assim, esta disciplina considera o papel das populações humanas no ambiente através da avaliação das decisões tomadas e pela identificação de estratégias bem e mal sucedidas, baseada na importância da totalidade dos ecossistemas e do papel do comportamento na sustentação das relações homem/ambiente em longo prazo.

Semelhantemente, STROH (1995) afirma que o desenvolvimento sustentável está condicionado à capacidade de promoção das condições de vida, onde o conhecimento da realidade social e cultural em questão permite não só o planejamento sócio-ambiental e possíveis intervenções de modo condizente com as especificidades da realidade a ser transformada, como também a reformulação e aprimoramento das estratégias de ação desenvolvidas, permitindo maior sucesso na execução de políticas de desenvolvimento. O alcance deste reconhecimento requer o fortalecimento de metodologias interdisciplinares de planejamento, capazes de articular as especificidades das relações entre os ambientes naturais e humanos em uma dada realidade, como também ter a capacidade de responder às exigências de viabilização política dos planos, programas e projetos ambientais.

O conhecimento ecológico tradicional, considerado em estudos de Ecologia Humana, é um conhecimento passado através de gerações pelo sistema

de herança cultural e aperfeiçoado pela experiência socialmente compartilhada entre os membros de uma mesma geração; é principalmente de ordem qualitativa, em oposição ao quantitativo; tem um componente moral e intuitivo, antes que desprovido de valor ou puramente racionais; tem bases em observações empíricas e na acumulação de experiências por tentativas e erros, não sendo fruto de experimentações e acumulação sistemática de fatos (NORDI, 1997). A combinação do saber empírico com o saber científico na formulação de estudos interdisciplinares possibilita enfrentar o grande desafio das análises sistêmicas requeridas para o planejamento ambiental (STROH, 1995). Mediante o resgate do saber empírico é possível o estabelecimento de relações específicas de causas e efeitos, presentes no interior dos diversos sistemas que compõem o ecossistema. Neste sentido o saber empírico, não obstante sua natureza difusa, necessita ser reconhecido e decodificado em uma investigação destinada a elaborar subsídios para o planejamento ambiental.

1.2.2. A Ecologia da Paisagem como instrumento de análise

A Ecologia da Paisagem é uma abordagem que surgiu das considerações práticas de como as informações ecológicas poderiam ser aplicadas ao gerenciamento do ambiente terrestre, unindo princípios elaborados nas áreas de geografia, biologia, arquitetura e agronomia, entre outras (MALANSON, 1993). Esta ciência explora como uma combinação heterogênea de ecossistemas é estruturada, funciona e se altera. Desde que os sistemas são interdependentes, é crítico entender as relações espaciais entre os elementos da paisagem e a dinâmica ecológica do mosaico paisagístico. Desta forma, o enfoque de análise está voltado ao padrão de distribuição dos elementos da paisagem, aos fluxos de matéria e energia entre esses elementos e às mudanças ecológicas do mosaico paisagístico ao longo do tempo.

Desta forma, a Ecologia da Paisagem pode ser definida como o estudo das relações físico-biológicas que governam as diferentes unidades espaciais de uma região, tanto vertical (dentro da unidade), quanto horizontalmente (entre unidades). Já a paisagem pode ser definida como o resultado da combinação dinâmica, portanto instável, de elementos físicos, biológicos e antrópicos que, reagindo dialeticamente uns sobre os outros, fazem desta um conjunto único e

indissociável, em perpétua evolução. Sua formação resulta de três mecanismos operantes: processos geomorfológicos específicos que vêm agindo por longos períodos de tempo, padrões de colonização de organismos e distúrbios locais em ecossistemas individuais (FORMAN, GODRON; 1986). Sendo a paisagem o resultado da ação de componentes naturais e antrópicos, a ecologia da paisagem a considera, de maneira holística, na dimensão geográfica, ecológica e cultural, cujos enfoques vão depender do detalhamento necessário ou do caráter do estudo a ser realizado.

Por outro lado, a interação entre Ecologia da Paisagem e Biologia da Conservação tem sido usualmente promissora (EHRENFELD, 1995). Na década de 80, a Teoria de Biogeografia de Ilhas tem considerado os processos ecológicos no âmbito da paisagem, formando a principal corrente do pensamento conservacionista, especialmente no que diz respeito à configuração das reservas naturais. Na década de 90, os estudos avançaram nos efeitos biológicos devido à fragmentação de habitats e sobre os benefícios e custos dos corredores conectando áreas protegidas. Novas tecnologias de análise geográfica de dados e mapeamentos têm ajudado a construir um enfoque aliado a conservação biológica.

As perspectivas abertas para o emprego de metodologias na análise da Ecologia da Paisagem são múltiplas. Para cada situação devem ser observados os padrões típicos nos quais apresentam-se seus componentes, identificáveis por visitas a campo ou pela interpretação de imagens de satélite, fotografias aéreas e mapas temáticos. Os métodos de análise de qualidade visual da paisagem, por exemplo, podem contribuir no elenco de informações para estudos de planejamento, principalmente quando se almeja incluir conhecimentos do potencial turístico, de recreação, de educação e de impactos visuais causados pela transformação da paisagem (OBARA, SANTOS, SILVA, 2000; MAROTI, SANTOS, PIRES, 2000; MARENZI, 2000).

O desenvolvimento de Sistemas de Informações Geográficas (SIG), que incluem coleção, armazenamento, análise e saída de dados referenciados espacialmente, tem proporcionado uma ferramenta onde informações e modelos dos processos ecológicos no ambiente podem ser integrados, contribuindo, substancialmente, à análise e planejamento do ambiente natural. Na prática, os

estudos elaborados a partir de um sistema de informações integradas através da superposição de cartas temáticas, entre as quais mapeamento de vegetação, de fauna, de solos, de recursos hídricos, de geomorfologia, de geologia, de uso dos solos, de situação fundiária e de qualidade visual da paisagem, entre outras, resultam no principal método de análise da Ecologia da Paisagem. Muitos estudos ambientais podem ser assim interpretados, sendo que a quantidade e a qualidade das informações geradas deverão estar em acordo com as metas e objetivos do estudo elaborado.

1.3. Caracterização eco-geográfica da região de estudo

A serra da Mantiqueira, do original indígena *Amantiquira - chuva que goteja, local em que se originam as águas*, em alusão aos abundantes recursos hídricos (BUENO, 1982), é uma das maiores e mais importantes cadeias montanhosas do leste sul americano. É formada por escarpas e maciços modelados em rochas do complexo cristalino que representa, na realidade, uma intrusão de rocha alcalina fundida que se alojou e cristalizou há aproximadamente 70 milhões de anos, no período geológico Cretáceo. O tipo de rocha dessa intrusão é relativamente raro e o maciço do Itatiaia forma, em área, o segundo maior conjunto de rochas nefelíticas do planeta (IBGE, 1977). Após a cristalização do corpo aconteceu lento soerguimento da região que se diferenciou em blocos que subiram mais, como as serras da Mantiqueira e da Bocaina, e blocos que subiram menos, como o vale do rio Paraíba. A atual elevação do maciço do Itatiaia, ponto culminante da serra Mantiqueira com 2787 metros de altitude, se deve principalmente à excepcional resistência do corpo alcalino às forças erosivas, refletida no esculpimento das formas rochosas curiosas que o caracterizam.

A serra da Mantiqueira tem seu extremo meridional localizado logo ao norte da cidade de São Paulo e seu extremo setentrional à margem direita do rio Doce, estado do Espírito Santo. O chamado sistema Mantiqueira apresenta também um conjunto de leques de serras que penetram pelo interior do estado de Minas Gerais, estendendo-se pelo vale do rio Doce. Na altura da serra da Bocaina, ocorre quase paralela à serra do Mar e a curta distância que as separa

explica a notável concordância de suas vegetações, em especial em sua vertente atlântica.

Nela subsistem preciosos remanescentes de ecossistemas nativos de Mata Atlântica, hoje seriamente ameaçados por atividades antrópicas. Trata-se de uma valiosa reserva paisagística para a crescente e urbanizada região Sudeste e que, em muitas localidades, ainda conserva elementos de uma cultura tradicional singular. Possui relevante importância quanto aos seus numerosos mananciais, importante fonte de abastecimento para regiões populosas e industrializadas como o Vale do Paraíba (FEDAPAM, 1991).

Em sua porção sul mineira (microrregião Alta Mantiqueira) estão presentes as nascentes dos rios Grande, Verde e Aiuruoca, que escoam em direção ao interior de Minas Gerais. O clima nesta região é do tipo Mesotérmico Brando e Úmido, com 2-3 meses de duração para o período seco. A temperatura média anual está entre 18 e 19°C, sendo inferior a 22°C no verão e, no inverno, há pelo menos um mês com média inferior a 15°C, porém nunca abaixo a 10°C. Em junho-julho, seus meses mais frios, são comuns mínimas diárias de 0°C, onde a ocorrência de geada durante o ano varia de 5 a 20 dias. Nas regiões de cotas altimétricas acima de 1600 metros, o clima é do tipo Mesotérmico Médio Úmido ou Superúmido. O constante resfriamento adiabático do ar não permite calor e jamais registrou-se temperatura superior a 30°C, mesmo no verão (IBGE, 1977). A temperatura média anual é inferior a 14°C, sendo inferior a 17°C no verão e, no inverno, o mês mais frio acusa média inferior a 10°C. O número de dias com ocorrência de geada é alto, chegando a 56 dias durante o ano no alto Itatiaia. Os índices pluviométricos da região ultrapassam 1700 mm anuais, atingindo 2200 mm no maciço do Itatiaia devido às condições orográficas.

A Mantiqueira é revestida por vários patamares de vegetação remanescente. Segundo VIANNA² (1965), o maciço do Itatiaia apresenta uma sucessão de tipos de vegetação por níveis de altitude: nível baixo (400 a 700m) e montanha inferior (700 a 1000m) com Florestas latifoliadas perenes; montanha média (1100 a 1700m) com Florestas latifoliadas de altitude; montanha elevada (1700 a 2000m) com Floresta estacional subcaducifólia e presença de

² Apud FEDAPAM (1991)

Araucárias; planalto (2000 a 2400m) com campos de altitude e diversas espécies endêmicas e cume (acima de 2400m).

As informações fornecidas pelo projeto RADAMBRASIL (1983), em escala 1:250.000, apontam diversas formações vegetais para a região (Figura 3). Assim, a vertente atlântica da serra da Mantiqueira se caracteriza pela presença de Floresta Ombrófila Densa em formações Montana e Alto-montana, devido aos fatores climáticos tropicais de elevadas temperaturas e altas precipitações bem distribuídas durante o ano (de 0 a 60 dias secos). A formação Montana se caracteriza por ocorrer entre 500 e 1500 metros de altitude, estrato dominante com cerca de 20m e a presença de espécies como *Vochysia laurifolia*, *Talauma organensis*, *Cariniana excelsa*, *Clethra brasiliensis*, *Ocotea sp* e *Nectandra sp*. Entre as nano e microfanerógamas ocorrem espécies das famílias Rubiaceae, Myrtaceae e Melastomataceae, com a presença generalizada de Palmae, Bromeliaceae, Pteridophytae, epífitas e lianas. Já a formação Alto-montana situa-se acima de 1500 metros, com temperaturas médias geralmente abaixo de 15°C. De menor porte, alguns gêneros representativos são: *Drymis*, *Clethra*, *Ilex*, *Weimmannia*, *Rapanea*, *Hexachlamys*, *Marliera*, *Roupala* e *Miconia*.

A Floresta Ombrófila Mista, também conhecida como “Mata de Araucária”, é uma disjunção florística em refúgio, sendo as serras da Mantiqueira e Bocaina os prováveis centros de dispersão da Floresta de Coniferales. Está bem representada na região de Campos do Jordão em suas formações Montana e Alto-montana. O pinheiro *Araucaria angustifolia* é a espécie dominante, sobre um estrato dominado por *Drymis sp*, *Cedrela fissilis* e Lauraceae (*Ocotea sp*), além de Myrtaceae e Rubiaceae de menor porte. Para a formação Alto-montana o estrato inferior caracteriza-se pela presença de *Podocarpus lambertii*, *Drymis brasiliensis*, Myrtaceae e Rubiaceae de menor porte, além de um estrato lenhoso baixo formado por Rubiaceae, Myrtaceae e Melastomataceae.

Já a Floresta Estacional Semidecidual ou Floresta Tropical Subcaducifólia ocorre em regiões com duas estações climáticas: uma chuvosa e outra seca, com 60 a 120 dias secos por ano ou com 90 dias de média compensada inferior a 15°C, o que caracteriza seca fisiológica. O caráter semidecidual relaciona-se ao fato que, na estação desfavorável, entre 20 e 50% de sua vegetação arbórea perde as folhas. Sua formação aqui é a Montana, que ocorre entre 500 e 1500m

de altitude. Esta formação é quase sempre dominada pelo gênero *Anadenanthera*, juntamente com a *Peroba* (*Aspidosperma* sp), o *Angico* (*Piptadenia* sp), *Canelas* (*Ocotea* sp e *Nectandra* sp) e a *sapucaia* (*Lecythis* sp), além dos gêneros *Tabebuia*, *Copaifera*, *Schizolobium*, *Erythrina* e *Machaerium*.

O Refúgio Ecológico Alto-montano pode ser encontrado acima de 1500m e está bem representado pelos campos rupestres de altitude do Itatiaia. Caracteriza-se por apresentar solos pouco profundos e pedregosos, resultante das intempéries provocadas por chuvas torrenciais. A temperatura apresenta grande variação diária, especialmente no inverno. É composto por uma cobertura herbáceo-graminóide intercalada por arbustos e as famílias mais freqüentes são Polypodiaceae, Compositae, Lycopodiaceae, Orchidaceae e Melastomataceae, além de Euriocaulaceae e Veloziaceae. Em locais encharcados, muitas vezes formam-se tapetes de *Sphagnum* sp, juntamente com espécies de Droseraceae e Lentibulareaceae. As rochas abrigam diversas espécies de Bromeliaceae e Lichenes de formas variadas. Já as regiões de Contato correspondem a áreas de tensão ecológica entre duas regiões fitoecológicas. Sua delimitação é cartográfica e sempre depende de escala, pois em escala maiores geralmente é possível separá-las (IBGE, 1992).

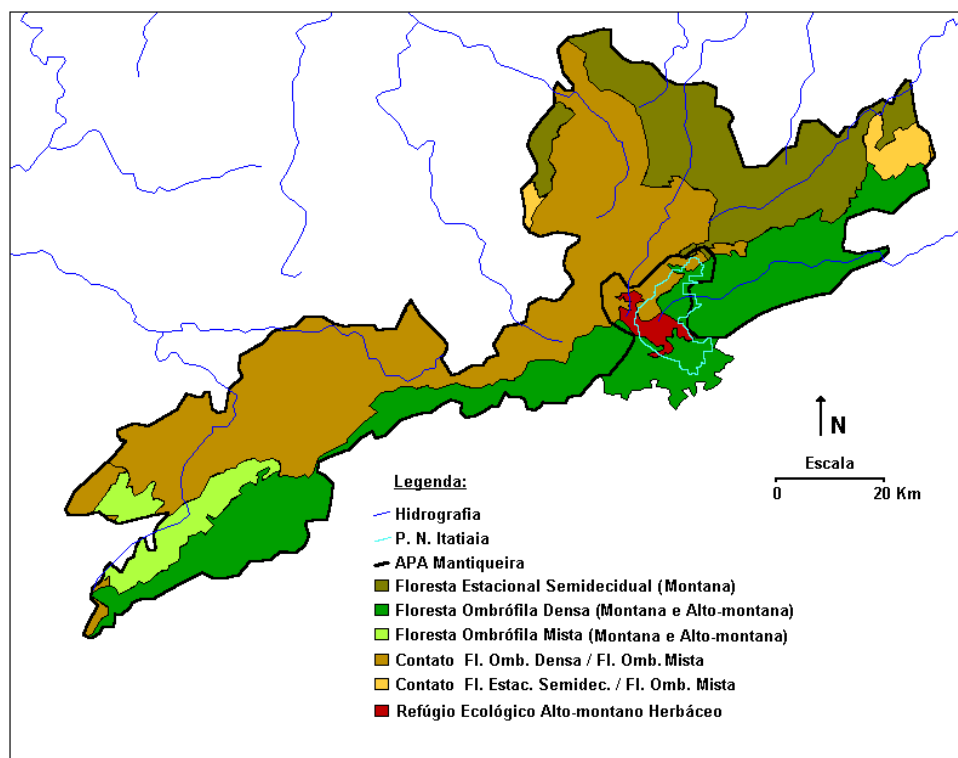


Figura 3: Formações vegetais da região de estudo e aqui representadas na área de abrangência da APA serra da Mantiqueira, Parque Nacional do Itatiaia e seu entorno.

Segundo informações produzidas pelo workshop “Prioridades para conservação de biodiversidade do estado de Minas Gerais” (BIODIVERSITAS, sem data) é grande o número de espécies ameaçadas de extinção no estado: 178 espécies animais e 538 espécies vegetais. A lista da flora ameaçada aponta 87 espécies para o bioma de Mata Atlântica e 358 espécies para Campos de Altitude. Do total de espécies de mamíferos do estado (190 espécies), um terço é exclusivo do bioma de Mata Atlântica. São cerca de 780 espécies de aves que ocorrem em Minas Gerais (46,5% das aves do Brasil), com 52 espécies endêmicas para este bioma. Infelizmente, o estado perdeu cerca de 89.000 ha de Mata Atlântica entre os anos de 1990 e 1995.

O complexo Mantiqueira em sua vertente sul mineira foi considerada, pelos especialistas do evento, área de prioridade especial quanto à conservação, devido à elevada riqueza de espécies da fauna e flora, com diversas espécies ameaçadas, raras e endêmicas de mamíferos, aves, anfíbios e plantas. Para o Parque Nacional do Itatiaia, a avifauna conta com maior volume de trabalhos publicados, sendo conhecidas mais de 350 espécies. Entre elas pode-se encontrar tangarás, saíras, sabiás-laranjeira e una, tucanos, inhambus, guache e vários beija-flores. Dos mamíferos do Parque são conhecidas 67 espécies. Encontram-se cachorro-do-mato, lobo-guará, mão-pelada, macaco-prego, sauá e raramente o mono-carvoeiro, bugio e a onça parda ou sussuarana, entre outros. Os insetos ultrapassam, em número de espécies, a 50 mil. Já os répteis são freqüentes nas clareiras, sobre as pedras e em pequenos córregos; outros são arborícolas. Entre cobras, lagartos e tartarugas de água doce são conhecidas 25 espécies. Os anfíbios são bem representados pelos anuros, com uma população de 64 espécies, entre sapos, rãs e pererecas.

CAPÍTULO I

AGRICULTORES FAMILIARES DA SERRA DA MANTIQUEIRA: UMA ABORDAGEM SÓCIO-ECOLÓGICA.

1. INTRODUÇÃO

O conceito de agricultura familiar obedece a uma designação genérica que guarda em si uma grande diversidade de situações. Ainda que se justifique como categoria de análise, nela cabem desde o campesinato tradicional até a pequena produção mecanizada. Para alguns estudiosos, a porção de terra utilizada, mesmo que indicadora da condição agrária, não tem muita importância, sendo a definição baseada no tipo de força de trabalho empregada. ABRAMOVAY (1997) afirma que agricultura familiar é aquela em que a gestão, a propriedade e a maior parte do trabalho vem de indivíduos que mantêm entre si laços de sangue ou casamento. Ainda que esta definição não seja unânime e, por vezes, pouco funcional, dependendo da finalidade prática a que se destina³, o autor afirma que três importantes atributos básicos devem estar presentes: gestão, propriedade e trabalho familiar. Para WANDERLEY (1996) esta categoria é necessariamente genérica, pois a combinação entre propriedade e trabalho assume, no tempo e no espaço, uma grande diversidade de formas sociais. Semelhantemente, LAMARCHE (1993) afirma que “a agricultura familiar não é um elemento de diversidade, mas contém, nela mesma, toda a diversidade”.

O fato de uma estrutura produtiva associar família-produção-trabalho tem conseqüências fundamentais para a forma como ela, a agricultura familiar, age econômica e socialmente. A terra para o agricultor familiar tradicional é mais que um simples fator de produção, pois está ligada à reprodutibilidade da família. E a organização familiar do trabalho-consumo se preserva ao se preservarem os laços com o ambiente social e natural (CARMO, 1998).

Em diversos aspectos, é inegável sua importância. No Brasil, representa 75% do total de estabelecimentos rurais, abrange 30% da área total e responde

³ O documento elaborado pela FAO/INCRA (Diretrizes de política agrária e desenvolvimento sustentado para a pequena agricultura familiar, Brasília, 1994) considerou como familiares aqueles agricultores com até um empregado permanente. O Ministério da Agricultura, para efeito do PRONAF, considerou como familiares todos os agricultores com até dois empregados permanentes e que detinham área inferior a quatro módulos rurais. Já o CONTAG (Conf. Nac. de Trab. Rurais) considera aqueles que trabalham em menos de quatro módulos rurais e que não contratam mão-de-obra permanente.

por 84% da produção nacional de mandioca, 67% de feijão, 49% de milho, 31% de arroz, 24% do rebanho bovino, 52% da produção leiteira e 40% da avicultura (INCRA/FAO, 1996). Conta com 77% do pessoal ocupado e é responsável por 38% de toda a produção nacional. Do total de estabelecimentos que obtiveram financiamentos, 44,2% eram familiares, atingindo 25% do valor total financiado. Assim, a agricultura familiar tem demonstrado ser mais eficiente na utilização dos fatores terra e capital relativamente ao setor patronal. Também a grande capacidade da agricultura familiar em absorver mão-de-obra e gerar renda a transforma em uma alternativa socialmente desejável, economicamente produtiva e politicamente correta, inclusive para controlar os problemas sociais urbanos derivados do desemprego e do êxodo rural.

Como é observado em LAMARCHE (1993), o atual campesinato continua a se reproduzir nas sociedades atuais integrados ao mundo moderno. Sob o impacto de transformações de caráter mais geral – importância das cidades e da cultura urbana, centralidade do mercado e, mais recentemente, globalização da economia em uma política de reforço neoliberal⁴ – tendem a adaptar-se a este novo contexto de produção, valorizando os recursos de que dispõem internamente, no estabelecimento familiar, como forma de assegurar a sobrevivência da família no presente e no futuro.

Historicamente, a agricultura familiar está relacionada ao modo de produção pré-capitalista, em que o trabalho ainda não é visto como mercadoria, onde há grande dependência dos recursos e ciclos da natureza e o intercâmbio econômico com o mercado existe, mas apresenta-se em escala reduzida. Como cita DIEGUES (1996), as culturas e sociedades tradicionais se caracterizam, ainda, pela noção de território ou espaço onde o grupo social se reproduz econômica e socialmente, ocupação deste território por várias gerações, importância das atividades de subsistência, reduzida acumulação de capital, importância dada à unidade familiar, doméstica ou comunal, utilização de tecnologia relativamente simples e de impacto limitado sobre o ambiente, reduzida divisão técnica e social do trabalho, fraco

⁴ Refere-se, aqui, à desregulação das atividades agropecuárias e ao estímulo do retorno das determinações das forças do mercado, mundialmente considerado, como orientadoras dos investimentos no setor (CARVALHO, 2001).

poder político e, finalmente, auto-identificação e identificação pelos outros em pertencer a uma cultura distinta das demais.

Pode-se, ainda, citar uma importante característica relacionada às anteriores e que reflete o nível de interação deste grupo social com seu ambiente próximo: uma estratégia de uso múltiplo e diversificado de recursos naturais (TOLEDO, 1991a; 1991b). Tal estratégia está baseada no conhecimento que o agricultor tradicional possui sobre o ambiente, seus recursos e sistemas produtivos. Este conhecimento, necessário para enfrentar o presente e prepará-lo para o futuro, está alicerçado no passado, que permitiu a ele e às gerações que o antecederam, construir um saber autêntico, transmissível aos filhos e netos. Este se desenvolve na rede social que associa ambiente doméstico e grupo de trabalho, e sua conduta é resultado de uma acumulação de conhecimentos da relação das pessoas, seu ambiente e suas interações (CAPORAL, COSTABEBER, 2000).

BERKES (1993) afirma que o Conhecimento Ecológico Tradicional, ou TEK (do inglês *Traditional Ecological Knowledge*), vem a ser o conjunto de compreensões e crenças locais acerca dos seres vivos, incluindo os humanos, e das relações que empreendem entre si e com o ambiente. É, por sua vez, um atributo de sociedades com continuidade histórica quanto ao modo de vida e prática de uso de recursos. No entanto, deve-se reconhecer que as sociedades estão constantemente redefinindo o que é considerado tradicional. Assim, um determinado grupo sócio-cultural pode apresentar um modo de vida em que as características de tradicionalidade estejam presentes em maior ou menor peso, sobretudo devido à intensidade de articulação com o modo de vida moderno dominante. Essa maior ou menor dependência do modo de produção da sociedade global tende a conduzir a níveis proporcionais de desorganização das formas pelas quais o pequeno produtor trata o mundo natural e seus recursos.

Por outro lado, o entendimento das questões sócio-culturais, produtivas, econômicas e naturais que caracterizam uma determinada realidade é imperativo para um processo efetivo de gerenciamento de recursos. Um enfoque sistêmico que considere este conjunto de variáveis é vital para o aperfeiçoamento de políticas de desenvolvimento local ou regional (PIPPERDINE, 2000). Ao mesmo tempo, o enfoque integrado da conservação biológica reconhece que a aprovação e o apoio das comunidades locais são especialmente importantes para o sucesso

dos programas de proteção ambiental. Assim, o envolvimento local agora é visto como pré-requisito para a solução de conflitos existentes na gestão de áreas protegidas. No entanto, a participação local geralmente é vagamente definida e, não raro, as comunidades locais são vistas como ignorantes, inconscientes do valor da natureza em seu estado original e da necessidade de protegê-la (SOUTO-MAIOR, NOGUEIRA, 2000).

Neste sentido, BERKES, FOLKE (1998) enfatizam que o processo de gerenciamento sócio-ambiental deve estar baseado no fato que existem lições a serem aprendidas do capital cultural advindo dos povos locais, pois diversos estudos têm reconhecido que o conhecimento tradicional pode ser essencial às metas de gerenciamento. Paralelamente, SILVEIRA (1997) afirma que o diagnóstico dos sistemas produtivos locais deve ser um processo de investigação construído sobre bases interdisciplinares, envolvendo o conhecimento das condições de reprodução social e econômica de seus agentes. Assim, o sucesso de qualquer trabalho de caráter participativo depende, fundamentalmente, da apreensão da diversidade interna das comunidades, ou seja, a compreensão de sua dinâmica social.

2. OBJETIVOS

Uma vez que os produtores rurais são os verdadeiros atores do processo de desenvolvimento da paisagem agrícola e a sustentabilidade deste desenvolvimento depende da natureza de suas ações, o presente capítulo teve como objetivo realizar a caracterização sócio-ecológica dos agricultores familiares que habitam as regiões estudadas, possibilitando obter um perfil da interação deste grupo sócio-cultural com seu ambiente próximo.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. A área de estudo

As informações contidas no presente capítulo são frutos de um processo de intensa observação, convivência e diálogos com os produtores rurais residentes em diferentes bairros rurais pertencentes, principalmente, aos municípios de Itamonte, Alagoa, Aiuruoca e Pouso Alto. No entanto, não desconsiderou-se a riqueza de informações obtidas durante rápidas passagens em outras localidades, dentre as quais se incluem parte da zona rural dos municípios de Baependi,

Bocaina de Minas, Passa Quatro, Itanhandu e Soledade de Minas. Todos, porém, inserem-se no contexto sócio-cultural que caracteriza a região sul mineira sob a influência do complexo Mantiqueira.

3.2. Procedimentos metodológicos

A presente proposta de estudo serviu-se de procedimentos metodológicos predominantemente qualitativos, já utilizados em outros estudos desta natureza (FERREIRA, 1995; NORDI, 1992; CAVALLINI, 1997, entre outros). Entrevistas livres, questionários e observação direta foram as principais ferramentas metodológicas utilizadas para o levantamento dos resultados obtidos.

Na verdade, parte das informações aqui apresentadas foram resgatadas dos estudos de CAVALLINI (1997), também presentes em CAVALLINI, NORDI (2000) e CAVALLINI (sem data). Estes trabalhos referem-se a estudos realizados em uma pequena comunidade composta por dez famílias de agricultores no município de Pouso Alto (MG), trabalho este que permitiu aos pesquisadores um entendimento mais aprofundado do perfil sócio-ecológico da categoria social em questão. Sua inclusão aqui se justifica não só pela importância que tais informações representam dentro do corpo central do presente trabalho, sendo de extrema importância para os contextos abordados nos capítulos seguintes, mas também por que foram acrescentadas novas informações resultantes do convívio em campo durante a elaboração do presente estudo.

Conforme anteriormente citado, maior ênfase foi dada às atividades produtivas da região, à utilização de recursos naturais, às estratégias de manejo do ambiente e ao conhecimento etnoecológico destes produtores rurais. No entanto, informações complementares podem ser consultadas na literatura anteriormente citada.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Breve histórico da ocupação regional

O processo histórico de ocupação da região sul do atual estado de Minas Gerais iniciou-se, em suas origens, com as incursões dos bandeirantes nos territórios mineiros para além da “Amantiquira”, na segunda metade do século XVII. Até então, ali vivia apenas o grupo indígena dos Cataguás que, já em 1692, haviam sido praticamente exterminados. A principal rota de acesso à região era a

“Garganta do Embaú”, atualmente estrada que liga os municípios de Cruzeiro ao de Passa-Quatro.

No entanto, foi só no início do século XVIII que, com a notícia da ocorrência de ouro e pedras preciosas em território mineiro, efetivamente se iniciou o processo de ocupação da região (Figura 1.1). O primeiro centro de adensamento populacional se localizou numa faixa que se estende de sul a norte, da bacia do rio Grande às proximidades das nascentes do Jequitinhonha, correspondendo em grande parte à serra do Espinhaço, atualmente abrangendo as cidades de São João del Rei, Ouro Preto, Sabará e Diamantina. Posteriormente, em torno deste núcleo central, foram surgindo outros secundários, que na região sul corresponderam principalmente às minas do Rio Verde (1720) e Minas do Itajubá (1723).

Para o abastecimento da população que se adensou nestas regiões, era necessário que se viabilizasse um suprimento alimentar adequado, seja através de fornecimento externo, seja pela implantação de um sistema agrícola e pecuário próprio. Assim, o abastecimento dos centros mineradores ao norte e nordeste da capitania estava na dependência de gêneros alimentícios provenientes, especialmente, do sul da Bahia. Pouco ou nenhum alimento era produzido nas regiões adjacentes a estas minas, sendo a atividade mineradora praticamente a única ocupação da população residente. No entanto, na bacia do rio Grande e seus principais tributários (Mortes, Sapucaí e Verde) instala-se, de permeio com os estabelecimentos mineradores locais de pequeno vulto e logo decadentes, um centro pastoril favorecido pelas condições naturais propícias. Estas atividades agropastoris supriam em boa parte os centros mineradores próximos, e posteriormente ganharam importância regional. Já em 1765, descia gado do sul mineiro para São Paulo e Rio de Janeiro, bem como produtos agrícolas (PRADO Jr, 1986).

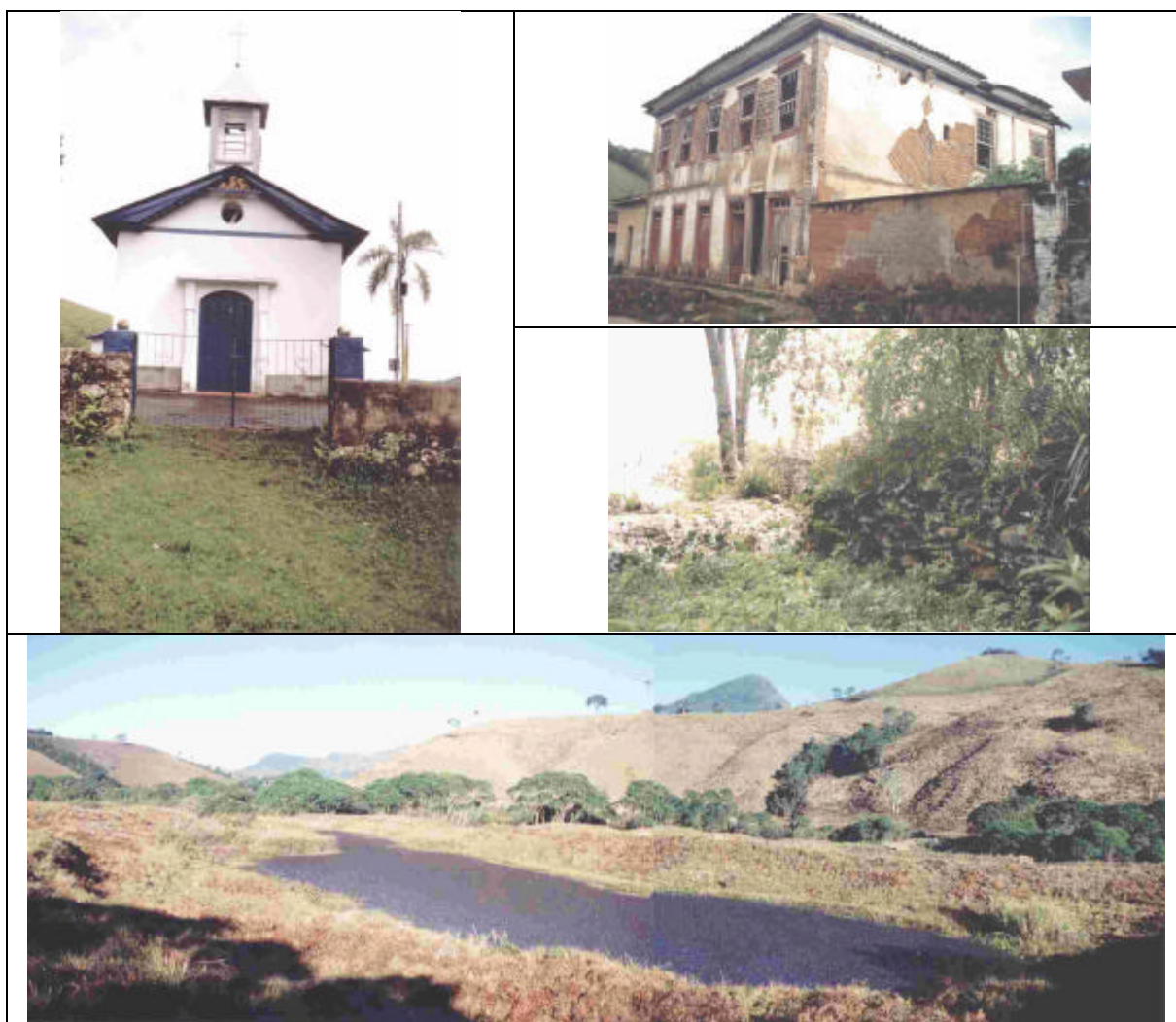


Figura 1.1: Alguns vestígios históricos da ocupação regional no sul de Minas Gerais (da esquerda para a direita e de cima para baixo) - Igreja construída por jesuítas no bairro do Guapiara (Aiuruoca); Casarão centenário construído em pau-a-pique (Alagoa); Muro de pedras construído por escravos, bairro dos Nogueiras (Aiuruoca); Depressão próxima ao leito do rio Aiuruoca (Mata Ciliar) provocada pela retirada de sedimentos na busca de ouro, bairro dos Nogueiras (Aiuruoca).

Tal foi o impulso desta atividade na região que Saint Hilaire, ao passar por estas localidades no início do século XIX, destaca a superioridade das condições técnicas da atividade pecuária quando comparada à dos sertões. As instalações eram mais complexas e melhor cuidadas, pois o leite é aproveitado comercialmente, a alimentação do gado era suplementada pelo sal e havia o emprego de obras divisórias, tanto externas, dividindo a fazenda de suas vizinhas, como internas, separando-a em partes distintas. Segundo o viajante, empregavam-se para tanto cercas de pau-a-pique, valos e, ocasionalmente, muros de pedras (Figura 1.1).

A estrutura agrária brasileira da época estava fundamentalmente baseada nas culturas de exportação. Relata PRADO Jr (1986) que, nos momentos de alta

de preços dos produtos da grande lavoura, a alimentação básica nos centros urbanos chegava a ficar bastante comprometida, tal era a falta de atenção sobre estes produtos. Sendo a região sul mineira propícia à agricultura e localizada de forma favorável ao abastecimento dos centros consumidores regionais, desenvolve-se aí uma agricultura ocupada quase unicamente pela produção de gêneros de consumo interno, acompanhada em boa parte pela agricultura de subsistência. Cria-se assim, um padrão agrícola diverso daquele encontrado nas demais regiões da colônia, e talvez por isso esta região apresente uma característica própria, única na época, com relação ao regime de trabalho e ao tipo de organização a que ela dá origem. O trabalhador das fazendas é o escravo, no entanto, o proprietário e sua família participam ativamente do manejo da propriedade. Descreve PRADO Jr (p. 200) “A presença de escravos não aristocratizou o criador sul mineiro; e a pecuária traz aí, ao contrário da grande lavoura e da mineração, uma colaboração mais íntima de proprietários e trabalhadores, aproximando as classes por um trabalho comum. Aqueles não se furtam às atividades que em outros lugares seriam reputadas indignas e deprimentes”.

Ao contrário das regiões norte e nordeste da capitania, onde imperava o cultivo da mandioca, aqui, o cultivo de milho era a cultura predominante. PRADO Jr (1986) relaciona o fato não só às preferências étnicas locais, como também, ao maior emprego de bestas de carga e criação de suínos, cuja alimentação essencial é o milho. Outra importante atividade agrícola era a cultura comercial de fumo, esta sim destinada à exportação e praticada especialmente nas grandes propriedades, sendo os municípios de Aiuruoca, Baependi e Pouso Alto seus maiores produtores. Um aspecto interessante é o caso das tropas de burros, ainda hoje existentes na região, apesar da importância grandemente reduzida. O deslocamento das tropas criou diversos caminhos e trilhas batidas ao longo das cristas das serras, marcas ainda presentes e ponto de referência para aqueles que hoje se aventuram por estes trechos. Ao dono da tropa, denomina-se tropeiro, que podia conter de 10 a 50 animais. Para o conjunto de cerca de 10 animais, havia o arreiator, responsável pelo encilhamento e carregamento dos burros e mulas. Descreve-nos um morador:

*“Essa casa, mesmo a telha veio de Itanhandú em lombo de burro, na tropa.
Dum tropeiro que morava lá pra trás da serra (município de Baependi). Aqui*

eles num gosta que fala Lajes, fala lá pra trás da serra. Mas é o nome do lugar, né? A tropa certa de burro é 10. Mas ele tinha uns 12 ou 14 burro. Aquilo vinha amarrado num jacá que despontava em cima, botava um couro em cima do jacá e amarrava a sobre-carga. Sabe o que é a sobre carga? Tem a cia, que fica por baixo do animal e depois a sobre-carga, que é apertada com arroxó. A sobre-carga tem um gancho de ferro e quem não sabe arroxá... O arroxó é um pauzinho mais ou menos assim (cerca de 40 cm), despontado que nem lápis, e enfia ele de baixo pra cima (no amarrio da carga) e dá uma volta, e ele tem que fica com o pé voltado pra trás, que se ele fica pra frente o tropeiro num tá entendendo nada. Todo tropeiro, pode vê, que o pé do arroxó fica inclinada pra trás. Acocha a sobre-carga, dá uma volta, volta e meia, com o pé do arroxó ficando voltada... Agora quando ele fica a prumo, sempre que escapa. Ou se fica pra frente, num presta. E os tropeiros, antigamente, usava campainha. Tinha um peitoral que usava oito, dez campainha, aquilo ia talam-talam-talam... e quem levava era o burro de guia, só o burro de guia. Tinha o burro de guia, os burro de meio e o burro de coice. Agora, todos os tropeiros tem um cachorro policial, né? Um cachorro ensinado. O tropeiro é o dono da tropa. Quando ele num ta junto tem o tocador, o arreiador... pra arrumá cangalha... o que seja que for preciso na cangalha. Que na hora de toca a tropa, ficava um no meio da tropa, que as vez, conforme o lugar algum aperta, assim o burro não atropelava..."(Seu Zico, bairro da Paciência - Pouso Alto).

Na primeira metade do século XX, uma importante atividade realizada na região foi a derrubada da vegetação nativa para a confecção de carvão. Também a exploração do pinheiro da região (*Araucaria angustifolia*) foi acentuada nesta época. Nenhum documento histórico foi encontrado que tratasse desta atividade, principalmente em relação à sua abrangência, mas os depoimentos de moradores mais antigos são, em grande parte, esclarecedores.

*"Ah, isso mudô muito. Aqui era uma coisa que eu vou contá pro cê. Eu tô com 72 anos. Eu me lembro com os meus 18..., 17 anos, isso aqui era uma maravilha. Aqui era um **pinheral** onde é o campo de bola hoje, era o rei dos pinheiro. Mas vovô pegou e vendeu, o meu pai pegou e vendeu o dele também..., vendeu, mais ou menos, uns 3 mil e poucos pinheiros, o que tinha dentro do brejo, aqui. Foi assim que a companhia acabou com tudo, companhia Pradas, lá do estado de São Paulo... Tirava no lombo de burro; desdobrava, serrava, e os burro levava. Estrada só tinha na Berta. Agora a **carvoagem** era outra coisa. Era o povo daqui mesmo..., do Serra Negra tinha um empresário de carvão e o povo mexia com isso. O que saia de carvão dava medo de vê. Tinha umas caieira de carvão que eles fazia que numa só caieira dava vinte sacos. Botava fogo... como hoje, gastava 5 dias já tava pronto. Com 10 dias era uns 300 sacos de carvão. E quando entrava no mato assim não dava escolha. Era ingaieiro, era guatambu... ia tudo que tivesse. Por isso que eu falo que uma coisa muito boa foi acabá com esse negócio." (Campo Redondo – Itamonte).*

*"Na época de **carvoagem**, esses alto foi quase tudo tirado. Só sobrou o mato mais grosso e esses de grotá. Tá fazendo uns 40 anos." (bairro da Serraria – Itamonte).*

*"**Sauá** (*Callicebus personatus*) tinha muito. No tempo dos carvoeiros até tinha, mas eles acabaram. Chegou a ter uns 200 carvoeiros pra essas bandas. Na época não tinha estrada. Saia no lombo de burro até o Brejo do Lapa. O pinheiro tirava pra cavaco, pra fazê papel." (bairro Vargem Grande – Itamonte).*

*"É um rebocado (a **caieira**). Enche de ramo e faz uma camada grossa de barro por cima, que nem casa de pau a pique mesmo. Aí enche de lenha e vai queimando de cima pra baixo, e nisso vai tapando os respiros que tem. Demora dias pra queimá tudo... e vai mais um tanto pra podê esfriá, senão explode. Vovô que contava pra nós... Por aqui eu sei de várias que eram caieira. Saia 2 balaio de carvão em cada burro, tropa de 6..., 8. Tinha o Joel, o Paulo Rita, o João Braga. Os amigos do vovô na época." (José, Pedra Preta – Pouso Alto).*

*"A **caieira** é o seguinte; pra uns seis sacos de carvão, eles faziam, desse tamanho assim, aquilo plaininho e põe o pau em pé, só que meio deitado pra dentro, que é pra podê fechá. Eles põe ramo debaixo da lenha de baixo e em cima, e põe terra de cima em baixo, de modo que ele dá o fogo pra baixo... o fogo em roda. Pra num queimá..., é cozido. Por que se queimá, sobro só aquele pó. De forma que se bate num tição daquele, tinha que engoli aço, e num quebra um... E botava a lenha (carvão) naqueles sacos, cheio até em cima e meio bordado, de modo que num quebra. E carvoeiro tem disso... eu não sei se eles num usa banho... pode sê branco, preto... é uma cor só. Por que, depois daquilo pronto, ele tem um montão assim de cinza, ele joga uma pá dele pra apagá aquele fogo... Por que o carvoeiro derruba o mato, e quando o mato seca ele põe fogo. E às vezes, conforme o mato, ele põe fogo no mato em pé só pra derrubá aquelas folhas, muchá um pouco, aí eles derrubam o mato, pra num dá aquela tranquerada..." (município de Alagoa).*

Outro aspecto histórico importante na região, vem a ser o grande êxodo rural ocorrido entre as décadas de 60 e 70. Neste período, o processo de urbanização e industrialização que ocorreu no país, conduziu boa parte das populações rurais e urbanas da região sul de Minas Gerais às maiores cidades, especialmente aquelas localizadas no vale do Paraíba, como Taubaté, Caçapava, São José dos Campos e Guaratinguetá, entre outras cidades. Este fenômeno, relativamente recente, é lembrado por toda uma geração que permaneceu no campo.

"Até os anos 60 tinha bastante família por aqui. O povo vivia do leite e da agricultura, engordava porco. Hoje é mais do leite. A agricultura não dá para competir com os grandes".

"Antigamente se produzia muito, de tudo. Existia mais mão-de-obra. Em qualquer época, precisando, se conseguia dez camaradas para roçar pasto, capinar, o que fosse... Tinha fartura, só não tinha dinheiro".

"Se eu fala pra você que Pouso Alto tinha mais gente naquela época, você não vai acreditá. A maioria foi pro vale... outros tão por aqui mesmo..."

Paradoxalmente, a região tem apresentado, nas últimas décadas, um processo de crescente incorporação de moradores provenientes de grandes centros urbanos, especialmente dos estados de São Paulo e Rio de Janeiro. A baixa qualidade ambiental presente nas grandes cidades tem impulsionado o processo de êxodo urbano, ainda que em escala muito reduzida. Sendo o sul de Minas Gerais área de grande interesse por parte desta nova geração de migrantes, observa-se o estabelecimento, ainda que tímido, destes na região, impulsionados pela disponibilidade de terras ofertadas por um número, de certa forma expressivo, de moradores tradicionais.

"É bom (morar no campo) pra quem sabe viver e quer trabalhar. O sujeito quer comer legume, tem; outra coisa tem... Na roça é muito melhor. As coisa parece que é difícil... Mas quando o sujeito tá naquilo, tudo é fácil pra quem não tem preguiça. Eu tô satisfeito com a vida, graças a Deus. Eu preciso é de dinheiro, pra fazê mais movimento. Por isso tô vendendo um pedacinho de chão. O dinheiro pra nós aqui é muito difícil".

Ainda que haja, em algum grau, o estabelecimento definitivo destes migrantes urbanos, o turismo de segunda residência é a situação mais comum.

4.2. Caracterização sócio-ecológica

O conjunto de propriedades que caracteriza cada bairro rural⁵, normalmente encontra-se bem delimitado por cristas de serras, configurando uma pequena bacia hidrográfica. As diferentes localizações e acessos a recursos de cada propriedade

⁵ Aqui nos referimos ao conceito de "bairro rural" inicialmente desenvolvido por ANTÔNIO CÂNDIDO e revisto por QUEIROZ (1973). Trata-se, na concepção destes autores, de um grupo de vizinhança dispersa, cujos contornos são suficientemente consistentes para dar aos habitantes a noção de lhe pertencer e distingui-los dos demais bairros da região. Tradicionalmente, uma capela marca o núcleo central e a festa do padroeiro é um dos momentos importantes de reunião e que fortalece a personalidade do bairro. Também o trabalho rural em comum, como o mutirão e outras formas de auxílio mútuo, é uma outra maneira de congregar seus habitantes. Constitui-se, assim, de uma unidade funcional relativamente autônoma, porém tributária de um povoado ou cidadezinha.

resultam em um aproveitamento bastante integrado de toda a micro-bacia por parte de seus moradores. Desta forma, recursos como madeiras para usos diversos ou equipamentos e instalações para o trabalho tendem a ser compartilhados através de um sistema de câmbio, no qual, geralmente, os valores são determinados pelo preço de mercado, mas raramente com inflexibilidade suficiente para restringir seu uso (Figura 1.2).

Observa-se que é na força de trabalho familiar que se baseiam as atividades de produção dentro das propriedades. No entanto, outras relações sociais vinculadas ao trabalho também podem ser observadas. A contratação de mão-de-obra em caráter temporário (**camaradas**), especialmente nos picos de demanda das atividades, que no presente caso ocorrem na época de cultivos de verão (**época de planta**, como é referida na região) é um aspecto importante. Outra estratégia desenvolvida para suprir a demanda por trabalho e amplamente utilizada é a troca de dias de serviço entre proprietários. Estas reuniões para o trabalho têm função social patente, sendo um fator de agregação e, deste modo, reforçam a coesão social (QUEIROZ, 1976). Também a **parceria** é uma realidade para aqueles que não possuem terras suficientes às suas necessidades. Normalmente o proprietário fornece a terra já arada, a semente e o adubo, ficando a cargo do parceiro as atividades de plantio, capina e colheita. Nestes moldes, a produção é dividida em partes iguais. Comenta CARVALHO (1978) que no Brasil a parceria implica, quase sempre, em remuneração do trabalho mais alta que o assalariamento.

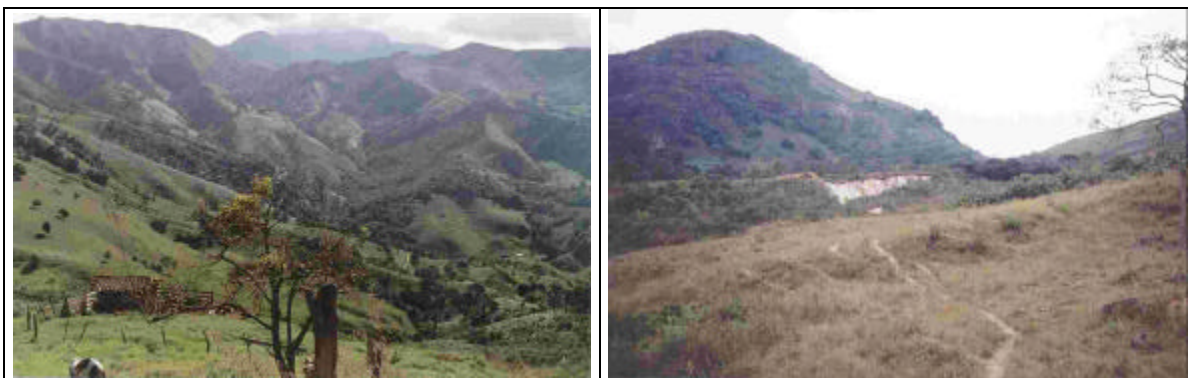
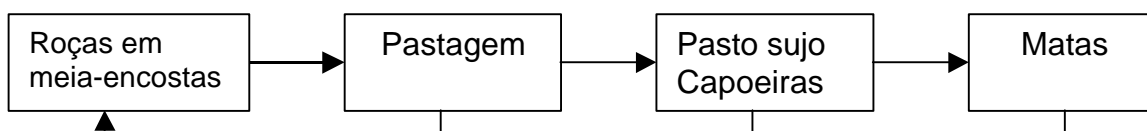


Figura 1.2: Aspectos da utilização de recursos naturais em alguns bairros rurais estudados (da esquerda para a direita) - Vista do bairro do Quilombo (Alagoa), bem delimitado pelas cristas de serras da Mantiqueira, no qual observa-se um mosaico formado por áreas antrópicas e áreas naturais; Área de retirada de barro branco (saibro) utilizado para **barrear** casas de pau-a-pique da região, bairro dos Nogueiras (Aiuruoca).

As atividades de plantio normalmente não são destinadas à venda e sua importância está em fornecer alimento diretamente ao agricultor e sua família, bem como aos animais de criação mantidos na propriedade, contribuindo tanto à maior autonomia e auto-suficiência alimentar da família, quanto à maior complementação de atividades e aproveitamento de recursos. Assim, pode-se afirmar que o cultivo do milho é a mais importante atividade agrícola.

“A farinha de milho tem de 2 qualidades: a farinha de moinho, desses de pedra, e a farinha de monjolo. Quando eu era moça, eu fazia muito dessa farinha, de monjolo. Põe o milho no monjolo, aí faz a canjica, que sai o miolo e sai a pele. Aí banha, escolhe e põe de molho. Deixa 8 a 10, 12 dias de molho. Todos os dias troca a água. E no fim de 12 dias lava ele bem lavado, sova mesmo ele e põe de molho num jacazinho pra escorrer toda a água. Aí torna no monjolo e a gente vai coando com a peneirinha, enche a bacia de fubá, aí vai no fogo. Nisso vai crescendo aqueles biju e a gente aperta assim com um pano de prato e quando ele seca bem, coloca na vasilha de guardá. Agora num tem mais monjolo por aqui, e a gente tem de comprá da outra farinha. De primeira nem tinha moinho, era só monjolo...” (D. Lurdes, bairro da Paciência - Pouso Alto).

As áreas mais baixas e férteis de cada bacia hidrográfica costumam ser cultivadas de modo quase contínuo, mas raramente com mais de uma safra no ano, o que permite o descanso do solo para a reposição de nutrientes. Neste período, estas parcelas atuam como áreas de pastagem para o gado e, no próximo ciclo agrícola, boa parte da vegetação estabelecida é incorporada ao solo pelo processo de aração. Já as áreas de cultivo situadas nas meia-encostas dos morros, obedecem a um sistema tipo coivara. O plantio de roças é viabilizado por apenas dois ou três anos, então a área passa a atuar como pastagem e posteriormente pode voltar a condição de mata, segundo o esquema abaixo:



Também a não sobreposição de atividades agrícolas no tempo está relacionada a esta estratégia de utilização diferenciada e aproveitamento integral de recursos. No mês de agosto pode-se observar o início do preparo do solo nas parcelas situadas em cotas altimétricas inferiores, próximo ao leito dos principais córregos. Nestes locais de solo hidromórfico, a aração do terreno deve ter início no período seco do ano e o plantio de milho deve realizar-se até o mês de outubro,

uma vez que, iniciada a estação chuvosa, o alto teor de umidade destes solos torna difíceis, ou mesmo inviáveis, as atividades agrícolas. Já em parcelas situadas à meia encosta ou no alto dos morros de menor altitude, o plantio pode ocorrer até o mês de dezembro, aproveitando-se os altos índices pluviométricos desta época do ano.

Aqui, deve-se ressaltar um primeiro aspecto relacionado à conservação de recursos naturais na região. Tradicionalmente, o processo de aração é todo realizado por juntas de bois, geralmente compostas de dois ou três pares de animais. Neste processo, o arado obedece sempre as curvas de nível do terreno, diminuindo o processo de erosão do solo causado pela água das chuvas. Apesar desta ser uma técnica muito antiga, sua utilização em áreas montanhosas como a Mantiqueira é extremamente apropriada. No entanto, o seu uso tem sido restringido pela diminuição no número de estabelecimentos rurais que ainda mantém este recurso em sua propriedade. Assim, alguns proprietários, por maior viabilidade de custos, passaram a efetuar a aração de suas terras por meio do serviço mecanizado (Figura 1.3). Mesmo que ainda não esteja ocorrendo de forma generalizada, foi possível notar a utilização de tratores que, nas áreas de maior declividade, realizam o processo de aração “morro abaixo”, contribuindo enormemente à aceleração dos processos erosivos e perda de fertilidade das áreas de plantio.

A utilização de variedades melhoradas (híbridas) de sementes de milho é uma prática generalizada, fruto do processo de incentivo à modernização agrícola adotado no país. As variedades tradicionais de cultivo são bem adaptadas à heterogeneidade ecológica dos ambientes agrícolas. A manutenção destas variedades depende, entre outros aspectos, da manutenção de métodos tradicionais de cultivo e de seleção e troca de sementes entre agricultores (ALTIERI, ANDERSON; 1992). Na região estudada, a variedade tradicional local, o chamado **milho-da-serra** (Figura 1.3), continua sendo utilizada apenas por raríssimos produtores. No entanto, a consorciação de culturas, especialmente milho-abóbora-feijão ainda é prática comum na região, principalmente quando a escala de plantio é reduzida. Esta prática geralmente traz vantagens ecológicas e econômicas. A produção total pode ser aumentada, ocorre um uso mais eficiente dos recursos, a terra pode ser ocupada de forma produtiva continuamente, bem

como aumenta-se a complexidade estrutural e interações ecológicas entre as espécies (GLIESSMAN, 1991; BRUST, STINNER, McCARTNEY, 1986). Informações mais detalhadas sobre alocação de tempo e produtividade no cultivo de milho da região podem ser obtidas em CAVALLINI (1997) e CAVALLINI, NORDI (submetido).



Figura 1.3: Aspectos da conservação de recursos naturais ligados à atividade agrícola (da esquerda para a direita) - Aração de terras realizada em nível para o plantio de milho, bairro Paciência (Pouso Alto); Aração realizada com trator "morro abaixo" em área preparada para o plantio, município de Itamonte; Variedade tradicional de milho da região, o milho-da-serra, hoje raro entre os produtores.

De importância relevante na alimentação local, o feijão possui duas épocas de cultivo durante o ano: o **feijão das águas** e o **feijão da seca**. De maneira geral prefere-se o plantio da seca pois, semeado antes do final do mês de abril, não compete com as demais atividades de plantio de verão, além de dificilmente ter sua qualidade comprometida por excesso de chuvas no final do ciclo (Figura 1.4). O arroz, por sua vez, teve seu cultivo abandonado há vários anos, atualmente sendo adquirido através de compra nos mercados locais. Complementa-se, ainda, a alimentação com diversas raízes, legumes e verduras cultivadas nas áreas de **horta**, esta geralmente em caráter sazonal (final da estação das chuvas até meados da estação seca) e pode atuar como forma de complementar a renda, através da venda de excedentes. Já a criação de galinhas e engorda de porcos são importantes fontes protéicas na alimentação local (CAVALLINI, NORDI; submetido).

A principal atividade produtiva voltada à comercialização é a pecuária bovina leiteira. Em caráter mais recente, a apicultura, a destilação de aguardente e a truticultura também constituem-se em atividades produtivas destinadas à venda de produtos, porém realizadas por um número reduzido de produtores. A truticultura teve algum impulso na região principalmente através do centro de criação e alevinagem desenvolvido pelo IBAMA no município de Passa-Quatro, que funcionou como centro dispersor deste sistema produtivo. A abundância de

águas frias e oxigenadas torna a região com grande potencial natural para o desenvolvimento da truticultura. Porém, talvez pela falta de tradição no manejo, pela exigência de benfeitorias específicas ou ainda pela dificuldade de comercialização do produto, esta atividade não se encontra totalmente difundida entre os produtores.



Figura 1.4: Ilustrações de algumas particularidades dos sistemas de produção agropecuários (da esquerda para a direita e de cima para baixo) - Paiol contendo produtos a serem vendidos, neste caso bucha, fubá e queijo, bairro do Cangalha (Aiuruoca); Horta típica, onde verduras, raízes, legumes e plantas medicinais se misturam à fruteiras, bairro Cangalha (Aiuruoca); Roça de coivara para o plantio de milho-feijão-abóbora. O andaime é para secar o feijão, serra do Paiol (Bocaina de Minas); Apiário em meio a mata de encosta, bairro serra Negra (Itamonte); Caixas de abelha em área de regeneração recente, bairro Paciência (Pouso Alto).

A região sul mineira da serra da Mantiqueira também possui grande aptidão apícola. Em um estudo sobre o potencial melífero das espécies vegetais que ocorrem nos campos de formação antrópica da zona da mata, BASTOS *et al.* (1995) constataram que, de 102 espécies botânicas em floração durante um ano, 57 espécies tinham suas flores visitadas por abelhas e 49 delas eram típicas de campos antrópicos. Também o própolis produzido aqui possui excelente qualidade. Fica, portanto, evidente o potencial que estes “pastos” naturais podem oferecer à atividade de apicultura, inclusive com fins econômicos. No entanto, apesar de melhor explorada em relação à truticultura, esta atividade ainda está longe de se tornar amplamente disseminada.

Já a produção de aguardente de cana, vem cada vez mais sendo incorporada como atividade complementar de renda para diversos produtores. A possibilidade de estocagem da produção, escoamento do produto aos mercados

locais e a complementação com a atividade pecuária, tornou-a uma atividade de interesse aos produtores da região.

A criação bovina com ênfase na produção leiteira é uma atividade tradicional na região e fortemente direcionada ao mercado, sendo realizada pela grande maioria dos produtores locais. Os animais criados são mesclas de diferentes proporções entre as raças holandesa e zebu, produzindo, assim, bezerros capazes de atender parte da demanda da pecuária de corte, onde a atividade assume o sentido de exploração mista. O leite é ordenhado manualmente em currais abertos e raramente submetido ao resfriamento. Muito poucos são aqueles que beneficiam o produto na forma de queijos e a maioria o repassa diretamente aos pequenos e médios laticínios localizados nos bairros próximos. CAVALLINI (1997), ao acompanhar alguns parâmetros de produtividade e forma de manejo desta atividade entre produtores rurais de um bairro da cidade de Pouso Alto, constatou a falta de tecnificação deste sistema produtivo. O baixo controle sobre o período de estro dos animais, a elevada variação sazonal na produção leiteira e a reduzida produtividade média por animal em lactação (cerca de 4,5 litros de leite/vaca/dia ou 1459 litros de leite/vaca/ano), conduzindo a baixos retornos financeiros, foram alguns aspectos constatados pelo estudo. Algumas amostragens realizadas durante o presente estudo em outros bairros da região permitem afirmar que, em essência, a realidade produtiva seja a mesma.

Dada a abrangência desta atividade entre os produtores da região, bem como seu caráter extensivo, pode-se afirmar que a pecuária bovina leiteira é o sistema produtivo que possui maior influência sobre a dinâmica da paisagem local (Figura 1.5). Enquanto as áreas destinadas ao plantio raramente alcançam ou excedem 20% das propriedades, as áreas de pastagem facilmente abrangem 50% ou mais.

A incorporação de *Brachyaria sp* como espécie forrageira nas pastagens é um fenômeno relativamente recente e parece estar relacionada ao ciclo de empobrecimento do solo. Esta espécie de gramínea suporta maior pressão de pastagem, apesar do menor valor nutritivo em relação a outras espécies forrageiras, como o capim-gordura (*Melinis sp*), utilizado há mais tempo pelos agricultores locais. Pastos formados com braquiária também apresentam grande

resistência à invasão de outras espécies de gramíneas, o que, no contexto atual em que a atividade se desenvolve, reforça sua utilização.

O consenso entre os produtores de que a atividade leiteira vem se tornando, a cada dia, menos atraente do ponto de vista econômico, tem condicionado suas ações e práticas produtivas de forma diferenciada e aparentemente antagônica.

"Pra tirar um salário livre no mês, o sujeito tem que tirar pra mais de 40 litros de leite, e olhe lá..." (bairro Goulart – Aiuruoca).

"Antigamente, com dez litros de leite o senhor pagava o dia de serviço de um camarada pra roçá pasto, o que fosse... Hoje, tem que tira uns 30 litros." (bairro Nogueiras – Aiuruoca).

Por um lado, tem conduzido à maximização do rebanho como forma de aumentar a produção bruta diária de leite, seja pela expansão das áreas de pastagens, conduzindo a maior pressão sobre os remanescentes florestais, seja pela maior lotação de animais, levando ao empobrecimento da terra, compactação do solo e aumento dos processos erosivos (CAVALLINI, NORDI; 2000). Por outro lado, mas em menor grau, os baixos preços pagos ao leite e o decréscimo de mão-de-obra na região, devido ao fluxo migratório campo-cidade, têm proporcionado a recuperação natural de pastagens nas áreas mais distantes, com aparecimento de capoeiras e matas secundárias recentes.

No entanto, não é correto fazer generalizações sobre os aspectos aqui levantados para todo o conjunto de produtores da região. Fatores como a disponibilidade de mão-de-obra familiar, tamanho e disposição da propriedade e o nível de capitalização do produtor, entre outros, tendem a ser determinantes e o estudo de casos particulares, dentro de um nível de escala apropriado, poderá fornecer resultados mais específicos.

Sendo assim, não se está aqui afirmando que esforços para a melhoria técnica do sistema produtivo, resultando em maiores índices de produtividade, estejam ausentes ou sejam desconsiderados pelos produtores da região. No entanto, este processo não tem sido de tal forma efetivo para que possa alterar as circunstâncias gerais em que se dá o atual modelo de produção pecuária leiteira local, com suas conseqüências diretas e indiretas sobre o ambiente e a conservação de recursos naturais.



Figura 1.5: A influência da pecuária bovina sobre a dinâmica da paisagem local (da esquerda para a direita e de cima para baixo) - Pastagem em área de alta declividade e pressão sobre mata ciliar, bairro Monte Belo (Itamonte); Queimada em área de regeneração recente para o cultivo ou pastagem, bairro Ribeirão (Pouso Alto); Terra arada em meia encosta de morro para implantação de pastagem com *Brachyaria sp*, Bairro Paciência (Pouso Alto); Padrão de ocupação em encostas onde observa-se pastos cultivados (*Brachyaria sp*), e 'naturais', antigas e futuras áreas de plantio manejadas com fogo, capoeiras e matas em diferentes estágios sucessionais, (Caldas); Manchas de mata e pastagem num sítio no bairro de Dois Irmãos (Itamonte); Pastos com sobre-pastoreio, bairro do Matão (Itamonte); Erosão em pastagem de alta declividade, bairro Capivara (Itamonte); Erosão em área de instabilidade e ocupada por pastagem, bairro Serra Negra (Itamonte).

Também outro aspecto que contribui na renda das famílias rurais da região, ainda que em situações específicas, é a presença de atividades não-agrícolas na área rural, exercidas por alguns membros das famílias. Esta estratégia complementar de reprodução social é conhecida como pluriatividade (SCHNEIDER, 2000). Atualmente no Brasil, estima-se que 37% dos domicílios rurais apresentem algum grau de pluriatividade e alguns indicadores têm demonstrado uma melhor situação sócio-econômica destas famílias, segundo KAGEYAMA, HOFFMANN (2000). Este estudo também apontou que a localização da propriedade e a escolaridade acima do primeiro grau foram consideradas as variáveis mais importantes para explicar o melhor desempenho dos estabelecimentos pluriativos. Demonstrou-se, inclusive, que a renda de

aposentadorias ou alugueis pode ter grande importância neste setor. Na região sul mineira, comentam alguns moradores:

"Essa aposentadoria foi bom porque os velho não morre de fome. Mas é ruim porque as mãe trata dos filho. O povo não qué mais trabalhá nas roça." (Senhora viúva que passou a morar sozinha depois que os filhos se mudaram para a cidade, bairro Baía – Alagoa).

"Agora eu parei um pouco de mexer com a terra. Tô levando as crianças da escola na Kombi... cedo e de tarde... E o serviço mais miúdo do sítio, os meus meninos tão fazendo." (morador do Ribeirão – Pouso Alto).

Tradicionalmente, existe um elevado nível de utilização das espécies arbóreas nativas para o uso interno à propriedade. Assim, pequenos fragmentos florestais localizados próximos às casas possuem grande importância no fornecimento de madeira para lenha. Madeiras para usos mais nobres, como artesanatos (Figura 1.6), caibros e linhas para a cobertura de casas, galinheiros, currais ou paióis, cabos de ferramentas de trabalho, aparatos para o funcionamento das juntas de bois, como canzis e cangas, e tábuas ou régua para usos diversos geralmente são obtidas nas matas de maior tamanho, normalmente presentes nas meias encostas dos morros. No entanto, o maior rigor e controle da legislação e órgãos fiscalizadores, a disponibilidade de produtos industrializados ou semi-industrializados a preços mais acessíveis e até mesmo o trabalho e o esforço que demandam tais atividades extrativas, faz com que esta fonte de bens e recursos apresente algum declínio na utilização por boa parte dos produtores da região. Porém, o conhecimento das características e aptidões de uso de cada espécie arbórea, inclusive através de suas possíveis aplicações medicinais, faz parte do rico patrimônio cultural que caracteriza o povo da região (CAVALLINI, 1997; COSTA, 1994).

"Carrapato... desses micuim de época de seca... quando pega muito, dá até febre em criança. O certo é ferve a casca do pau-jacaré e banha o corpo... É bom pra tirar a irritação" (bairro da Paciência – Pouso Alto).

Já para o uso de mourões em cercas, produto de intensa utilização no ambiente rural, a espécie preferencialmente utilizada é a candeia (*Vanillosmopsis erythropappa*). Sua principal área de ocorrência é na transição das matas de meia encosta aos campos de altitude, raramente ocorrendo em altitudes inferiores a 1200 metros. Esta espécie possui elevada concentração do óleo alfa-bisabolol, com aplicação na indústria de cosméticos e que a torna extremamente resistente

ao ataque de microrganismos, viabilizando seu uso por períodos que extrapolam 30 anos.

“Tem uma cerca lá naquele alto de campo que os arames tão tudo podre, mas os paus ainda tão de pé. Também... candeia do campo. Aquilo é cerne puro... Antigamente o povo era doido... Hoje, nem que pague dois dias de serviço é capaz de não achá ninguém pra fazê esse serviço.” (Pedra Preta – Pouso Alto).



Figura 1.6: Aspectos da cultura regional (da esquerda para a direita e de cima para baixo) – Pagador de promessa com a bandeira do Divino, bairro Quatro-Olhos (Aiuruoca); O tanque de roupas construído com material local: esteios de candeia, cobertura de sapé e condução de água em tronco de embaúba, bairro dos Nogueiras (Aiuruoca); Artesanato onde bois, cavalos e tatus são reproduzidos pelo uso de madeiras da flora local, couro e crina de cavalo, Seu Quinca, morador da serra do Paiol (Bocaina de Minas); Representação de elementos da cultura local (Santos e Violeiros) em madeira, bairro dos Nogueiras (Aiuruoca); Artesanato (Santos, Violeiros e animais como raposas, tatus, tucanos e cobras) feito pelo uso de madeiras da região, Seu Zé Dito, bairro dos Nogueiras (Aiuruoca).

Um aspecto interessante e de grande relevância ao presente estudo vem a ser a utilização de espécies vegetais nativas em sistemas agroflorestais e silvopastoris (Figura 1.7). Estes referem-se a um sistema de uso do solo onde vegetação perene e semi-perene são deliberadamente usadas em mesmas unidades de gerenciamento, que envolvem culturas de ciclo curto e/ou animais em

alguma forma de arranjo espacial ou seqüência temporal (NAIR, 1991). Nestes sistemas há interação ecológica e econômica entre os diferentes componentes, oferecendo uma combinação de produção, proteção e sustentabilidade. Num enfoque integrado, possibilita otimizar a produção dos componentes individuais e maximizar a produção combinada total por unidade de área.

Assim, o desenvolvimento do trabalho de campo permitiu identificar sistemas agroflorestais e silvopastoris em uso na região, fruto do manejo intencional adotado por alguns produtores. O mais comum deles é o cultivo em alamedas (*alley cropping*), sendo o pinheiro *Araucaria angustifolia* a espécie mais utilizada. Normalmente, sua utilização está relacionada à separação de terras entre proprietários e o uso de moitas de bambu também pôde ser constatado. As vantagens deste sistema estão na atenuação da ação do vento sobre a evapotranspiração das plantas, promovendo um microclima mais estável, aumento da diversidade estrutural do ambiente, possibilidade de benefícios à fauna e melhoria das qualidades visuais da paisagem.

Uma variação que também emprega o pinheiro é aquela em que esta espécie é plantada em meio a ambientes de pastagem, caracterizando sistemas silvopastoris. Suas vantagens se assemelham ao anterior. Este mesmo sistema também foi obtido pelo emprego da candeia como espécie arbórea em pastagem, aproveitando-se a regeneração natural da espécie e mantida por um sistema de roçado diferenciado (Figura 1.7).

Há também sistemas que combinam o pasto para o gado, pasto apícola e fornecimento de lenha. Estes estão baseados na manutenção de espécies arbustivas e sub-arbóreas em meio a pastagem e que, por sua vez, possuem excelentes qualidades melíferas. As principais espécies utilizadas foram o assapeixe (*Vernonia sp*) e o alecrim (*Baccharis sp*), espécies que, na condição de pioneiras, crescem vigorosamente nestes ambientes e proporcionam ótimas floradas. O manejo envolve um roçado diferenciado para que o sistema se mantenha neste estágio seral, onde os indivíduos mais antigos podem ser utilizados como lenha.

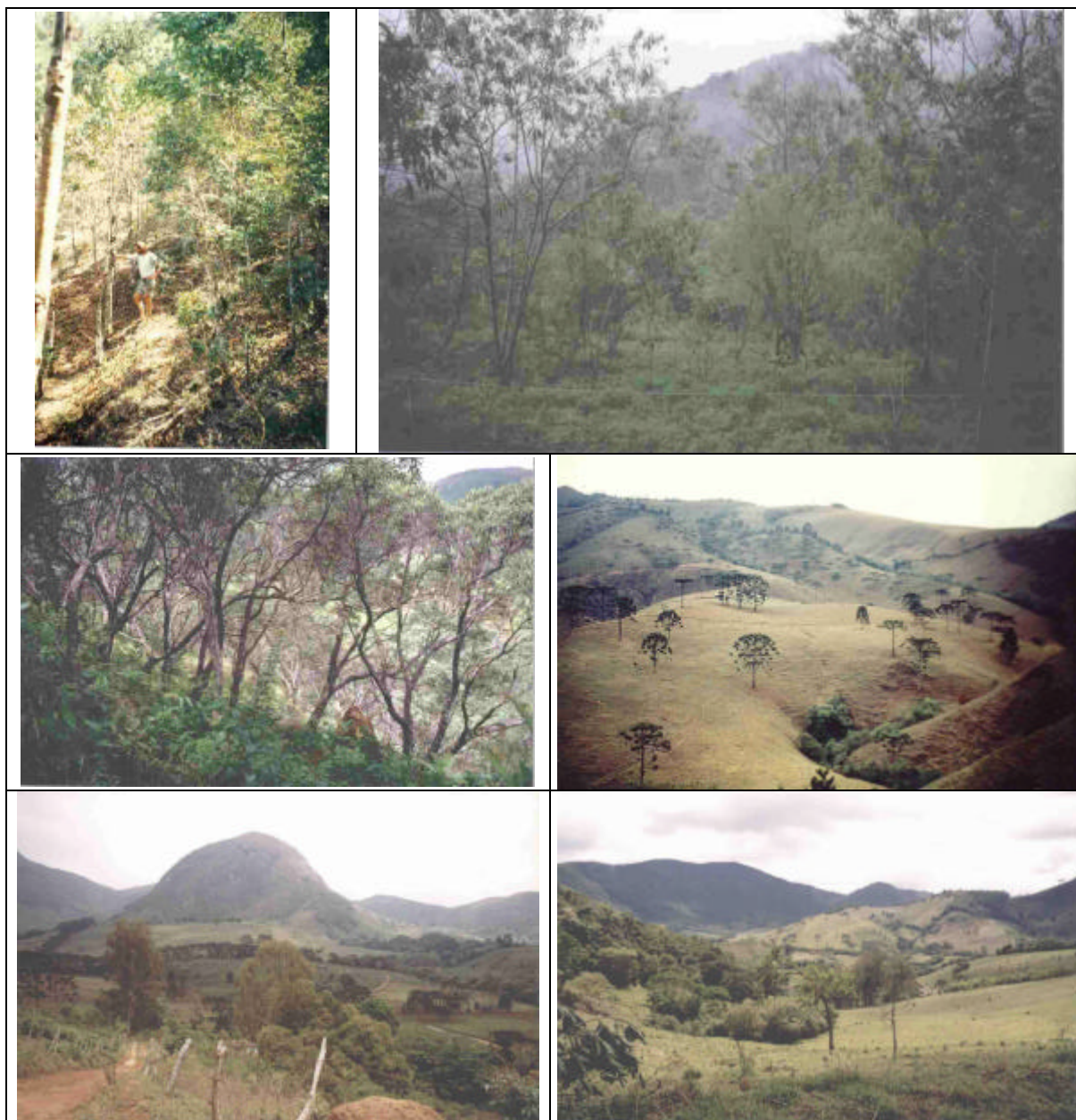


Figura 1.7: Sistemas agroflorestais e silvopastoris observados na região de estudo (da esquerda para a direita e de cima para baixo) - Implantação de sistemas agroflorestais em pastagem pelo processo de sucessão natural de espécies nativas, Léo, bairro Serra Negra (Itamonte); Sistema silvopastoril pasto-apicultura-lenha, Pedra Preta (Pouso Alto); Candeial em pastagem, bairro Paciência (Pouso Alto); Cultivo em alamedas e a utilização de pinheiros em pastagem, ainda que pouco adensado, bairro da Berta (Itamonte); Cultivo em alamedas formado pelo uso do pinheiro *Araucaria angustifolia*, bairro do Cangalha (Aiuruoca); Cultivo em alamedas pela utilização de espécies nativas, bairro Quatro-Olhos (Aiuruoca).

Por último, vale mencionar o sistema de implantação de agroflorestas em ambientes de pastagem, visando sua recuperação a partir do processo de regeneração natural das espécies arbóreas. Neste sistema, a diversificação de espécies é ainda maior. A princípio, qualquer espécie ou indivíduo que se estabeleça no local é mantido. Os tratos culturais envolvem roçados onde se

procura manter o alinhamento das árvores em curvas de nível, bem como a poda dos ramos inferiores destas à medida que vão crescendo (Figura 1.7). Assim, seus troncos tornam-se bastante retos, o que vem a favorecer o aproveitamento posterior da madeira, bem como propicia maior insolação sobre o estrato herbáceo, mantendo a viabilidade do sistema como pastagem. Dado o elevado número de espécies pioneiras, o sistema também é apropriado para o consórcio com apicultura.

Com relação à caça de animais silvestres, não se pode afirmar que esta atividade tem importância fundamental no fornecimento de proteína aos moradores da região. Atualmente, as principais histórias que envolvem o abate de animais silvestres estão relacionadas aos ataques destes aos animais de criação ou plantas cultivadas.

"Esses dias, uma raposa dessas (Didelphis sp) pegô um franguinho meu. Ele gritou... eu levantei correndo, chamei o cachorro e pegou ele. Esse bichinho é safado mesmo. Ele finge de morto. Passa uns quinze minutos, você vai lá e ele tá longe."

"A Capivara...? Num vence planta milho nestas baixada... De vez em quando, um solta uns tiro, que é pra controlá... Dá um prejuízo danado pra gente, esse bicho..."

"Outro ano eu peguei duas gralhas no galinheiro. Era todo dia no galinheiro... furando ovo. Dei pro meu primo levá pra Caçapava..."

"Bicho começa pegando frango no galinheiro, num dá jeito... Só botando o cachorro em cima deles mesmo... Quando o cachorro some dois, três dias pra esses altos de serra, batendo em cima, é por que o bicho era grande... dessas oncinhas."

No entanto, a caça esportiva ainda tem adeptos, porém em declínio, segundo a percepção local. A utilização de cachorros parece ser condição essencial.

"Hoje em dia ninguém qué mais sabe desse negócio de caçada. Corrê pra esses mato tudo... virá noite... ainda com perigo de ser preso pelo florestal... Não é qualquer um, não senhor... Hoje, os jovem prefere ir passeá na cidade."

"É aquela coisa: cada cachorro no seu ramo. Tem cachorro que é paqueiro, cachorro pra porco-do-mato, cachorro de capivara e cachorro de viado. O que um caça, o outro não caça. Cada um sabe o esquema de um. Tem o cachorro tatuzeiro também... Pra capivara o esquema dele é o seguinte: o cachorro tem que treiná na água. Ela vem correndo e bate na água, aí o que o cachorro faz?... Entra na água também, vai por cima da água e ela por

baixo. E ela é danada pra esconde nos canto de barranco. Ela entra por baixo daquelas capitu e fica quietinha. Ai o cachorro vai e toca ela. Costumavam caçá com aquela fisga que é que nem uma lança.”

“Antigamente, tinha bem caçador pra essas bandas. Tinha sujeito com 15, 20 cachorros. O cachorro caçador, ele quase num levanta a cabeça. Ele acompanha com rasto... o faro, que eles falam. E quando dá um rasto mais longo, ele (o cachorro) levanta a cabeça e dá aquele zuadão e quando tá bem perto da caça, aí ele junto todos... De vez, o caçador dá uns tiros de pólvora na garrucha, de modo que o cachorro fica mais alvoroçado... E onde eles (os caçadores) passam, vai cortando cerca de arame, passando pelo meio das roça, não conserta cerca e dá uma despesa tremenda... E vai com aquela buzina... Por que tem uma buzina de chamá o cachorro e outra buzina de acudi e tocá o cachorro. Se tiver alvoroçado, repica aquela buzina que é pra tirar o cachorro da caça. E não pode dá comida quente pro cachorro. O angu quente tira o faro. Pra voltá o faro tem que passá... agora não lembro o nome... é de abelha... é uma borrazinha que tem ali da casa da abelha... mas tem que passa no focinho do cachorro pra volta o faro.”

“Por isso que eu aprecio a caçada com cachorro... eu gosto de ver o trajeto dela (a paca). Ela vai lá, volta aqui...faz um balão. E na hora que ela cansa, ela entra na toca. Tem toca lá no alto. Daqui do pé da mata pra lá é três horas..., elas demoram três horas pra chegar lá. E quando elas se vê apertada, ela dá um balão e volta aqui de novo. É pra cansar o cachorro... Olha, o cachorro caça hoje ele fica três dias parado sem consegui se movimenta direito. Ele fica parado, com o olho cheio de remela por que o mato corta, tem cisco.”

Já as aves, especialmente as canoras, têm especial interesse e por vezes são encontradas em gaiolas nos quintais das casas. Pintassilgos, azulões, curiós e canários são os mais comuns, mas também observou-se maritacas e jacus.

“Jacu tem aparecido bem pra essas bandas... É só o povo pará de caçá que eles voltam... Finzinho de tarde eles baixam aí no terrero e fica ciscando com as galinhas... Eles gostam é daquela embaúba ali. Tão sempre empoleirando por lá. E nunca desce todos, sempre fica um vigiando”

“Bonito mesmo é vê um casalzinho de canário cria no quintal de casa. É por isso que eu deixei aquela cabeça de boi no beiral da casa... Ano passado crio dois... Esse ano eles não voltaram.”

“O ninho do pavãozinho (japu), se você pega ele e bota perto de casa, a corruíra cria dentro.”

“Desses papagainho verde..., antigamente não aparecia por aqui não. Ele vinha aqui junho, julho e agosto... quando era setembro ele ia embora. Agora tão criando por aqui, então ela passa o ano inteiro. O pessoal pega dentro desses cupins e cria.”

“Uru cantando pareadinho no mato... Precisa vê que beleza que é...”

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O levantamento e caracterização do modo de vida do agricultor familiar sul mineiro permitiu constatar aspectos de sua tradicionalidade que apontam, de modo geral, para o uso racional e sustentado dos recursos que maneja. Por outro lado, também forneceu parâmetros para se avaliar como as mudanças culturais, ditadas por novas necessidades e com reflexos notáveis no contexto produtivo, podem vir a comprometer alguns aspectos da sustentabilidade deste mesmo manejo.

Ainda é marcante a presença de sistemas produtivos diversificados, herança histórica de um modo de vida que, inevitavelmente, tende a mudanças. Este aspecto, juntamente com as relações de produção, trabalho e manejo de recursos que o acompanham, caracteriza sociedades rurais com baixa influência do processo de modernização agrícola (DALE *et al.*, 1995). No contexto ideológico analisado neste estudo, isto permanece como característica desejável, uma vez que o processo de modernização agrária em tempos de globalização parece acelerar, ainda mais, a exclusão sócio-econômica dos pequenos produtores e trabalhadores agrícolas, reforçando, inclusive, diferenças entre nações e regiões (SILVA, 2000).

Desta forma, constitui grande desafio elaborar diretrizes políticas para o desenvolvimento local que respeitem as riquezas e particularidades que compõem, em sua totalidade, o ambiente estudado. Exige a aceitação de que a agricultura familiar tradicional sul mineira é, ao mesmo tempo, unidade de produção, consumo e reprodução, funcionando mediante lógica claramente distinta daquela associada à agricultura empresarial. Requer, também, a compreensão de que uma parcela significativa destes agricultores está submetida a um contexto específico e particular, cujo saber se dá mediante o processo de aprendizagem, experimentação e erro, mediado pelo conhecimento de processos biológicos e sociais circundantes, que interagem reciprocamente. Nesta perspectiva, a busca de sustentabilidade implica em reconhecer a existência deste saber e as formas de manejo do ambiente natural dele advindas, construído na história de vida destas pessoas.

Como observam PIMBERT, PRETTY (2000), a crença em que a sustentabilidade possa ser definida com precisão é pouco correta. Trata-se de um conceito ambíguo e não representa nem um conjunto fixo de práticas e

tecnologias, nem um modelo descritivo ou imposto sobre a realidade, sob a pena de que sejam excluídas opções futuras, enfraquecendo seu valor. O manejo sustentado de áreas naturais é, portanto, mais um enfoque para se entender as complexas relações ecológicas e sociais nas áreas rurais. Neste sentido, necessita-se mesclar saberes ecológicos, agronômicos, sociais e econômicos que permitam, de forma participativa, desenvolver processos apropriados de exploração da natureza compatíveis com as aptidões e limitações naturais da região, bem como relevem as exigências de reprodução social da agricultura familiar local em seus diferentes segmentos.

CAPÍTULO II

CARACTERIZAÇÃO BIOLÓGICA DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NA SERRA DA MANTIQUEIRA: UMA AVALIAÇÃO PRELIMINAR.

1. INTRODUÇÃO

Por todo o mundo, as constantes alterações sobre as áreas naturais estão reduzindo o número de espécies, bem como a variação genética das populações de espécies individuais. Particularmente para florestas tropicais, existe forte tendência de que estas formações sejam reduzidas a remanescentes de habitat isolados, representando apenas uma pequena fração de sua área natural. Assim, numerosos estudos têm procurado determinar os efeitos da fragmentação florestal nestes biomas com a finalidade de se elaborar estratégias que possam mitigar os efeitos sobre as populações das espécies nativas.

O processo de fragmentação de formações vegetais outrora extensas apresenta diversas conseqüências, das quais pode-se citar perda ou declínio de especialistas e mutualistas coevoluídos, perda de espécies com grandes requerimentos de área de vida ou de níveis tróficos mais elevados, alteração microclimática no interior e borda dos remanescentes, com conseqüente alteração na composição das comunidades e isolamento das populações naturais pela impossibilidade ou dificuldade de dispersão de indivíduos (SAUNDER, HOBBS, MARGULES, 1995; WALTERS, 1999; LAURANCE, 1994).

Por analogia com a Teoria de Biogeografia de Ilhas desenvolvida por MacARTHUR, WILSON (1967) assume-se que a riqueza de espécies presentes em um determinado fragmento florestal é função de seu tamanho e grau de isolamento. No entanto, fatores como a frequência e intensidade de distúrbios naturais e antrópicos, a natureza da matriz circundante e até mesmo a diversidade de habitats no interior do fragmento são aspectos importantes.

Devido à dificuldade em monitorar e gerenciar aspectos importantes relacionados à biodiversidade dos ecossistemas, alguns trabalhos têm sido propostos onde o foco de análise diz respeito a uma ou poucas espécies. Assim, conceitos como espécie indicadora, espécie guarda-chuva e espécie chave, por

vezes, são utilizados na tentativa de se conseguir um modo eficiente e prático para avaliar a biodiversidade de uma região ou o estado de conservação de determinada área natural. No entanto, a utilização destas espécies no processo de monitoramento de áreas naturais deve ser vista com cautela, pois a escolha da espécie apropriada nem sempre é fácil, podendo conduzir ao favorecimento de um grupo de espécies em detrimento às demais (PEARSON, 1995; SIMBERLOFF, 1998; LINDENMAYER, 1999).

Enquanto diversos estudos têm utilizado vertebrados como unidade de análise para o planejamento em projetos de conservação, outros têm chamado a atenção para o uso de artrópodes como *táxon* apropriado no diagnóstico de conservação de áreas naturais e estudos de impacto ambiental (BROWN, 2000). Trata-se de um grupo extremamente diverso, ocupando uma grande variedade de nichos funcionais e microhabitats e, normalmente, suas populações respondem às mudanças ambientais mais rapidamente que vertebrados. Aranhas, besouros carabídeos, borboletas e vespas contam com bons exemplos na literatura (KREMEN, 1995; ROSENBERG, DANKS, LEHMKUHL, 1986; entre outros).

A ordem Hymenoptera é um dos quatro mais diversificados grupos de insetos holometábolos. Desempenham importantes funções ambientais como polinizadores, dispersores de sementes, controlam populações de insetos por predação ou parasitismo e alimentam-se de tecidos de plantas e fungos. Nesta ordem, muitas espécies especializaram-se como parasitóides, cujos ovos e larvas desenvolvem-se sobre ou no interior de outros insetos hospedeiros. Esta estratégia está presente em diversas famílias, muitas contando com um número bastante elevado de espécies e acentuado grau de especialização. Talvez a mais notável seja o desenvolvimento de algumas linhagens da superfamília Ichneumonoidea e sua associação com um grupo de vírus hereditários que suprimem a resposta imunológica do hospedeiro (WHITFIELD, 1998). Apesar da elevada diversidade de espécies entre os Hymenoptera parasitóides, estima-se que apenas 25% das espécies tenham sido descritas (LASALLE, GAULD, 1993).

Apesar de seu aparente sucesso adaptativo, os Hymenoptera parecem ser um grupo frágil quando confrontado com a atual degradação dos ambientes naturais. A reduzida diversidade genética das populações de insetos sociais pode afetar suas chances de sobrevivência, resultando num aumento da População

Mínima Viável e tornado-os mais sensíveis às perturbações antrópicas (LASALLE, GAULD, 1993). Soma-se a este o fato que os Hymenoptera, e particularmente os Parasítica, possuem grande número de espécies endêmicas, com populações reduzidas, níveis tróficos elevados, dependentes de recursos sazonais e com hábitos de nidificação colonial, o que os torna mais susceptíveis às extinções. Por outro lado, estas características tendem a tornar o grupo apropriado para avaliações do *status* de conservação de áreas naturais (LEWIS, WHITFIELD; 1999).

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar, de modo comparativo, a contribuição dos numerosos fragmentos florestais de tamanhos reduzidos (inferiores a 10 ha) e grandemente dispersos na região de estudo sobre a biodiversidade regional do bioma estudado. Assim, procurou-se realizar um levantamento preliminar de alguns segmentos da comunidade biótica (vegetação arbórea e himenópteros braconídeos) entre fragmentos florestais de diferentes tamanhos, estágios serais e intensidade de manejo, todos situados no município de Pouso Alto, região sul do estado de Minas Gerais.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. A área de estudo

Os fragmentos analisados no presente estudo estão localizados na bacia hidrográfica do ribeirão da Paciência, localizada no município de Pouso Alto (MG). Com o intuito de avaliar, de forma comparativa, a estrutura das comunidades dos fragmentos com tamanho inferior a 10 ha, foram escolhidos dois destes a serem contrastados com uma área florestal cerca de 60 vezes maior e que faz parte de um grande contínuo de áreas naturais ao longo da serra do Pouso Alto (Figura 2.1), condição, a princípio, próxima da situação original dos pequenos fragmentos.

Assim, os fragmentos amostrados possuem características particulares, a saber:

- Fragmento A: Grande fragmento de mata com cerca de 590 ha e com altitudes variando de 1100 a 1800 m. Segundo depoimentos locais caracteriza-se, em sua grande maioria, por um processo de regeneração natural da vegetação que teve início entre 50 e 60 anos. Atualmente, sofre baixo nível de pressão sobre o uso de

seus recursos florestais, pois apenas ocasionalmente é utilizada alguma madeira para o reparo de construções agrícolas.

- Fragmento B: Corresponde a um fragmento pequeno (4,87 ha) rodeado por áreas de pastagem. Segundo relatos locais, sua vegetação nunca foi inteiramente retirada, porém tem sofrido diminuição em área devido à expansão das pastagens de seu entorno nos últimos 15-20 anos. Possui acentuado nível de extração madeireira, especialmente lenha para o consumo de duas famílias, e alta pressão de pastagem bovina em seu interior, uma vez que este se encontra no interior de uma área de pastagem.
- Fragmento C: Trata-se de um fragmento com área aproximada de 9,65 ha, rodeado por áreas de pastagem. À semelhança do fragmento anterior, sua vegetação nunca foi inteiramente retirada. Também possui acentuado nível de extração madeireira, especialmente lenha para consumo familiar, e mediana pressão de pastagem bovina, uma vez que cercas impedem a livre passagem do gado para seu interior.

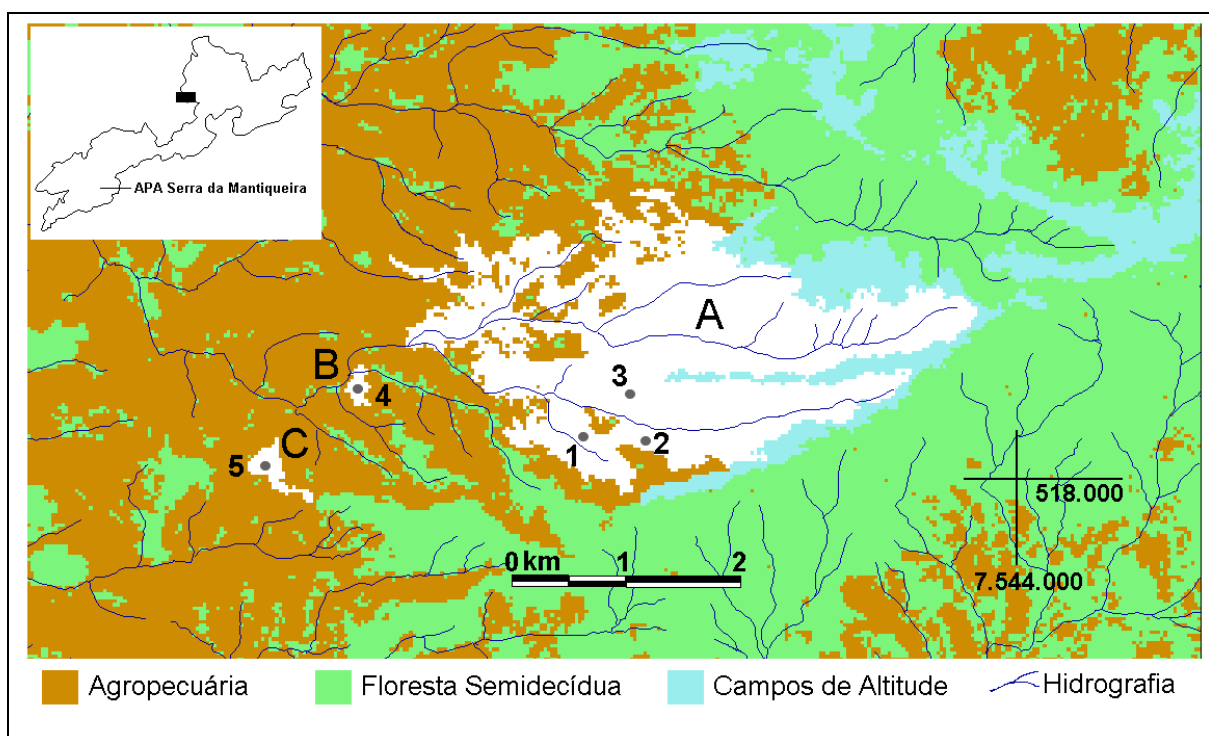


Figura 2.1: Serra do Pouso Alto (MG) - Localização dos fragmentos estudados e representados em branco. Os pontos numerados dizem respeito à localização aproximada das áreas dos inventários florestais.

3.2. Procedimentos metodológicos

Os fragmentos florestais A, B e C foram caracterizados quanto a sua configuração em meio à paisagem e, posteriormente, foram amostradas as seguintes comunidades: vegetação arbórea e himenópteros parasitóides (Braconidae).

3.2.1. Os fragmentos florestais amostrados

A configuração dos fragmentos estudados foi realizada pelo uso de alguns parâmetros obtidos em PIRES (1995) e FORMAN, GODRON (1986). São eles:

Índice de borda: $I_B = \text{Perímetro} / 2(\pi \cdot \text{Área})^{1/2}$

Relação interior / borda: $R_{I/B} = \text{Área de interior} / \text{Área de borda}$

Grau de isolamento: $I_s = \Sigma \text{ das distâncias a outros frags} / N^\circ \text{ de frags considerados}$

Grau de interação: $I_n = \Sigma [\text{área do fragmento} / (\text{distância ao fragm considerado})^2]$

3.2.2. A vegetação arbórea

A análise da vegetação arbórea contou com a amostragem de cinco áreas, aqui designadas por inventários florestais de 1 a 5 (Figura 2.1). Os inventário 1, 2 e 3 foram todos realizados em áreas pertencentes ao fragmento A. O inventário 1 corresponde a uma antiga área de pastagem que está regenerando há cerca de 12 anos. Os inventários 2 e 3 se caracterizam por representar um processo de regeneração florestal com cerca de 60 anos, porém diferem quanto ao nível de insolação anual. O inventário 3 está localizado em uma encosta voltada para o sul, o que diminui bastante a radiação solar recebida ao longo do ano em relação às demais áreas estudadas. As áreas inventariadas 4 e 5 situam-se nos fragmentos B e C, respectivamente.

Para a caracterização da comunidade arbórea destas áreas utilizou-se o Método dos Quadrantes (COTTAM, CURTIS, 1956) que, embora não seja o mais adequado na caracterização do mosaico vegetacional e suas correlações com variáveis ambientais, tem a vantagem de representar muito bem a estrutura da comunidade, assim como a diversidade vegetal local (SILVA, SOARES, 1999; DURIGAN *et al.*, 2000). Foram amostrados 40 pontos quadrantes em cada área inventariada, num total de 160 indivíduos com perímetro à altura do peito (PAP) igual ou superior a 12 cm. De cada espécime amostrado, as informações obtidas

foram: o número do quadrante, a distância deste à base do tronco, o PAP transformado em DAP (diâmetro à altura do peito), a altura máxima da copa e material vegetativo e/ou reprodutivo para posterior identificação da espécie. Devido à ausência de estruturas reprodutivas na grande maioria do material amostrado, um número reduzido das amostras puderam ser identificadas ao nível específico. Os espécimes não identificados foram agrupados em classes de semelhança e comparados em sua morfologia, permitindo, por fim, separá-los no que poderia ser chamado de *morfoespécies*. A avaliação de biodiversidade baseada no conceito de morfoespécie tem aumentado, especialmente para regiões com poucas descrições, tendo a vantagem de combinar praticidade e confiança (KREMEN, 1995; OLIVER, BEATTIE, 1995).

Os parâmetros fitossociológicos obtidos foram calculados a partir das seguintes fórmulas:

Densidade Relativa da espécie i (DR_i): $DR_i = (n_i/N) \cdot 100$

Área Basal da espécie i (AB_i): $AB_i = [P^2/4\pi]$

Área Basal Total (ABT): $ABT = AB_{i...n}$

Dominância Relativa da espécie i (DoR_i): $DoR_i = (AB_i / ABT) \cdot 100$

Frequência Absoluta da espécie i (FA_i):

$FA_i = (N^\circ \text{ de pontos quadrantes com a sp } i / N^\circ \text{ total de pontos quadrantes})$

Frequência Relativa da espécie i (FR_i): $FR_i = (FA_i / FA_{i...n}) \cdot 100$

Valor de Cobertura da espécie i (VC_i): $VC_i = DR_i + DoR_i$

Valor de Importância da espécie i (VI_i): $VI_i = DR_i + DoR_i + FR_i$

Índice de Diversidade de Shannon-Wiener (H'): $H' = - (p_i) \cdot (\log_2 p_i)$

H'_{\max} = Valor máximo de H' para uma população com o mesmo número de espécies e de indivíduos.

Equitabilidade = H'/H'_{\max}

Coeficiente de similaridade de Jaccard (S_j): $S_j = j / a + b - j$

Onde: n_i : Número de indivíduos da espécie i

N: Numero total de indivíduos

P: Perímetro do tronco dos indivíduos da espécie i

p_i : Proporção de indivíduos pertencente a espécie i

a: Número de espécies encontrada na comunidade A

b: Número de espécies encontrada na comunidade B

j: Número de espécies comuns entre as comunidades A e B

3.2.3. Os himenópteros parasitóides

A amostragem da comunidade de himenópteros foi realizada utilizando-se três bandejas amarelas de 25x40cm (armadilhas de Möricke) contendo solução de água e detergente e colocadas sobre a serrapilheira no interior de cada fragmento florestal (região das áreas inventariadas 3, 4 e 5). O esforço amostral foi de cinco dias consecutivos (120 h) durante a estação seca (julho/1999) e cinco dias consecutivos durante a estação chuvosa (janeiro/2000).

Os espécimes obtidos foram condicionados no interior de sacos plásticos em pano umedecido com formol a 10% para posterior triagem dos grupos de interesse. Os indivíduos da família Braconidae foram identificados em nível genérico, segundo WHARTON *et al.*, (1998).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Caracterização espacial dos fragmentos

Os fragmentos amostrados possuem algumas características, no que diz respeito às suas configurações em meio à paisagem (Tabela 2.1). O Índice de Borda é uma relação entre o perímetro de um dado polígono e sua área e traduz informações sobre o formato do fragmento. Nos fragmentos estudados, podemos observar que o fragmento B possui formato mais "coeso" e por isso possui o menor índice. As inúmeras irregularidades na borda do fragmento A, lhe conferem o maior Índice de Borda.

Já a relação Interior/Borda é uma variação do índice anterior. No presente estudo, escolheu-se um valor de 60 m como a distância determinante da área de borda, pois alguns trabalhos têm evidenciado que é nesta faixa em que geralmente ocorrem as maiores alterações microclimáticas (STEVENS, HUSBAND, 1998; TURTON, FREIBURGER, 1997). Neste caso, para os fragmentos B e C existem cerca de três vezes mais áreas de borda em relação às áreas de interior (Tabela 2.1).

O Grau de Isolamento médio dos fragmentos diz respeito à distância média que estes estão de outros fragmentos semelhantes, fato este que tem influência sobre a taxa com que propágulos, sementes e animais de outros fragmentos atingem a área considerada. Neste caso, os cálculos foram realizados

considerando-se os cinco fragmentos mais próximos e pode-se observar que o fragmento C é o mais isolado (Tabela 2.1).

Por último, o grau de Interação de fragmentos é uma variação do índice anterior na qual leva-se em consideração não só a distância dos fragmentos mais próximos, como também a área destes. Novamente aqui, os cálculos foram realizados considerando-se os cinco fragmentos mais próximos. O valor extremamente baixo obtido para o fragmento B deve-se ao fato de que este fragmento está próximo a outros cinco fragmentos de tamanhos semelhantes ao seu. Já o fragmento A, possui proximidade com outros fragmentos extensos, daí o índice adquirir valores elevados. O fragmento C, encontra-se em situação intermediária.

Tabela 2.1: Aspectos da configuração dos fragmentos estudados em meio à paisagem.

Fragmento	Área (ha)	Índice de Borda*	Relação** Interior/Borda	Área de interior (ha)	Isolamento médio* (m)	Interação*
A (Inv 1, 2 e 3)	590,90	6,44	1,93	389,3	315,0	64.694,10
B (Inv 4)	4,87	1,92	0,35	1,3	330,8	69,37
C (Inv 5)	9,65	2,29	0,29	2,2	536,4	19.360,35

*Segundo FORMAN & GODRON (1986)

** Segundo PIRES (1995)

4.2. Análise da vegetação

Uma vez que o presente estudo teve como objetivo contrastar os resultados obtidos entre as diferentes áreas inventariadas, optou-se por restringir a apresentação dos resultados ao nível comparativo. Assim, a relação de espécies e morfoespécies obtidas ao longo dos inventários florestais realizados, as pranchas com as informações obtidas em campo e os parâmetros fitossociológicos obtidos para as espécies e morfoespécies individualmente em cada área inventariada estão apresentados nos Anexos 1, 2 e 3, respectivamente. A Tabela 2.2 contém os principais parâmetros fitossociológicos obtidos para as áreas inventariadas.

Tabela 2.2: Parâmetros estruturais obtidos para as 5 áreas inventariadas.

Parâmetro	Inv. 1	Inv. 2	Inv. 3	Inv. 4	Inv.5
Dist. média da cruzeta (cm)	139,92	178,84	208,36	240,74	200,54
DAP médio (cm)	3,48	4,96	5,06	5,96	4,19
Altura média (m)	6,25	8,38	8,44	7,43	6,07
Área basal total (cm ²)	8105,64	16198,13	18918,51	25611,54	12737,12
Riqueza de espécies	36	60	56	35	45
Shannon-Wiener (H')	4,16	4,9	5,22	4,41	4,37
H'max	5,17	5,91	5,81	5,13	5,49
Equitabilidade (H'/H'max)	0,81	0,83	0,90	0,86	0,80

A área inventariada 1, por tratar-se de uma região de regeneração recente, apresentou o menor índice de diversidade, além dos menores valores de distância média, DAP, altura e área basal total em relação às demais áreas amostradas (Tabela 2.2). Esta condição de sucessão ecológica inicial também se reflete na elevada frequência de espécimes na classe inferior de DAP, como pode ser observado na Figura 2.2, assim como o elevado Valor de Importância atribuído ao capixingui *Croton floribundus* (Anexo 3), espécie pioneira típica deste estágio seral.

As áreas inventariadas 2 e 3 apresentaram as maiores riquezas de espécies e índices de diversidade. Os parâmetros estruturais da comunidade, como o DAP, a altura e a área basal (Tabela 2.2), demonstram uma condição mais avançada no estágio de sucessão florestal, assim como as maiores frequências não se encontram na primeira classe de DAP, como no caso anterior (Figura 2.2). Estas duas áreas inventariadas, situadas dentro do mesmo fragmento e com semelhante nível de manejo, diferem em relação à direção de declive de suas vertentes. Enquanto a área do inventário 2, à semelhança das demais áreas amostradas, situa-se em uma direção em que o nível de insolação pouco se altera ao longo do ano (vertente norte) a área inventariada 3, com acentuada declividade e voltada para a direção sul, faz com que sua vegetação receba níveis bem menores de energia solar, especialmente durante o inverno. HARRIS (1984) observa que a comunidade vegetal presente nestas condições tende a ser mais úmida, menos quente e com menor estação de crescimento, fatores que afetam a regeneração, a sucessão e, conseqüentemente, a estrutura da vegetação. Também o efeito sobre a dimensão da borda do fragmento parece diferir, sendo mais acentuado nas porções voltadas para o equador (FORMAN, GODRON; 1986).

No presente estudo, é possível que as diferenças observadas quanto à distância média e área basal total sejam conseqüência do nível de insolação diferencial destas duas áreas. Em campo, pôde-se notar a menor umidade e sub-bosque mais fechado na área do inventário 2.

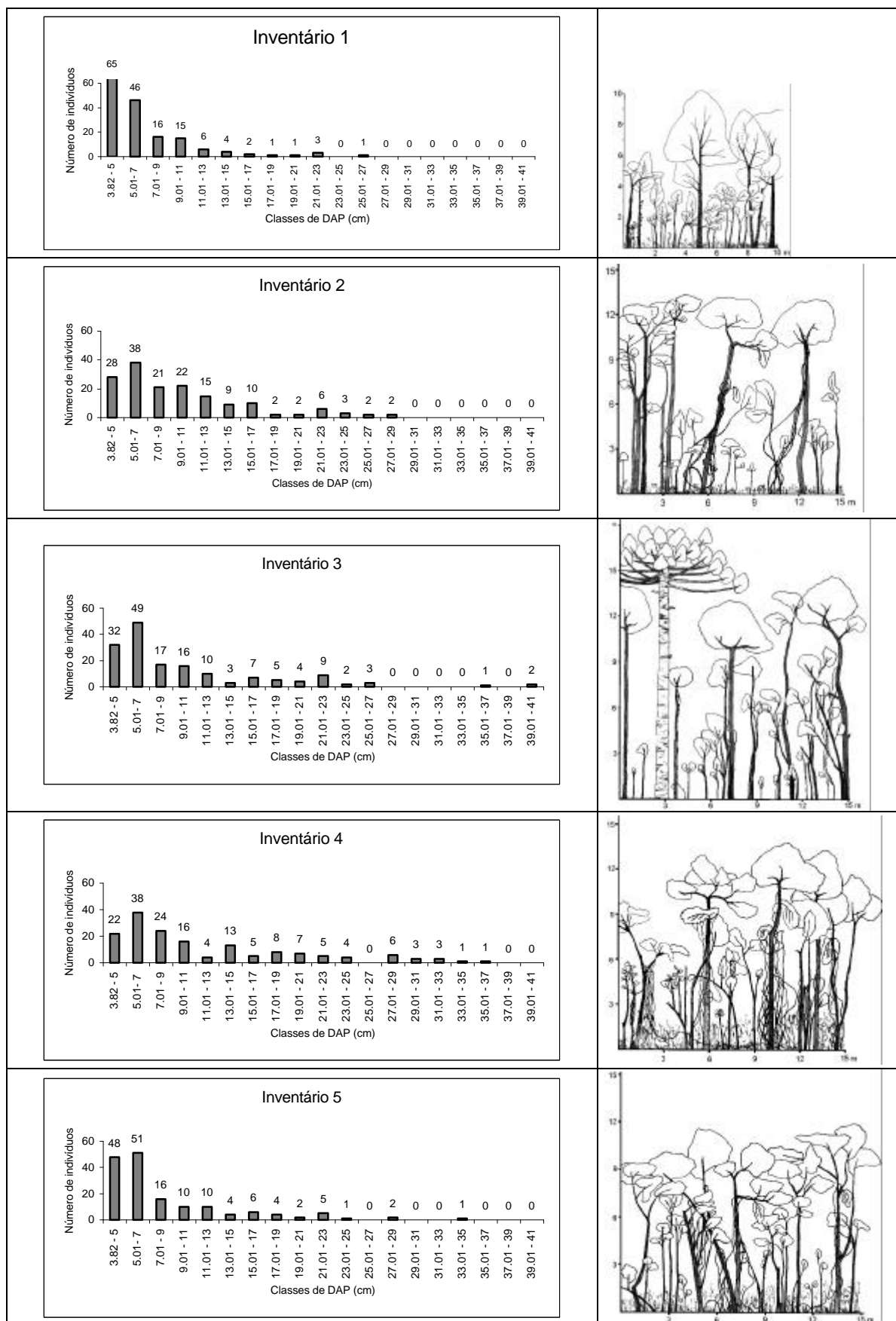


Figura 2.2: Distribuição em classes de tamanho do DAP dos indivíduos amostrados nos inventários florestais realizados, acompanhados de um perfil da vegetação da área considerada.

O inventário 4, situado no fragmento B, apresentou os maiores valores médios de DAP (Tabela 2.2). Este fato deve-se ao manejo adotado pelo proprietário da área, que preservou alguns indivíduos, permitindo que estes atingissem um porte elevado. A maior distância média apresentada deve-se, provavelmente, ao pisoteio do gado sobre as plântulas ao longo dos anos, pois como pôde ser constatado em campo, neste fragmento existem inúmeras “trilhas” em seu interior. Notou-se, também, a presença de lianas em grande quantidade.

Por último, o inventário 5, localizado no fragmento C, apresentou um padrão estrutural da comunidade arbórea intermediário entre a área de regeneração recente (inventário 1) e os inventários 2 e 3 do maior fragmento (Tabela 2.2), fato também corroborado pela elevada proporção de indivíduos nas classes iniciais de DAP (Figura 2.2).

Ainda com relação aos índices de diversidade, o contraste destes através de um teste t-student específico, demonstrou que os valores obtidos não são significativamente diferentes entre as áreas inventariadas 1, 4 e 5, assim como entre as áreas 2 e 3 entre si. Semelhantemente, os resultados obtidos a partir da utilização do coeficiente de similaridade de Jaccard (Tabela 2.3), demonstram que as áreas inventariadas 2 e 3 e as áreas inventariadas 1, 4 e 5 formam grupos distintos no que diz respeito à composição de espécies (Figura 2.3).

Tabela 2.3: Coeficiente de similaridade de Jaccard para a comunidade vegetal nas áreas inventariadas na região de estudo. Dados expressos em porcentagem.

Inventários	2	3	4	5
1	21,52	16,46	16,39	28,57
2	-	22,10	20,25	15,38
3	-	-	13,75	14,77
4	-	-	-	23,08

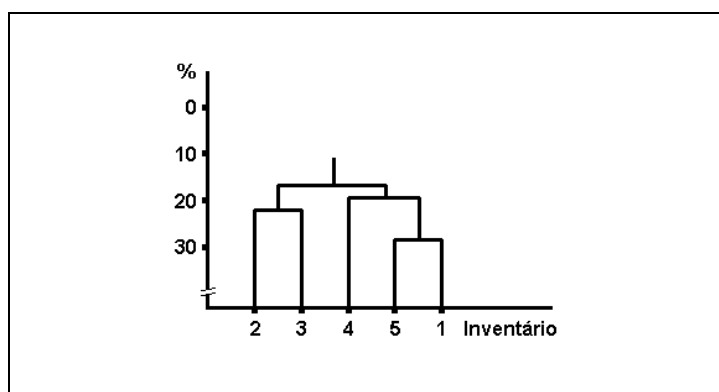


Figura 2.3: Análise de agrupamento obtida a partir dos coeficientes de similaridade de Jaccard para a vegetação na área de estudo.

TABARELLI *et al.* (1999) estudaram a composição florística em cinco fragmentos florestais de diferentes idades e tamanhos na bacia do rio Tietê (SP). O estudo apontou que em fragmentos menores cresce a importância de espécies ruderais principalmente das famílias Compositae, Euphorbiaceae, Solanaceae e Leguminosae, características das áreas de borda. Também se observou a redução, em importância, das famílias Myrtaceae, Lauraceae, Sapotaceae e Rubiaceae, principais fontes de frutas com polpa para frugívoros silvestres. No presente estudo, a não identificação em nível genérico ou específico de grande parte das espécies amostradas impossibilitou maiores inferências sobre diferenças na função ecológica das comunidades amostradas, porém é razoável supor que um comportamento análogo esteja ocorrendo.

Ao estudar os efeitos da fragmentação das florestas sobre o padrão de regeneração de árvores na Amazônia, MALVIDO (1998) observou uma diminuição na densidade de plântulas em fragmentos de menor tamanho. O autor cita os efeitos derivados da borda como responsáveis pela redução na abundância de plântulas, seja pela diminuição na chuva de sementes devido a um aumento da mortalidade de árvores, seja pela dispersão reduzida dos propágulos ou alta predação de sementes. HARRINGTON *et al.* (1997) observaram forte influência da comunidade de dispersores e predadores de sementes sobre o processo de regeneração natural em fragmentos florestais da Austrália. LAURANCE *et al.* (1998) constataram que fragmentos pequenos e antigos apresentavam maiores taxas de recrutamento de árvores, assim como estas eram mais elevadas nas proximidades das bordas. Observaram, ainda, que predominavam exemplares típicos de sucessão secundária, provavelmente devido aos distúrbios que proporcionam luminosidade e condições climáticas que favorecem a germinação e crescimento desse grupo de plantas, assim como a chuva de sementes de espécies pioneiras que crescem na matriz circundante. Fica claro, portanto, a influência que os diferentes padrões de regeneração de árvores têm sobre a futura composição florística dos remanescentes florestais.

No presente estudo os resultados parecem indicar que pequenos fragmentos isolados de mata e sujeitos a níveis mais elevados de utilização de recursos apresentam parâmetros estruturais de suas comunidades arbóreas em

condição intermediária entre comunidades em estágio inicial de sucessão e comunidades vegetais extensas, sujeitas a reduzidos níveis de distúrbios.

4.3. Análise da comunidade de Braconidae (Hymenoptera)

Quanto aos Braconidae, os resultados obtidos para os três fragmentos florestais amostrados podem ser observados na Tabela 2.4. Um primeiro aspecto a ser mencionado é que o esforço amostral despendido permitiu apenas a amostragem de uma pequena fração da comunidade, tendo em vista o pequeno número de gêneros amostrados, muitas vezes representado por apenas um único espécime. Por esta razão, os índices de diversidade não foram apresentados, ficando a análise restrita à riqueza de espécies em cada fragmento amostrado. Na totalidade, foram capturados 39 espécimes.

Um aspecto notório na amostragem da comunidade de Braconidae vem a ser a relação positiva entre riqueza de espécies e o tamanho do fragmento. De fato, a Teoria de Biogeografia de Ilhas afirma que o número de espécies em uma ilha ou, por analogia, em um fragmento florestal, está diretamente relacionado com sua área e com o grau de proximidade de outras áreas de habitat, além da diversidade interna de habitats e recursos e da ausência de distúrbios (FORMAN, GODRON, 1996; TERBORGH *et al.*, 1997). No entanto, diversos outros fatores também podem estar condicionando os resultados obtidos.

Em um estudo sobre a abundância de invertebrados de solo em alguns fragmentos da floresta Amazônica, DIDHAM (1997) observou certo aumento deste grupo com a redução da área do fragmento, explicado como um processo derivado da influência da borda. De modo semelhante, a família Braconidae tende a ser mais abundante próximo às áreas de borda ou clareiras no interior de florestas, provavelmente pela maior densidade de hospedeiros existentes nestes ambientes (PENTEADO-DIAS, com. pessoal). Entre os fragmentos estudados, aquele que conteve maior riqueza de espécies também apresentou índice de borda mais elevado e maior área total relativo às bordas (Tabela 2.1).

Tabela 2.4: Relação de subfamílias, gêneros e morfoespécies de Braconidae capturados nas diferentes épocas e locais amostrados.

Fragmento A (Área do inventário florestal 3)	
Subfamília	Gênero / Morfoespécie
Microgastrinae	<i>Apanteles</i> sp.
Microgastrinae	<i>Pseudoapanteles</i> sp.
Microgastrinae	<i>Glyptapanteles</i> sp.
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.1
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.2
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.4
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.7
Doryctinae	<i>Notiospathius</i> sp.2
Doryctinae	Gen. LL (Barbalho, 1999)
Blacinae	<i>Blacus</i> sp.
Opiinae	<i>Opius</i> sp.2
Euphorinae	<i>Euphoriella</i> sp.
Hormiinae	<i>Pambolus</i> sp.
Alysiinae	<i>Aphaereta</i> sp.2
TOTAL	14 espécies
Fragmento B (Área do inventário florestal 4)	
Subfamília	Gênero / Morfoespécie
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.1
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.2
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.6
Hormiinae	<i>Cantharoctonus</i> sp.
Hormiinae	<i>Hormius</i> sp.
Cheloninae	<i>Dentigaster</i> sp.
Rogadinae	<i>Stiropius</i> sp.
TOTAL	7 espécies
Fragmento C (Área do inventário florestal 5)	
Subfamília	Gênero / Morfoespécie
Gnamptodontinae	<i>Pseudognaptodon</i> sp.
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.1
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.2
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.3
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.5
Doryctinae	<i>Heterospilus</i> sp.8
Doryctinae	Gen. H (Barbalho, 1999)
Doryctinae	<i>Notiospathius</i> sp.1
Hormiinae	<i>Pambolus</i> sp.
Opiinae	<i>Opius</i> sp.1
Ichneutinae	<i>Paraligoneurus</i> sp.
TOTAL	11 espécies

BROWN, HUTCHINGS (1997) realizaram censos de borboletas em 25 fragmentos florestais amazônicos variando de 1 a 1000 ha, por diversos anos. O estudo apontou fraca influência do tamanho do fragmento sobre a diversidade de espécies, sendo grande parte da variação associada à heterogeneidade ambiental presente. Também estudos como o de BURNETT *et al.* (1998) e NICHOLS *et al.* (1998) relacionam a diversidade biótica com a variabilidade dos fatores abióticos em diferentes níveis de análise. No presente estudo, o fator heterogeneidade ambiental pode estar sendo determinante, uma vez que o fragmento A, inclusive por seu tamanho, abrange um número bem mais elevado de ambientes, também propiciado pela grande variação topográfica, pela vizinhança com os campos de altitude e pela presença de nascentes e cursos d'água em seu interior.

Especificamente para Braconidae, LEWIS, WHITFIELD (1999) avaliaram a diversidade do grupo em diferentes sistemas silviculturais de pinheiros em clima temperado. A análise não mostrou diferenças quanto ao número total de espécimes capturados em floresta sem distúrbios, floresta com corte seletivo (distúrbio intermediário) e floresta com corte quase total das árvores (distúrbio intenso), mas a riqueza de espécies revelou alguma diferença entre as condições analisadas. Os resultados indicam que as alterações consideradas causam a substituição de certas espécies, favorecendo a diversidade nas áreas sujeitas a distúrbios, provavelmente pelo estabelecimento de um grande número de espécies vegetais pioneiras que atraem polinizadores e insetos fitófagos, possíveis hospedeiros dos himenópteros parasitóides.

Assim, o tipo e intensidade do distúrbio podem ser determinantes para os resultados obtidos. O período de tempo posterior ao distúrbio, onde a taxa de extinção de espécies é elevada, é referido como *período de relaxamento*. Segue-se, então, o *período de ajustamento*, onde há reposição e restabelecimento de espécies. De modo geral, manchas sujeitas a distúrbios crônicos têm maior período de relaxamento e maior perda de espécies em relação às manchas com distúrbios pontuais (FORMAN, GODRON; 1986). Uma vez que os menores fragmentos amostrados estão sujeitos a um contínuo manejo por parte de seus proprietários (corte seletivo e pastoreio) e que este pode ser categorizado como um distúrbio crônico, a menor riqueza de espécies obtida nos fragmentos B e C podem ser consequência direta deste fenômeno.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

De modo geral, os resultados obtidos indicam que a área dos fragmentos vem a ser o parâmetro mais importante para explicar as variações observadas quanto a riqueza de espécies. Várias hipóteses correlacionam estas variáveis (METZGER, 1999). A riqueza diminui quando a área do fragmento fica menor do que as áreas mínimas necessárias para a sobrevivência de algumas populações. Outro fator é a diminuição da heterogeneidade interna do habitat, que ocorre à medida que a área é reduzida. A diminuição da área acarreta também uma diminuição dos recursos disponíveis. Esta acaba por intensificar a competição intra e inter-específica, constituindo outro fator de extinção. A extinção de espécies-chave também deve ser considerada, pois determina a ocorrência de extinções secundárias das espécies dependentes. Por último, os riscos de extinções estocásticas também aumentam com a redução da área de habitat.

Os pequenos fragmentos de vegetação nativa, numerosos e bastante dispersos ao longo da paisagem na região de estudo são conseqüência dos aspectos produtivos e sócio-culturais que a caracterizam. O modo de vida dos agricultores tradicionais sul mineiros está embasado, em suas origens, em um sistema produtivo em que a diversificação e, conseqüentemente, uma relativa autosuficiência e independência dos grandes centros mercantis são características marcantes e acabam por criar um mosaico de manchas de vegetação de diferentes idades, tamanhos, formas e localização. Assim, a retenção e gerenciamento de porções de mata nativa no interior das propriedades possui, originalmente, grande função utilitária, principalmente pelo fornecimento de lenha e matéria prima para o reparo e construções de estruturas e instrumentos agrícolas. No entanto, mesmo não contendo os níveis de riqueza de espécies inicialmente observados em extensas áreas florestadas, devem ser considerados importantes fontes de diversidade biológica, ausente ou grandemente empobrecidas nas áreas sujeitas à maior alteração e simplificação estrutural, como as pastagens.

BRAGANÇA *et al.* (1998), ao analisarem a diversidade de Lepidópteros em plantações de eucalipto, afirmam que a permanência de vegetação natural contribui positivamente para o manejo de pragas em ambientes silviculturais. Analogamente, pode-se fazer referência aos pequenos remanescentes florestais da área de estudo como possíveis fontes de agentes controladores de pragas.

Muitas espécies de himenópteros são parasitóides ou predadores de vários outros insetos, tendo um importante papel na regulação natural das populações de insetos fitófagos e, por isso, muito utilizados nos processos de controle integrado de pragas. Este fato, pode explicar, ao menos parcialmente, a reduzida utilização de praguicidas nos sistemas agrícolas da região (CAVALLINI, 1997).

No presente estudo, os pequenos fragmentos florestais também possuem o potencial de atuar como matrizes para o fornecimento de sementes e propágulos visando a regeneração de áreas a serem recuperadas, conforme sugerem os estudos florísticos realizados por LINERA *et al.* (1998) em fragmentos de floresta tropical no México. HONNAY, HERMY, COPPIN (1999), ao estudarem a distribuição das espécies vegetais em 234 fragmentos florestais na Bélgica, chegam a conclusões semelhantes.

LESICA, ALLENDORF (1995), ao reverem diversas análises de variabilidade genética em plantas superiores, observaram que pequenas populações podem ser muito valiosas à conservação, devido às reduzidas perdas de heterozigosidade por deriva genética em curto prazo. Concluem que, com base em considerações demográficas, pequenas reservas naturais tendem a ser bastante valiosas para a conservação de plantas.

Ao investigar os padrões de variação genética de árvores tropicais, NASON *et al.* (1997) afirmam que a distância de dispersão de pólen e sementes influencia fortemente a distribuição espacial desta variação em áreas de floresta contínua. Por sua vez, os níveis de diversidade genética dentro e entre fragmentos serão determinados pelo efeito do isolamento destes, conseqüência, inclusive, da presença e do comportamento de polinizadores e frugívoros dispersores de sementes. Os autores concluem que a proximidade de grandes áreas de floresta contínua sugere que a sobrevivência de algumas espécies nos menores remanescentes florestais estaria assegurada através de modelos metapopulacionais.

DEBINSKI *et al.* (2000) observaram que os tipos de manchas adjacentes aos fragmentos podem influenciar a incidência e riqueza de espécies, segundo modelo elaborado a partir do padrão de deslocamento de borboletas. Desta forma, a proximidade de grandes áreas de florestas naturais na região de estudo tende a

valorizar a importância dos fragmentos de menor tamanho para a conservação e diversidade biológica em nível regional.

SCHLUTER, RICKLEFS (1993) observam que, normalmente, a paisagem inclui um mosaico de manchas com distúrbios de diferentes extensões e intensidades, tal que cada mancha tende a representar um estágio de sucessão ou uma composição típica de espécies. Assim, todo o mosaico apresentaria maior riqueza de espécies que qualquer mancha individual, contribuindo positivamente para a biodiversidade no âmbito regional. Durante o trabalho de campo, observou-se a presença ou passagem de elementos da fauna pouco comuns em áreas não florestadas, principalmente aves como tucanos (*Ramphastus toco*) e jacus (*Penelope superciliaris*). Também a presença dos primatas sauá (*Callicebus personatus*) e mico-estrela (*Callithrix penicilata*) no fragmento de menor tamanho pôde ser constatada. Assim, vale a pena lembrar que muitos destes pequenos fragmentos podem estar atuando como ilhas de habitats que indivíduos de diferentes populações podem utilizar como refúgio ou mesmo fonte de recursos durante o processo de migração ou dispersão, possibilitando o fluxo gênico entre populações distantes.

CAPÍTULO III

A BACIA HIDROGRÁFICA DO ALTO AIURUOCA: ANÁLISE AMBIENTAL VOLTADA À CONSERVAÇÃO E AO PLANEJAMENTO DO AMBIENTE RURAL

1. INTRODUÇÃO

Na atualidade, a conservação dos biomas em nível regional depende quase inteiramente da retenção e gerenciamento dos remanescentes de áreas naturais. A consideração de um ecossistema como um complexo multidimensional, sócio-econômico e ecológico, tem reforçado que o manejo do mesmo deve ser realizado dentro de uma abordagem holística, multidimensional e interdisciplinar da teoria ecológica (DWIVEDI, 1988⁶), em que se adote um modelo capaz de integrar o ambiente biofísico e a organização social em um sistema sócio-ambiental.

O conhecimento da estrutura espacial da paisagem, ou seja, as relações espaciais entre as manchas de habitat e a matriz que as contém, é informação básica de grande importância ao entendimento das potencialidades do ambiente estudado para a conservação de espécies no âmbito regional. Dado que os sistemas naturais são interdependentes, torna-se crítico entender, inclusive, a dinâmica ecológica do mosaico paisagístico (FAHRIG, MERRIAM, 1995).

O sensoriamento remoto tem um grande papel a desempenhar no gerenciamento de habitats e proteção à biodiversidade. No gerenciamento de áreas naturais, as características do ambiente são de primeira importância e a utilização desta ferramenta de análise provê conhecimento sobre a qualidade e quantidade da cobertura do solo e intervenções humanas, permitindo estudos eficientes e acurados dificilmente possibilitados por outros métodos, além de apresentar uma perspectiva integrada no estudo da paisagem (ROY, RAVAN, 1994). Aliado a este fator, a utilização de Sistemas de Informações Geográficas (SIG) pode ser uma ferramenta preciosa no zoneamento de áreas protegidas e seu entorno, pois auxilia no processo de armazenamento e processamento de informações georreferenciadas, integrando as diversas variáveis consideradas. Permite, assim, melhor entendimento do contexto em que as Unidades de

⁶ *Apud* PIRES, SANTOS, PIRES (2000).

Conservação estão inseridas, incorporando variações que ocorrem no tempo e no espaço para que possam ser tomadas decisões de manejo coerentes e que visem manter a diversidade de espécies e os processos ecológicos que caracterizam as áreas naturais (PIRES, SANTOS, PIRES, 1997 e 2000; GUADAGNIN, MENEGHETI, 1997; BRITZ *et al*, 2000).

As estratégias para o processo de gerenciamento do ambiente natural e social freqüentemente reiteram a necessidade de executar estudos de diagnóstico, integrar programas e coordenar ações em pequenas regiões, como microbacias hidrográficas. Envolve, ainda, promover a participação das populações locais e assisti-las nos esforços de desenvolvimento regional, reintroduzindo e adaptando tecnologias apropriadas às condições locais, encorajando a utilização racional de recursos e a diversidade produtiva. Assim, o gerenciamento de áreas naturais deve ser entendido como um processo participativo e operativo no qual os planos de ação são instrumentos orientados para a implantação de decisões de manejo (DOUROJEANNI, SANTAMARIA; 1997).

O zoneamento ecológico-econômico (ZEE), pré-requisito importante ao gerenciamento ambiental, compreende a divisão de uma área geográfica em setores em que se estabelecem normas de uso segundo as condições bióticas, geológicas, urbanísticas, agropastoris, extrativistas e culturais locais. Sua elaboração deve estar associada a alguns procedimentos, tais como: o mapeamento das características ambientais, a distribuição das subunidades da paisagem, das espécies de interesse especial e dos riscos e ameaças ambientais existentes na unidade analisada e seu entorno. Segundo LANGE (1996), o ZEE constitui-se no principal instrumento de viabilização das Unidades de Conservação definidas como APAs⁷. No entanto, o autor afirma que normalmente os métodos de ZEE têm enfatizado as considerações sobre as variáveis físicas do ambiente, sem terem conseguido inserir aquelas relativas à dinâmica social, parâmetro importante para que se possa introduzir o conceito de desenvolvimento sustentável no processo de gerenciamento ambiental.

⁷ Área de Proteção Ambiental (APA) é uma categoria de Unidade de Conservação de uso direto de recursos naturais destinada a proteger e conservar a qualidade ambiental e os sistemas naturais ali existentes, visando a melhoria da qualidade de vida de seus moradores e objetivando a proteção dos ecossistemas regionais (Resolução CONAMA n. 10/88). Por contar com atributos naturais particulares, necessita normas especiais de proteção mais restritivas do que as leis gerais de proteção ambiental (SOUZA-FILHO, 1996).

O ponto central de um processo de gestão racional da natureza é a questão de que caminhos devem ser trilhados para se desenvolver uma dada região, melhorando as condições de vida e de trabalho de suas populações e, ao mesmo tempo, respeitar as relações ecológicas dominantes em cada ambiente. Para tanto, é necessário que se articulem e complementem os papéis do estado e da sociedade organizada em torno do planejamento e controle ambiental na construção de um modelo de desenvolvimento equilibrado e transformador. É nesta visão em que se baseiam as propostas de gestão ambiental, como o Manejo Integrado de Bacias Hidrográficas (BRESSAN, 1996). Neste, trabalha-se com as divisões hidrográficas como estratégia para a gestão do espaço enquanto totalidade, considerando tanto os sistemas naturais, quanto as relações sociais vigentes, pois o uso múltiplo sustentado dos ecossistemas pressupõe um contínuo compromisso entre os sistemas de produção e a qualidade integral do ambiente.

O conceito de desenvolvimento sustentável tem conduzido ao reconhecimento da importância das regiões que representam paisagens de grande beleza, interesse e valor natural, formada por populações humanas que vivem e trabalham em relação de acentuada harmonia com a natureza. Estas paisagens, embora mudadas de seu estado natural, têm uma contribuição especial à conservação da natureza e à diversidade biológica (LUCAS, 1992). Conforme grandes áreas são drasticamente alteradas pela intervenção humana, tais regiões aumentam em importância como repositórios de riqueza biológica, prestando-se muito bem como área de entorno de Unidades de Conservação de proteção integral. Não raro, estas paisagens preservam a história humana em monumentos e construções que refletem práticas passadas de uso do solo, além de prover espaço para a sobrevivência de populações tradicionais e sua cultura particular. Geralmente, dão importante contribuição à saúde física e mental daqueles que moram nos centros urbanos. Trata-se, ainda, de referência importante no que diz respeito ao uso sustentado da terra e seus recursos naturais.

Como documentado no *International Symposium on Protected Landscape* realizado na Inglaterra em 1987, a proteção destas paisagens depende da manutenção de uma estrutura econômica e social apropriadas à região, bem como de uma população favorável aos objetivos da conservação. Recomenda-se que os governos adotem medidas de proteção em suas políticas públicas, fornecendo

fundos para a efetivação de planos de gestão, bem como utilize tais áreas como modelos para o desenvolvimento em outras regiões do país.

2. OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo realizar a caracterização e análise ambiental na bacia hidrográfica do rio Aiuruoca em seu curso superior como forma de reunir informações que possam ser aplicadas no planejamento e gerenciamento da área em questão. Desta forma, procurou-se integrar informações topográficas, hidrográficas, pedológicas, de uso e ocupação do solo e etnoecológicas. Ideologicamente, as informações apresentadas e sua posterior análise foram norteadas por princípios voltados à conservação biológica das espécies da biota nativa, porém contextualizadas na realidade histórica, cultural e sócio-econômica da região.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. A área de estudo

A bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca situa-se entre as coordenadas 22°23' e 22°00' de latitude Sul e 44°30' e 44°45' de longitude Oeste. Localizada na microrregião Alta Mantiqueira (MG), abrange parte dos municípios de Itamonte, Alagoa e Aiuruoca, totalizando 48.764 ha.

Do ponto de vista conservacionista, possui grande importância não apenas por ser parte do entorno do Parque Nacional do Itatiaia e situar-se quase inteiramente no interior da Área de Proteção Ambiental Serra da Mantiqueira. Representa, também, parte de uma região com importantes remanescentes de bioma de Mata Atlântica que, nas condições geomorfológicas e climáticas da formação da serra Mantiqueira, apresenta características únicas com relação a composição de espécies e ecossistemas presentes (FEDAPAM, 1991; BIODIVERSITAS, sem data). A simples análise visual da Figura 3.1 nos permite constatar que a área a montante da bacia do Alto Aiuruoca insere-se num contexto regional em que existe uma grande área natural com elevado nível de conectividade. Por outro lado, em suas vertentes leste e oeste estendem-se, em direção ao planalto mineiro, numerosos fragmentos florestais em um quase contínuo e que delimitam, nas cotas mais altas, numerosas formações de campos de altitude.

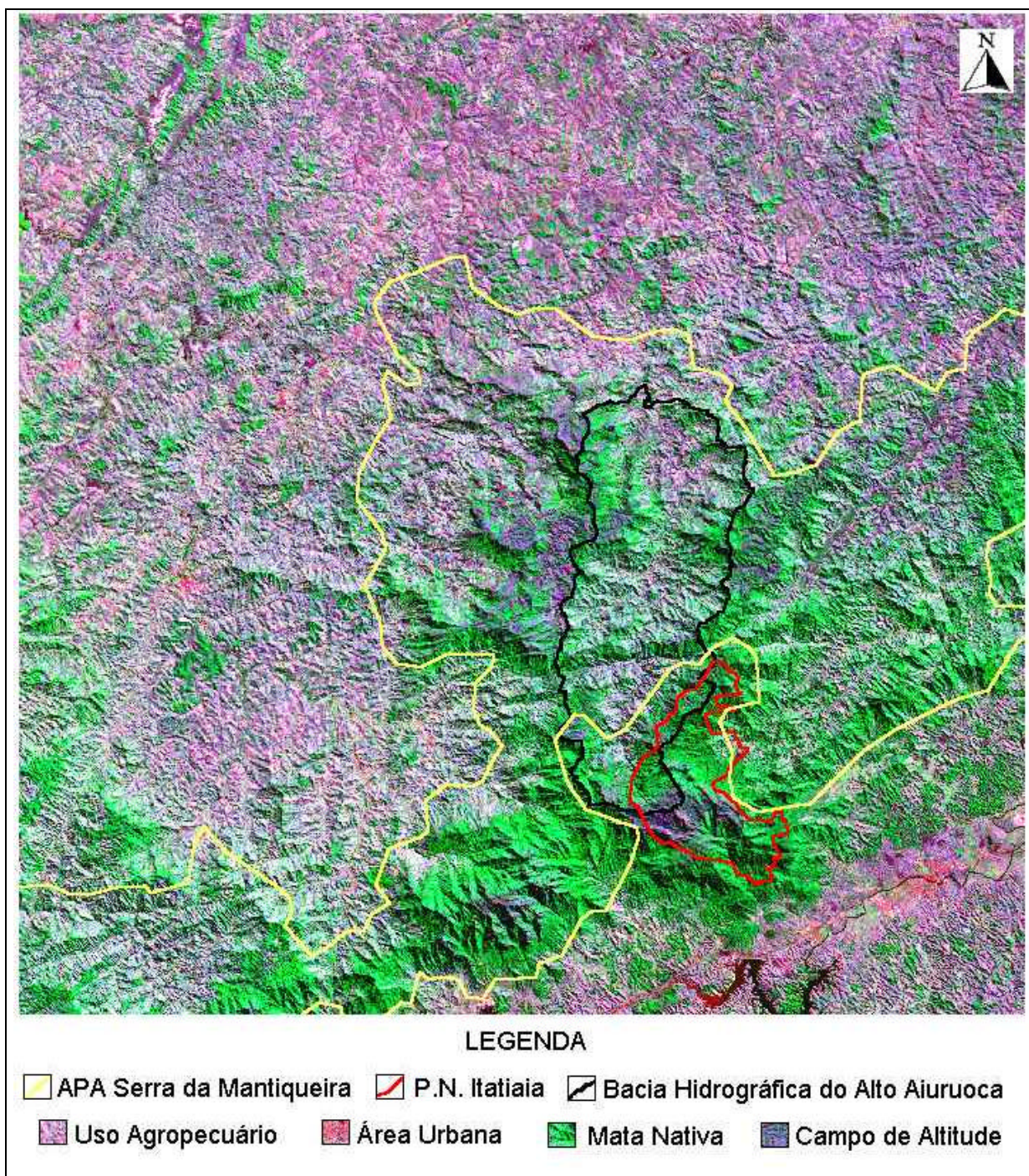


Figura 3.1: Imagem do satélite LANDSAT TM5 (Base 218, Ponto 75S; Bandas 3, 4 e 5) na data 13 de agosto de 1997.

3.2. Procedimentos metodológicos

A caracterização e análise ambiental da área de estudo obedeceram aos seguintes passos:

- Organização de informações para a caracterização física da bacia de drenagem;
- Obtenção de informações sobre o uso e ocupação atual do solo através da utilização de um Sistema de Informações Geográficas (SIG), possibilitando a elaboração de uma base de dados digitais georeferenciados;
- Delimitação de sub-unidades de análise da paisagem em estudo: microbacias ou unidades de gerenciamento (UGs);
- Aquisição de informações junto aos moradores locais sobre a condição de conservação e distribuição de alguns elementos da fauna local;
- Análise do processo de alteração temporal no uso e ocupação do solo no período 1984-1997.

3.2.1. Caracterização física da bacia do Alto Aiuruoca

A base cartográfica necessária à caracterização física da área de estudo foi obtida pela digitalização de informações contidas em diversos mapas e cartas já elaborados por órgãos governamentais brasileiros. Assim, informações pedológicas foram obtidas através do mapa exploratório de solos (Folha SF-23/24) fornecido pelo Projeto RADAMBRASIL em escala 1:250.000. As cartas topográficas do IBGE em escala de 1:50.000 (Alagoa – Folha SF-23-Z-A-I-2 e Agulhas Negras – Folha SF-23-Z-A-I-4) forneceram informações referentes à altimetria e hidrografia, informações básicas para elaboração de cartas derivadas. Convém ressaltar que, para o nível de análise desejado no presente estudo, digitalizou-se apenas as curvas de nível (isolinhas) a cada 100 metros de altitude.

3.2.2. Uso e ocupação do solo

A identificação atual do uso e ocupação do solo foi realizada pela análise digital de uma imagem de satélite Landsat TM5 datada de 13/08/97 – bandas 3,4 e 5 (Figura 3.1), permitindo classificar e calcular os tipos atuais de ocupação do solo. A construção de um banco de dados georreferenciado sobre a área em questão contou com um Sistema de Informações Geográficas (SIG) utilizando os seguintes

softwares: IDRISI for Windows (v.2.0), Tosca (v.2.0) e MapInfo Professional (v.4.1). As informações foram aprimoradas pelo reconhecimento em campo com a utilização de um aparelho GPS (MAGELLAN 2000XL).

Para auxiliar no processo de monitoramento da vegetação em Sistemas de Informações Geográficas foram desenvolvidos diversos índices, sendo a maioria baseada em interações entre a vegetação e a energia eletromagnética nos comprimentos de onda do vermelho (R) e do infravermelho próximo (NIR), representados no LANDSAT TM5 pelas bandas 3 e 4, respectivamente. A reflectância da vegetação na região do vermelho (0,63 – 0,69 μm) é baixa devido à absorção dos pigmentos foliares, especialmente clorofila. Por outro lado, no espectro do infravermelho próximo (0,76 – 0,90 μm) o nível de absorção é pequeno, resultando em alta reflectância.

No presente estudo, foi utilizado o Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) e resulta da fórmula:

$$\text{NDVI} = (\text{NIR} - \text{R}) / (\text{NIR} + \text{R})$$

Uma vez que o NDVI apresenta boa correlação com as medidas de biomassa vegetal do terreno, sua utilização no presente estudo objetivou refinar o processo de classificação de ocupação do solo na bacia do Alto Aiuruoca. Desta forma, os NDVIs apresentados para os níveis uso agropecuário, vegetação nativa e campo de altitude foram divididos em duas classes a partir de cada mediana como forma de inferir sobre diferenças estruturais da vegetação ou sobre o estágio de sucessão ecológica das áreas naturais e áreas de uso agropecuário.

3.2.3. Unidades de Gerenciamento

Com a finalidade de tornar mais regionalizados os aspectos referentes à caracterização ambiental da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca em suas particularidades internas, a região foi sub-dividida em microbacias, aqui consideradas como unidades de gerenciamento (UGs). A escolha dos limites de cada UG foi baseada não apenas nos divisores naturais de cada sub-bacia, formados por cristas de serras da Mantiqueira, como também procurou abranger aspectos da homogeneidade cultural, de vizinhança, proximidade e convívio entre seus habitantes. Desta forma, pode-se considerar que cada UG representa, a

princípio, unidades eco-geográficas e sócio-culturais próprias, o que viria a facilitar a implantação de programas de gerenciamento integrado na região.

3.2.4. A fauna local

A obtenção de informações sobre o *status* de conservação e padrões de distribuição espacial de alguns elementos da fauna local foi baseada na percepção e conhecimento dos moradores locais quanto a seu ambiente e recursos disponíveis. Assim, foram conduzidas entrevistas abertas e questionários semi-estruturados. Além da apresentação, aos moradores locais, de um pequeno caderno contendo fotos de diversas espécies de aves e mamíferos com provável ocorrência na região, o avistamento de espécies e registro de vestígios destas também serviu de base para o processo de levantamento da fauna na região estudada.

Especificamente para primatas, o trabalho contou com o uso de um gravador portátil contendo a vocalização das seguintes espécies: *Callicebus personatus* e *Cebus apella* (Cebidae), *Callithrix sp* (Callitrichidae), *Alouatta fusca* e *Brachyteles arachnoides* (Atelidae). Caso o informante reconhecesse a vocalização do animal, era-lhe perguntado sobre o(s) local(is) de ocorrência daquela população, a última vez que tinha sido visto ou ouvido, bem como informações sobre a biologia comportamental da espécie. Foram entrevistados cerca de 105 moradores ao longo da área de estudo.

3.2.5. Mudança temporal da paisagem

A análise do processo de evolução paisagística da região foi realizada por método comparativo, envolvendo o uso de SIG, entre a informação disponível mais recente (Imagem LANDSAT TM5, 1997) e ortofotocartas em levantamento aéreo do ano de 1984 em escala 1:10.000 (CEMIG, Companhia Energética do Estado de Minas Gerais). Desta forma, foi possível determinar as principais alterações quanto à cobertura do solo ao longo destes 13 anos em algumas parcelas da região estudada. Este nível de análise, acompanhado das informações obtidas junto aos agricultores tradicionais da região (os verdadeiros agentes atuantes do processo) permitiu inferir sobre a tendência de evolução paisagística regional, especialmente quanto à dinâmica de substituição e recomposição de áreas com mata nativa.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Unidades de gerenciamento, caracterização física e uso do solo na bacia do Alto Aiuruoca

Como afirmado anteriormente, a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca foi dividida em unidades eco-geográficas e sócio-culturais denominadas Unidades de Gerenciamento (UGs). De início, faz-se necessário apresentar a localização destas, bem como os bairros rurais envolvidos e seus principais divisores de água (Figura 3.2), fontes de localização em referências posteriores. As UGs 1, 2 e 3 pertencem ao município de Itamonte, as UGs 4, 5, 6, 7 e 8 pertencem ao município de Alagoa e as UGs 9, 10, 11, 12 e 13 se encontram dentro dos limites do município de Aiuruoca.

Das Unidades de Gerenciamento tratadas neste estudo, a sub-bacia do rio da Água Preta (UG 12), que envolve os bairros da Pedra e Matutu, é a única sub-unidade que já conta com estudos mais aprofundados no que diz respeito à caracterização física do ambiente, seus recursos naturais, o padrão de ocupação e particularidades culturais, e que podem ser consultadas no excelente trabalho realizado por COSTA (1994). Também a ONG Fundação Matutu tem aprimorado informações desta natureza, especificamente para a região do bairro de mesmo nome.

Com relação à hidrografia, a Figura 3.3 apresenta a distribuição da rede de drenagem da área em questão. A região apresenta uma acentuada Densidade Hídrica, com média de 2,42 Km de rios e córregos por Km² de área de drenagem (ou 24,2m/ha). O relevo acidentado e os elevados índices pluviométricos acabam por formar um grande número de pequenos córregos que possuem grande importância como recurso característico da região. Apesar de não ter sido investigado de forma criteriosa, por vezes observou-se que o número de nascentes em uma pequena micro-bacia florestada era superior àquele discriminado em escala 1:50.000 nos mapas do IBGE. No entanto, a possibilidade de que algumas destas nascentes tenham perdido o caráter de perenidade em áreas mais desmatadas deve ser fonte de atenção em estudos pormenorizados. Comenta um morador:

Aquele trecho ali, em 85 eles derrubô o mato de lá, que encontrava o mato de lá do campo, e era pasto por baixo e por cima e o gado pegava, no tempo de

seca, por causa de sê muito mato, não chegava a seca no capim no meio do mato, né? Depois, por causa da sombra conservava a terra. Mas foi no mês de junho, julho, puseram fogo de cima e depois de baixo, quando o fogo deu de encontra, ele subia mais ou menos uns dez metros. E aquilo roxo, fogo muito forte roxeia... Queimou umas 3 ou 4 horas, aquilo que sobrou... lenha. Pega com tropa. E madeira grande... jacarandá, guatambu... queimou quase tudo. E um fogo desses, passava quase sempre. No sereno ele moderava. E quando era madrugada... às vezes pegava fogo num pau e ficava 8-10 dias... mas tinha a hora certa de apagá. Ficava acompanhando ele de longe... Quando o vento vira o contrário, cê entra, com enxada ou com faxo, abafa ele. Mas quando ele vira pro lado da pessoa, cê tem que desocupá, só a fumaça afoga e queima a gente também. Agora proibiram desmatagem. Se acabarem com a mata, acaba com a água também, né? Sempre a água... as nascentes de água é sempre nas encostas e na encosta tem o mato, salvando a umidade. Agora, tira o mato, aquilo seca... Tem que acabá com a água não é? Ou ao menos diminui.

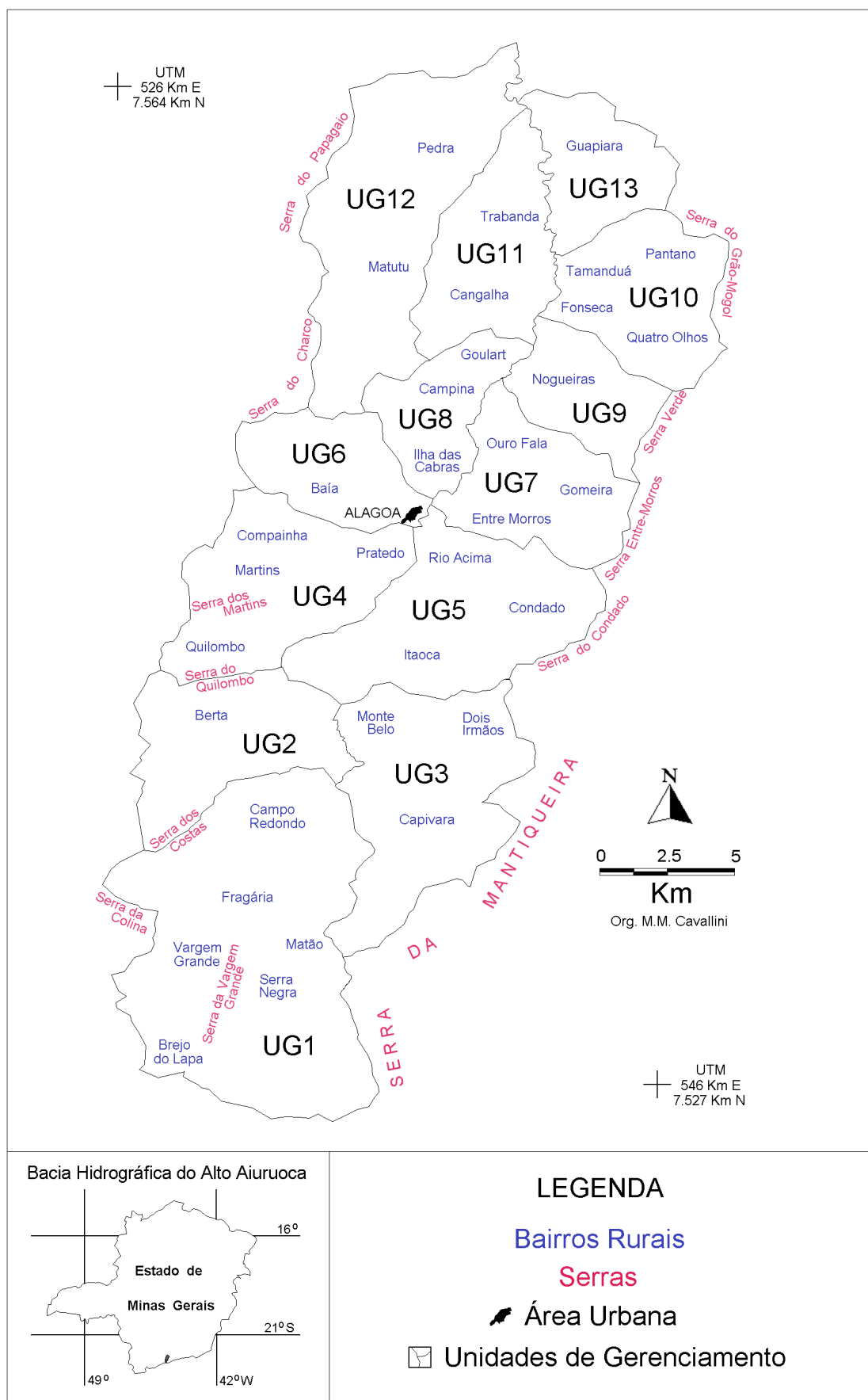


Figura 3.2: Carta representando os limites das Unidades de Gerenciamento (UGs), os principais bairros rurais no interior destas e as principais serras e divisores de água da área de estudo.

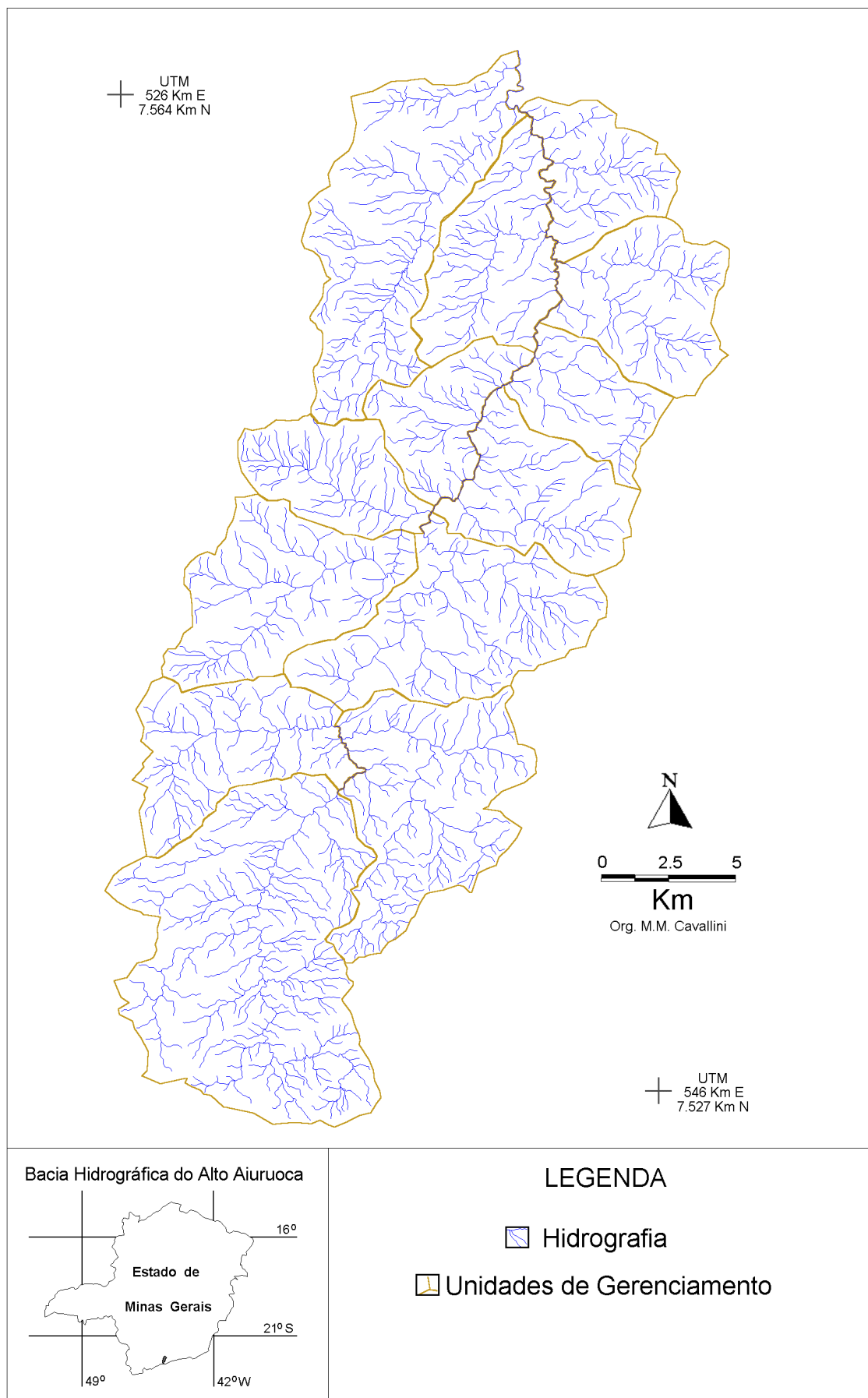


Figura 3.3: Carta hidrográfica da bacia do rio Aiuruoca em seu curso superior.

A área de estudo varia entre 1100 a 2670 metros de altitude em relação ao nível do mar (Figura 3.4). A Figura 3.5 é uma representação tridimensional das formas de relevo da região.

Quanto à clinografia (Figura 3.6), apenas 3,1% são áreas de relevo plano, com declividades entre 0 e 3%. Áreas de relevo suavemente ondulado (3 a 8%) totalizam 8,0% da área total e de relevo moderadamente ondulado (8 a 12%) somam 8,8%. Cerca de metade da área de estudo possui relevo ondulado (49,1%), com declividades entre 12 e 30%. As áreas de relevo fortemente ondulado também são significativas (24,4%) e apresentam declividade entre 30 e 45%. O relevo montanhoso corresponde a 6,6% da área total (declividade maior que 45%).

A suscetibilidade à erosão diz respeito ao desgaste que a superfície do solo poderá sofrer quando submetida a qualquer uso sem medidas conservacionistas. Além da declividade do relevo, outros fatores influenciam na determinação deste parâmetro, entre eles: condições climáticas, especialmente regime pluviométrico; condições do solo, como textura, estrutura, permeabilidade, profundidade e capacidade de retenção de água; e tipo de cobertura vegetal (RAMALHO-FILHO, BEEK; 1995).

Considerando-se, aqui, apenas a declividade, pode-se afirmar que apenas 19,9% da área da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca possuem aptidão para o uso de maquinário agrícola, exigindo controles básicos contra os processos erosivos (declividades entre 0 e 12%). Cerca de 73,5% da área possuem baixa ou nula aptidão ao uso de maquinário agrícola, exceto tração animal, sendo indicado o uso de sistemas de cultivos semiperenes, perenes, pastagens, reflorestamentos ou conservação (declividades entre 12 e 45%). Por fim, 6,6% da área não possuem qualquer aptidão para a implantação de sistemas de produção agrícola devido à severa suscetibilidade à erosão (declividades acima de 45%), sendo os solos geralmente rasos ou, ainda, com grande exposição rochosa.

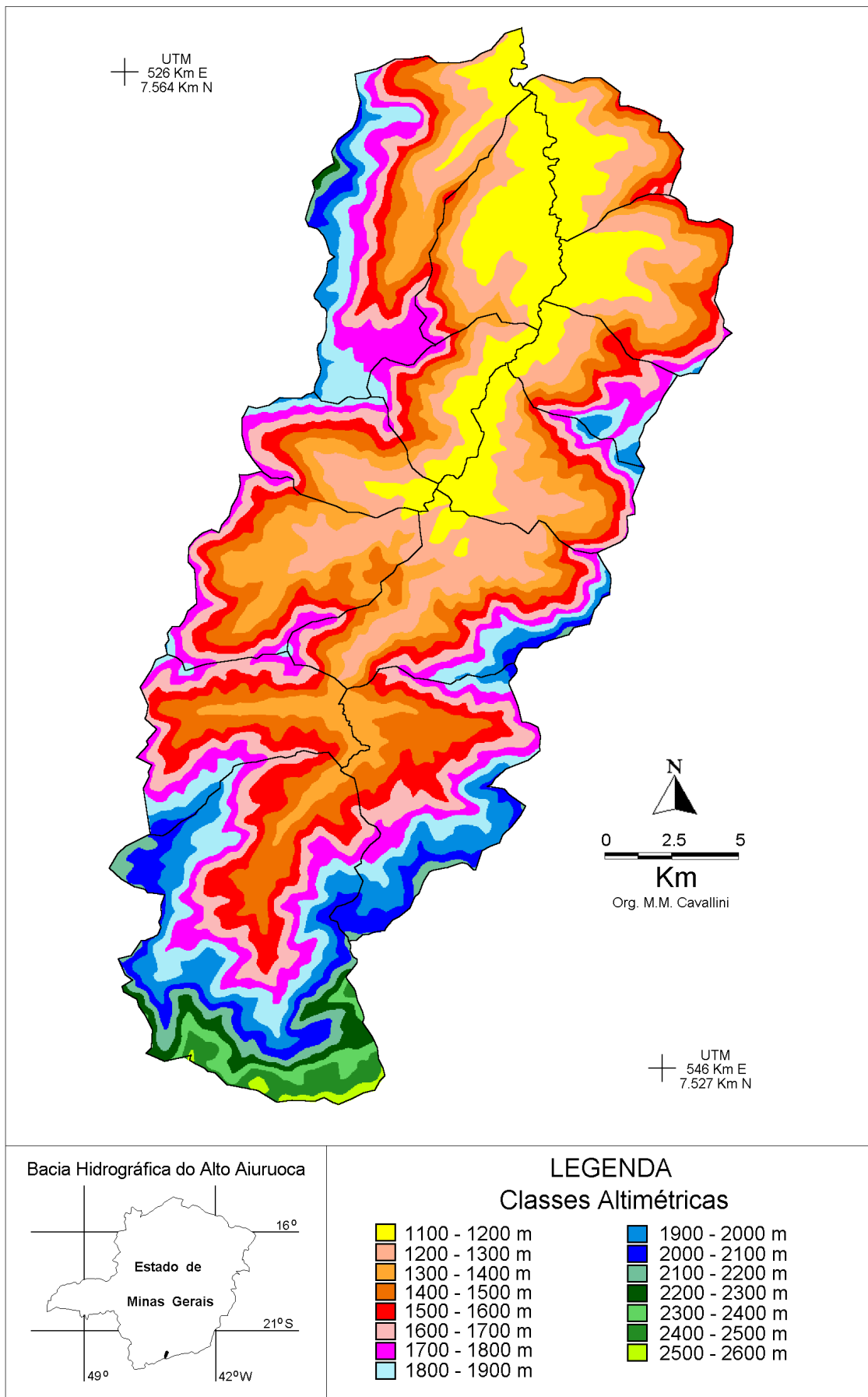


Figura 3.4: Carta hipsométrica da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

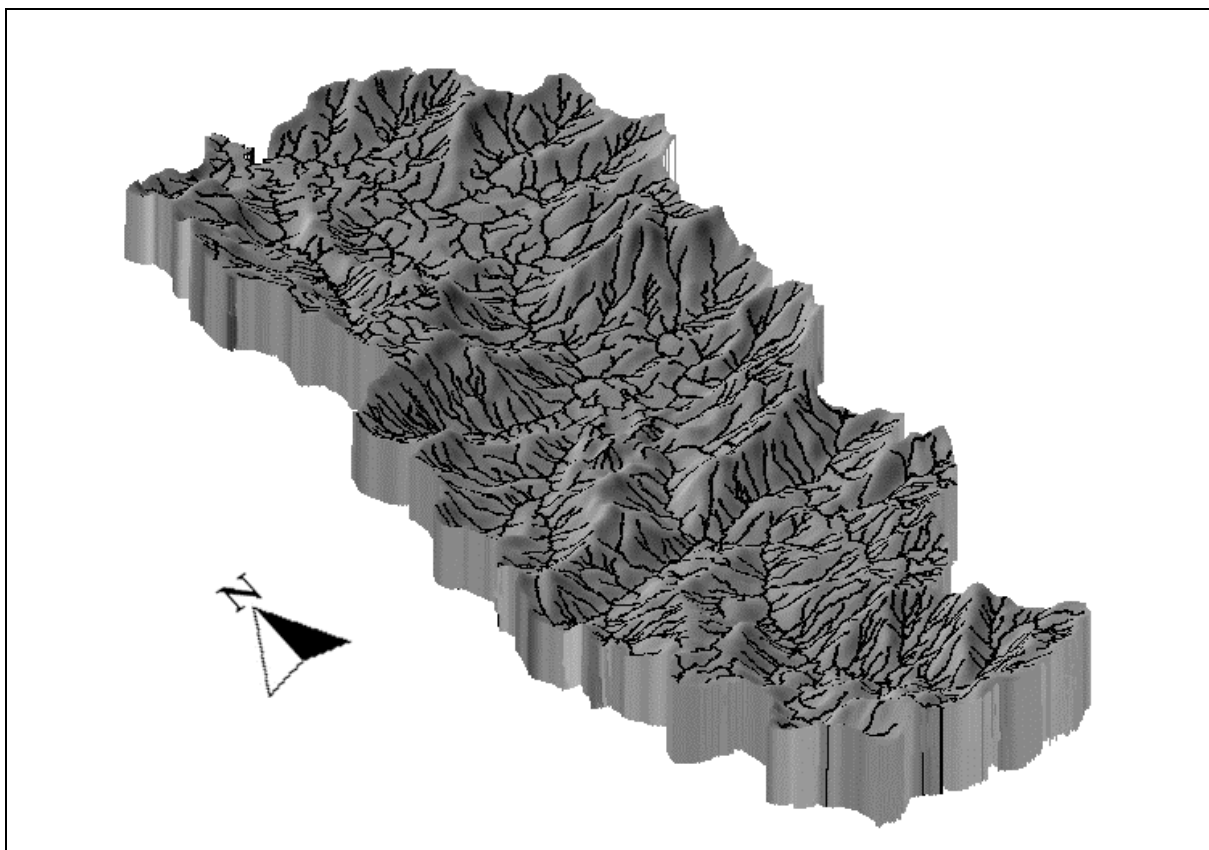


Figura 3.5: Bloco-diagrama representativo das formas de relevo e cobertura hidrográfica da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca (Ângulo de visão = 210°; Elevação = 60°).

Quanto ao uso e ocupação do solo, a Figura 3.7 discrimina quatro classes para a região: área urbana, uso agropecuário, mata nativa e campos de altitude. A primeira delas, diz respeito à área urbanizada da cidade de Alagoa, que ocupa apenas 20,8 ha da bacia. A área de uso agropecuário (cerca de 17.699 ha ou 36,3% da área total) abrange porções de terra destinadas ao plantio de espécies não arbóreas perenes, semiperenes e anuais, em fases que vão desde a preparação do solo até o cultivo e colheita. Considera ainda, e em maior proporção, porções homogêneas de pastagens ou mesmo em diferentes níveis de sucessão ecológica (chamados **pastos sujos**).

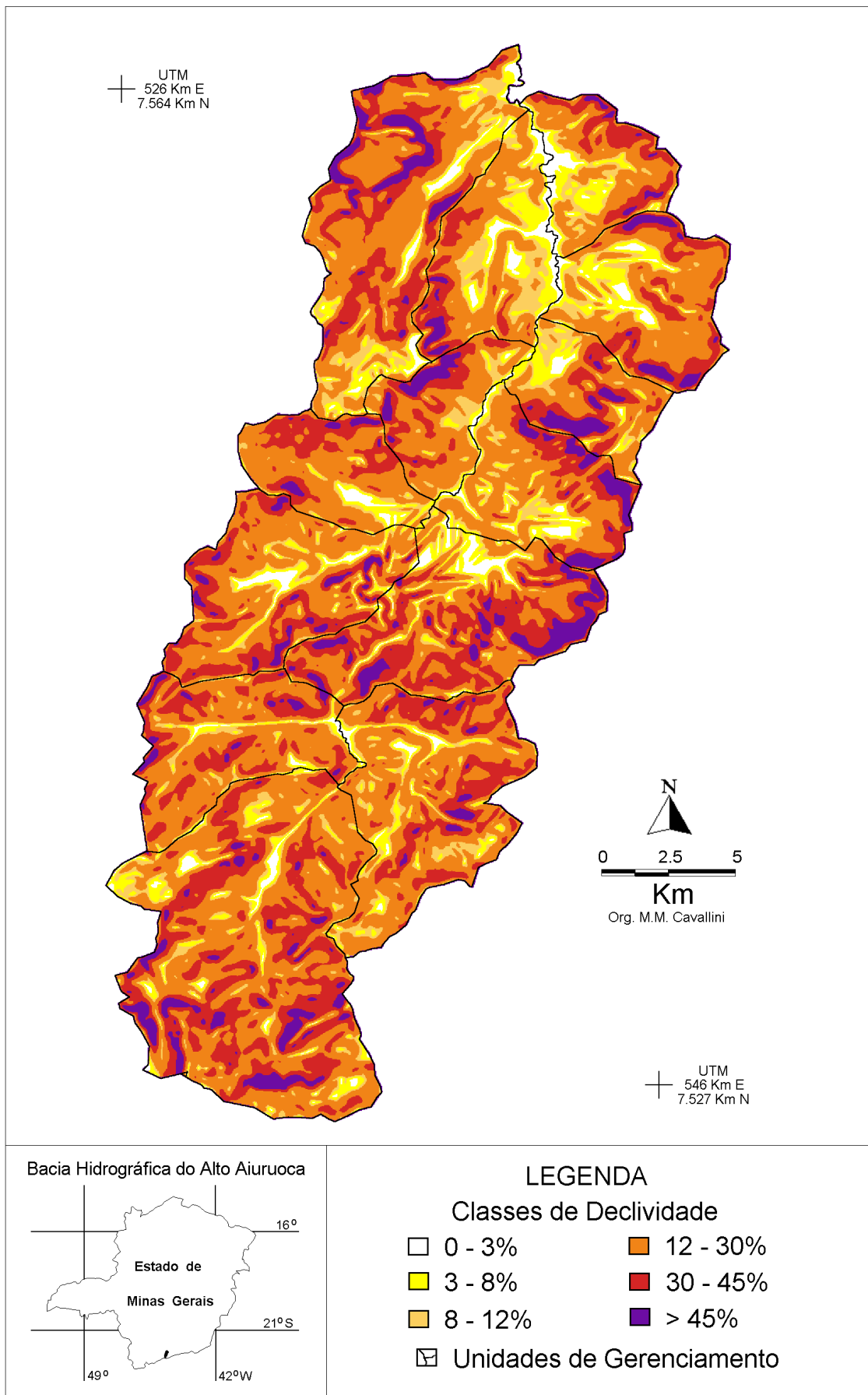


Figura 3.6: Carta clinográfica da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

As áreas de mata nativa (26.521,6 ha ou 54,39% da área total) compreendem o conjunto de formações florestais arbóreas típicas da região, independente de suas particularidades quanto a estrutura ou composição de espécies e que se diferenciam nas condições mesoclimáticas e altimétricas presentes na área de estudo, bem como pelo histórico de manejo destas áreas (Figura 3.8). Esta classe de ocupação do solo está representada por cerca de 2809 fragmentos que, em sua grande maioria (86,2%), não excedem 1 ha em tamanho e representam 2,2% da área total de mata nativa da região de estudo (Tabela 3.1). No entanto, 81,8% da área total de mata nativa estão representados por dois grandes fragmentos que, juntos, excedem 20.000 ha. Em média, são 5,8 fragmentos por Km² e cerca de 52 metros a distância média entre fragmentos.

Já as áreas de campos de altitude, por se tratar de uma vegetação de pequeno porte, presença de gramíneas e diversas espécies herbáceas e arbustivas de tamanho reduzido, apresenta, em grande parte, resposta espectral semelhante às bandas do sensor TM5 para as áreas de uso agropecuário. Somase a este fato, a presença do que poderíamos chamar de “campos antrópicos de altitude”, formação resultante do manejo local (inclusive fogo) sobre as áreas de ecótono entre a vegetação arbórea de encostas e os campos rupestres propriamente dito. Comenta um morador:

"Também, esses altos era roçado direto. Pegava de 15... 20 homens, começava numa ponta e só parava no alto. Mas agora ninguém que mais pagá empreita. Aí tá virando campo... Por que antes era capim gordura. Roçando bem limpinho ele sai. Agora é só desse capim mais grosso, capim de campo..." (bairro da Berta – Itamonte).

Sendo assim, para a escala de análise utilizada no presente estudo, optou-se por considerar como campo de altitude toda a vegetação graminóide-herbácea-arbustiva situada acima de 1700 metros de altitude. Totalizam 4.497,6 ha (9,2% da área total), distribuídos em 884 manchas (Tabela 3.2). A figura 3.9 ilustra aspectos desta formação.

A análise do Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) aplicado às classes de uso e ocupação do solo para a bacia do Alto Aiuruoca pode ser apreciada na Figura 3.10. Apesar dos resultados obtidos apresentarem alguma relação com as observações de campo, um modelo mais acurado para se avaliar o estágio seral das comunidades compostas por vegetação arbórea nativa é

necessário. De modo geral, observa-se que para a mata nativa os maiores valores de NDVI se concentram no interior dos fragmentos florestais, porém não refletem, necessariamente, formações vegetais em estágios mais avançados de sucessão ecológica. Já para as áreas não cobertas por vegetação arbórea houve uma melhor correlação. Assim, as áreas de uso agropecuário com menores valores de NDVI tendem a representar regiões de pastos homogêneos, geralmente formados por uma única espécie forrageira e áreas agrícolas com solo semi-descoberto, e os maiores valores de NDVI tendem a representar zonas de **pastos sujos**, com a presença de plantas herbáceas e arbustivas, bem como algumas árvores esparsas. Por último, os campos de altitude pareceram apresentar melhor correlação com o índice, uma vez que os menores valores representam esta formação composta quase exclusivamente por vegetação rasteira, com porções em que há afloramento rochoso. Já os maiores valores relacionam-se com áreas de ecótono desta formação com as matas de encostas, região em que se adensam os arbustos e estão presentes pequenas árvores, em diferentes níveis de proximidade.

Tabela 3.1: Determinação do número e área dos fragmentos de mata nativa agrupados em classes de tamanho para a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

Classes de Tamanho	Num. frags	Área	% da área total
Até 1 ha	2420	576,27	2,17
De 1 a 2 ha	144	207,90	0,78
De 2 a 5 ha	124	389,88	1,47
De 5 a 10 ha	53	367,20	1,39
De 10 a 20 ha	37	531,81	2,01
De 20 a 50 ha	15	426,87	1,61
De 50 a 100 ha	11	720,00	2,72
De 100 a 200 ha	2	314,59	1,19
De 200 a 500 ha	0	0,00	0,00
De 500 a 1000 ha	0	0,00	0,00
De 1000 a 2000 ha	1	1297,17	4,89
De 2000 a 5000 ha	0	0,00	0,00
De 5000 a 10000 ha	0	0,00	0,00
Maior que 10000 ha	2	21669,57	81,77
TOTAL	2809	26501,26	100,00

Tabela 3.2: Determinação do número e área das manchas de campo de altitude agrupados em classes de tamanho para a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

Classes de Tamanho	Num. Manchas	Área	% da área total
Até 1 ha	661	154,26	3,42
De 1 a 2 ha	65	96,03	2,13
De 2 a 5 ha	52	162,99	3,61
De 5 a 10 ha	43	297,63	6,60
De 10 a 20 ha	21	302,31	6,70
De 20 a 50 ha	21	660,33	14,64
De 50 a 100 ha	11	768,15	17,03
De 100 a 200 ha	6	900,27	19,96
De 200 a 500 ha	4	1168,74	25,91
Total	884	4510,71	100,00

Como anteriormente afirmado, a área de estudo em questão apresenta cerca de 54,4% de sua área coberta por vegetação arbórea nativa, 36,3% na forma de uso agropecuário e 9,2% com campos de altitude. Dentro das regiões classificadas como uso agropecuário, 29,2% encontram-se em áreas plenamente mecanizáveis e sujeitas a controles simples contra erosão (declives entre 0 e 12%), 67,6% situam-se em áreas com média a forte limitação à mecanização, exigem práticas intensivas de controle da erosão e, inicialmente, indicadas apenas a cultivos semiperenes, perenes e reflorestamentos (declividades entre 12 e 45%). Apenas 3,2% das atuais áreas de uso agropecuário estão localizadas em declives acima de 45%, não sendo indicada a prática de atividades agrícolas. A Figura 3.11 apresenta a distribuição espacial destas parcelas. A Tabela 3.3 e as Figuras 3.12 e 3.13 contêm alguns dos resultados discriminados por unidades de gerenciamento.

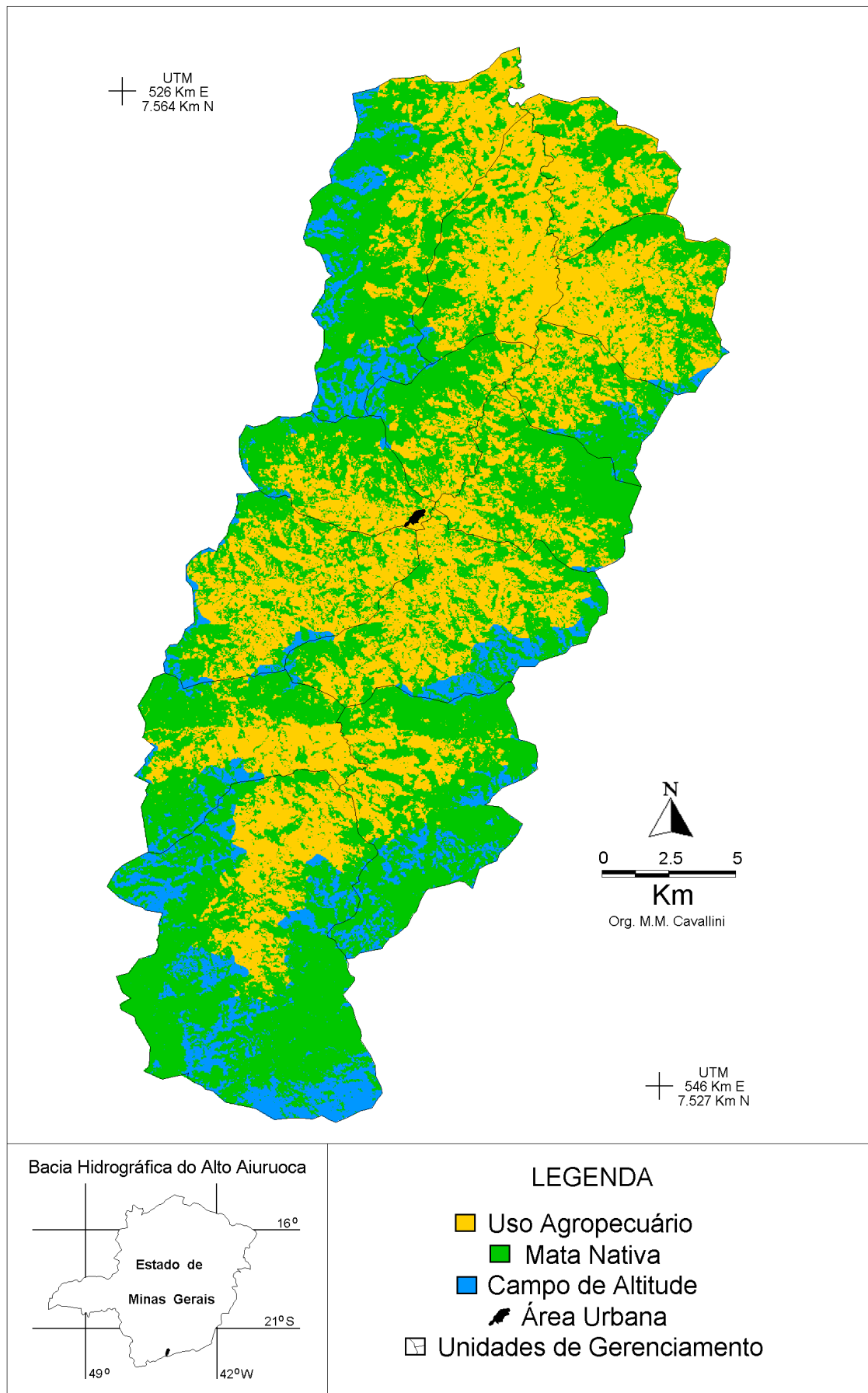


Figura 3.7: Carta de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

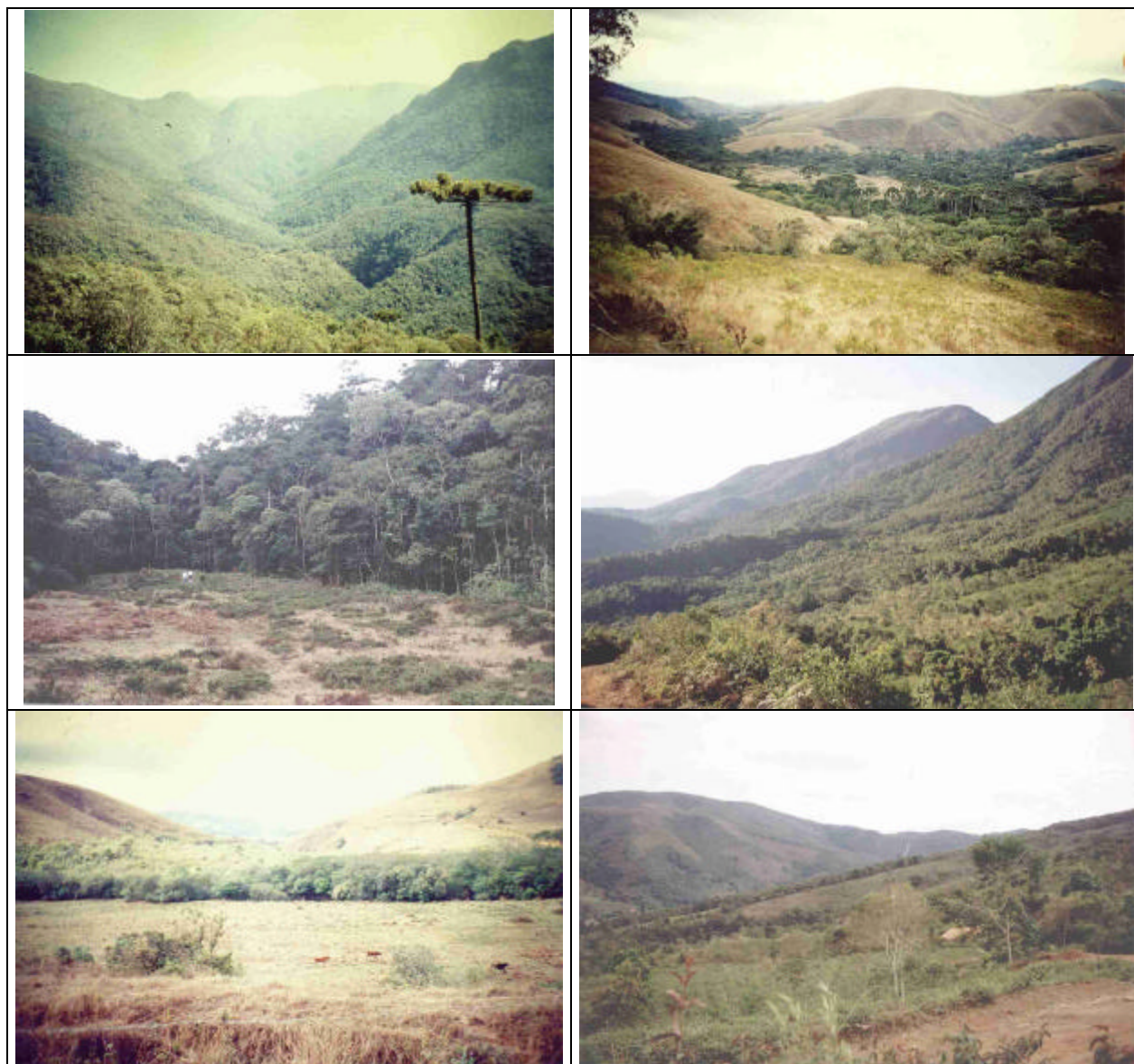


Figura 3.8: Diversidade de formações florestais na serra da Mantiqueira (de cima para baixo e da esquerda para a direita) - Região da cabeceira do rio Aiuruoca com Floresta Estacional Semidecidual Alto-montana (de 2000 a 2400 metros de altitude); Formação Florestal Mista com presença marcante de Araucárias na serra do Charco (cerca de 2000 metros de altitude); Clareira em meio a Floresta Estacional Semidecidual Alto-montana na serra do Papagaio (cerca de 1800 metros de altitude); Floresta Estacional Semidecidual Montana na serra Entre Morros (de 1400 a 1600 metros de altitude) habitada por bugios; Floresta Estacional Semidecidual sujeita a inundação (cerca de 1200 metros de altitude) e que tem a sangra d'água (*Croton urucurana*) como espécie dominante; Mosaico de Florestas Montanas, Campos antrópicos, Campos de Altitude e pastagens em áreas de encostas de morro.



Figura 3.9: Diversidade na formação de campos de altitude na serra da Mantiqueira (de cima para baixo e da esquerda para a direita) - Campo de Altitude com afloramentos rochosos no P. N. Itatiaia; Área brejosa em meio a Campo de Altitude no Brejo do Lapa; Transição abrupta entre Campo de Altitude e Floresta Semidecidual na serra do Papagaio; Transição (ecótono) gradual entre Campo de Altitude e Mata Semidecidual na serra do Pouso Alto; Padrão de distribuição das matas e campos de altitude em função do nível de insolação condicionado pela direção do declive (serra da Pedra Preta – Pouso Alto).

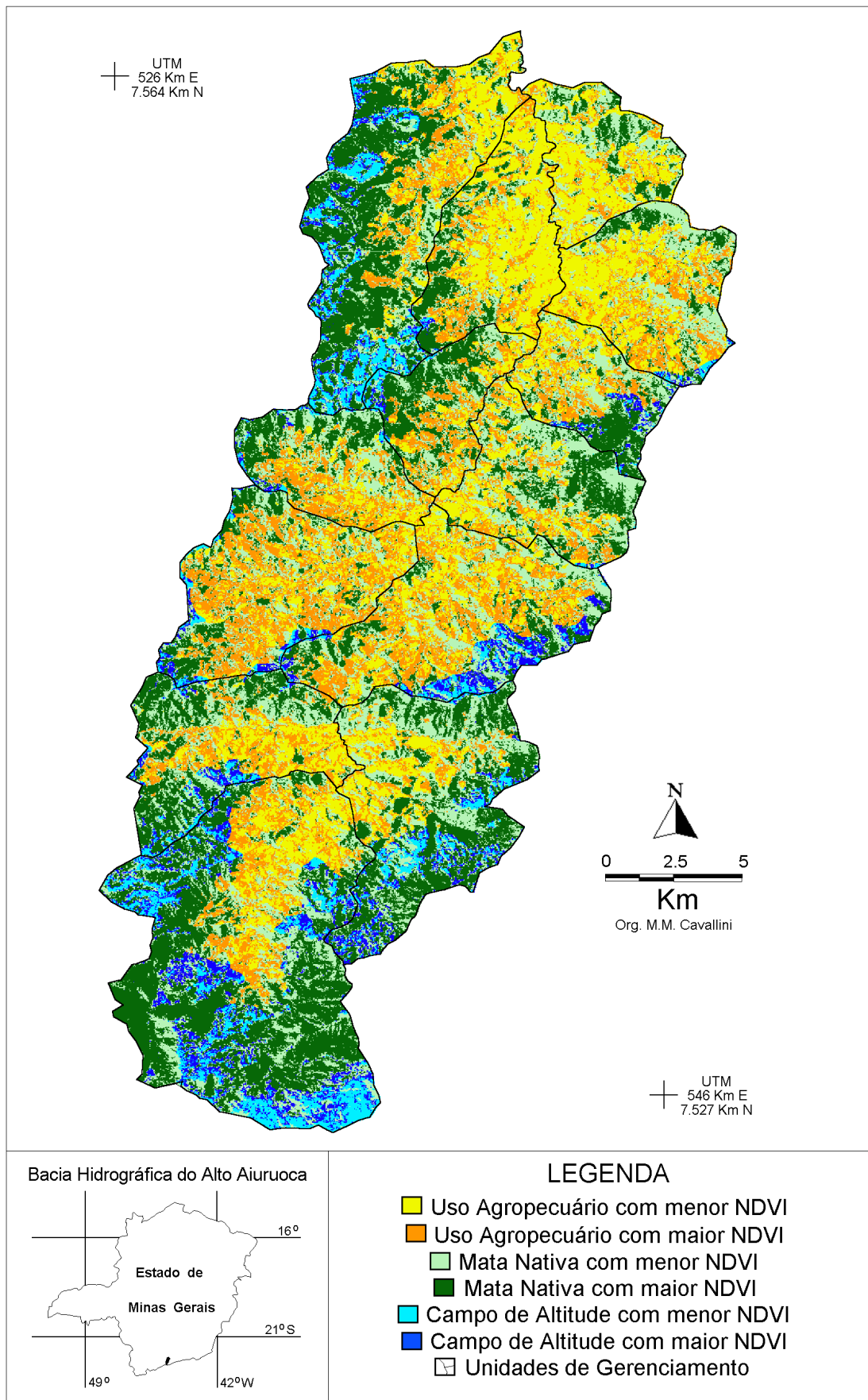


Figura 3.10: Índice de Vegetação de Diferença Normalizada (NDVI) aplicado às áreas de uso e ocupação do solo na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

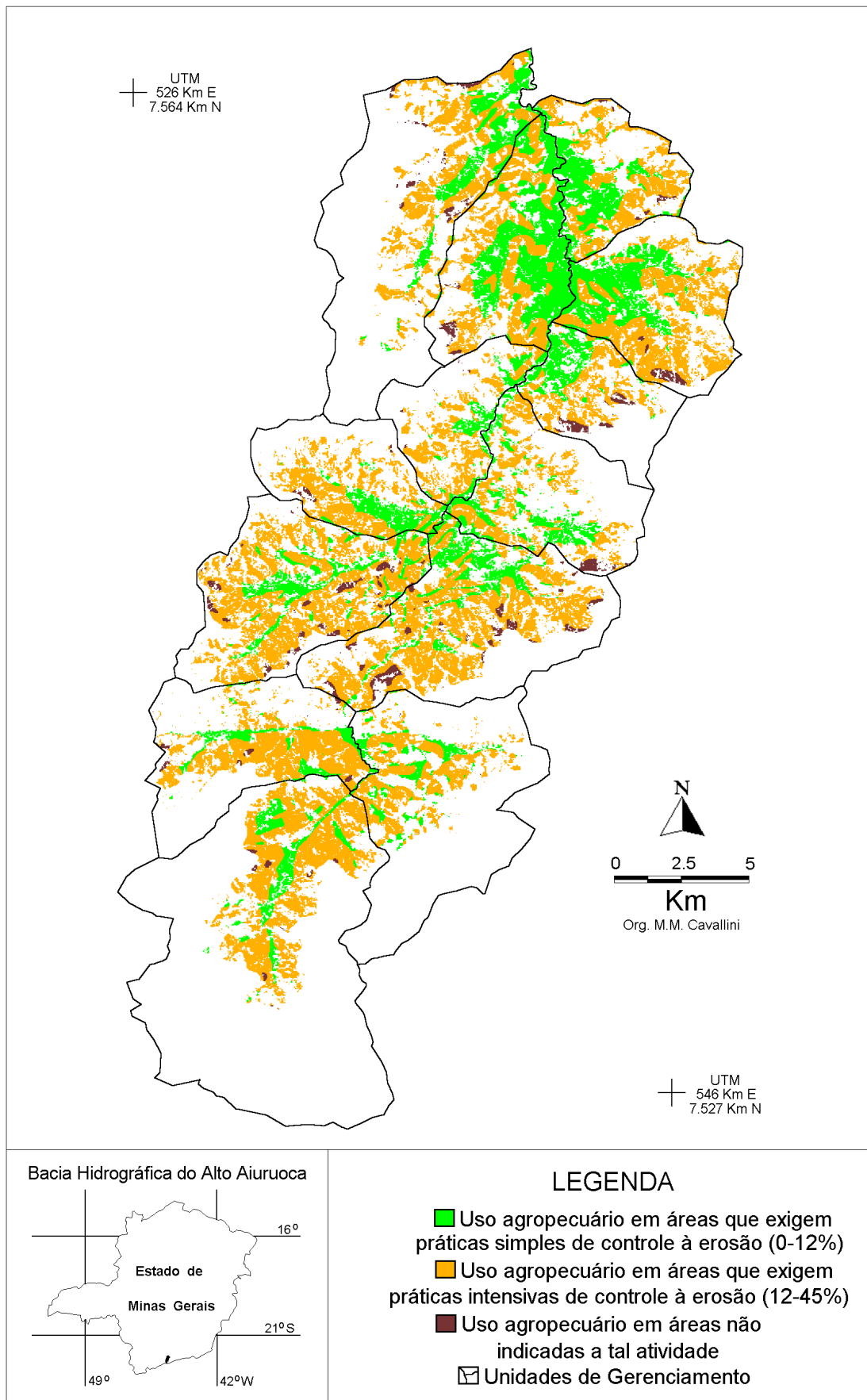


Figura 3.11: Distribuição espacial das áreas de uso agropecuário considerando-se as classes de declividade para a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

Tabela 3.3: Parâmetros físicos da caracterização da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca discriminados para as unidades de gerenciamento (UGs).

UGs	Área (ha)	DH* (m/ha)	Uso e Ocupação do Solo					
			Mata (ha)	(%)	Agropecuário (ha)	(%)	Campo (ha)	Altitude (%)
UG 1	9213,75	24,93	5659,29	61,42	1705,86	18,51	1841,04	19,98
UG 2	3309,3	24,47	1946,34	58,81	1121,85	33,90	236,88	7,16
UG 3	4710,69	26,09	3257,73	69,16	899,73	19,10	549,63	11,67
UG 4	3972,06	21,82	1611,63	40,57	2157,12	54,31	200,61	5,05
UG 5	4686,3	22,06	2007,54	42,84	2203,56	47,02	473,94	10,11
UG 6	2196,63	27,76	1261,08	57,41	859,14	39,11	75,15	3,42
UG 7	2844,09	22,17	1839,15	64,67	980,82	34,49	21,33	0,75
UG 8	1930,68	27,01	1190,34	61,65	676,89	35,06	63,45	3,29
UG 9	1918,89	20,88	1095,57	57,09	713,25	37,17	107,28	5,59
UG 10	3059,55	21,21	1235,25	40,37	1754,19	57,33	56,7	1,85
UG 11	3015,18	25,19	996,21	33,04	2000,7	66,35	18,27	0,61
UG 12	5788,44	24,32	3473,64	60,01	1457,37	25,18	853,29	14,74
UG 13	2118,78	26,11	947,79	44,73	1168,56	55,15	0,00	0,00
TT**	48764,34	24,20	26521,6	54,39	17699,1	36,30	4497,6	9,22

UGs	Classes de Declividade					
	0-12%		12-45%		>45%	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
UG 1	1224,99	13,30	7342,29	79,69	646,47	7,02
UG 2	384,39	11,62	2783,34	84,11	141,57	4,28
UG 3	833,94	17,70	3729,60	79,17	147,15	3,12
UG 4	627,30	15,79	3124,62	78,66	220,14	5,54
UG 5	731,61	15,61	3412,17	72,81	542,52	11,58
UG 6	345,96	15,75	1769,22	80,54	81,45	3,71
UG 7	668,25	23,50	1898,28	66,74	277,56	9,76
UG 8	342,00	17,71	1430,73	74,10	157,95	8,18
UG 9	525,69	27,40	1197,99	62,43	195,21	10,17
UG 10	795,51	26,00	2077,29	67,90	186,75	6,10
UG 11	1284,21	42,59	1643,40	54,50	87,57	2,90
UG 12	1256,94	21,71	4072,59	70,36	458,91	7,93
UG 13	682,92	32,23	1357,83	64,09	78,03	3,68
TT**	9703,71	19,90	35839,4	73,49	3221,28	6,61

* Densidade Hídrica

** Toda a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca

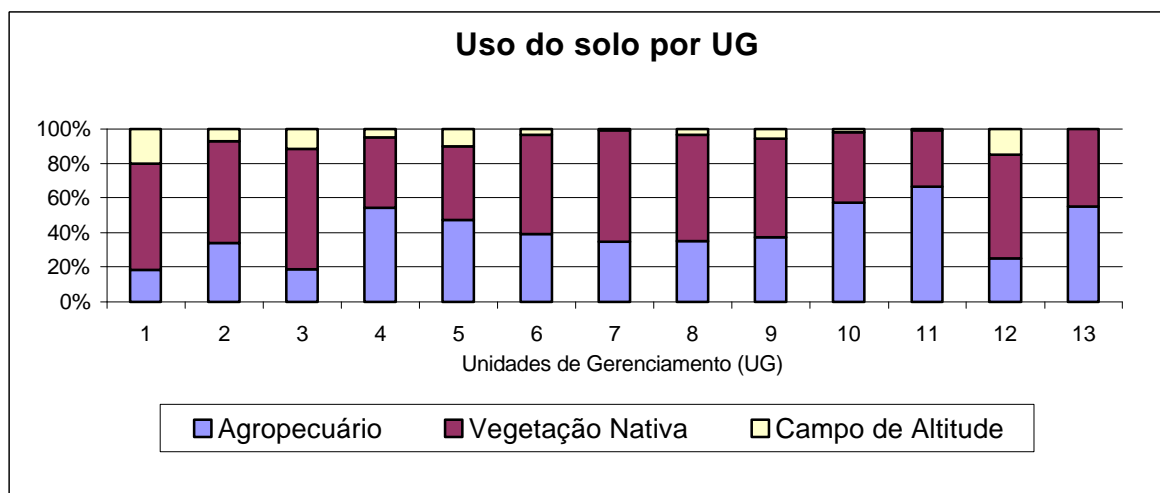


Figura 3.12: Representação gráfica do uso do solo em cada Unidade de Gerenciamento da bacia do Alto Aiuruoca

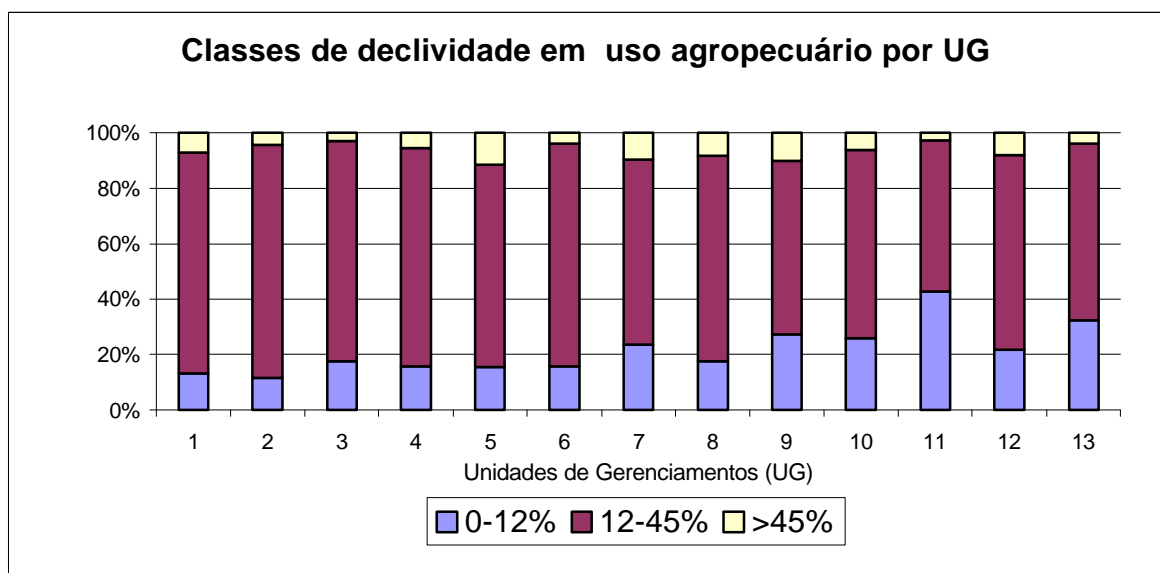


Figura 3.13: Representação gráfica das classes de declividade contida nas áreas de uso agropecuário em cada Unidade de Gerenciamento da bacia do Alto Aiuruoca.

Quanto à pedologia, a Figura 3.14 representa a distribuição dos solos na área de estudo. Dado que a fonte de informação para a elaboração desta carta foi realizada em escala 1:250.000, é lícito admitir que a variedade e distribuição de tipos de solos para a região venha a ser mais diversificada, informação esta que apenas trabalhos de campo com este mérito específico poderão fornecer.

A Figura 3.15 nos fornece uma idéia do padrão de distribuição da malha viária na bacia do Alto Aiuruoca. As informações reproduzidas no mapa foram obtidas a partir das cartas topográficas do IBGE e complementadas pelo trabalho de campo através do uso do GPS. Sendo assim, é bastante provável que detalhes

do traçado de algumas estradas estejam com imperfeições, bem como diversos caminhos de acesso a algumas áreas mais remotas foram omitidos, devido à impossibilidade de registrá-los no presente estudo.

Uma vez que a região se caracteriza pela elevada proporção de áreas acidentadas, os agricultores, em sua percepção das potencialidades produtivas locais, procuram discriminar o tipo de uso do solo em função da direção em que se apresentam as vertentes e encostas de morros. No solstício de inverno a posição do sol ao nascer é de 65° e se põe a 295° , atingindo elevação máxima de $44^{\circ}19'$. Desta forma, as vertentes com direção entre 115 e 245° recebem menor insolação anual, e são chamadas localmente de **contra-faces**. Já as áreas de encostas com direção entre 246 e 114° tendem a receber maior insolação anual, e são chamadas **faces**.

Pode-se perceber pela análise da Figura 3.16 e da Tabela 3.4 um padrão diferenciado de uso e ocupação do solo em função do nível de insolação das vertentes (qui-quadrado, $p < 0,0001$), onde as áreas de uso agropecuário localizam-se, preferencialmente, nas faces. Conseqüentemente, as áreas de contra-face tendem a apresentar maior percentual de cobertura vegetal nativa. Nota-se, também, que a direção do declive vem a ser um dos fatores determinantes no padrão de distribuição nos campos de altitude (Tabela 3.4 e Figura 3.9), onde o grau de ressecamento do terreno dificulta a colonização por espécies arbóreas, permitindo o estabelecimento das formações rupestres nestas regiões.

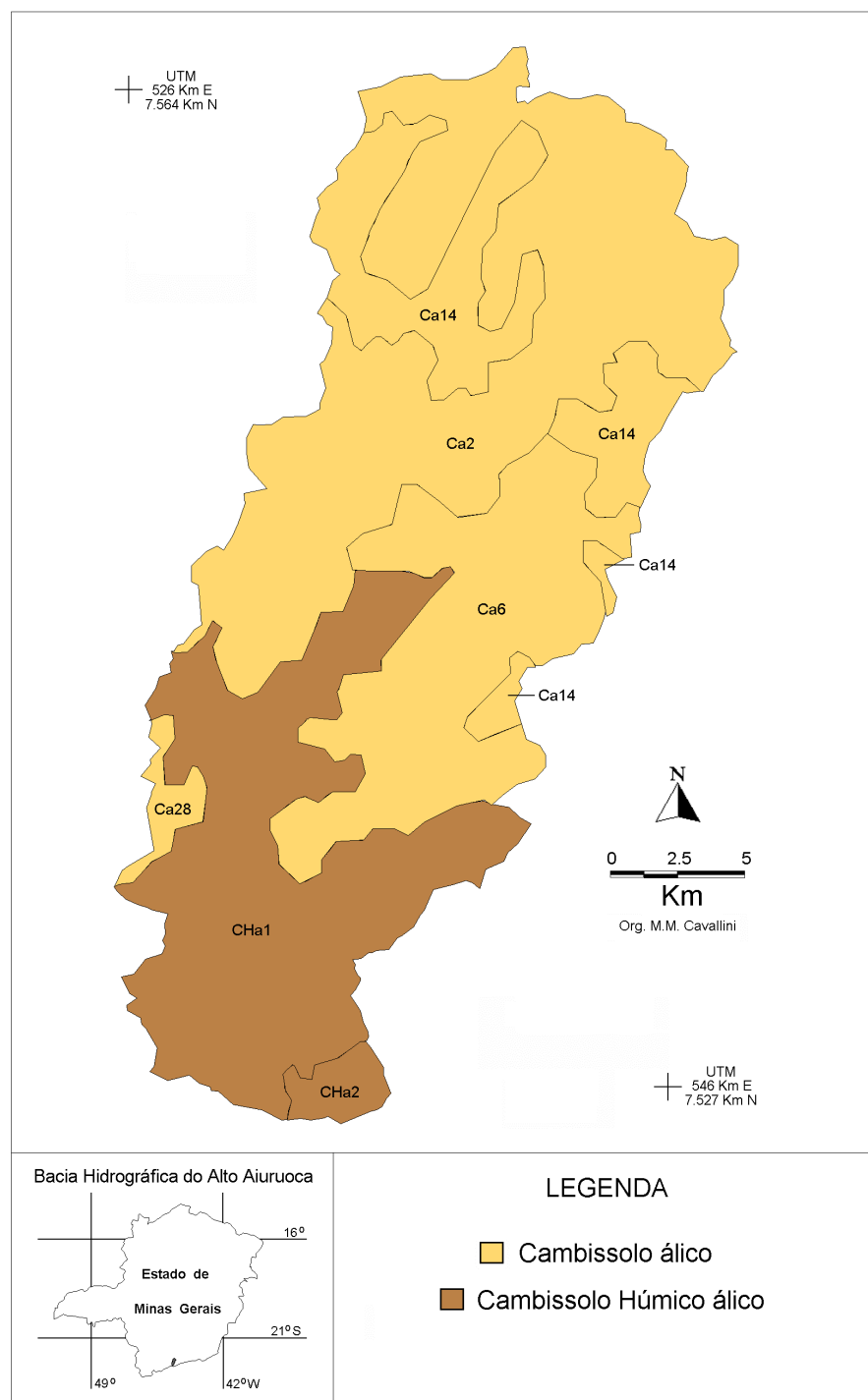


Figura 3.14: Carta de solos (pedologia) da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca. Ca2 – Cambissolo álico A moderado textura argilosa relevo forte ondulado e montanhoso; Ca6 – Cambissolo textura média e argilosa relevo montanhoso e forte ondulado + Latossolo Vermelho-Amarelo textura argilosa relevo forte ondulado, ambos álicos A proeminente e moderado; Ca14 – Cambissolo A moderado e proeminente textura média e argilosa relevo montanhoso e escarpado + Afloramento de rocha; Ca28 – Cambissolo A moderado e proeminente relevo montanhoso + Latossolo Vermelho-Amarelo Húmico relevo forte ondulado e montanhoso + Latossolo Vermelho-Escuro A moderado relevo forte ondulado e montanhoso, todos álicos textura argilosa; CHa1 – Cambissolo Húmico + Cambissolo A proeminente e moderado, ambos álicos textura argilosa e média relevo montanhoso e escarpado; CHa2 – Associação complexa de Cambissolo textura argilosa e média + Solos Litólicos textura média, ambos Húmicos álicos fase rochosa relevo montanhoso e escarpado + Afloramentos de rocha. Fonte: Projeto RADAMBRASIL escala 1:250.000.

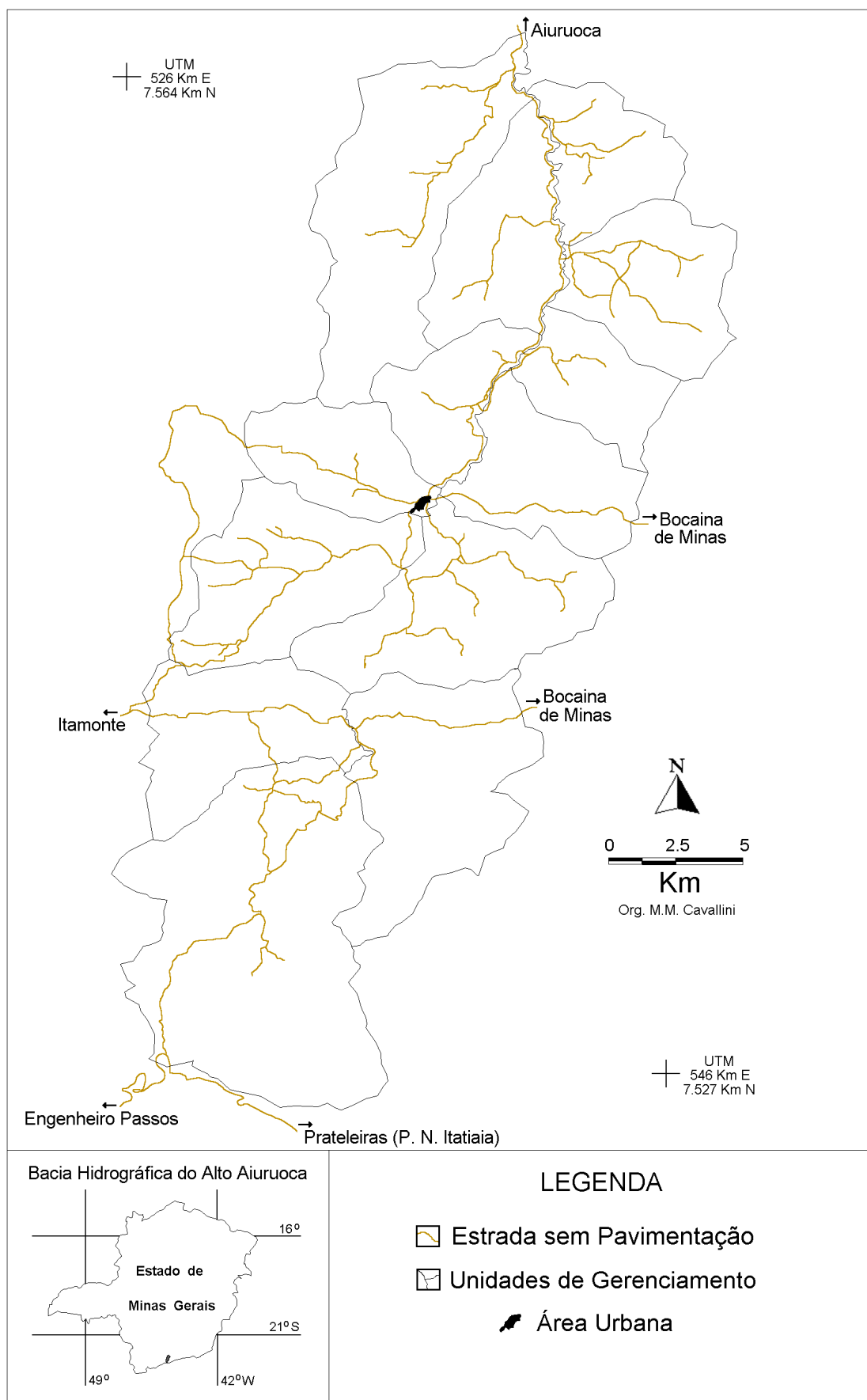


Figura 3.15: Padrão de distribuição da malha viária na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

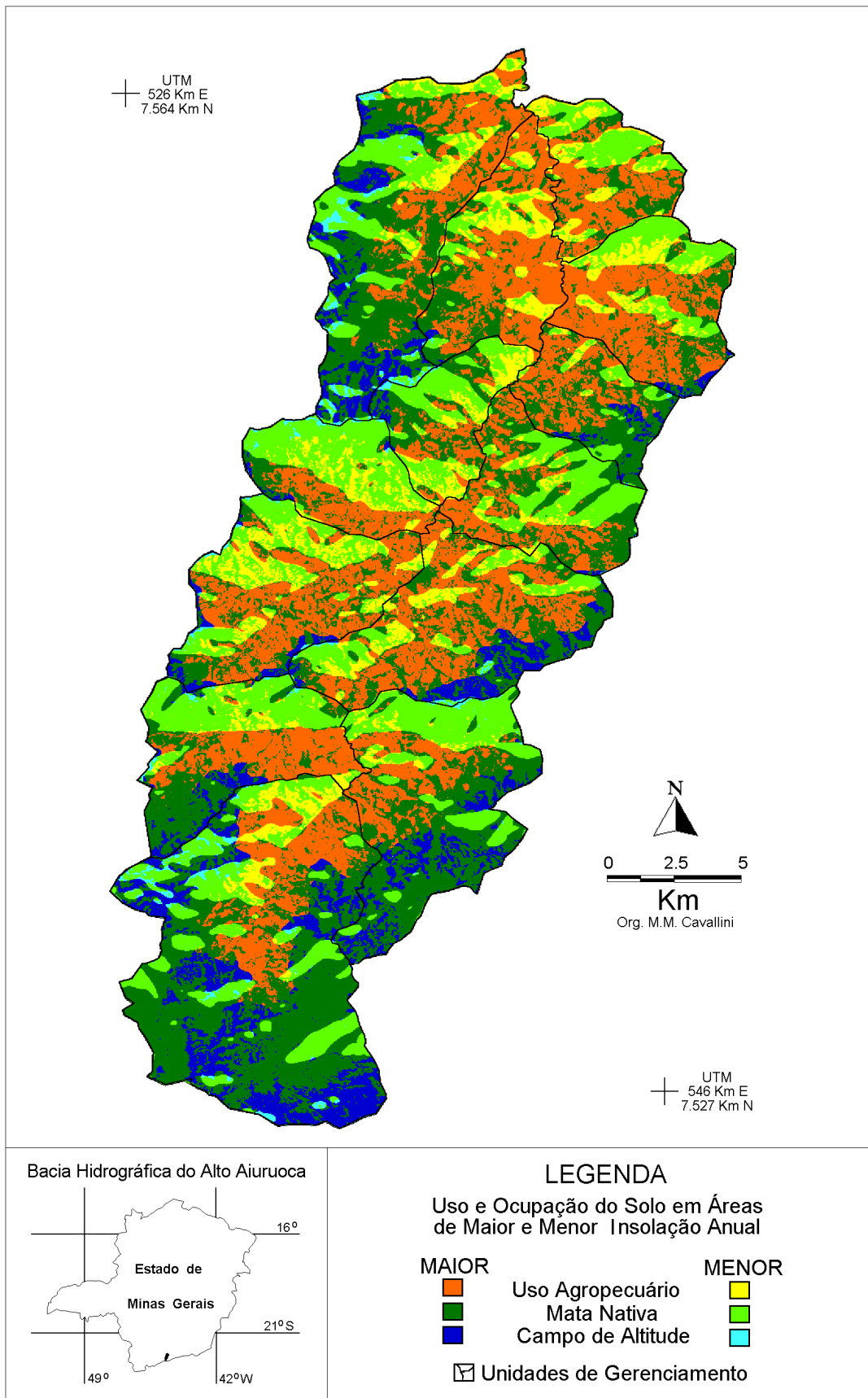


Figura 3.16: Carta demonstrando uso e ocupação do solo para diferentes níveis de insolação anual na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca (Maior – encostas com direção entre 115 e 145° / Menor – encostas com direção entre 246 e 114°).

Tabela 3.4: Tabela demonstrando uso e ocupação do solo para diferentes níveis de insolação anual na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca (Menor – encostas com direção entre 115 e 245° / Maior – encostas com direção entre 246 e 114°).

Uso	Maior Insolação (ha)	Menor Insolação (ha)
Agropecuário	13.572,54 (27,85%)	4.118,04 (8,45%)
Mata Nativa	16.107,75 (33,05%)	10.429,56 (21,40%)
Campo de Altitude	3.912,93 (8,03%)	597,78 (1,23%)
Total	33.593,22 (68,93%)	15.145,38 (31,07%)

O Código Florestal brasileiro (Lei N. 4771/65) define e dá os critérios para o estabelecimento das áreas de preservação permanente (APPs). Para a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca, foram consideradas as seguintes APPs: faixa de 30 metros ao longo dos córregos e rios, caracterizando matas ripárias ou galerias; em áreas superiores a 1800 metros de altitude; e em encostas cujo declive é superior a 45°. Sendo assim, a Figura 3.17 discrimina a localização das APPs na área de estudo. Estas totalizam cerca de 20.150 ha ou 41,5% da área total da bacia do Alto Aiuruoca.

Especificamente para as área de mata galeria, a Tabela 3.5 e a Figura 3.18 fornecem informações sobre o nível de conservação destas nas Unidades de Gerenciamento da bacia do Alto Aiuruoca. A Figura 3.19 aponta as regiões de presença e ausência de vegetação ripária, podendo-se observar diferentes níveis de continuidade desta formação florestal. Assim, o padrão de segmentação ou conectividade destes corredores de vegetação natural apresenta um padrão médio de 2,11 fragmentos de mata galeria por quilometro de extensão.

A despeito de a legislação procurar garantir uma faixa de 30 metros de vegetação natural ao longo dos corpos d'água, a largura desses corredores de vegetação ripária é determinante tanto da composição florística, quanto da eficiência destas áreas no processo de fluxo de indivíduos e genes dos exemplares da fauna e flora local. LAURANCE (1999), ao avaliar a eficiência dos corredores para seis espécies de mamíferos arborícolas da Austrália, determinou que áreas naturais floristicamente diversificadas e com largura de 30-40 metros poderiam atuar como habitat e corredores para algumas das espécies estudadas. Já para as espécies mais vulneráveis à fragmentação, seriam necessários corredores com largura mínima de 200 metros e compostos por vegetação em avançado estágio sucessional.

METZGER, BERNACCI, GOLDENBERG (1997), ao estudarem o efeito da largura de corredores de florestas ripárias do rio Jacaré-Pepira (SP) sobre a estrutura florística da vegetação, observaram que acima de 50 metros a riqueza de espécies, inclusive espécies clímax, foi significativamente maior. Semelhantemente, KELLER *et al.* (1993)⁸ observaram que a riqueza de espécies de aves em ambientes ripários aumenta significativamente até 100 metros de largura. BURBRINK *et al.* (1998) afirmam que, para anfíbios e répteis, a função de conectividade dos corredores ripários exige maior heterogeneidade estrutural nestes ambientes, proporcionada por manchas mais largas. Desta forma, poder-se-ia melhor garantir a presença de recursos para o completo ciclo de vida destas espécies. Para a Amazônia, LIMA, GASCON (1999) reforçam a importância dos corredores ripários no processo de deslocamento e sobrevivência de pequenos vertebrados.

Os ambientes ripários possuem duas grandes estruturas que podem ser consideradas gradientes (MALANSON, 1993). A primeira delas corresponde a um gradiente longitudinal, que vai dos rios de primeira ordem até sua foz. Representa um contínuo de distribuição de espécies entre diferentes variáveis ambientais, onde as condições hidrológicas, geomorfológicas e topográficas se alternam. Assim, ao longo de uma bacia hidrográfica, deverão existir diferentes comunidades que realizam as mesmas funções ecológicas, ou seja, possuem mesmo nicho funcional, utilizando diferentes tamanhos de 'partículas' em níveis de produtividade diferenciados. Conseqüentemente, espécies de maior biomassa estariam presentes nos trechos de maior ordem da bacia. O outro gradiente é o transversal, fortemente determinado pelo regime de cheias e vazantes do sistema hidrológico e que pode caracterizar um ecótono entre a margem do corpo d'água e a região inter-fluvial.

Na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca, também se observa a presença de diferentes formações vegetais que acompanham os corpos d'água da região, em gradientes diferenciados. Pode-se caracterizar uma primeira formação localizada ao longo dos córregos que descem as encostas dos morros, presentes nos vales esculpidos pela força da água que escoam pelos declives. Nestas regiões o

⁸ *Apud* METZGER, BERNACCI, GOLDENBERG (1997)

gradiente transversal é pouco pronunciado e há pequena diferenciação na composição de espécies. Por outro lado, em menor percentual mas não menos importante, teríamos as formações que tangenciam as porções meândricas dos maiores rios e córregos da região, com formações em remanso e normalmente abaixo de 1.200 metros de altitude. Aqui, o gradiente transversal é mais pronunciado, podendo-se observar áreas de várzeas em que há forte afloramento do lençol freático na estação chuvosa. Dada a maior complexidade estrutural destes ambientes, seria desejável que nestas porções a cobertura florestal associada excedesse a largura de 30 metros exigida pelo Código Florestal. Infelizmente, é justamente nestas regiões da malha fluvial que, de modo geral, a mata galeria a ela associada se encontra em piores condições de conservação, devido à maior pressão de ocupação antrópica e utilização de recursos naturais.

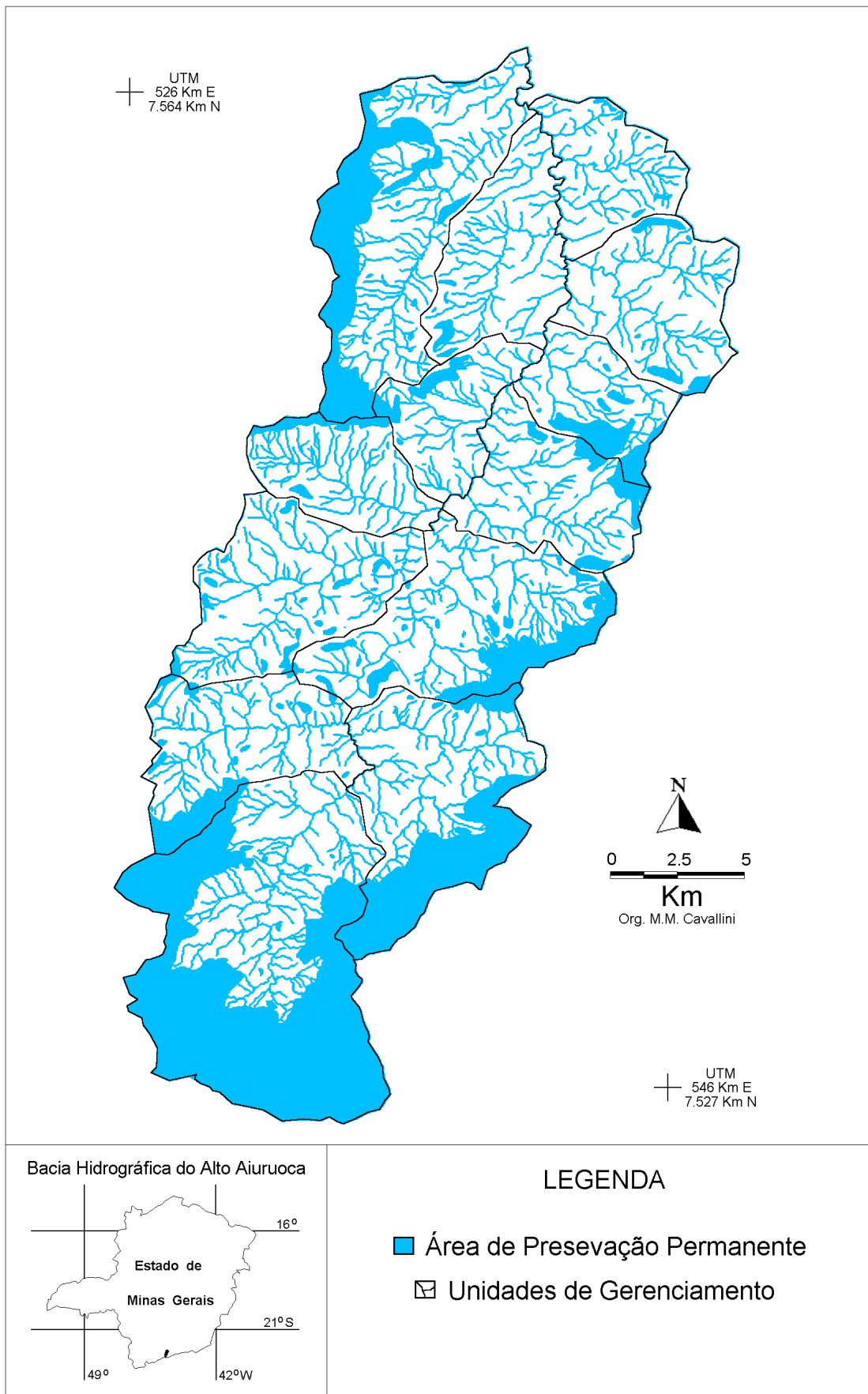


Figura 3.17: Carta das áreas de preservação permanente (Lei N. 4771/65) na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

Tabela 3.5: Parâmetros da vegetação de mata galeria da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca discriminados para as unidades de gerenciamento (UGs).

UGs	Presença de Mata Galeria		Ausência de Mata Galeria		Fragmentação das Matas Galeria (frag/Km)
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	
UG1	1243,98	67,74	592,29	32,26	1,65
UG2	414,81	65,94	214,29	34,06	1,62
UG3	727,47	75,30	238,59	24,70	1,30
UG4	385,38	55,25	312,12	44,75	3,01
UG5	393,12	47,82	429,03	52,18	3,23
UG6	328,32	67,95	154,89	32,05	2,12
UG7	327,06	67,99	153,99	32,01	1,98
UG8	252,18	66,43	127,44	33,57	2,36
UG9	208,08	66,08	106,83	33,92	2,50
UG10	241,02	47,41	267,39	52,59	3,05
UG11	238,14	42,82	318,06	57,18	2,82
UG12	820,35	73,50	295,83	26,50	1,42
UG13	217,62	52,57	196,38	47,43	2,64
TT*	5797,53	62,98	3407,13	37,02	2,11

* Toda a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca

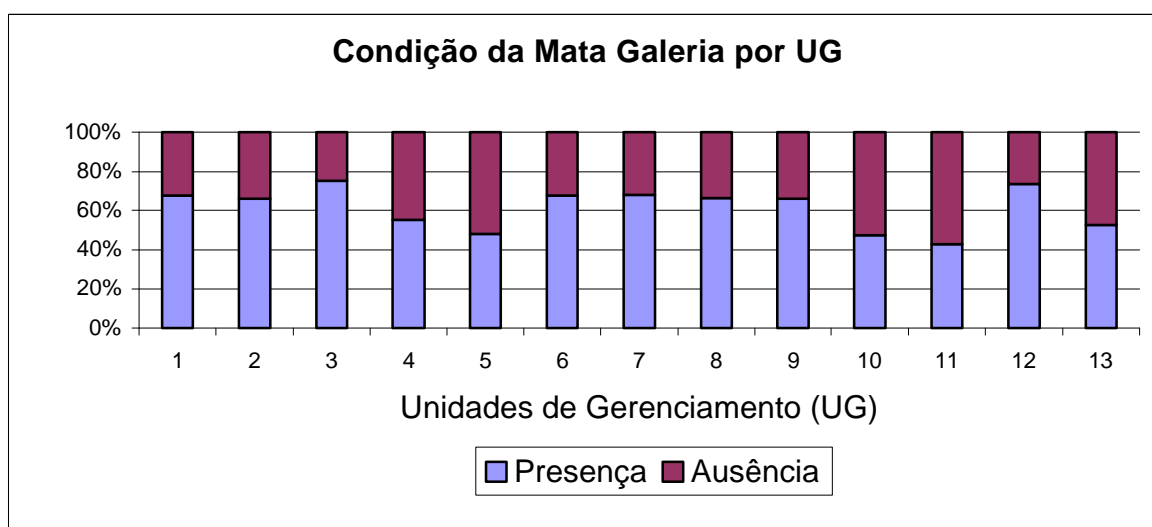


Figura 3.18: Representação gráfica da ocorrência de mata galeria para cada Unidade de Gerenciamento considerada na bacia do Alto Aiuruoca.

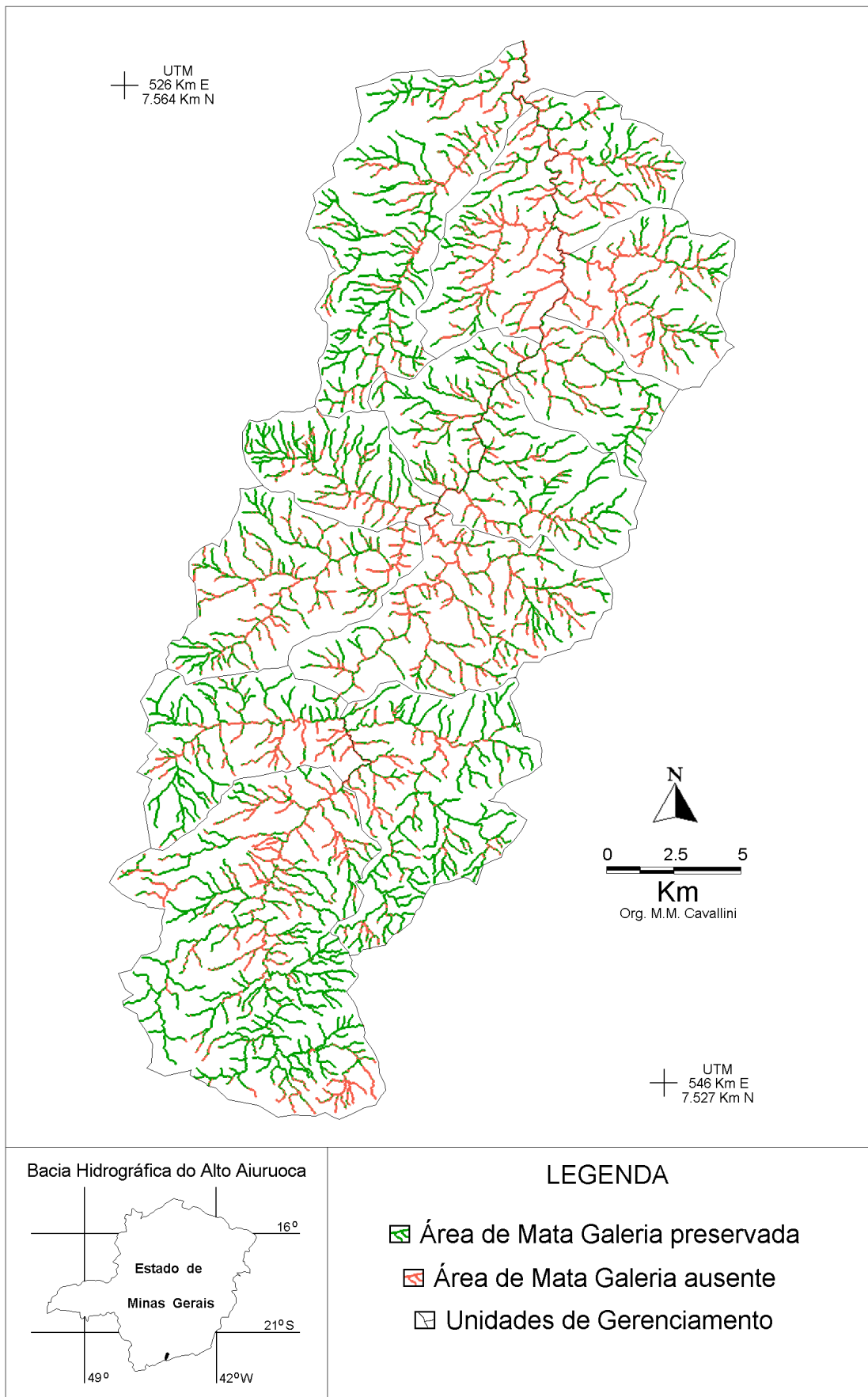


Figura 3.19: Carta demonstrando regiões de mata galeria presentes ou ausentes na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

Uma das conseqüências imediatas do processo de fragmentação florestal vem a ser a redução nas áreas de habitat e o isolamento geográfico das populações silvestres. Neste processo, observa-se uma alteração na composição de espécies, onde as primeiras a se extinguirem são aquelas mais especializadas, inteiramente dependentes da formação natural nativa, aquelas que ocorrem em baixas densidades, ou ainda, aquelas que requerem grandes áreas de vida. Também a estocasticidade demográfica e ambiental, doenças e catástrofes podem conduzir espécies à extinção em ambientes fragmentados, devido à redução nos tamanhos populacionais. Assim, após um período de extinção de espécies de duração variável, denominado relaxamento faunístico, um estágio de equilíbrio subsequente, porém biologicamente simplificado, é atingido. Neste sentido, alguns trabalhos têm determinado que as espécies presentes em fragmentos menores, muitas vezes representam subconjuntos da totalidade de espécies presentes em grandes fragmentos ou em contínuos florestais, porém acrescidas de um número variável de novas espécies, normalmente generalistas que acabam por explorar, principalmente, as áreas de borda dos fragmentos (PATTERSON; 1985).

Ao estudar a composição da comunidade de mamíferos em diferentes fragmentos de Mata Atlântica, CHIARELLO (1999) observou que os frugívoros eram dominantes nas maiores manchas de vegetação (20.000 ha), ao passo que os herbívoros dominavam em fragmentos menores (200 ha). Segundo o autor, a falta de predadores e a proliferação da vegetação secundária e lianas foram as prováveis causas de sucesso deste grupo nos menores fragmentos. De modo semelhante, MALCOLM (1997) ao analisar abundância, biomassa e riqueza de espécies, observou forte alteração na fauna de pequenos mamíferos terrestres durante um processo de fragmentação florestal na Amazônia.

Entre aves, os trabalhos de BIERREGARD, STOUFFER (1997) e CHRISTIANSEN, PITTEK (1997) demonstram que entre as espécies mais vulneráveis ao processo de fragmentação em matas estão os grandes frugívoros, os seguidores de formigas (formicarídeos) e os grandes insetívoros, podendo incluir também espécies no limite de sua distribuição geográfica. Já MARINI (sem data) demonstrou que as taxas de extinção de aves no triângulo mineiro alcançaram 70% em fragmentos menores que 10 ha, mas reduziram-se para 30% em fragmentos de 230 ha.

A sobrevivência das diferentes espécies em fragmentos florestais relaciona-se, ainda, a muitas outras variáveis: extensão e qualidade do habitat, conectividade, tempo de isolamento, sua localização na paisagem e o tipo de matriz em que ele se insere. A matriz é um componente importante no processo dinâmico de evolução do fragmento, pois freqüentemente atua como um 'filtro' seletivo ao movimento das espécies, podendo ser mais ou menos permeável em função de sua complexidade estrutural. GASCON *et al.* (1999) observaram que vertebrados que exploram a matriz da paisagem tendem a aumentar ou estabilizar sua abundância nos fragmentos de vegetação, ao passo que aqueles que não a utilizam tendem a declinar ou desaparecer. Observaram, também, que a vulnerabilidade das espécies à matriz foi, como um todo, maior para sapos e aves e menor para pequenos mamíferos. WARBURTON (1997), ao estudar a avifauna australiana, conclui que a tolerância à matriz é um aspecto determinante na vulnerabilidade das espécies durante processo de fragmentação.

Também o grau de isolamento dos fragmentos florestais pode ter grande influência sobre a sobrevivência e dispersão das populações animais e vegetais em determinada região. Pequenas populações em habitats isolados podem ter sua existência, a curto e médio prazo, inviabilizada tanto por fatores ecológicos, como biológicos e estocásticos, embora a capacidade de exploração e dispersão entre habitats varie profundamente entre indivíduos de espécies diferentes. Para primatas já foram registrados deslocamentos em áreas abertas de até 800 metros para *Cebus apella* (FREESE, OPPENHEIMER; 1981) e até 300 metros para *Callicebus personatus* (NERI, 1997). Até mesmo o pequeno *Callithrix penicillata* consegue realizar travessias de algumas dezenas de metros em áreas abertas (STEVENSON, RYLANDS; 1988). Contudo, pode-se supor que, quanto maior a distância de travessia, menores seriam as chances de sucesso para o espécime. Infelizmente, tais informações ainda são escassas para a maioria das espécies da fauna brasileira.

Para a paisagem em estudo, as áreas de mata foram expandidas (*buffer*) em diferentes proporções como forma de inferir sobre a possibilidade de sucesso no deslocamento das espécies para a área em questão. Assim, os valores escolhidos foram:

- *Buffer* de 30 metros – Para espécies que realizam travessias de até 60 metros entre áreas de habitat;
- *Buffer* de 60 metros – Para espécies que realizam travessias de até 120 metros entre áreas de habitat;
- *Buffer* de 90 metros – Para espécies que realizam travessias de até 180 metros entre áreas de habitat.

Para o primeiro caso (*buffer* de 30 m), cerca de 9.627 ha, ou 54% da área total de uso agropecuário, poderiam ser utilizados para a dispersão por espécies que não realizam travessias superiores a 60 metros entre áreas de habitat. Para espécies que tem a capacidade de se dispersar por até 120 metros entre áreas de habitat (*buffer* de 60 m), 75% das áreas de uso agropecuário poderiam ser utilizadas para a movimentação ou dispersão. Finalmente, para espécies que têm a capacidade de se dispersar por até 180 metros entre áreas de habitat (*buffer* de 90 m), a configuração dos fragmentos de vegetação nativa na área estudada possibilita, teoricamente, dispersão de indivíduos ou genes para a quase totalidade dos habitats florestados, abrangendo 86% da área de uso agropecuário. Os resultados podem ser visualizados na Figura 3.20.

Outro aspecto relacionado à configuração dos fragmentos de vegetação natural que possui importante influência sobre as espécies que dependem destas formações para sua sobrevivência, vem a ser o *efeito de borda*. As bordas são áreas de transição entre unidades da paisagem, tendo características que dependem da escala espaço-temporal e das forças de interação que agem sobre estas unidades. O aumento das áreas de borda é uma consequência do processo de fragmentação florestal em que a ação de fatores microclimáticos na periferia das manchas de vegetação nativa, conduz a uma alteração das comunidades bióticas e das condições ecológicas nestas áreas. Diversos trabalhos têm evidenciado um aumento nas taxas de predação e parasitismo em ninhos de aves nas áreas de borda dos fragmentos florestais, como consequência da variação na abundância de predadores em ambientes alterados. PATON (1994), ao fazer uma revisão sobre o assunto, conclui que a intensidade de predação de ninhos parece ser maior nos fragmentos de menor área e é mais pronunciada nos primeiros 50 metros da borda, raramente indo além de 200 metros.

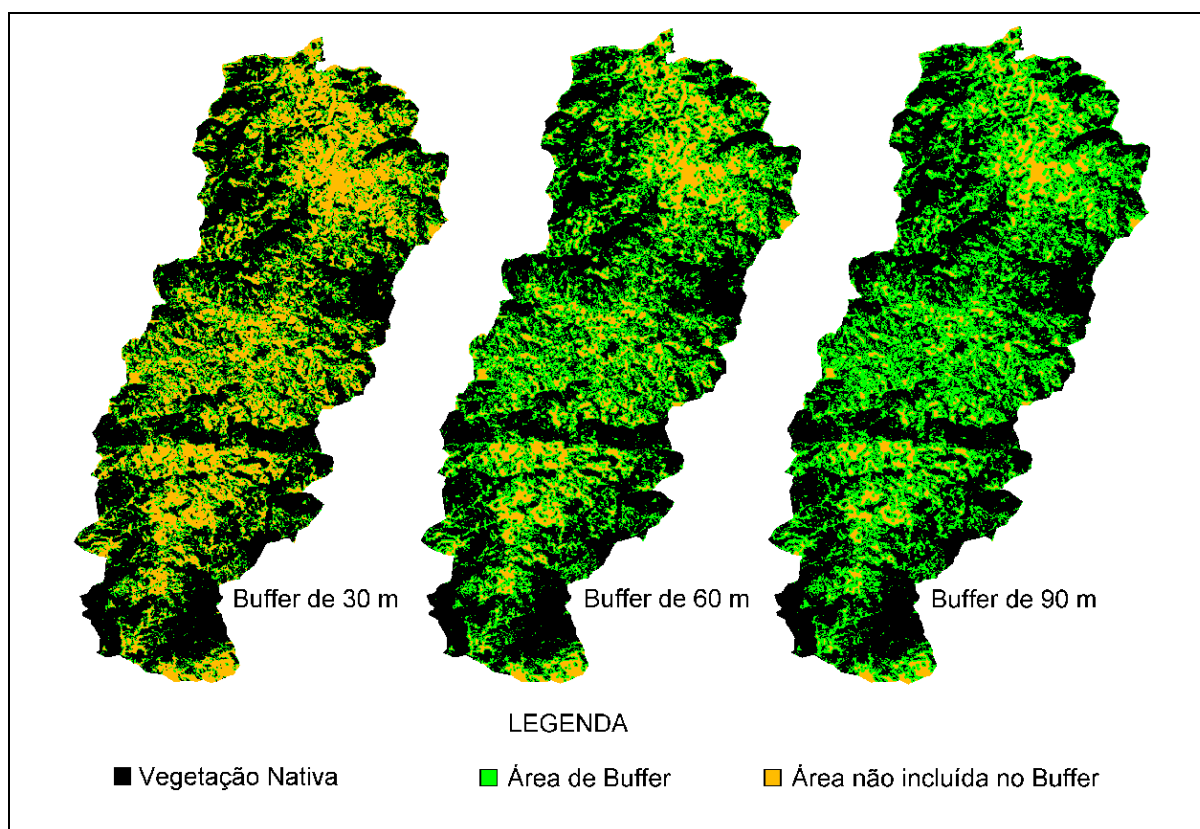


Figura 3.20: Mapas demonstrando o padrão de conectividade estabelecido a partir de diferentes expansões (*buffer*) no entorno dos fragmentos de vegetação nativa da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

São diversos os fatores que determinam a intensidade do efeito de borda sobre os remanescentes florestais. Pode variar conforme o tipo de associação vegetal, geralmente sendo mais marcante em matas mais fechadas em relação às formações mais abertas. A composição e a estrutura vertical da matriz circundante aos fragmentos também podem influenciar de maneira decisiva a extensão dos efeitos de borda (MESQUITA *et al.*, 1999), assim como influenciam a taxa de recolonização de espécies em fragmentos isolados (BIERREGARD, STOUFFER; 1997). Outro aspecto vem a ser a radiação solar, em que as áreas de borda voltadas para o equador tendem a ser mais pronunciadas que aquelas voltadas para o pólo (FORMAN, GODRON; 1986).

Porém, a maneira como o efeito de borda condiciona o comportamento e a utilização de recursos por uma determinada espécie depende do táxon considerado e das características autoecológicas de cada espécie. RAPHAEL (1997), ao estudar o impacto da fragmentação sobre a fauna de invertebrados no *litter* da floresta amazônica, demonstrou que a abundância destes era maior nos primeiros 100 metros. Já STEVENS, HUSBAND (1998), determinaram que a

influência da borda sobre a comunidade de pequenos mamíferos em fragmentos de Mata Atlântica em Sergipe se estendia por até 160 metros, apesar das variações microclimáticas atuarem até 60 metros da borda.

Uma vez que o efeito de borda pode ser determinante sobre a sobrevivência de algumas populações em condições específicas e que cada espécie apresenta respostas diferenciadas ao mesmo, optou-se por considerar as áreas centrais dos fragmentos da área de estudo, em três condições diferenciadas: bordas de 50, 100 e 150 metros (Figura 3.21).

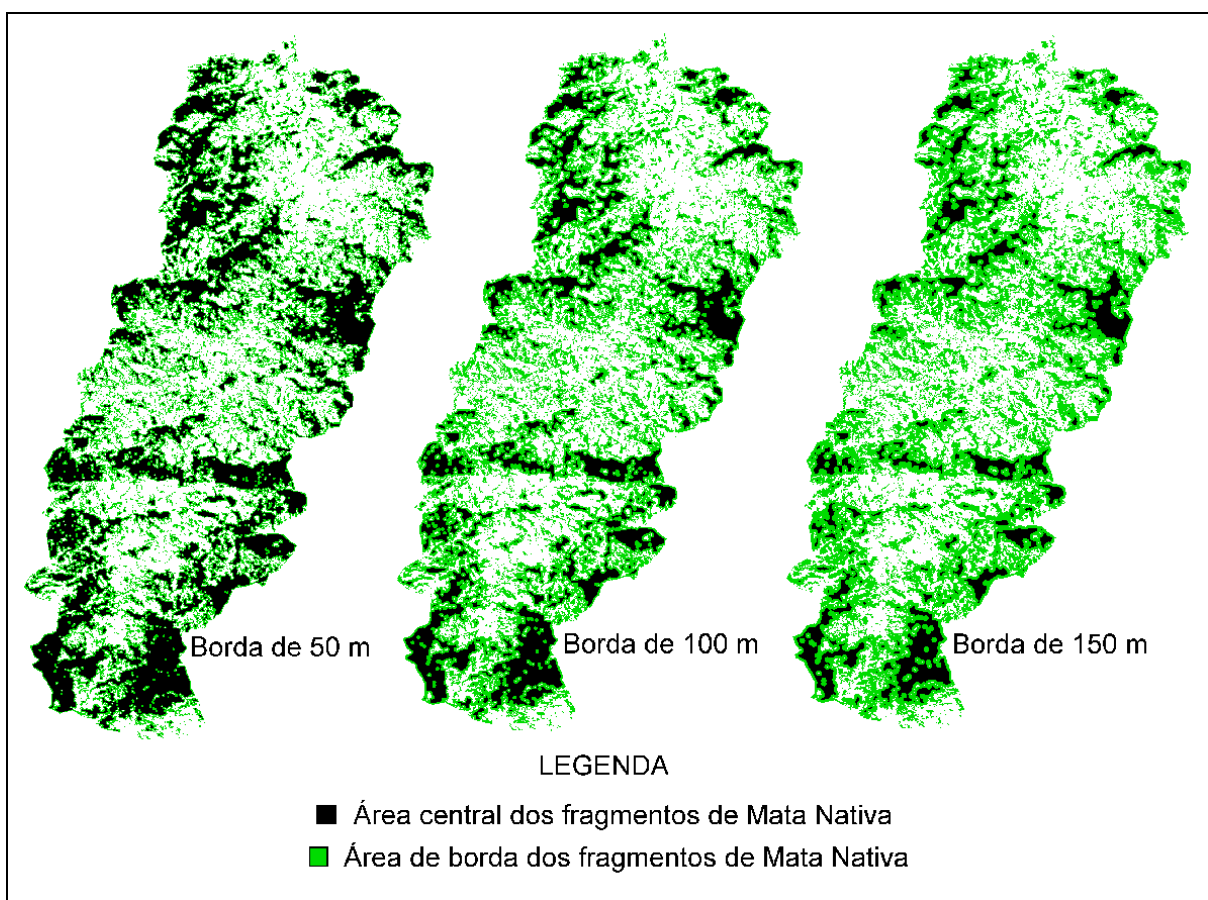


Figura 3.21: Mapas demonstrando as áreas centrais e de borda dos fragmentos de mata nativa da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

A análise da Figura 3.21 nos permite avaliar as áreas de vegetação nativa que devem possuir melhores possibilidades de manutenção de espécies raras ou de interior de floresta. No entanto, para informações mais seguras sobre as reais possibilidades de conservação destas espécies, faz-se necessário trabalhos de campo no sentido de inventariar e caracterizar as comunidades destes fragmentos.

Interessante notar que o padrão de distribuição das áreas centrais de mata ao longo da bacia do Alto Aiuruoca é de certa forma homogêneo, especialmente ao


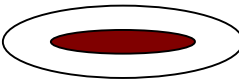


longo de suas vertentes leste e oeste, característica que vem a favorecer, possivelmente, o *status* de conservação da biota local. A Tabela 3.6 traz informações complementares referentes a esta análise.

Tabela 3.6: Alguns parâmetros referentes a configuração das porções centrais e de borda das matas da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca segundo diferentes medidas de borda.

Medidas de Borda	Número de porções centrais	Área total das porções centrais	% do total de área de mata	Tamanho da maior porção central	Área total das bordas
Borda de 50 m	1852	13.189,8 ha	49,7%	1.494,0 ha	13.347,3 ha
Borda de 100 m	659	7.703,6 ha	29,0%	1.034,7 ha	18.831,1 ha
Borda de 150 m	313	4.568,7 ha	17,2%	725,5 ha	21.968,8 ha

Um componente importante relacionado à forma da área de um fragmento é o *Índice de borda* (FORMAN, GODRON, 1986). Este possibilita verificar o quanto a forma de uma área se aproxima de uma circunferência e, neste caso, apresentará valor igual a 1 (um). A circunferência é uma forma geométrica que possui borda mínima de contato com seu exterior, portanto áreas com forma de círculo possuem menor influência do meio externo (Tabela 3.7). Assim, este índice mede o quão arredondada ou alongada pode ser uma área e fragmentos com índice próximo a 1 serão os mais arredondados. Quanto maior o índice, mais alongados serão os fragmentos. A Figura 3.22 apresenta os índices de borda dos fragmentos de mata nativa da área em estudo.

Tabela 3.7: Forma de fragmentos naturais e possíveis implicações ambientais (segundo PIRES, 1995). InB = Índice de Borda; I/B = razão Interior/Borda

Forma do Fragmento			
			
InB = 1 I/B > 1 Arredondado (ilha)	InB >> 1 I/B > 1 Alongado (corredor)	InB = 1 I/B = 0 Arredondado (ilha)	InB >> 1 I/B = 0 Alongado (corredor)
Interação com a matriz circundante			
Baixa	Média	Alta	Alta
Grau de perturbação antrópica			
Médio	Médio	Alto	Alto
Diversidade relativa de espécies (hipoteticamente)			
+ Alta	+ Alta	Baixa	Baixa
Vulnerabilidade Ecológica Relativa			
Baixa	Média	Alta	Alta

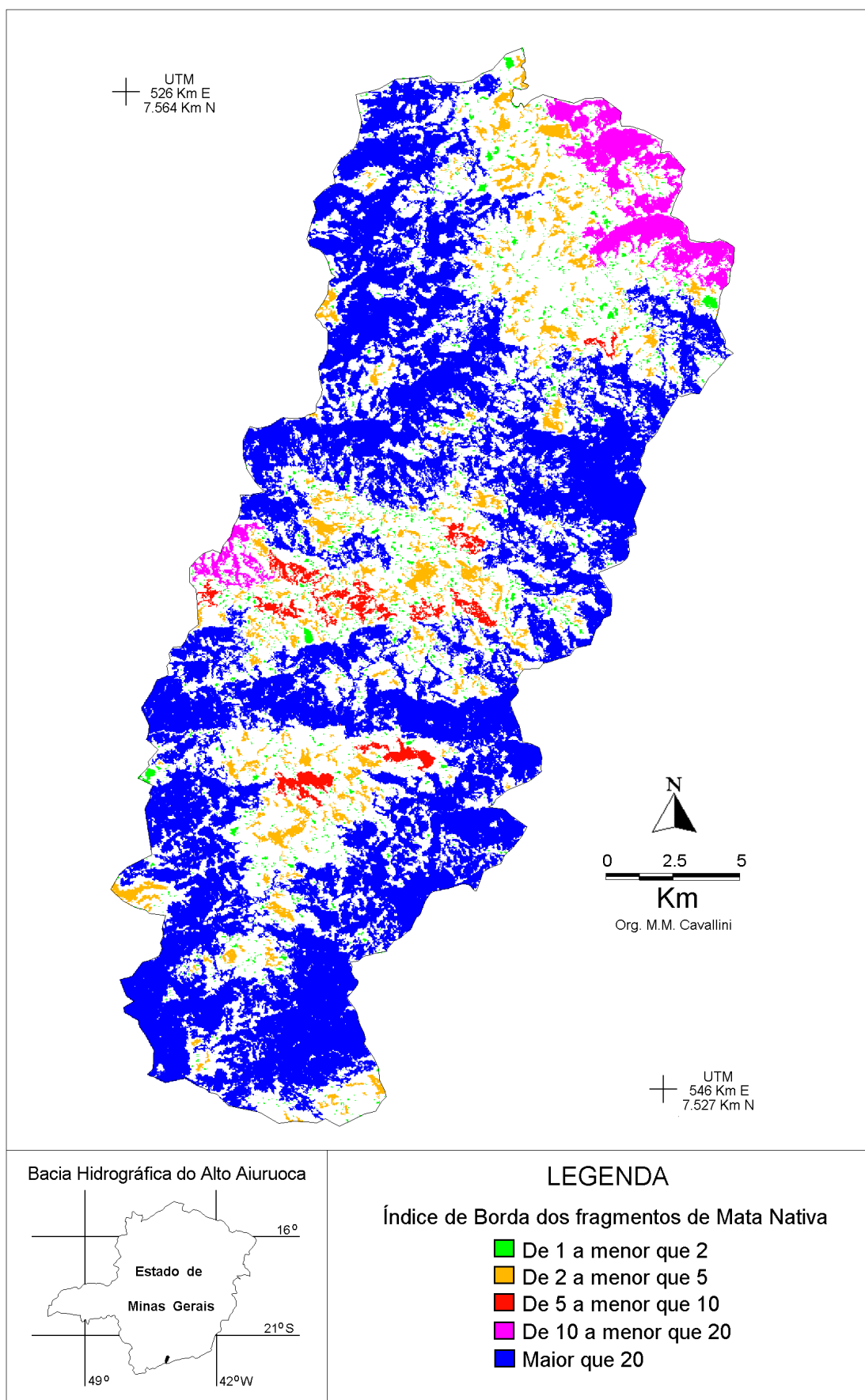


Figura 3.22: Carta contendo os índices de borda dos fragmentos de mata nativa da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

Uma vez que a forma do fragmento determina o grau do efeito de borda que está agindo sobre o mesmo e que diferentes espécies apresentam respostas diferenciadas na adaptabilidade e utilização em áreas periféricas dos fragmentos, a combinação do índice de borda (InB) com a razão interior/borda (I/B) para cada fragmento pode ser utilizada para separar áreas naturais conforme sua vulnerabilidade ecológica relativa frente a fatores externos (Tabela 3.8), conforme proposto por PIRES (1995).

Tabela 3.8: Determinação do grau de Vulnerabilidade Ecológica Relativa, segundo PIRES (1995).

Vulnerabilidade Ecológica Relativa		Índice de Borda	Razão Interior/Borda	Forma do Fragmento
1	Fragmentos com menor vulnerabilidade	Qualquer	Maior que 1	Qualquer
2	Fragmentos com média vulnerabilidade	Menor que 2	Entre 0 e 1	“Ilha”
3		Maior ou igual a 2	Entre 0 e 1	“Corredor”
4	Fragmentos com alta Vulnerabilidade	Menor que 2	Igual a zero	“Ilha”
5		Maior ou igual a 2	Igual a zero	“Corredor”

A análise da Figura 3.23 nos permite verificar que, considerando-se uma borda de 50 metros, os principais fragmentos de mata da região estudada apresentam baixa vulnerabilidade ecológica relativa, possibilitando, em teoria, melhores condições de sobrevivência às populações de espécies que apresentam bom nível de tolerância para este alcance de efeito de borda. Entretanto, ao se considerar bordas de 100 e 150 metros, os principais fragmentos da região teriam uma vulnerabilidade ecológica relativa mediana, o que nos remete atenção às espécies que exigem a presença de ambientes de interior de floresta para a sobrevivência de suas populações.

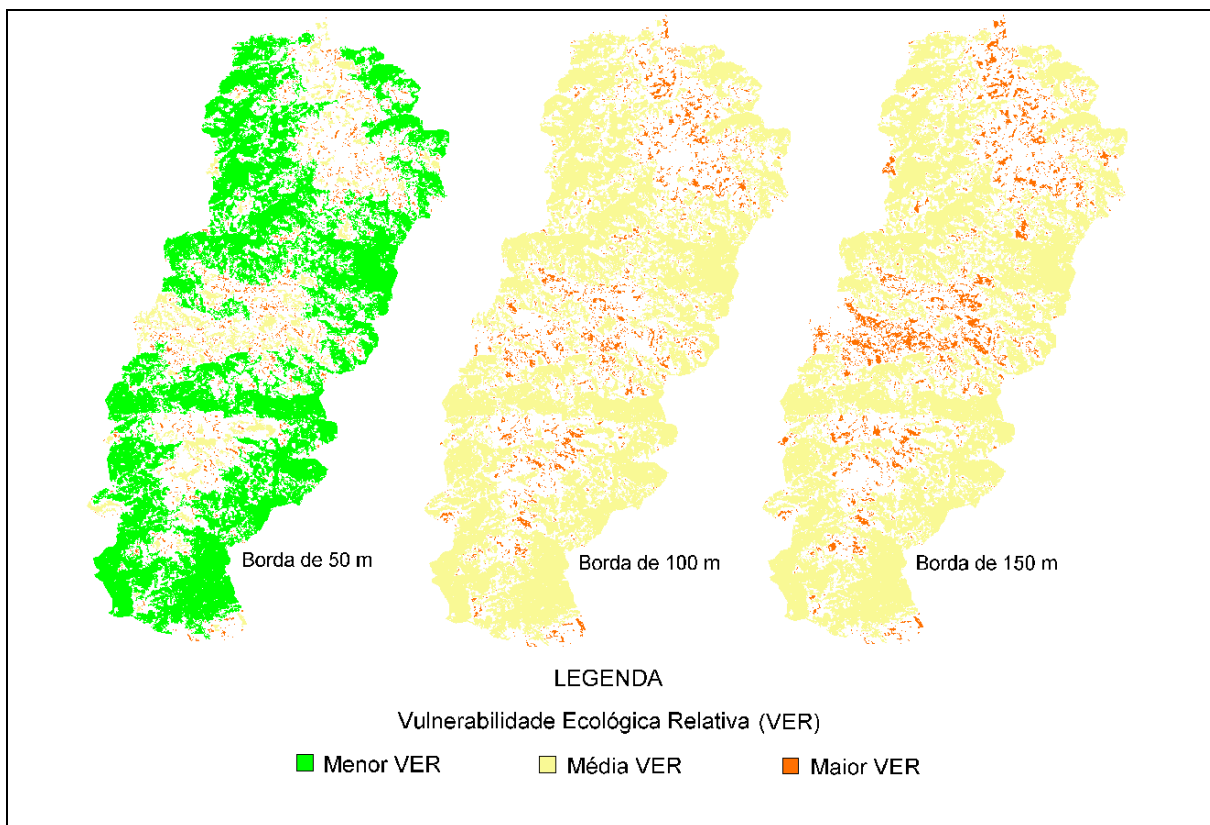


Figura 3.23: Mapas demonstrando a vulnerabilidade ecológica relativa dos fragmentos de mata nativa da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca.

4.2. A fauna na bacia do Alto Aiuruoca

Dado a intensa transformação a que estão submetidas as florestas tropicais brasileiras, métodos para rápidas avaliações em biodiversidade são requeridos, especialmente em locais com poucas informações sobre as espécies ocorrentes e suas abundâncias. Neste sentido, diversos trabalhos têm procurado incluir o conhecimento tradicional que as populações locais da área de interesse possuem sobre seu ambiente como forma de se determinar e mapear áreas importantes à proteção de biodiversidade (FERRARI, DIEGO, 1995; HELLIER *et al.*, 1999; PONTES-FILHO, 1997; entre outros).

Assim, as informações aqui relatadas sobre alguns elementos da fauna silvestre local foram obtidas a partir da percepção e conhecimento dos moradores locais, bem como, sempre que possível, por constatações do pesquisador em campo. Como o intuito era a obtenção de informações preliminares sobre a presença, localização e *status* de conservação de algumas espécies da fauna local, a metodologia mostrou-se apropriada, especialmente para primatas.

4.2.1. Os mamíferos da região

A – Marsupialia

Didelphidae

Entre os didelfídeos, a grande maioria dos entrevistados de pronto reconheceu como elemento presente na fauna da região o gambá *Didelphis sp*, chamado localmente de raposa. Já para as cuícas e guaiquicas, mais difíceis de serem avistadas inclusive pelo hábito noturno, nenhuma informação relevante foi obtida sobre quais espécies presentes. Para o P. N. Itatiaia (ÁVILA-PIRES, GOUVÊA, 1999), discriminam-se as seguintes espécies: *Monodelphis americana*, *M. dimidiata*, *Marmosa incana*, *M. cinerea*, *M. murina*, *Philander opossum*, *Caluromys philander* e *Didelphis marsupialis*.

B – Xenarthra

Dasypodidae

Os tatus estão entre os elementos da fauna local que possuem maior reconhecimento pela grande maioria dos entrevistados. Apesar do inventário mastofaunístico do P. N. Itatiaia acusar a presença de três espécies, *Cabassous unicinctus* (tatu-do-rabo-mole, tatu-cavalo, tatu-porco), *Dasyopus novemcinctus* (tatu-galinha) e *Dasyopus septemcinctus* (Tatu-mirim, tatuetê), as entrevistas sugerem também a presença de *Priodontes maximus* (tatu-canastra) em condição de raridade ou já extinto. No entanto, é possível que esta espécie esteja sendo confundida com *C. unicinctus*, ambos de porte elevado.

"Tatu aqui tem muito... aqui tem mais daquele tatu azul, que é o tatu galinha e o mirim, aquele pequeninim. E tem aquele grandão... eles usam come milho. Perto de casa eu fiquei admirado de vê. Pensei que fosse outro bicho, mas era desses... testa-de-ferro, tatu-cemitério, tatu carne-de-porco". (bairro da Capetinga – Itamonte).

"Tatu tem de três tipos: o peludo, comedor de carniça, o galinha e o canastra. Este não tem mais na região." (bairro Serraria – Itamonte).

*"Tatu, aqui pra nós tem de três... não, tem de quatro qualidades. Tem o mirim, o porco, o canastra e o cavalo. O cavalo é o maior de todos, tem o rabo liso, que nem igual o da raposa (*Didelphis sp*). O cavalo e o porco. Mas pra comê, desses não presta. De antigamente tinha mais. Agora não sei, parece que eles mudaram de lugar ou se a onça pegou muito, que ela gosta desses bichos." (bairro do Matutu – Aiuruoca).*

"Aqui na região tinha bem qualidade de tatu, mas a gente quase que não vê mais. Tem aquele que a gente trata de tatu cavalo, é um grandão; tem o canastra; tem o mirim, que tem duas qualidades." (bairro do Guapiara – Aiuruoca).

"Tatu tem por aqui mas não tem muito, por que a onça pega muito. Tem os tatu do rabo mole, é um grandão, parece cabeça de porco. Tem o canastra, o tatu galinha e o mirim. Tem de 4 qualidade de tatu." (bairro Gomeira – Alagoa).

Myrmecophagidae e Bradypodidae

Quanto aos tamanduás e preguiças as espécies descritas para o P. N. Itatiaia foram *Tamandua tetradactyla* (tamanduá-mirim ou coleira) e *Bradypus tridactylus* (preguiça). Na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca e região, apenas um morador identificou e afirmou a presença do tamanduá-mirim, em uma área de mata conectada às matas da serra Verde, porém já no município de Bocaina de Minas. Já a preguiça é desconhecida por todos.

"Esse aqui é o tamanduá (apontando para a foto do tamanduá-de-coleira), é desse que eu falei que tem pra cá. Aquele outro (tamanduá-bandeira) eu não sei o que é não." (Serra Verde – Bocaina de Minas).

C – Rodentia

Sciuridae

O esquilo ou serelepe ocorre ao longo da bacia do Alto Aiuruoca e desperta grande admiração entre as pessoas. A espécie descrita no P. N. Itatiaia é *Sciurus aestuansingrami*.

"Esse é um bicho bonitinho. Serelepe gosta de pinhão. E ele descasca daquele coquinho baboso, que aqui tem muito." (bairro da Pedra – Aiuruoca).

Erethizontidae

Aparentemente bem distribuído ao longo da bacia do Alto Aiuruoca, o ouriço ou porco-espinho é bastante conhecido pelos moradores da região, especialmente por que os cachorros, não raro, são atingidos por seus espinhos de defesa. No entanto, é possível que sua abundância tenha diminuído na porção norte da área estudada. A espécie descrita no P. N. Itatiaia é *Coendou prehensilis*.

"De primeira, desse bicho (ouriço) tinha, mas tinha pra chuí. Cachorro pegava e dava o que fazê pra tira os espinho. Ainda tem mas não é igual." (bairro do Guapiara – Aiuruoca).

"O ouriço é lerdo. Cachorro vem ele não tem medo. Esse bicho antes tinha muito, agora tá sumindo da qualidade dele." (Bairro Matutu – Aiuruoca).

"O espinho do ouriço caminha dentro da pele. Ele vai sozinho... e se deixar ele vara..." (Bairro Paciência – Pouso Alto).

Caviidae

O reconhecimento de preás foi, de maneira geral, elevado, indicando a presença de diversas populações na área de estudo. A espécie descrita em ÁVILA-PIRES, GOUVÊA (1999) é *Cavia aparea aparea*.

Hydrochoeridae

Dado o hábito semi-aquático das capivaras e a exigência alimentar de vegetação associada a rios, banhados e charcos, a distribuição desta espécie (*Hydrochaeris hydrochaeris*) na área de estudo está restrita a pontos de maior remanso do leito do rio Aiuruoca, em cotas de até 1200 metros de altitude e não ocorrendo nas unidades de gerenciamento UGs 1, 2 e 3. Rastos e pegadas foram abundantes próximo ao bairro da Campina.

"Capivara tem muito nestas baixadas. Ô bicho danado pra nadá. Ela tem um respiro no meio das costas, o senhor já viu? Quando ela nada ela usa ele, é.. E anda comendo milho a vontade nestas baixadas. Ela rói o pé da planta aí vai na boneca." (bairro Rio Acima – Alagoa).

Agoutidae

A paca (*Agouti paca*) parece ser mais abundante nas áreas de mata que recobrem as encostas da região, com distribuição aparentemente uniforme ao longo da bacia do Alto Aiuruoca. No entanto, por ser um dos animais preferencialmente caçados, suas populações podem estar sujeitas a oscilações e até mesmo extinções locais.

"As pacas aqui é o seguinte: elas vivem aqui, nestas matas, nas matas do Miro... Daqui elas tem os carreros que vão lá nos pinheiros do alto, depois da Pedra. Por que pinheiro é o lugar dela batê, é a comida que ela mais gosta. Aí de lá, qualquer coisa que acontece lá, elas descem correndo por aquele trilho, que é o carrero dela. Se você quer ver uma paca, monta um puleiro no meio do mato bem debaixo dos pinheiro. Ela aparece desde a seis horas da tarde até uma, duas da manhã. Paca também come casca de goiabeira e casca de canela. Pega bem na madeira que tem cheiro. Que a casca é forte. Tanto que nessas épocas fora de pinhão, se você mata uma paca, num consegue comê, que ela tem uma carne muito azeda, amarga. Isso é quase tudo os bichos." (bairro da Capetinga – Itamonte).

Dasyproctidae

Surpreendentemente, a cutia (*Dasyprocta sp*) foi muito pouco reconhecida em fotos ou comentada durante as entrevistas. É possível que suas populações tenham declinado devido à caça e pressão sobre áreas florestadas em épocas

passadas. ÁVILA-PIRES, GOUVÊA (1999) também não incluem esta espécie na relação de fauna do P. N. Itatiaia. No entanto, afirma um morador:

“Onde tem muita cutia é naquele mato que tem na serra de Itamonte, quando vira pra Cruzeiro. Aquele matão ali é pura cutia.” (bairro Paciência – Pouso Alto).

D – Lagomorpha

Leporidae

A lebre (*Sylvilagus brasiliensis*) está entre os animais que despertam admiração entre os moradores da região, devido a sua aparência inofensiva e elegância no correr. Também é comentada como um dos animais que prejudicam certos cultivos.

“A lebre gosta é de come feijão logo que começa a graná. Se deixa, come muito...” (Bairro Baía – Alagoa).

E – Perissodactyla

Tapiridae

A anta (*Tapirus terrestris*) é uma espécie totalmente desconhecida pelos moradores da região. Uma vez que tem como habitat locais próximos a grandes corpos d'água, sua área de ocorrência na região seria restrita, à semelhança da capivara. É bastante provável que tenha se tornado extinta já há várias décadas.

F – Artiodactyla

Tayassuidae

A fauna do P. N. Itatiaia acusa a presença tanto do caitetú (*Tayassu tajacu*) quanto do queixada (*T. pecari*). No entanto, para a população local, são três as *qualidades* de porcos-do-mato existentes. Também sua ocorrência parece estar restrita às áreas com maior quantidade de mata nativa, menos habitadas e nos pontos mais altos das serras.

“Porco do mato deixa vestígio. Guargatá, aonde eles queimam o guargatá, o bicho come o miolo dele. Guargatá guarda muita água. Tem porco do mato de três qualidades: o monteiro, o de coleira e o canela ruiva.” (bairro Ribeirão – Pouso Alto).

“Antigamente o povo caçava bem desse porco (cateto) pra esses altos de serra do Gamarra.” (bairro Matutu – Aiuruoca).

“Porco-do-mato aqui tem, precisa vê quando encontra com um bando de 15, 20. Eles vivem mais dentro do mato, mas sai no campo, sai no pasto. Desgramado é numa roça. Agora nestes tempo, eles come casca de pau, capueraça. E no tempo de pinhão eles come é pinhão. Pra cá tem de duas

qualidades: o queixada e o porco do mato. Do canela ruiva não tem não, que é dum mais miudinho, brabo." (Serra Verde – Bocaina de Minas).

"Porco-do-mato tem muito. Na época do pinhão sai até no pasto." (bairro Vargem Grande – Itamonte).

"O Porco-do-mato tem sim nesses altos, pro lado da serra de Passa Quatro, Itatiaia. Aqui nesta região nossa é muito pouco. Ele é assim: ele só anda das cinco da manhã até as seis, e das cinco da tarde até as seis da tarde. Durante o dia ele não sai do lugar. Que nem a Paca. Porco-do-mato é a mesma coisa. E ele tem em cima das costas um buraco. Ele solta um ar, fedido pra caramba. Nessa época ele corre pra valê. Agora na época que ele não solta esse negócio, ele frouxa o passo, é onde que o cachorro consegue alcança ele." (bairro Capetinga – Pouso Alto).

Cervidae

Como já descrito para a fauna do P. N. Itatiaia (ÁVILA-PIRES, GOUVÊA, 1999), o cervídeo de ocorrência na região é o veado-mateiro (*Mazama americana*). Ocupam as áreas de florestas fechadas, não se adaptando a qualquer alteração antrópica (DUARTE, 1996). Explicam-nos alguns moradores:

*"Esse daqui é o veado. O que tem aqui é desse (referência a *Mazama sp.*). Desse chifrudo (*Ozotocerus sp.*), não. O tal do gaieiro." (Bairro Gomeira – Alagoa)*

"Aqui tem veado. É desse mateirinho e não desse chifrudo não. O veado ele é muito arisco. Ele não dá brecha pra você vê ele. Por que, dos bicho, ele é o mais inofensivo. Ele num tem defesa. Ele não morde, não unha, não chifra... o jeito dele é corrê. Por isso, se bota cachorro nele, tadinho... Mas o cachorro não consegue pegar. Não sei se você sabe, mas ele tem um esquema... ele vai correndo, correndo, correndo... quando ele vê que não agüenta, ele chega correndo e pula em cima de uma latada de cipó. O cachorro não sobe na árvore e ele fica ali até... Ele fica quietinho, num mexe nem uma orelha." (bairro Capetinga – Pouso Alto).

Interessante notar que o comportamento aqui descrito na fuga deste cervídeo também é registrado por SANTOS (1984), segundo relatos de alguns caçadores em outras partes do Brasil. Também o Sr. Horácio, conhecedor da fauna e flora da Estação Ecológica do Jataí (SP), relatou este comportamento para a espécie.

G – Carnívora

Canidae

Dos canídeos, o guará (*Chrysocyon brachyurus*) parece ser bastante conhecido pelos moradores da região como um todo. Quando avistado, geralmente é em campos ou pastos mais isolados, nas maiores altitudes. A leste da bacia do rio Aiuruoca, na serra da Pedra Preta (Pouso Alto), foram encontradas, entre 1998

e 2001, diversas vezes contendo ossos, pelos e sementes da solanácea fruta-do-lobo, confirmando a presença deste animal na região. No entanto, não se obteve nenhuma informação que pudesse atestar a presença do cachorro-do-mato *Cerdocyon thous*, descrito por ÁVILA-PIRES, GOUVÊA (1999) para a fauna do P. N. Itatiaia.

"Por aqui tem um lobo. Já encontraram diversas vezes por aí... Mas não ataca ninguém não. Mas é um cachorro de crina, um burro duns bichão mesmo." (bairro Florentinos – Pouso Alto).

"O lobo (Guará) sempre passa por estes pastos. Aqui é o caminho dele. Hoje mesmo encontrei bosta dele. É dele porque não acha em qualquer lugar, é sempre em cima de pedra, cupim..." (bairro Serraria – Itamonte).

"O lobo, o lugar dele é lá no garrafão... no charco. Ele não desce pros baixio muito fácil, não." (bairro dois irmãos – Itamonte).

Procyonidae

Os procionídeos, especialmente *Procyon cancrivoros* (mão pelada ou simplesmente quati), parecem ocorrer de forma espacialmente homogênea ao longo da área de estudo. Porém, *Nasua nasua*, chamado localmente de quati-mundé, apresentou-se como espécie menos conhecida em relação à primeira.

"Desse aqui eu conheço ele. Esse é o quati, quati mundé. Na roça isso é desgramado. Tem muito por aqui. Esse outro é quati também, é do mais miudinho. Por aqui tem das duas qualidades. Eles come milho, pinhão, fruta, casca de pau, folha de mato, gargatá." (bairro Gomeira – Alagoa).

*"Esse aqui é o Quati (*Procyon sp.*). Aqui tem muito... já vi de 10, de 20... e a prova tá aqui. Olha bem no meu dedo. Eu tava no meu serviço e quando eu vi, aquele bando de quati... um bando mesmo. Do jeito que eu cheguei correndo, meti a mão. Peguei dois. E o bicho metendo a unha, metendo a unha... e eu num tava nem aí. Mordê ele não morde. Ele tem um focinho comprido e um dentinho que não vale nada. O dente dele pra morde já era... agora a unha dele é perigosa. Peguei porque achei bonito. Ia deixá em casa pra amestrá. Mas um dia lá, esqueci o viveiro aberto e aí escapou." (bairro Capetinga – Itamonte).*

"Esse é o tal do quati mundé. Esse é do grandão. Isso quando dá numa roça de milho, acaba. Se não for lá por o cachorro nele, acaba tudo. Desse miúdo, eles andam de bando, dez, quinze... Esse outro aí, não. O máximo é dois." (bairro Monte Belo – Itamonte).

Interessante notar que a literatura científica afirma que *Nasua nasua* apresenta hábito gregário, normalmente ocorrendo em bandos. No entanto, SANTOS (1984), ao descrever o conhecimento popular sobre a espécie em localidades do Brasil, faz referência ao quati-mundéu como um tipo (ou macho) que vive sozinho.

Mustelidae

Dentre os mustelídeos, a espécie mais conhecida pelos moradores locais é o gambá *Conepatus sp*, conhecido pelo nome de jacarambeba, provavelmente pelo odor desagradável que exala e pelo ataque aos galinheiros. A irara *Eira barbara* aparece em segundo lugar, conhecida por destruir colméias de abelha à procura de mel e larvas. Apesar de ÁVILA-PIRES, GOUVÊA (1999) registrarem a ocorrência de duas espécies de furões (*Galictis vittata brasiliensis* e *Galictis cuja furax*) para o P. N. Itatiaia, nenhuma referência à presença destes pôde ser constatada para a bacia do Alto Aiuruoca, segundo as informações obtidas. Também para a lontra *Lutra sp*, nenhuma referência de maior exatidão foi obtida durante as entrevistas. Dado que esta espécie está intimamente associada aos maiores corpos d'água, inclusive pela necessidade alimentar, e que estas regiões abrangem apenas uma pequena porção da área de estudo, bem como encontram-se densamente ocupadas e alteradas pela ação antrópica, é razoável supor que esta espécie já há muitos anos está extinta na região.

"Quando ela (Jacarambeba) atravessa aí, lá em cima a gente sente aquele bafo. Ôh bicho nojento." (bairro Florentinos – Pouso Alto).

"Irara é que gosta de mel." (bairro serra Negra – Itamonte).

"Desse aqui tá parecendo irara..., é ela mesmo. Desgramado pra derrubá caixa de abeia, come a cera... o mel... come as cria." (bairro Gomeira – Alagoa).

Felidae

Segundo OLIVEIRA (1994), as espécies de felinos com distribuição na área da bacia do Alto Aiuruoca são a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o gato-do-mato-pequeno (*Leopardus tigrina*), o gato-maracajá (*Leopardus wiedii*), o gato-mourisco (*Herpailurus yagouarondi*) e a sussuarana (*Puma concolor*). Estranhamente, ÁVILA-PIRES, GOUVÊA (1999) citam a presença de onça-pintada no P. N. Itatiaia, que OLIVEIRA (1994) e a totalidade dos moradores entrevistados afirmam não ocorrer na região. Diversas são as histórias que atestam a presença da onça parda na região. Para esta espécie, também constatou-se vestígios (fezes, pêlos e pegadas) em uma crista de serra no bairro dos Nogueiras. As fezes possuíam cerca de 18 cm de comprimento por 2-3 cm de largura e eram compostas de pêlos e ossos. A pegada tinha cerca de 7,5 x 9,0 cm e o comprimento da passada variava de 40 a 46 cm. Também se observaram pêlos presos em vegetação com

espinhos. Estas informações, contrastadas com aquelas presentes em BECKER, DALPONTE (1999), VIDOLIN *et al.* (2000) e CRAWSHAW (1997) determinam como *Puma concolor* a espécie responsável por estes vestígios.

"A parda minha prima viu um casal lá nas matas do Guapiara, perto da estrada." (bairro Matutu – Aiuruoca).

"A onça pegou uns carneiros daquele rapaz que mora ali. Acabou com os cinco. Teve um que ela levou lá pro alto. Ela come por dentro. Precisa vê como ela abriu certinho o bicho no meio." (Fato ocorrido em 1997 / bairro cachoeira – Itamonte)

"Desses bichos (felinos) por aqui tem da pintada e da amarela. A amarela é da maior." (bairro Guapiara – Aiuruoca).

"Leão (Sussuarana) tinha aí, não tem mais. Na serra (direção ao P.N. Itatiaia), aí tem... ainda tem. Mas só da virada da serra pra lá, mesmo. O bicho é brabo." (bairro Campo Redondo – Itamonte).

"Gato-do-mato por aqui tem daquele bem pintadinho e daquele meio preto. Os dois são do mesmo tamanho... e tem a oncinha jaguatirica, ela é maior." (serra Verde – Bocaina de Minas).

"Uns 15 anos atrás deu de aparece onça pra cá... Daquela amarela. A tal da Sussuarana. Tinha criação de carneiro, de cabrito. Aquilo atrai o bicho. Da pintada não tem não. O povo fala que o IBAMA soltou uma da preta, pra cá. Essa é a mais brava de todas." (Bairro Vargem Grande - Itamonte).

"Oncinha, daquela menor, passa por essas bandas. Quando desce o nevoeiro é que ela aparece." (serra Charco/Garração - Alagoa).

Os resultados apresentados parecem indicar que a preguiça (*Bradypus tridactylus*), a lontra (*Lutra sp*), a anta (*Tapirus terrestris*), a cutia (*Dasyprocta sp*), e o cachorro-do-mato (*Cerdocyon thous*) são espécies fortemente ameaçadas, podendo mesmo estar extintas na região de estudo. Também as espécies *Agouti paca*, *Tayassu tajacu* e *T. pecari*, *Mazama americana*, *Leopardus pardalis*, *L. tigrinus*, *L. wiedii*, *Hepailurus yagouaroundi* e *Felis concolor* e o Myrmecophagidae *Tamandua tetradactyla* parecem estar sujeitos a algum grau de ameaça, uma vez que suas áreas de distribuição estão restritas aos maiores fragmentos de mata, localizados nas porções mais isoladas da bacia do Alto Aiuruoca. Já a capivara (*Hydrochaeris hydrochaeris*) e o guará (*Chrysocyon brachyurus*), apesar de relativamente abundantes segundo a percepção da população local, apresentam distribuição naturalmente restrita às áreas de banhados e campos de altitude, respectivamente. Este fato, não afasta a possibilidade de possíveis declínios de suas populações, provocadas tanto por fatores naturais, quanto antrópicos.

Por outro lado, Didelphidae, especialmente *Didelphis sp*, Dasypodidae (tatus), Sciuridae (serelepe), Caviidae (preá), Leporidae (lebre), Procyonidae,

especialmente o mão-pelada *Procyon cancrivorus*, Mustelidae como a jacarambeba (*Conepatus sp*) e a irara (*Eira barbara*) e o Erithizontidae *Coendou prehensilis* (ouriço), são espécies com distribuição aparentemente homogênea ao longo da região de estudo. Por se tratar de espécies de tamanho mediano e hábito alimentar pouco especializado, aparentemente apresentam maior sucesso na colonização de áreas parcialmente alteradas pela intervenção humana, assim como podem, de modo geral, se beneficiar das áreas de borda dos fragmentos florestais. Outro fator pode ser a ausência ou redução dos predadores de topo da cadeia alimentar, favorecendo o crescimento populacional de suas presas. Esse efeito é tanto maior, quanto menor o tamanho do habitat (FONSECA, ROBISON; 1990)⁹.

Assim, os resultados obtidos valorizam a importante função que os maiores fragmentos florestais, localizados nas porções periféricas e de maior altitude ao longo da área estudada, desempenham no processo de conservação da mastofauna regional, especialmente àquelas espécies de maior biomassa corpórea (Cervidae e Tayassuidae) e níveis mais elevados da cadeia trófica (Felidae).

H – Primates

A metodologia utilizada para o levantamento preliminar das populações de primatas possibilitou a confecção de um mapa com a localização destas nos principais remanescentes florestais ao longo da área de estudo (Figura 3.24). A Tabela 3.9 considera o atual *status* de conservação destas espécies.

Tabela 3.9: Parâmetros de conservação das espécies de primatas consideradas neste estudo.

	Biodiversitas, 1998	IBAMA, 1992	IUCN, 1994
<i>Callithrix penicillata</i>	---	---	---
<i>Callithrix aurita</i>	Criticamente em perigo	Consta	Ameaçada
<i>Cebus apella</i>	---	---	---
<i>Callicebus personatus nigrifons</i>	Vulnerável	Consta	Vulnerável
<i>Alouatta fusca clamitans</i>	Vulnerável	Consta	Vulnerável
<i>Brachyteles arachnoides</i>	Em perigo	Consta	Ameaçada

Callitrichidae

⁹ Apud LIMA, CAVALHEIRO, SANTOS (1997)

Entre os Callitrichidae, todas as descrições mencionadas pelos moradores, assim como três populações observadas pelo pesquisador, determinaram que trata-se da espécie *Callithrix penicillata* (mico-estrela). Pode-se notar um padrão homogêneo de distribuição desta espécie na área de estudo. Trata-se da única espécie que é observada, com certa frequência, em pequenos fragmentos e estreitos corredores de mata ciliar próximos às áreas mais habitadas. Informações biológicas atestam que *C. penicillata* está entre as espécies mais adaptadas do gênero e que, por se alimentarem de exudatos com alta frequência, conseguem sobreviver em pequenas manchas de vegetação. As famílias exploradas mais importantes parecem ser Anacardiaceae, Leguminosae e Volchysiaceae (STEVENSON, RYLANDS; 1988).

"O mico daqui é o estrela. Ele é escuro com uma coroa branca no meio da testa." (Bairro da Pedra- Aiuruoca).

"O miquinho aparece mais quando os passarinho tão criando. Ele come os ovos... os filhotes. Até adulto eles pegam, eu já vi. Ele fica por baixo do galho arremedando o ninho deles. Quando o pássaro chega, ele garra." (Alagoa).

Apesar da bacia do Alto Aiuruoca situar-se numa junção entre as áreas de distribuição de *C. penicillata* e *C. aurita*, as evidências indicam a não ocorrência desta última na região estudada. Realmente, o padrão de distribuição do gênero *Callithrix* indica que não ocorre simpatria entre as espécies (STEVENSON, RYLANDS, 1988). Segundo AURICHIO (1995), a subespécie presente na região do Alto Aiuruoca é *C. penicillata jordani*.

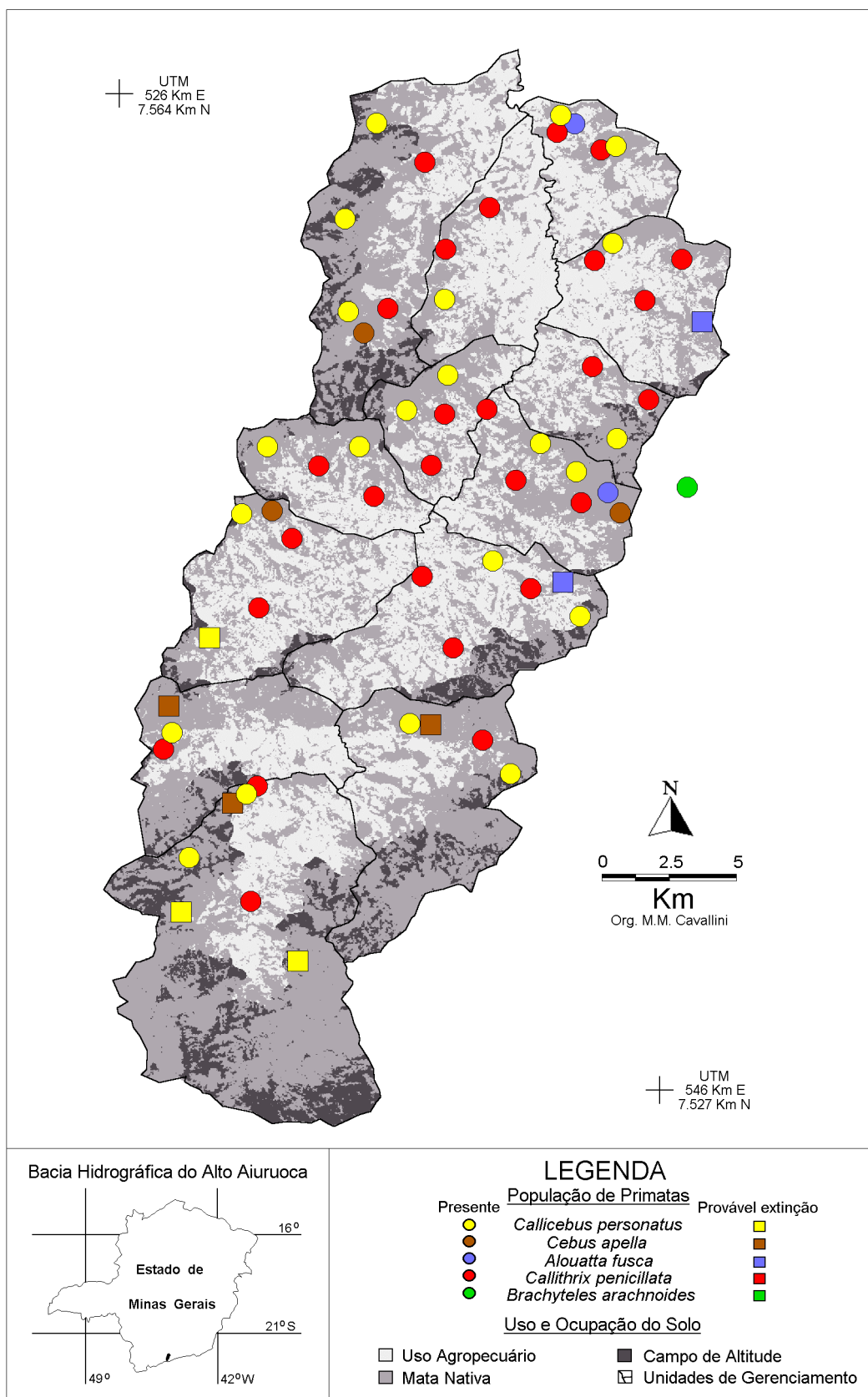


Figura 3.24: Padrão de distribuição preliminar das populações de primatas na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca. A indicação de ocorrência de *Brachyteles arachnoides* diz respeito a uma área de mata nativa às cabeceiras do rio Grande, em um contínuo de mata que se soma àquelas presentes no bairro Gomeiras.

Cebidae

Entre os Cebídeos, a espécie *Callicebus personatus* (sauá) também apresenta ampla distribuição, sendo a espécie de primata mais conhecida pela população local. A observação de alguns indivíduos pelo pesquisador confirmou a subespécie *Callicebus personatus nigrifrons*. Suas populações estão, de modo geral, bem representadas e distribuídas além dos limites da vertente oeste da bacia estudada, nos municípios de Itamonte, Pouso Alto e Baependi. No entanto, nas proximidades do P. N. Itatiaia, fortes indícios sugerem a ausência desta espécie na região, indicando que o limite de distribuição da espécie está ao redor de 2.000 metros.

"Sauá? Sempre quando a gente vira pra esses altos a gente ouve" (bairro Florentinos – Pouso Alto).

"Os sauás só descem no tempo das águas. No seco é muito difícil ouvir eles." (bairro Nogueiras – Aiuruoca).

"O Sauá parece quer ele num ambienta, né? Já o macaco anda de bando grande, 10, 20. O sauá é menos." (bairro Vargem Grande – Itamonte).

"Esse é o Sauá... eu conheço. Tempo de chuva eles cantam pra essas serras, tudo esses altos. Época de carvoagem mataram muito desse bicho por aqui. Carvoeiro é uma raça danada... onde chega acaba com as coisa do lugar. Eu falava: - Não caça esse bichinho não, deixa ele. - Que nada! Eles comiam mesmo." (bairro Serraria – Itamonte).

Os sauás são monogâmicos e vivem em grupos de 3 a 5 indivíduos, geralmente um casal, um subadulto e um infante (KINZEY, 1981). Segundo NERI (1997), alguns estudos estimaram em 4,7 ha a área de uso do grupo familiar, porém áreas superiores a 20 ha parecem ser mais comuns.

Já *Cebus apella*, conhecido na região simplesmente por macaco, apresentou baixa distribuição segundo a metodologia utilizada. Na verdade, é possível que os resultados estejam subestimados pois esta espécie apresenta ampla distribuição e boa capacidade de sobrevivência em ambientes parcialmente alterados pela ação antrópica (FERRARI, DIEGO; 1995). Aliado a este fato, o padrão de vocalização de *Cebus apella* não é tão evidente e nem pode ser ouvido a grandes distâncias, fazendo com que algumas populações naturais passem despercebidas pelos moradores da região. Populações também foram determinadas em matas fora dos limites a oeste da bacia estudada e, segundo AURICHIO (1995), a subespécie da região é *C. apella nigrilus*.

"Macaco é que nem Sauá, só que preto. No tempo em que o povo fazia roça pra esses alto, aquilo roubava milho pra valê. Chegava a perde metade do roçado. Eles quebravam e levava pros alto. Um estrago danado...Hoje, parece que acabô..." (bairro dois irmãos – Itamonte).

"O macaco é maior que o Sauá, é escuro. É mais esperto também. O macaco, se você fizer uma roça de milho na serra, ele apanha pra levá pros filho. Ele amarra uma palha na outra, forma aquele rosário e leva." (bairro Nogueiras – Alagoa).

"Antigamente eles mataram muito (macaco e bugio), os carvoeiros. Tiraram muito carvão dessas serras aí pros alto. O macaco eu vi dele da última vez perto de uma roça minha. Era um só, junto com um bando de Sauá." (bairro Garrafão – Itamonte).

"Macaco tem nestes altos de serra, eu já vi. Ele é meio cor de tabaco." (bairro do Bragas – Itamonte).

"Desse animal aqui tem também, só que ele fica mais pra serra. Quando o pessoal plantava no meio da serra assim... eles desciam pra comê milho. Aí pega espiga igualzinho gente. Eles marram na cintura e sai quando o dono da roça chega. Esse a gente trata de macaco." (bairro Guapiara – Aiuruoca).

"O senhor já ouviu falar que macaco já foi que nem gente? Olha a cara deles pro senhor vê como tem barba, tem tudo igual. Ó as mão dele, mesma coisa das mão nossa." (bairro Matutu – Aiuruoca).

"O macaco já teve, hoje não." (bairro Campo Redondo – Itamonte).

São primatas omnívoros e importantes dispersores de sementes. O tamanho do grupo varia de 6 a 30 indivíduos e há baixa sobreposição de territórios entre grupos. Observou-se que muitas espécies de aves insetívoras como formicarídeos, dendrocolapítídeos, buconídeos e acipitrídeos aumentam sua eficiência de forrageamento ao seguir bandos de primatas deste gênero. (FREESE, OPPENHEIMER; 1981).

Atelidae

A família Atelidae apresenta-se com distribuição notadamente restrita na região estudada (Figura 3.24). Populações do bugio *Alouatta fusca* foram determinadas apenas em alguns fragmentos da porção leste da bacia (Bairros do Guapiara e Gomeira) e presume-se que tenha havido extinções locais nos últimos 20 anos em outros lugares, segundo os moradores mais antigos (Bairros do Pantano e Condado). Já na vertente oeste da bacia do Aiuruoca, nenhum morador reconheceu o inconfundível padrão de vocalização desta espécie, fazendo crer que aqui as populações foram extintas há várias décadas. O mesmo parece ser verdadeiro para as áreas de mata que extrapolam os limites a oeste da área de estudo, nos municípios de Itamonte, Pouso Alto e Baependi. Segundo informações contidas em AURICHIO (1995) e ÁVILA-PRES, GOUVÊA (1999), a subespécie

presente na região de estudo é *A. fusca clamitans*, caracterizando dimorfismo entre os sexos.

"Bugio eu não conheço, não. Na época do vovô, eles mataram um bugio naquela mata ali. Por isso, a gente chama lá de bugio até hoje." (bairro Cachoeira – Pouso Alto).

"A fêmea (do bugio) fica limpando a baba do macho. Ele faz um estrondo, até assusta a gente. Parece assombração." – (bairro da Campina – Alagoa).

"O povo fala que o bugio faz esse estrondo por causa dum copo que ele tem, bem no papo (alusão ao osso hióide). Quando ele faz esse barulho, ele tá chamando chuva." (bairro Guapiara – Aiuruoca).

"Esse é o bugio, tem muito por aqui. Bugio é engraçado... barbudo...Eles não é de andá muito não. Mato que eles fica, é naquele lugar mesmo. Eles não é de saí de um mato pra outro não. Ele gosta de fruta, folha de mato..., tem as épocas. Cada árvore da uma qualidade de fruta, né? Quando uma acaba, já vem outra qualidade de fruta, aquela acaba... vem outra. E aí vai. E quando não existe fruta de jeito nenhum, sacode nas folha, casca de pau, gargatá." (Alto do Gomeira – Alagoa).

"O bugio, quando ele tá parado, o macho solta uma baba e os outros ficam limpando ele." (bairro Pântano – Aiuruoca).

"Nós ouve ele (bugio) mais é de manhã, na hora de tirá leite. Ele sai do pouso dele e corre mais pra aquelas baixada de mata." (bairro Guapiara – Aiuruoca).

"Bugio chegou a ter uns tempos atrás, agora só pra esses altos de serra, Santo Antônio... Mirantão..." (bairro Monte Belo – Itamonte).

O bugio é o segundo mais pesado macaco do novo mundo, possui cauda preênsil e osso hióide bem desenvolvido, o que aumenta a ressonância de suas vocalizações. São principalmente folívoros, podendo se alimentar de até 76 espécies vegetais diferentes (NEVILLE *et al.*, 1988). O tamanho do bando varia, normalmente, de 3 a 9 indivíduos, ocupando áreas de 1 a 20 ha. Sua capacidade de detoxificar as defesas químicas de muitas plantas possibilita ao gênero contar com um suprimento alimentar que outros primatas não podem consumir, sendo esta a provável razão das pequenas áreas de uso deste grupo. Apresentam comportamento de neutralidade em relação a presença de outras espécies de primatas e ventos, chuva, trovão estimulam sua vocalização.

Ainda com relação aos Atelídeos, obtiveram-se fortes indícios da presença de uma população de *Brachyteles arachnoides*, o monocarvoeiro, em uma área de mata contínua às matas presentes em Gomeira, porém já fazendo parte da bacia do rio Grande em seu curso superior, próximo à serra Verde.

O monocarvoeiro está entre as espécies de primatas brasileiros com maior perigo de extinção. Endêmico da região sudeste da Mata Atlântica, suas

populações remanescentes foram documentadas para apenas 11 localidades, num total estimado de 350-400 indivíduos (NISHIMURA *et al.*, 1988). Desta forma, os indícios da presença desta espécie obtidos neste estudo devem ser alvo de investigações mais detalhadas.

"O Mono faz um barulho que nem de pordinho. Faz uns 8 anos que eu vi eles lá naquelas mata." (Serra Verde – Bocaina de Minas).

"Meu pai dizia que tinha mono nesta serra, aquele macacão que anda em pé." (bairro Gomeira – Alagoa).

"Ah, já vi o mono, sim senhor; várias vezes. Aqui mesmo, numa tal que tem ali, encontrei com ele muitas vezes, mas eles mudaram. Ele não gosta de ficar onde lida com gente, não. Só lugar que não lida ninguém. Ele é bonito, um bichão grande, cor de café com leite. E anda de manada grande... 10, 20." - Alto do Gomeira (virada para Santo Antônio).

O monocarvoeiro, ou simplesmente mono, é o maior primata do novo mundo. Possui nítida preferência por florestas intocadas ou, ainda, estágios mais tardios da floresta secundária. Formam grupos de até 50 indivíduos com predominância de fêmeas e sem dominância notória entre machos (AURICHIO, 1995). Sua dieta vegetariana pode chegar a 132 espécies (STRIER, *com. pes.*).

A Figura 3.25 apresenta alguns vestígios da fauna local observados em campo.



Figura 3.25: Vestígios da fauna local (de cima para baixo e da esquerda para a direita) - Tronco roído por paca, segundo moradores locais, em área de queimada (serra dos Nogueiras – Aiuruoca); Ninhos do pavãozinho *Psarocolius decumanus* (serra Pedra Preta – Pouso Alto); Pinha em formação de *Araucaria angustifolia* alimentando a fauna local já no mês de janeiro (serra Mendes – Pouso Alto); Pinhões maduros de *Araucaria angustifolia* alimentando fauna de solo no mês de maio (Brejo do Lapa – Itamonte); Área em que foram encontradas fezes do Guará *Chrysocyon brachyurus* de 1998 a 2001 (serra Pedra Preta – Pouso Alto).

Os estudos sobre a dinâmica espacial das populações naturais obedecem basicamente, a dois modelos: metapopulação e fonte-dreno (*source-sink*). O primeiro deles considera a existência de uma mega população, cuja existência e estabilidade ao longo do tempo, depende das subpopulações que a compõem, uma vez que o intercâmbio de indivíduos garante o fluxo gênico entre suas subunidades. O modelo pode considerar a presença de uma grande população central (nuclear) mais estável, circundada por um número variável de populações menores (periféricas) e mais sujeitas a eventos estocásticos de extinção. Porém, também admite a existência apenas de populações periféricas, sujeitas a níveis variados de conexão (KROHNE, 1997). Como observa FERNANDEZ (1997),

Unidades de Conservação ou até mesmo grandes remanescentes de habitat natural podem ter uma importante função como área em que estão presentes populações nucleares de diferentes espécies, especialmente aquelas com grande capacidade de dispersão.

O modelo fonte-dreno considera que algumas populações estáveis, localizadas em ambientes com boa disponibilidade de recursos, produzem um excesso demográfico, onde a taxa de natalidade excede a taxa de mortalidade. Estas populações são consideradas fonte. Ao contrário, nas populações dreno as taxas de mortalidade tendem a ser acentuadas. Aqui há dependência da imigração e dispersão dos indivíduos da(s) população(ões) fonte, pois, diferentemente do modelo anterior, o processo de extinção local irá acontecer deterministicamente na ausência de imigrações (DIAS, 1996; DEBINSKI *et al.*, 2000). Um aspecto a se notar, é que a população é mal adaptada em dreno, sendo dominada por fenótipos com menor *fitness* em um ambiente de baixa qualidade. O processo adaptativo em dreno é pequeno, devido, inclusive, ao contínuo fluxo de indivíduos das populações fonte. Na verdade, este é um aspecto importante para a estabilidade do sistema *source-sink*, caso contrário a população estabelecida em dreno poderia autopropagar-se, à semelhança dos modelos metapopulacionais, em que todas as populações são consideradas equivalentes. A competição intra-específica por seleção de habitats seria um dos principais mecanismos ecológicos geradores deste sistema em ambientes heterogêneos. Poucos são os exemplos desta natureza na dinâmica populacional de uma espécie e, segundo DIAS (*op. cit.*), têm sido determinados apenas por alguns estudos demográficos de longa duração.

Aspectos da configuração da paisagem, como heterogeneidade e isolamento de habitats, e a qualidade dos recursos existentes são prováveis elementos-chave na estruturação espacial da população e que deve determinar se esta exibe um modelo *source-sink* ou metapopulacional (RITCHIE, 1997). Se por um lado, parâmetros como densidade, agregação e conectividade das manchas de habitat provavelmente exercem grande influência sobre as taxas de colonização nestes remanescentes, o tamanho dos habitats parece exercer importante influência sobre o tamanho efetivo de uma população, o número de dispersores potenciais e o risco de extinções locais.

A julgar o padrão de distribuição das populações de primatas na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca, é possível conjecturar que *Callicebus personatus*, *Callithrix penicillata* e até mesmo *Cebus apella* podem apresentar algumas de suas populações conforme os modelos teóricos propostos, especialmente quando presentes em fragmentos de vegetação bastante reduzidos e isolados. Desta forma, seria de grande importância ao planejamento e manejo ambiental voltados à conservação destas espécies, a determinação das manchas de vegetação que contêm populações fonte ou nucleares, principalmente se elas correspondem a uma pequena fração da paisagem considerada.

Por outro lado, os primatas *Brachyteles arachnoides* e *Alouatta fusca* parecem estar representados por uma e duas populações, respectivamente. Neste caso, os modelos apresentados são de pouca validade e medidas de manejo mais severas, como a translocação e reintrodução de indivíduos devem ser consideradas. FISCHER, LINDENMAYER (2000), ao revisarem 180 casos de translocações de fauna silvestre, constataram que maiores sucessos são obtidos quando os indivíduos provêm de uma população selvagem, seu número é elevado ($n > 100$) e a causa do declínio original é removida. NERI (1997) acrescenta, ainda, baixa competição inter-específica, reduzida variação ambiental, presença de refúgios, controle de fatores limitantes e cuidados com os animais nos períodos que se seguem à soltura. Particularmente para *Brachyteles arachnoides*, SÁ, STRIER (1992) observaram que esta espécie apresenta nítida preferência em se alimentar em árvores com $DAP > 25\text{cm}$, indicando que a estrutura da floresta, além da composição de espécies, devem ser avaliadas em atividades de reintrodução da espécie.

4.2.2. As aves da região

Por entender que um levantamento avifaunístico completo demandaria esforços que vão além das possibilidades deste trabalho, as informações aqui levantadas referentes às espécies de aves presentes na bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca e seu entorno apenas dizem respeito àquelas avistadas durante o trabalho de campo e passíveis de identificação (SICK, 1984; FRISCH, 1981). O anexo 4 traz estas informações acompanhadas da localidade e descrição do ambiente em que a espécie foi avistada.

Por outro lado, o documento gerado no *workshop* “Prioridades para a conservação da biodiversidade do estado de Minas Gerais” (BIODIVERSITAS, sem data) nos fornece alguma informação sobre espécies raras, endêmicas ou ameaçadas em algumas das principais localidades da região sul do estado de Minas Gerais. Assim, a serra da Mantiqueira na região do P. N. Itatiaia é a única ocorrência do papa-moscas *Hemitriccus furcatus* e do canelinho *Piprites pileatus* no estado. Nesta região, ocorrem ainda o fringílido *Saltator aurantirostris*, o psitacídeo *Touit surda*, a garrincha endêmica *Schizoeaca moreirae*, o grimpeiro *Leptasthenura setaria* e o arredio *Cranioleuca pallida*. Para os grandes fragmentos florestais nos municípios de Aiuruoca e Baependi são citados o gavião *Leucopternis lacernulata*, o papagaio do peito-roxo *Amazona vinacea*, o bacurau *Macropsalis creagra*, o piprídeo *Neopelma chrysolophum* e o pintassilgo *Carduellis magellanica*. Já na região da Floresta Nacional de Passa Quatro foram identificados o grimpeiro *Leptasthenura setaria*, o arredio *Cranioleuca pallida*, o piolinho *Phyllomyias griseicapillus*, o strigídeo *Pulsatrix koeniswaldiana* e o sabiá do banhado *Embernagra platensis*.

Por último, alguns levantamentos da avifauna do P. N. Itatiaia ao longo destas últimas décadas podem ser consultados nos acervos da biblioteca desta Unidade de Conservação, sendo conhecidas mais de 350 espécies.

4.3. Mudança temporal na paisagem da bacia do Alto Aiuruoca

Como anteriormente citado, a análise do processo de evolução paisagística da região foi realizada por método comparativo, envolvendo a informação atual mais recente (Imagem LANDSAT TM5, 1997) e ortofotocartas em levantamento aéreo do ano de 1984 em escala 1:10.000. Para tanto, foram escolhidas cinco fotocartas que representassem tanto regiões de menores cotas altimétricas e sujeitas a maior pressão de ocupação antrópica, quanto áreas mais periféricas e de menor adensamento. A análise aqui apresentada totaliza 163,6 Km², ou 33,6% da área da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca. A Figura 3.26, a Tabela 3.10 e a Figura 3.27 representam os resultados obtidos.

A análise da Tabela 3.10 e Figura 3.27 nos permite afirmar que, em média, cerca de 71% das áreas amostradas permaneceram sem alteração, ao passo que 29% tiveram seu uso alternado entre Mata Nativa e Uso Agropecuário. Também, em média, cerca de 17% da área das amostras apresentaram regeneração da

vegetação nativa, contra quase 12% de áreas que sofreram corte da vegetação para uso agropecuário, resultando num incremento médio de 900 ha de áreas de vegetação secundária ao longo destes 13 anos nas áreas analisadas. Supondo-se esta tendência verdadeira e homogênea para toda a bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca, pode-se afirmar que esta estaria sujeita a um padrão de reposição de matas nativas de 200 ha por ano. Mesmo que reduzido, este valor ainda representa um saldo positivo a favor das áreas de vegetação natural.

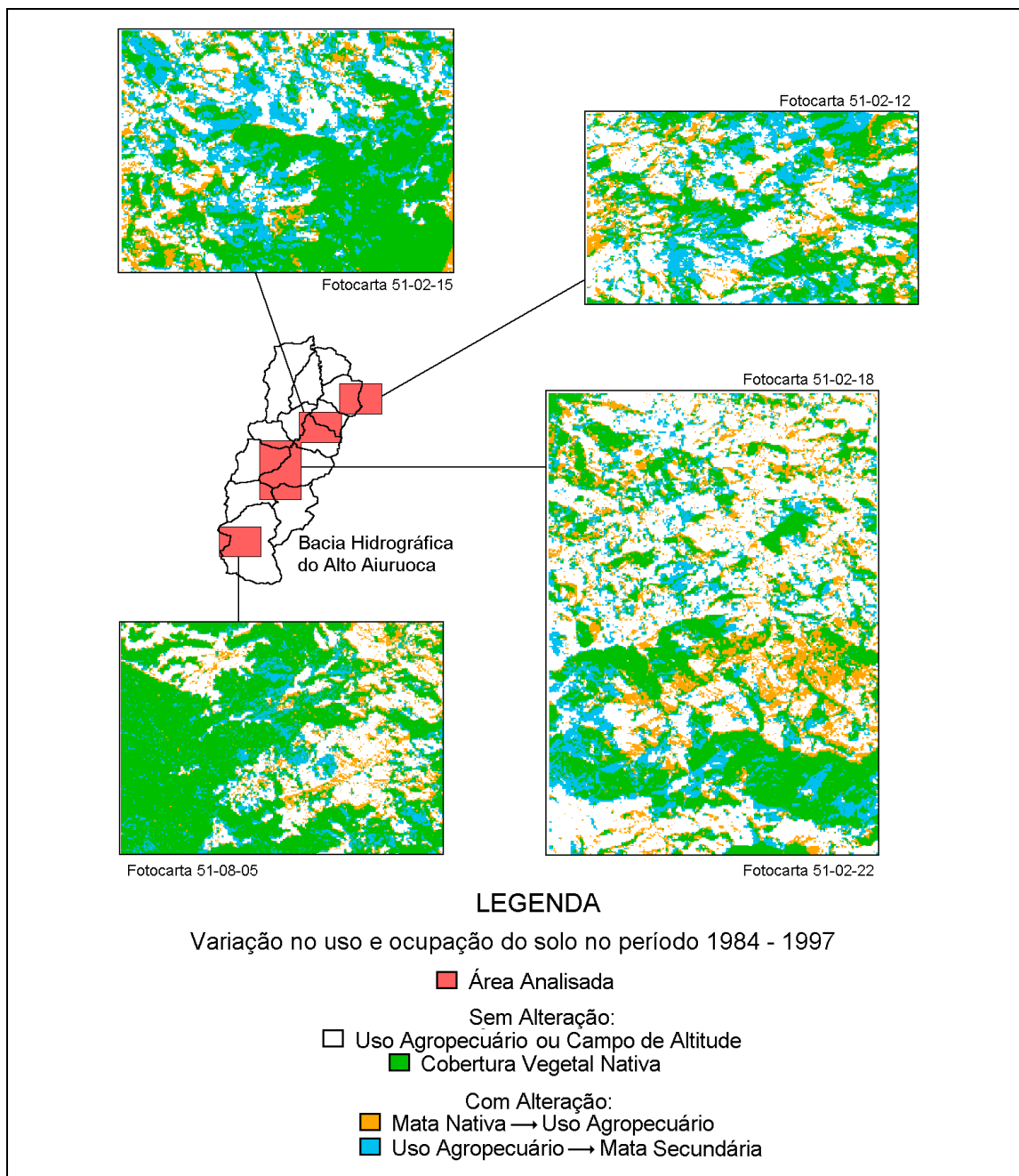


Figura 3.26: Variação nas classes de uso e ocupação do solo em algumas parcelas da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca durante o período 1984-1997.

Tabela 3.10: Padrão de variação nas classes de uso e ocupação do solo em algumas parcelas da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca durante o período 1984-1997.

Fotocarta	Uso sem alteração		Uso com alteração	
	Agropecuário e Campo de Altitude	Vegetação Nativa	De Mata para Uso Agropecuário	De Uso Agropecuário para Mata
51-08-05	831,36 ha (25,71%)	1715,16 ha (53,05%)	289,36 ha (8,95%)	397,24 ha (12,29%)
51-02-22	1063,62 ha (33,26%)	1123,96 ha (35,15%)	493,30 ha (15,43%)	516,78 ha (16,16%)
51-02-18	1723,32 ha (53,85%)	597,92 ha (18,68%)	464,92 ha (14,53%)	414,32 ha (12,95%)
51-02-12	1243,14 ha (38,03%)	921,03 ha (28,18%)	367,48 ha (11,24%)	737,17 ha (22,55%)
51-02-15	836,45 ha (25,54%)	1436,88 ha (43,88%)	275,90 ha (8,43%)	725,28 ha (22,15%)
Área Total	5697,89 ha (35,23%)	5794,95 ha (35,83%)	1890,96 ha (11,69%)	2790,79 ha (17,25%)

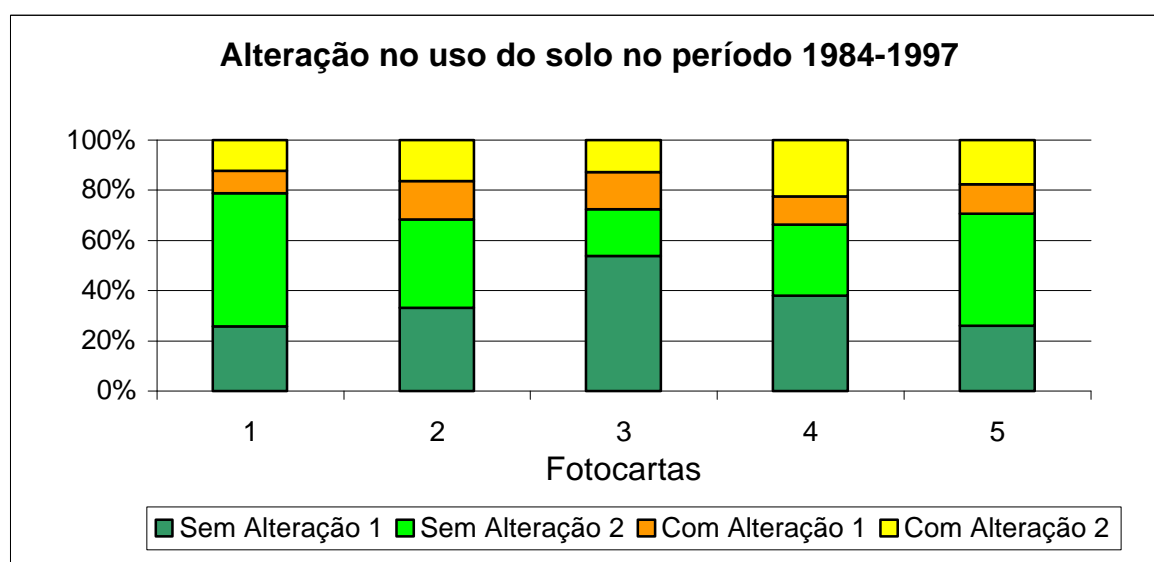


Figura 3.27: Representação gráfica do processo de alternância de uso do solo em algumas parcelas (fotocartas) da bacia do Alto Aiuruoca. Sem alteração: 1 – Agropecuário e Campo de Altitude; 2 – Vegetação Nativa. Com alteração: 1 – De Mata para Uso Agropecuário; 2 – De Uso Agropecuário para Mata Secundária.

A análise da figura 3.26 permite afirmar que, em sua maioria, o padrão das áreas de corte e regeneração compreende pequenas áreas bem distribuídas ao longo das parcelas analisadas. Este fenômeno é esperado para uma região que se caracteriza pela predominância de pequenos agricultores familiares com baixo nível de interação econômica regional ou nacional, em que a propriedade compõe-se de um mosaico de recursos que são aproveitados de forma integrada e dinâmica ao longo do tempo (Capítulo 1).

Outro aspecto a mencionar, é que das cinco amostras (fotocartas) analisadas, apenas aquela localizada na área central da bacia, que envolve a área urbana do município de Alagoa e parte de seu entorno, apresentou um padrão em que as áreas sujeitas a corte da vegetação excederam, ainda que pouco, as áreas de regeneração durante o período considerado. É bastante provável que o maior adensamento de habitações tenha acarretado em uma maior pressão de uso sobre áreas de vegetação nativa.

Por último, deve-se fazer alguma consideração a respeito da abordagem metodológica utilizada. Enquanto a informação referente ao ano de 1997 (Landsat TM5) compõe-se de três bandas espectrais para a classificação de uso do solo, as informações de 1984 (aerofotocartas) estão representadas por uma única banda, visto tratar-se de fotografias em tons de cinza, diminuindo, assim, o poder de discriminar a cobertura do solo em padrões de proximidade (por ex., pastos sujos, capoeiras e matas de menor porte). Soma-se a este fato, a presença de áreas de sombreamento juntamente com o reduzido contraste apresentado em algumas fotocartas, especialmente a de número 51-02-22. Assim, percebeu-se uma certa tendência em se classificar como mata nativa regiões em área de acentuado sombreamento, o que, no processo final de análise, viria a maximizar, nestes locais, a classe referente às áreas que sofreram corte da vegetação nativa.

4.3. Outras considerações sobre a bacia do Alto Aiuruoca

Pretende-se, aqui, tratar de alguns aspectos relacionados à ação antrópica e observados durante o trabalho de campo na área estudada. O primeiro deles relaciona-se ao efeito direto dos centros urbanos sobre as áreas rurais próximas a este. O maior e mais notável destes efeitos vem a ser a disposição do resíduo residencial urbano. Fenômeno este que vem se intensificando nas últimas décadas, seja pelo crescimento populacional, seja pelo maior consumo de bens industrializados ou semi-industrializados, as cidades da região, muitas vezes, acabam por dispor tais resíduos sem um planejamento adequado. Assim, observou-se que a área de despejo utilizada pela prefeitura municipal de Alagoa corresponde a uma planície sujeita a inundação periódica ou com afloramento do lençol freático nas épocas de maior pluviosidade do ano. Da forma realizada, os resíduos apenas são cobertos com uma camada de terra proveniente de áreas de empréstimo. Comete-se, assim, um erro duplo: sujeita-se as águas subterrâneas à

contaminação por resíduos tóxicos provenientes do processo de degradação do lixo e contribui-se ao processo de aterramento das áreas alagáveis (Figura 3.23). Observou-se o mesmo problema para o município de Pouso Alto, na bacia hidrográfica do Rio Verde.



Figura 3.28: Padrão de disposição de resíduos urbanos em algumas cidades da região. Neste caso, Alagoa (esquerda) e Pouso Alto (direita).

Outro aspecto de importância vem a ser a utilização de fogo. Queimadas controladas são aspectos importantes do manejo local sobre áreas destinadas ao plantio ou mesmo pastagens. No entanto, quando realizada sem controle rigoroso ou mesmo de forma irresponsável, acaba por trazer inúmeros prejuízos tanto ao ambiente natural, principalmente matas de menor porte e campos de altitude, quanto aos sistemas produtivos, como áreas de pastagem (Figura 3.29). A esse respeito, fala-nos um morador:

"Ah, essa queimada rapaz, olha pro cê vê. Do jeito que o mato tava seco..., eu fico sentido.., coisa mal feita.. Agora olha daquele lado. O homem já tá veio, rapaz. Sabe fazê a coisa direito. Fez esses dias. Foi a chuva cai 2 dias que aí o fogo não prejudica a vegetação. Cê vê que ele passô ligeiro..., as moita tão verdinha. Aí tá bem feito. Que é só pro capim brotá, pro gado tê o que comê dum verdinho... Se tem que procurá conhecimento é nesses veio, num é no papel, papel aceita tudo..." (bairro Nogueiras – Aiuruoca).

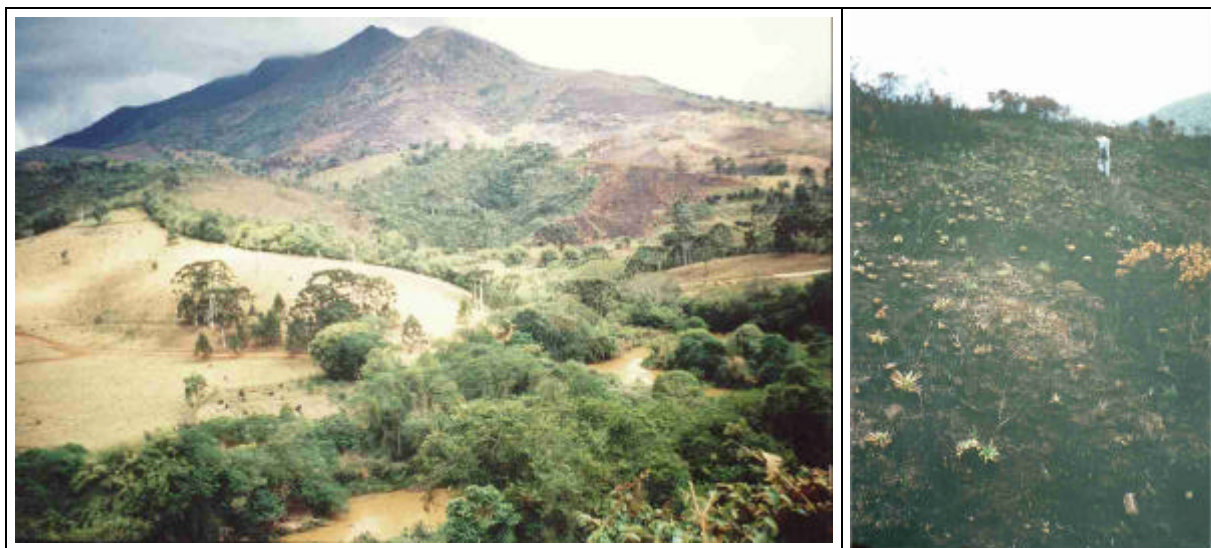


Figura 3.29: Ação do fogo sem controle sobre o ambiente. Esquerda: trecho de uma queimada próximo ao bairro da Campina e que abrangeu uma área estimada de 400 ha; Direita: campo de altitude 8 dias após a passagem do fogo.

Por último, e talvez o mais importante deles, vem a ser o uso do solo, geralmente com pastagens, em áreas de instabilidade devido às condições de alta declividade. As fortes chuvas de dezembro e janeiro não raro acabam por ocasionar o deslizamento de terras em diversos pontos críticos ao longo da região estudada (Figura 3.30). Em anos atípicos, como em janeiro de 2000, onde os índices pluviométricos tiveram grande concentração ao longo da primeira semana do mês, puderam ser contados 89 deslizamentos de terra ao longo de 15 bairros rurais na região estudada. Neste ano, observou-se o deslizamento do solo mesmo em áreas florestadas localizadas em regiões de acentuada declividade. Porém a maior parte destes deslizamentos estava relacionada a pastagens e estradas situadas em áreas de acentuado declive.



Figura 3.30: Erosão de solo ao longo da bacia do Alto Aiuruoca (de cima para baixo e da esquerda para a direita) – Deslizamento de terra em áreas de instabilidade ocupadas por Floresta Semidecídua; Ação erosiva relacionada à construção de estradas; Erosão em área de pastagem com acentuada declividade; Ravinas de erosão em pastagem provocada pela aração com trator “morro abaixo”.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A heterogeneidade ambiental é reconhecida, na ecologia da paisagem, como um fator bastante importante na determinação dos processos ecológicos em uma determinada região (WIENS, 1995). Diversos estudos têm determinado que os seres vivos, particularmente vertebrados, requerem múltiplos habitats para obter diferentes recursos em diferentes estágios de seu ciclo de vida. O uso de habitats em mosaico está relacionado com uma variedade de escalas temporais e espaciais, desde o requerimento diário em habitats adjacentes até uso sazonal de ambientes separados geograficamente. Isto sugere que a conservação de diversas espécies será mais efetiva em ambientes compostos por um mosaico de ambientes diferenciados e que regimes de gerenciamento que resultem em homogeneização de habitats devem ser evitados (LAW, DICKMAN, 1998; DEBINSKI *et al.*, 2000; WHITE, HARROD, 1997).

O grau de conectividade das áreas de habitat é outro importante fator relacionado com a presença e viabilização das populações naturais. Neste sentido,

remete-se aos corredores a possibilidade de proporcionar o movimento de indivíduos conectando populações, permitindo acesso a outros habitats, ou ainda, possibilitando refúgio contra distúrbios locais. Assim, a presença de corredores conectando fragmentos florestais teria a vantagem de aumentar a taxa de imigração nestas áreas, mantendo ou aumentando sua riqueza de espécies, aumentar o tamanho das populações e diminuir a probabilidade de extinção, restabelecer populações extintas localmente, prevenir endocruzamentos e manter variação genética nas populações; aumentar a área de forrageamento para espécies com grandes áreas de vida, promover acesso a habitats e estágios sucessionais para espécies que o requerem em diferentes atividades ou estágios de seus ciclos de vida e prover refúgios alternativos em casos de grandes distúrbios (NOSS, 1995).

Por outro lado, o trabalho de SIMBERLOFF, COX (1995) coloca especial ênfase nas desvantagens dos corredores pois acreditam que muito da literatura sobre corredores falha ao desconsiderar as desvantagens e freqüentemente assume os benefícios potenciais sem o suporte de dados biológicos. Para estes autores, corredores podem atuar alastrando doenças, pragas e espécies exóticas, interferir em adaptações locais e complexos gênicos co-adaptados, facilitar alastramento de fogo e outros distúrbios; aumentar a exposição da fauna a outros predadores e caçadores, além de gerar conflitos com outras opções de uso do solo.

Um importante aspecto a se considerar sobre a eficiência de corredores está na determinação da “largura mínima” necessária para que os processos de deslocamento sejam efetivos. HARRISON¹⁰ (1992), baseado em características biológicas de alguns mamíferos da América do Norte, estimou que a largura mínima dos corredores deve variar de 600 a 22.000 metros. PETIT, BUREL (1998) observaram que a ocorrência e a distribuição de uma espécie de besouro carabídeo foi fortemente relacionada à conectividade da paisagem proporcionada pelo sistema tradicional de *hedgerows* na Europa, normalmente composto por poucos metros em largura. LINDENMAYER, NIX (1995) observaram que os marsupiais arborícolas mais encontrados em corredores foram aqueles de hábito

¹⁰ *Apud* PIRES (1995)

solitário e de alimentação herbívora. Espécies insetívoras, que requerem cavidades para refúgio ou que vivem em bandos raramente foram encontradas. Os autores concluem que é necessário discriminar entre corredores capazes de suportar animais residentes, e por isto mais efetivos, daqueles capazes de servir apenas à locomoção da espécie.

ANDERSON, DANIELSON (1997), ao desenvolverem um modelo que examina os efeitos da qualidade, quantidade e disposição de corredores sobre o tamanho das metapopulações, determinaram que existe forte evidência de que estas tendem a decrescer em tamanho quando o número de conexões de baixa qualidade de habitat aumenta. Também ficou claro que o arranjo dos corredores tem efeito sobre o tamanho da metapopulação, não sendo determinado simplesmente pelo número de conexões.

Na verdade, cada corredor potencial deve ser considerado por seus próprios méritos e generalizações feitas a partir de considerações teóricas não podem ser universalmente aplicadas. A extensão na qual os corredores poderiam facilitar a dispersão é um problema estritamente empírico e deve depender da estrutura do habitat dentro do corredor, sua largura e comprimento, bem como da autoecologia da espécie em questão. Sem dúvida, maiores pesquisas devem ocorrer para que sejam estabelecidas estratégias de conexão ótimas, mas a continuidade dos distúrbios sobre as áreas naturais sugere que as estratégias para combater o processo e as conseqüências da fragmentação devem proceder rapidamente, com ou sem suficiência de dados (NOSS, 1995). Para tanto, faz-se necessário o uso de diversos instrumentos que venham a favorecer uma política de gestão racional de recursos naturais.

Os atuais instrumentos de política ambiental são fundamentalmente de duas ordens: regulatórios e de incentivos. O primeiro grupo corresponde a políticas que visam problemas ambientais específicos. Normas, regras e procedimentos devem ser obedecidos por agentes econômicos e sociais com vistas a se adequarem a determinadas metas ambientais, baseados em um conjunto de penalidades previstas àqueles que não as cumprirem. São, portanto, instrumentos de controle. O segundo grupo, incentivos econômicos ou de mercado, aproveita o vínculo positivo entre desenvolvimento e ambiente, corrigindo ou prevenindo falhas e

acentuando o acesso a recursos e tecnologias, baseado numa perspectiva de aumento eqüitativo de renda.

Como observam NEUMANN, LOCH (2000), um processo de gestão ambiental baseado, em essência, em mecanismos fiscalizatórios pode ter, paradoxalmente, reflexos danosos para o desenvolvimento integral de uma região, visto que tende a agravar, ainda mais, a precária situação de sobrevivência de grande parcela de pequenos agricultores familiares. Neste sentido, deve-se remeter aos mecanismos de incentivo como instrumentos mais eficazes ao suporte de políticas ambientais em médio e longo prazo, pois segundo GADGIL *et al.* (1998), estes tendem a se fortalecer nos estágios atuais e futuros do desenvolvimento social (Figura 3.31).

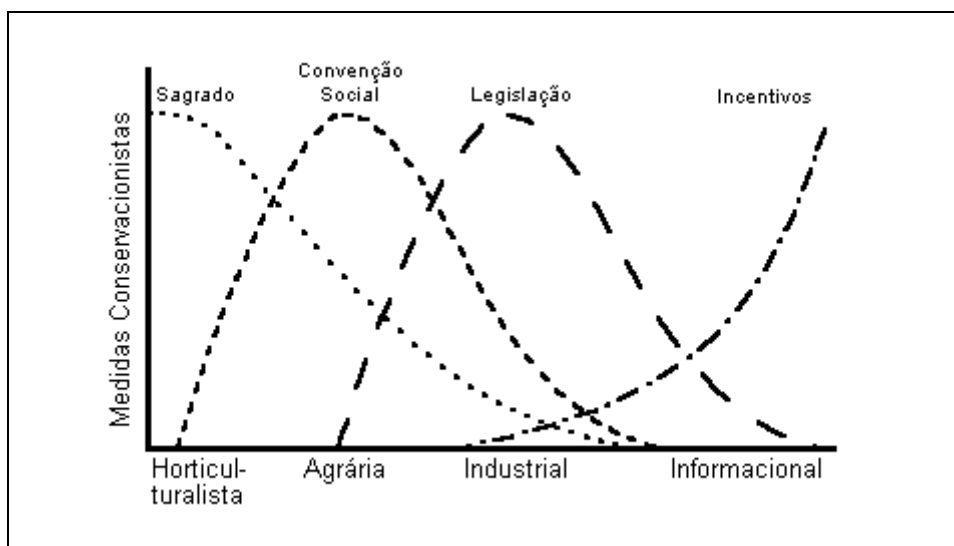


Figura 3.31: Significado relativo dos diferentes mecanismos sociais para promover o uso sustentável dos recursos naturais em diferentes estágios do desenvolvimento social (adaptado de GADGIL *et al.*, 1998).

Especificamente para a bacia do Alto Aiuruoca, é de grande importância ponderar propostas de planejamento ambiental que não apenas melhore ou corrija aspectos ligados a conservação de recursos naturais na região, mas que também se fundamente na realidade sócio-cultural e produtiva observada, possibilitando que formas complementares de manejo do ambiente natural possam ser incorporadas de forma a se harmonizar com a lógica de reprodução social e as necessidades produtivas dos agricultores familiares da região, os verdadeiros agentes atuantes no processo.

Como anteriormente mencionado, a principal atividade produtiva voltada à comercialização e realizada pela grande maioria dos produtores rurais da região é a pecuária bovina leiteira. Conseqüentemente, as pastagens correspondem ao principal elemento que compõe a matriz da paisagem na bacia do Alto Aiuruoca. Por outro lado, a localização de pastagens em áreas que deveriam ser destinadas a outros usos é um fenômeno que pôde ser constatado, especialmente em áreas de acentuada declividade e ao longo de algumas nascentes e córregos. Para estas regiões, devem ser considerados projetos visando a implantação de sistemas agroflorestais e restauração da comunidade vegetal, respectivamente.

O uso múltiplo sustentado dos ecossistemas pressupõe um contínuo compromisso entre os aspectos produtivos e a capacidade de suporte do ambiente em perpetuá-los. A capacidade de utilização de um sistema ecológico é determinada por seu máximo rendimento sustentado, o que depende de sua dimensão, complexidade e capacidade de regeneração. Em condições de intervenção antrópica, tal estado é alcançado a partir do manejo em situações artificializadas, onde se recompõe a arquitetura do sistema e se introduzem informações, matéria e energia para a manutenção de um estado de permanência no tempo, caracterizando modelos de gerenciamento agroecológicos.

Sistemas agroflorestais referem-se a sistemas de uso do solo onde vegetação perene e semiperene são deliberadamente usadas em uma mesma unidade de gerenciamento, podendo envolver culturas de ciclo curto e/ou animais em alguma forma de arranjo espacial e seqüência temporal (NAIR, 1991). No contexto produtivo visam otimizar a produção dos componentes individuais e maximizar a produção combinada total por unidade de área, permitindo a distribuição mais eqüitativa de trabalho e rendimento ao longo do ano, novas fontes de renda, estabilidade da produção, minimização de riscos e maximização de retornos, muitas vezes baseado em níveis tecnológicos reduzidos. No contexto ambiental possuem a vantagem de controlar a erosão e acidez do solo, reduzindo as perdas de matéria orgânica e nutrientes, manter a fertilidade e propriedades físicas do solo em níveis satisfatórios, aumentar o ingresso de nitrogênio no sistema através da utilização de leguminosas, aumentar a captação de nutrientes da atmosfera e dos horizontes superficiais do solo pela incorporação do componente arbóreo, aumentar a proteção dos mananciais, melhorando o





































































suprimento de água ao lençol freático e reduzir a incidência de insetos e doenças (BERTALOT, MENDOZA, 1998; ALTIERI, 1997).









































































































Segundo SMITH *et al.* (1998), os sistemas agroflorestais na Amazônia têm demonstrado o potencial de retardar o desmatamento na região, por três grandes razões. Primeiro porque ampliam o período de produção agrícola em áreas já desmatadas. Quando bem articulados com o mercado, melhoram o padrão de vida dos agricultores. Por último, os agricultores que plantam árvores como parte de seus sistemas produtivos percebem mais facilmente a importância de conservar os recursos florestais.






























No manejo agroflorestal, a idéia central consiste em planejar a distribuição das plantas a partir do conhecimento das mesmas, em suas relações abióticas (luz, água, nutrientes), fitossociológicas (estrutura horizontal e vertical), dendrométricas (taxas de crescimento, diâmetros de utilização) e tecnológicas (Informações físico-mecânicas das madeiras, indicações de uso).

A utilização de sistemas agroflorestais na bacia do Alto Aiuruoca deve contar não apenas com a expansão geográfica dos sistemas já implantados na região (capítulo I deste trabalho), mas também com a expansão destes a partir da utilização de espécies vegetais conhecidas e, de alguma forma, manejadas pelos agricultores da região. Neste sentido, a Tabela 3.11 considera algumas das espécies nativas da região e suas potencialidades na utilização em sistemas agroflorestais, baseado principalmente nas informações etnoecológicas e de manejo obtidas junto aos moradores da região. Também vale a pena citar o Seminário Inventário dos Recursos Florestais da Mata Atlântica (SOS MATA ATLÂNTICA, 1999) que apontou a araucária, bromélias e plantas medicinais como produtos com potencial na geração de benefícios para a conservação e desenvolvimento deste bioma a médio e longo prazo, inclusive para o aproveitamento por agricultores familiares. SMITH *et al.* (1998) afirmam que, de modo geral, os mercados têm grande interesses na produção de madeiras, o que vem a favorecer os agricultores que possuem espécies madeireiras em sistemas agroflorestais. O mercado para este produto tende a ser estável e algumas projeções afirmam que os preços deverão crescer significativamente nos próximos anos.

Tabela 3.11: Espécies arbóreas indicadas para plantios mistos em sistemas agroflorestais ou para a recuperação de áreas degradadas. As informações sobre as potencialidades e indicações de uso foram adquiridas em entrevistas com a população local e complementadas por LORENZI (1992, 1998), GLUFKE (1999) e CAVALLINI (1997).

LEGENDA:					
	Espécie pioneira		Alimentação humana e/ou fauna silvestre		
	Espécie secundária		Indicada à construção civil		
	Cresce em áreas de solos arenosos, rasos ou rochosos		Indicada para uso em esteios e mourões		
	Cresce em áreas úmidas ou sujeita a alagamento temporário		Indicada para uso como lenha		
	Apresenta crescimento rápido		Indicada à construção de móveis		
	Rebrota após o corte		Indicada à construção de diversos utensílios domésticos e de trabalho		
	Melífera				
ESPÉCIES:					
Açoiça Cavalo <i>Luehea grandiflora</i> Tilaceae					
Alecrim <i>Baccharis sp</i> Compositae					
Angico <i>Anadenantera colubrina</i> Mimosoideae					
Aracurana <i>Hyeronima alchorneoides</i> Euphorbiaceae					
Araucária <i>Araucaria angustifolia</i> Araucariaceae					
Assa peixe <i>Vernonia sp</i> Compositae					
Bico de Pato <i>Machaerium nictitans</i> Papilionoideae					
Cajarana <i>Cabralea canjerana</i> Meliaceae					
Cambuí miúdo <i>Myrciaria tenella</i> Myrtaceae					
Candeia <i>Vanillosmopsis erythropappa</i> Compositae					
Candeião <i>Gochmatia polymorpha</i> Compositae					
Canela de cotia <i>Esembeckia grandiflora</i> Rutaceae					
Canela Preta <i>Ocotea pulchella</i> Lauraceae					

Canela Sassafrás <i>Ocotea odorifera</i> Lauraceae						
Capixingui <i>Croton floribundus</i> Euphorbiaceae						
Capororoca <i>Rapanea ferruginea</i> Myrsinaceae						
Carvãozinho <i>Amaioa guianensis</i> Rubiaceae						
Cedro <i>Cedrela fissilis</i> Meliaceae						
Copaíba <i>Copaifera langsdorffii</i> Caesalpinioideae						
Embaúva <i>Cecropia hololeuca</i> Moraceae						
Erva de Lagarto <i>Casearia sylvestris</i> Flacourtiaceae						
Espeto <i>Casearia gossipiosperma</i> Flacourtiaceae						
Guamirim Folha Miúda <i>Myrcia rostrata</i> Myrtaceae						
Guaperê <i>Clethra scabra</i> Clethraceae						
Guarantã <i>Cupania vernalis</i> Sapindaceae						
Guatambu Amarelo <i>Aspidosperma parvifolium</i> Apocynaceae						
Imbira <i>Daphnopsis brasiliensis</i> Thymeliaceae						
Ipê Amarelo <i>Tabebuia vellosi</i> Bignoniaceae						
Ipê Baio <i>Sparatosperma leucanthum</i> Bignoniaceae						
Jacarandá <i>Machaerium sp</i> Papilionoideae						
Mamilo de Porca <i>Zanthoxylum sp</i> Rutaceae						
Muchoco <i>Erythrina falcata</i> Papilionoideae						
Loro <i>Cordia cericalix</i> Boraginaceae						
Paineira <i>Chorisia speciosa</i> Bombacaceae						
Pau de Miolo <i>Aegiphila selowiana</i> Verbenaceae						

Pau Jacaré <i>Piptadenia gonoachantha</i> Mimosoideae								
Peito de Pomba <i>Tapirira guianensis</i> Anacardiaceae								
Pereira <i>Platycyamus regnelli</i> Papilionoideae								
Pessegueiro Bravo <i>Prunus sellowii</i> Rosaceae								
Ruão <i>Vismis guianensis</i> Gutíferae								
Sangra D'água <i>Croton urucurana</i> Euphorbiaceae								

Reconhecer o valor de combinar árvores, culturas e rebanho como um meio de conservar o solo, aumentar seus múltiplos usos e reabilitar locais degradados está conduzindo à introdução ou reintrodução de práticas agroflorestais com melhoramentos baseados na pesquisa e experiência, num misto entre os conhecimentos tradicionais e científicos (ALTIERI, 1997). Ao mesmo tempo, BERTALOT, MENDOZA (1998) observaram que para a implantação de sistemas agroflorestais, as considerações econômicas e sociais são mais facilmente compreendidas pelos agricultores em relação às considerações ecológicas. Desta forma, a estruturação de um projeto deste porte na bacia do Alto Aiuruoca deve, necessariamente, contar com uma compensação aos agricultores interessados.

Como observa ORLANDO (1997), a viabilidade das Unidades de Conservação pode ser melhorada através de mecanismos de assistência para resolver problemas de grandes, médios e pequenos proprietários das áreas de entorno no sentido de torná-los aliados no processo de conservação de biodiversidade. Na região de estudo, os níveis de produtividade do manejo bovino leiteiro são, de modo geral, bastante reduzidos (CAVALLINI, 1997; CAVALLINI, NORDI, 2000). Para que o agricultor sinta-se motivado em utilizar sistemas agroflorestais em áreas pouco indicadas à ocupação por pastagens, faz-se necessário que este conte com uma assessoria técnica direcionada a melhorar os rendimentos provenientes da pecuária leiteira, fonte de recursos em curto prazo. Outro importante aspecto a se considerar vem a ser a garantia de que este agricultor possa explorar, de modo sustentável, os recursos madeireiros produzidos pelo sistema. A esse respeito, comenta um morador:

"Esse povo de fora fala, mas não tem o fundamento pra sabê das coisas. Quero vê ele ir lá e fazê. Num pode cortá mato, tá certo. Agora acha que o sujeito que tá tirando o leite dele, prá tê o de cumê, fazê um dinheirinho... Num é fácil, não. Adianta eu deixá os jacarandá crescê no meio do pasto e depois num podê tira? É por isso que ninguém deixa. É a mesma coisa de você tê um carro, pagá o imposto e num podê andá nele. "

Neste sentido, é necessário que o projeto conte com o apoio dos órgãos fiscalizadores locais, para que os agricultores possam ter garantidos os direitos de usufruto, bem como estimule a incorporação de novos produtores rurais. Também um centro fornecedor de mudas e sementes das espécies de interesse se faz necessário. Neste sentido, a viabilização do projeto pode depender da realização de parcerias e convênios com órgãos públicos e instituições privadas. A Figura 3.32 considera alguns parâmetros importantes para a implantação de um sistema de produção agroflorestal e de recuperação das áreas de preservação permanente para a região do Alto Aiuruoca.

Em relatório recente que aborda as experiências agroflorestais na Amazônia brasileira (SMITH *et al.*, 1998), diversas abordagens são apresentadas, as quais requerem: um enfoque rigoroso sobre o processamento, a comercialização e os mercados; estabelecimento da infra-estrutura necessária; um desenho agroflorestal flexível, que possa responder a mudanças nos mercados e ambiente político-econômico; assistência técnica para assegurar alta qualidade de germoplasma e manejo apropriado dos plantios e; dependência mínima de fontes externas de financiamento.

No caso de exploração de produtos madeireiros, necessita-se de consenso entre os agricultores envolvidos quanto à concepção de exploração sustentável, para que sejam evitadas dificuldades posteriores. No entanto, trata-se de pessoas cujo modo de vida e trabalho encontra-se intimamente ligado à observação e manejo dos recursos naturais, e este aspecto dificilmente deve configurar uma dificuldade para a viabilização e implantação de sistema agroflorestais na região. Com relação ao manejo da candeia (*Vanillosmopsis erythropappa*), comenta um morador:

*"O candeião (*Gochnatia polymorpha*) sobrevive no meio da mata. Não nasce mais, mas aquelas que nasceram ficam. É bom porque dá semente todo ano e nasce em outros lugares. Mas a candeia (*Vanillosmopsis erythropappa*), não. Ela some nestas regiões que eram pasto mas que foi sujando, sujando... até*

virá mata. Ah, essa mata tem muitos anos... É porque a candeia gosta é dos altos, onde a mata não fecha. Neste trecho aqui, o candeial tá formando de novo, olha só. Isso era pasto até os anos 80, a última vez que roçaram foi em 82. E de lá pra cá sempre teve candeia. É que não desmatou (corte indiscriminado), foi só cortando (corte seletivo) e não foi todas. Essa mesmo que tá ali. Olha o tamanho. Ficou daquela época (última vez explorado há cerca de sete anos, quando foram retirados 15 dúzias de mourões). Aqui a gente pega de baixo pra cima, pegando só as grossas. E é bom por que não pára de nascê... Tá sempre brotando... Se eu tô precisando de 8-10 paus eu não vou lá no alto do campo, né? Aqui, nem de cavalo não precisa, leva nas costas. Aonde não forma um candeial só das grandes aqui é por isso.”

Como já mencionado, as áreas prioritárias para a implantação de sistemas agroflorestais seriam aquelas em que as pastagens estão localizadas em áreas de alta declividade e no entorno dos fragmentos de vegetação nativa. No entanto, também deve-se considerar a implantação destes sistemas de modo a formar corredores florestais ligando os fragmentos de vegetação natural, visto que sua distância média é de apenas 52 metros. Também a utilização de sistemas agroflorestais em declives voltados para a direção sul oferece, a princípio, melhores condições práticas à implementação destes sistemas, visto que as áreas de mata situam-se, preferencialmente, nestas encostas (Tabela 3.4). Porém, o tamanho e localização destes depende, na prática, do contexto específico em que se apresenta a propriedade rural: seu tamanho, localização, aspectos produtivos, composição familiar, disponibilidade de mão-de-obra na unidade produtiva, entre outros fatores. Assim, apenas um trabalho de diálogo e investigação neste nível de análise permitirá avaliar as reais possibilidades sobre os níveis de conversão de sistemas de pastagens em sistemas agroflorestais, bem como a localização destes no interior da unidade produtiva. No entanto, as cartas temáticas elaboradas no presente estudo são auxílio de grande importância na determinação dos locais prioritários a serem implantados sistemas agroflorestais.

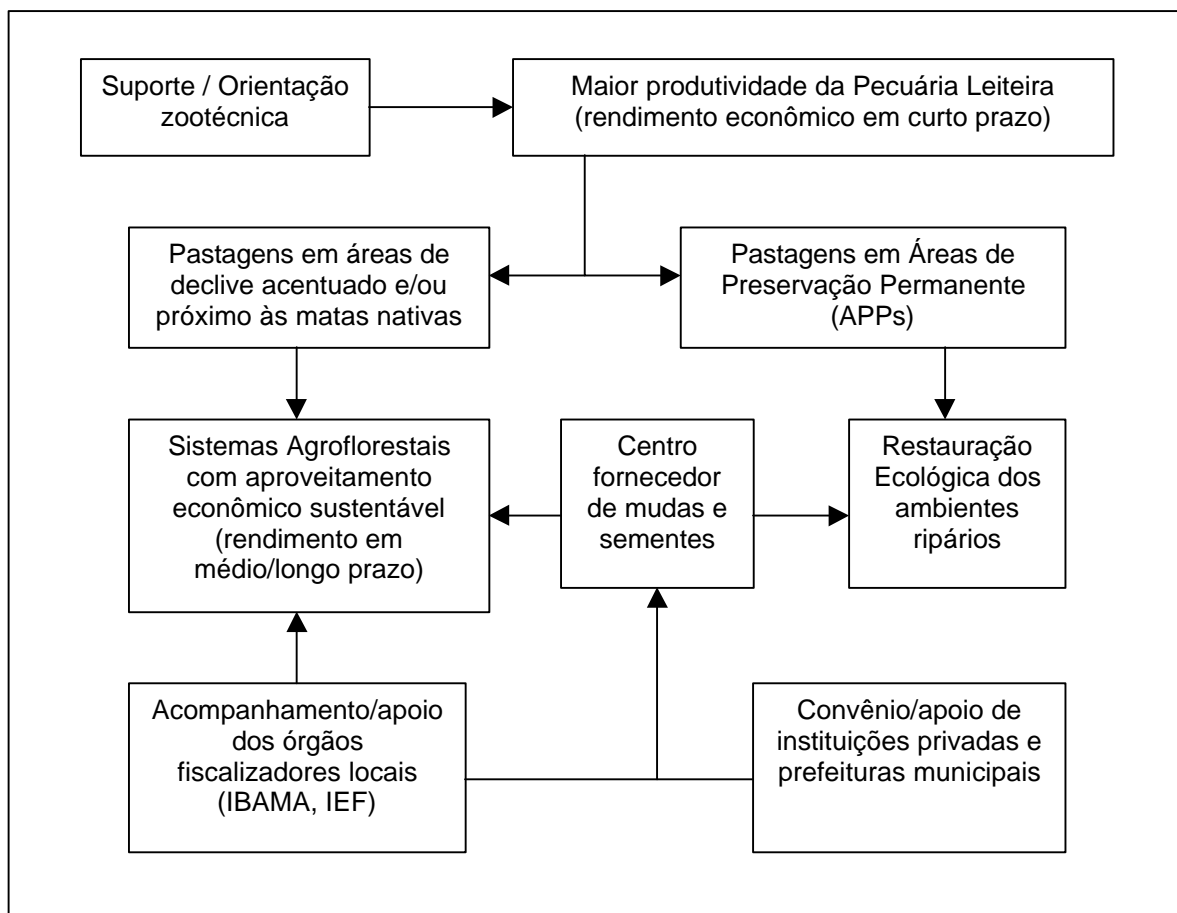


Figura 3.32. Parâmetros para a implantação de um sistema de produção agroflorestal e de recuperação das áreas de preservação permanente para a região do Alto Aiuruoca.

Por outro lado, a restauração dos ambientes ripários atualmente alterados é de extrema importância à qualidade integral do ambiente na região do Alto Aiuruoca. Diversas são as funções ambientais destas formações vegetais, ressaltando-se: suporte alimentar à fauna aquática, proteção à erosão dos solos, amortecimento dos pulsos de cheia e seca dos corpos d'água, regularização da vazão dos córregos, favorecendo a perenização natural dos mesmos e até mesmo a filtragem de substâncias tóxicas que, eventualmente, chegam aos rios.

Um projeto de recuperação da zona ripária deve estar articulado com o projeto de implantação de sistemas agroflorestais e suporte técnico à pecuária leiteira, onde os agricultores, como contrapartida, se comprometeriam em aderir ao projeto de restauração de matas galerias nos locais em que estas foram retiradas. No entanto, um projeto desta natureza e tecnicamente bem embasado, requer alguns estudos sobre o ambiente das áreas interfluviais, especialmente no que diz respeito à composição de suas comunidades vegetais.

As florestas ocorrentes ao longo de cursos d'água e no entorno de nascentes têm características definidas por uma interação complexa de fatores dependentes das condições ambientais ciliares. Como observa AB'SABER (2000), a correlação entre os diferentes solos, com níveis de hidratação variados no interior das planícies, é quase perfeita em sua aplicação para a diversidade de ecossistemas gerados na faixa complexa de transborde das águas fluviais. Também o nível médio de profundidade do lençol freático e o tempo de residência da água no solo têm sido colocados em destaque na definição da fisionomia da vegetação nessas áreas, pois quanto maior é o período de alagamento, mais campestre é a fisionomia da vegetação (RODRIGUES, NAVE; 2000), assim como estas perturbações periódicas vêm a favorecer a predominância de espécies vegetais dos grupos mais iniciais da sucessão ecológica (RODRIGUES, SHEPHERD, 2000).

Desta forma, restaurar um ecossistema florestal ciliar implica em conhecer a complexidade dos fenômenos que se desenvolvem nestas formações, compreender os processos que levam à estruturação e manutenção destes ecossistemas no tempo e utilizar estas informações para a elaboração e condução de projetos viáveis de restauração (RODRIGUES, GANDOLFI; 2000). Outro aspecto a se observar é o tamanho efetivo de uma população, determinado a partir da variabilidade de indivíduos fundadores da população a ser restaurada. Segundo KAGEYAMA, GANDARA (2000), o tamanho efetivo adequado para a coleta de sementes não deve ser inferior a 50 espécimes. Também o conhecimento das técnicas de colheita de sementes e produção de mudas, da biologia e comportamento ecofisiológico das espécies utilizadas e das interações fauna e flora são fundamentais no estabelecimento de modelos de reflorestamento capazes de proporcionar a autorenovação em florestas implantadas (BARBOSA, 2000).

Se por um lado, as propostas aqui apresentadas visam a contribuir para a mitigação dos impactos decorrentes do uso do solo em regiões montanhosas, com elevada proporção de declives acentuados, por outro têm a capacidade de proporcionar uma maior porosidade da paisagem ao movimento da fauna nativa que depende de áreas naturais para sua sobrevivência. As áreas naturais situadas na vertente oeste da bacia do Alto Aiuruoca encontram-se com melhores perspectivas de conservação, em médio prazo, devido ao projeto que prevê o

estabelecimento do Parque Estadual da Serra do Papagaio, formando um corredor de áreas protegidas que liga a pequena Estação Ecológica do Bico do Papagaio, situada no bairro da Pedra (Aiuruoca), com o Parque Nacional do Itatiaia. Por outro lado, a distribuição de primatas atélideos está restrita a alguns dos maiores fragmentos de mata na porção leste da bacia. Desta forma, programas de conservação nestas áreas e seu entorno próximo devem ser considerados pelos órgãos e instituições de interesse em conservação de vida selvagem, inclusive porque os proprietários de terras, de modo geral, simpatizam com a idéia de conservar populações de primatas em suas matas.

Porém, outros projetos que visem conciliar desenvolvimento sócio-econômico, melhoria da qualidade de vida e conservação ambiental nas áreas estudadas também devem ser considerados. Dado que a região se caracteriza pela marcante presença de atributos históricos e naturais particulares, projetos de desenvolvimento que contemplem o ecoturismo não devem ser descartados. O estabelecimento do projeto de incentivo ao turismo “Terras Altas da Mantiqueira”, do qual fazem parte as administrações dos municípios de Alagoa e Itamonte, pode vir a ser um importante instrumento de apoio em projetos desta natureza. No entanto, apesar de um número relativamente significativo de hotéis e pousadas na região, não foi possível constatar até que nível as atuais atividades turísticas estão revertendo em melhoria das condições de vida da população local. Estudos visando avaliar o impacto do turismo na região seriam desejáveis, pois como observa ROBIM (1999), em diversas localidades o ecoturismo tem acontecido de forma desordenada e impulsionada pela oportunidade mercadológica, deixando de gerar os benefícios esperados.

Assim, seria importante estar atento a algumas questões relativas aos impactos para o ambiente e à comunidade local, tais como: o número de visitantes, tipo e intensidade de transporte, disposição de resíduos, instrução oferecida aos guias e visitantes, entre outros. Evidentemente, é importante que se considere a participação da comunidade local na tomada de decisão sobre o tipo e intensidade do turismo, inclusive como forma de garantir direitos econômicos e outros benefícios aos moradores do local.

Por último, impossível não fazer menção ao processo de educação formal na região. Refletir sobre a educação no meio rural implica em incluir considerações

sobre a preparação para o trabalho. Como observa BRANDÃO (1984), normalmente os projetos educacionais na área rural estão embasados em uma educação escolar urbana, pouco comprometida em fixar o homem ao campo. Não sendo um lugar de iniciação profissional, não pode ajudar o homem do campo a permanecer na roça depois que os conhecimentos elementares da leitura, escrita e cálculo são aprendidos. Também AZEVEDO, GOMES (1984) afirmam que o modelo organizativo, as relações pedagógicas e os conteúdos transmitidos na maioria das escolas rurais tem como matriz a escola urbana, entrando em confronto com as formas organizativas e o saber produzido pelas comunidades rurais.

Ao se pensar em um processo educativo que auxilie o homem rural a permanecer no campo, melhorando sua condição de vida e a de seus próximos, inevitavelmente está-se fazendo referência a uma educação contextualizada regionalmente, que considere os aspectos culturais, sócio-econômicos, produtivos e naturais da realidade local, mecanismo dos mais efetivos ao processo de desenvolvimento sustentável. Desta forma, seria desejável a elaboração de programas de aperfeiçoamento e capacitação aos professores das diversas escolas rurais responsáveis pela educação formal na bacia do Alto Aiuruoca. Um projeto desta natureza deveria contar com o apoio e parceria de diversas instituições colaboradoras, sejam elas públicas ou privadas. Também deve incluir remuneração aos professores participantes em função das horas de dedicação previstas, importante mecanismo para o envolvimento e sucesso do projeto. Aqui, também caberia incluir a apresentação das atividades pedagógicas relevantes já realizadas por outras escolas da região, das quais a convivência em campo permite citar a escola do bairro Campo Redondo (Itamonte) e do bairro Matutu (Aiuruoca), além das atividades escolares de reciclagem e reaproveitamento de resíduos domésticos na zona urbana de Alagoa.

Finalmente, a elaboração de material didático específico para a região deve ser levada em consideração. Neste aspecto, o presente estudo contribuiu para o levantamento e organização de informações desta natureza, em que podem ser citadas: resgatar e valorizar a cultura local, inclusive com referência ao contexto histórico da ocupação regional; reforçar a importância de algumas técnicas tradicionais de cultivo, especialmente a utilização de variedades locais de milho e

a utilização da junta de bois para arar a terra; resgatar a importância dos recursos vegetais, animais e minerais presentes, tendo como base o conhecimento etnoecológico local; abordar a importância em manter as áreas de vegetação ao longo dos córregos e nascentes, assim como áreas com vegetação nativa interligadas por sistemas agroflorestais; fazer uso dos diferentes mapas temáticos aqui apresentados em diferentes atividades e disciplinas; e, por último, valorizar a agricultura familiar como modelo agrário que melhor atende às reais necessidades de uma sociedade mais igualitária.

CAPÍTULO IV

AGRICULTURA PATRONAL, AGRICULTURA FAMILIAR E CONFIGURAÇÃO DA VEGETAÇÃO NATURAL: UM ESTUDO DE CASO.

1. INTRODUÇÃO

A agricultura moderna pode ser entendida como o resultado de uma modificação estrutural nos sistemas de produção agrícolas que substitui interações ecológicas estabilizadoras por insumos de alta energia. Seu desenvolvimento, que se caracteriza por recomendações tecnológicas que normalmente ignoram a heterogeneidade ambiental, cultural e sócio-econômica de ambientes particulares, por muitas vezes não tem se harmonizado com as reais necessidades dos agricultores nem com as potencialidades agrícolas locais. Especificamente para o Brasil, SILVA (1980) afirma que a questão agrária vem sendo agravada pelo modo com que têm se expandido as relações capitalistas de produção no meio rural. A maior exigência e controle de capital na produção agrícola, a industrialização dos processos de produção no campo, bem como a crescente especialização em detrimento da diversidade de produção, têm causado impactos sociais negativos, muitas vezes conduzindo a uma proletarização das classes rurais menos privilegiadas, através de sua expropriação como produtores independentes a uma condição de assalariados ou bóias-frias. Ao lado destes fatores, a falta de planejamento e de uma prática correta de uso e ocupação do solo são grandes responsáveis pela insustentabilidade da produção agrícola no aspecto ambiental, com profundas implicações sobre a degradação e perda do solo, perda da qualidade dos recursos hídricos, decréscimo das áreas contendo vegetação natural e conseqüente perda de biodiversidade.

Diante de tais fatos, diversos teóricos têm formulado perguntas importantes em torno das relações sociais de produção, as interações entre os seres humanos e o meio ambiente, bem como as interações entre certos povos e o resto do mundo. Estes trabalhos têm contribuído ao desenvolvimento de uma perspectiva ecológica muito necessária à investigação de agroecossistemas, cujos benefícios estão na obtenção de informações importantes para se desenvolver estratégias

agropecuárias mais apropriadas às complexidades dos processos agroecológicos e sócio-econômicos, desenhando tecnologias que satisfaçam às necessidades específicas de grupos camponeses e agroecossistemas locais (ALTIERI, 1991).

A maioria dos agroecossistemas tradicionais está baseada em uma diversidade de cultivos associados no tempo e no espaço, permitindo aos agricultores maximizarem a segurança da colheita em níveis baixos de tecnologia, resultado de uma lógica produtiva em que a sustentabilidade em longo prazo do sistema supera a maximização imediata da produção (GLIESMANN, 1991). O manejo agropecuário tradicional também pode ser caracterizado, dentro de uma perspectiva ecológica, por fazer uso de uma elevada diversidade eco-geográfica, biológica, genética e produtiva, por explorar a heterogeneidade micro ambiental em seus sistemas de produção, por manter bastante fechados os ciclos de materiais e pela baixa ou nula produção de dejetos (TOLEDO, 1990; 1994). A Tabela 4.1 apresenta características complementares deste modelo de produção, em oposição ao modelo agroindustrial.

Na realidade, a presença em maior ou menor intensidade destas características em meio às atuais sociedades agricultoras que descendem de uma condição tradicional ou camponesa, resulta do momento histórico em que os mecanismos modernizadores tendem a transformar esta mesma realidade rural, com suas conseqüências ecológicas, econômicas, sociais e culturais. Dado que o processo de transformação não é total nem completo, o exame de casos particulares e concretos poderá expressar em que nível o fenômeno da modernização atingiu o campo.

Dado que, em uma condição camponesa o nível de auto-suficiência da unidade produtiva é alto, uma ampla gama de produtos devem ser obtidos dos ecossistemas para satisfazer as necessidades do produtor e sua família. Fica, assim, implícita a necessidade de uma grande variabilidade de sistemas produtivos que, por sua vez, reflete numa ampla diversidade de ecossistemas presentes, onde cultivos agrícolas, bosques primários e secundários, hortas familiares, pastos e corpos d'água são segmentos de um sistema integrado de produção. Tal *Estratégia de Uso Múltiplo* do ambiente e de recursos naturais (TOLEDO, 1990) manteria e favoreceria duas características ambientais importantes: diversidade biológica e heterogeneidade ambiental. Estas, por sua vez, operariam tanto ao nível da

unidade familiar, quanto ao nível comunitário e que, em tese, determinariam aspectos particulares da composição e configuração da paisagem local ou regional.

Tabela 4.1: Principais características do modelo camponês e agro-industrial quanto a racionalidade e uso de recursos naturais (adaptado de TOLEDO, 1994).

Modelo camponês	Modelo agroindustrial
Uso de energia solar, animal e humana	Uso predominante de energia fóssil
Escala de minifúndio	Média e grandes propriedades
Alta auto-suficiência e pouco uso de insumos externos	Baixa ou nula auto-suficiência e alto uso de insumos externos
Força de trabalho familiar ou comunitária	Predominantemente assalariada
Alta diversidade eco-geográfica, biológica, genética e produtiva	Baixíssima diversidade por especialização
Baixa produtividade no trabalho	Altíssima produtividade no trabalho
Baixa ou nula produção de dejetos	Alta produção de dejetos
Predominam os valores de uso	Predominam os valores de troca
Objetiva a reprodução da unidade produtiva e comunitária local	Objetiva a maximização de lucro e acumulação de capital
Baseado no intercâmbio ecológico com a natureza	Baseado no intercâmbio econômico com o mercado
Conhecimento holístico, ágrafo, flexível	Conhecimento especializado, escrito, padronizado
A natureza é uma entidade vivente, sacralizada	A natureza é um sistema a parte da sociedade

Por outro lado, o modo de vida adotado por nossa sociedade urbana moderna e as relações ecológicas que a acompanham, como a necessidade de sistemas produtivos cada vez mais intensos, tem conduzido a grandes mudanças estruturais na paisagem, tanto ao nível local, quanto regional ou global (TAUK-TURNISIELO *et al.*, 2000). De modo geral, estas mudanças têm levado à simplificação de habitats e perda de biodiversidade.

2. OBJETIVOS

Considerando-se que o grau de interação (tipo e intensidade) que as sociedades estabelecem com seu ambiente próximo conduz, em última análise, à formação de um padrão paisagístico particular, o presente estudo teve como objetivo caracterizar a configuração (distribuição física e características espaciais) dos fragmentos de vegetação arbórea nativa em regiões em que predominam os modelos agrários camponês ou agrícola familiar tradicional, de um lado, e o agroindustrial ou patronal, de outro.

3. MATERIAL E MÉTODOS

O estudo contou com a amostragem de municípios presentes em regiões com diferentes perfis agrários. Assim, para representar a situação em que prevalece o modelo familiar tradicional de produção agrícola, foram selecionados dez municípios da microrregião Alta Mantiqueira, sul do estado de Minas Gerais. São eles: Aiuruoca, Alagoa, Baependi, Carvalhos, Itamonte, Pouso Alto, São Sebastião do Rio Verde, Serranos, Seritinga e Soledade de Minas.

Para caracterizar a situação em que prevalece o modelo agroindustrial, foram selecionados dez municípios da região nordeste do estado de São Paulo (mesorregiões de Araraquara e Ribeirão Preto), a saber: Américo Brasiliense, Cravinhos, Descalvado, Guatapar, Luis Antônio, Motuca, Pradópolis, Rincão, Santa Lúcia e Santa Rita do Passa Quatro (Figura 4.1).

As informações agrárias, sócio-econômicas e produtivas foram obtidas a partir do censo agropecuário do IBGE de 1995 e as informações demográficas foram obtidas pelo censo populacional realizado em 2000. Já as informações referentes à configuração das formaes vegetais naturais foram obtidas a partir de imagens do satélite LANDSAT TM5. Os *softwares* utilizados para o processamento e interpretação dos resultados foram os sistemas de Informação Geográfica IDRISI for Windows (v. 2.0), MapInfo Professional (v. 4.1) e FragStat (v. 2.0). Para as análises estatísticas foram utilizados Instat (v. 3.0) e XLstat (v. 2.0).

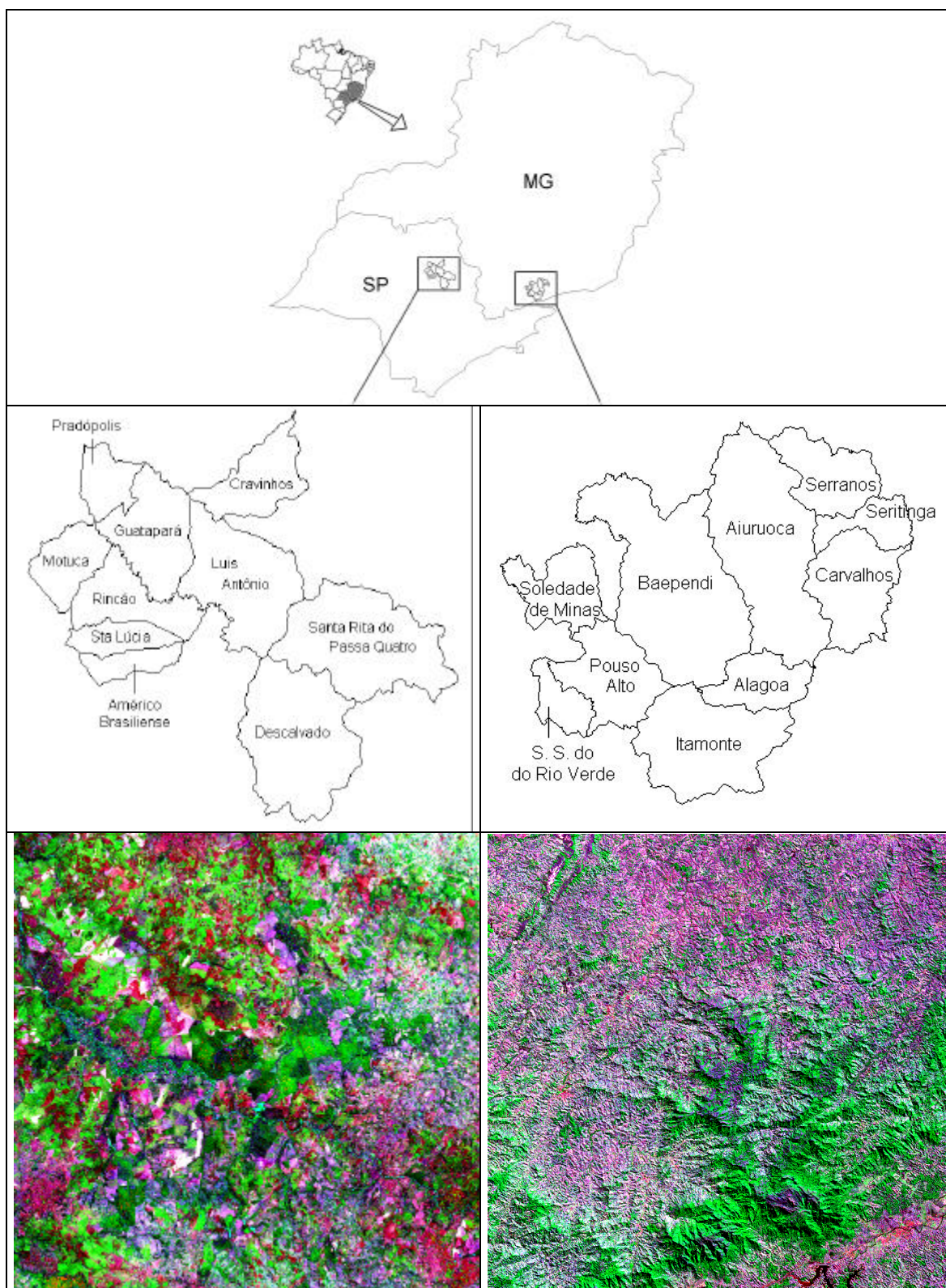


Figura 4.1: Localização aproximada dos municípios amostrados neste estudo e as imagens LANDSAT TM5 analisadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Da totalidade de informações inicialmente obtidas para cada município das regiões escolhidas (Anexo 5), foram reagrupadas aquelas consideradas mais apropriadas à análise comparativa e suas médias foram contrastadas através de teste-t precedido de teste-f. Os resultados estão na Tabela 4.2 e detalhes específicos sobre estas variáveis podem ser consultados no Anexo 6.

Tabela 4.2: Contraste das médias dos municípios de cada estado para os parâmetros analisados.

ID	VARIÁVEL	MG	SP	Teste-t (médias)		p
		Média	Média	≠	=	
Parâmetros populacionais						
TCA_pop	Taxa Cresc Anual da Pop(1996-2000)	0.43	1.92	X		0.0082
%pop_rur	% da Pop Rural	41.90	15.56	X		0.0002
DP_rur	Densidade Pop Rural (hab/ha)	0.0821	0.0516	X		0.0330
Parâmetros Fundiários						
AME	Tamanho médio das propriedades (ha)	44.36	192.06	X		0.0052
%PROP	% de Proprietários	82.21	79.63		X	0.5986
%est_nu_50ha	% do Num Estabel. até 50ha	74.07	60.08		X	0.0726
%est_nu_200ha	% do Num Estabel. de 50 a 200ha	21.74	22.10		X	0.8693
%est_nu_>200ha	% do Num Estabel. maior 200ha	4.19	17.71	X		0.0015
%est_ar_50ha	% da Área c/ Estabel até 50ha	28.16	10.11	X		0.0005
%est_ar_200ha	% da Área c/ Estabel de 50 a 200ha	44.17	15.53	X		0.0001
%est_ar_>200ha	% da Área c/ Estabel maior 200ha	27.67	74.36	X		0.0001
Parâmetros Técnicos						
%a_tec	% do Total de Estab uso de Assist Tec	21.21	58.44	X		0.0008
%adubo	% do Total de Estab uso de Adub/Corretiv	73.90	73.59		X	0.9543
%cont_praga	% do Total de Estab uso de Contr Pragas	80.78	90.33	X		0.0402
%cons_solo	% do Total de Estab uso de Conserv Solo	4.90	65.10	X		0.0001
%irrig	% do Total de Estab uso de Irrigação	6.93	14.59	X		0.0280
%e_eletric	% do Total de Estab uso de En Elétrica	53.89	72.96	X		0.0383
Maq_Estab	Num Maquinário/Num estabelecio/o	0.1054	3.6392	X		0.0001
Parâmetros produtivos						
Cab_Bov_ar_est	Cabeças Bovinas/Num de Estabeleci/os	27.34	54.05		X	0.0936
Cab_Bov_nu_est	Cabeças Bovinas/Área tt Estabeleci/os	0.65	0.42	X		0.0421
P_ocu_ar_est	Pes Ocup/Área Estab(IBGE)	0.01	0.08	X		0.0001
P_ocu_nu_est	Pes Ocup/Num Estabeleci/os	0.29	15.78	X		0.0007
Parâmetros Econômicos / Financeiros						
VTP_ar_est	ValorTotalProd(R\$)/Área Tt Estab (IBGE)	193.44	862.92	X		0.0001
VTP_nu_est	ValorTotalProd(R\$)/Num Estabeleci/os	8202.36	134889.32	X		0.0001
VI_ar_est	Valor Invest(R\$)/Área Tt Estab (IBGE)	26.11	119.77	X		0.0074
VI_nu_est	Valor Invest(R\$)/Num Estabeleci/os	1110.90	16843.33	X		0.0010
VF_ar_est	Valor Financ(R\$)/Área Tt Estab (IBGE)	3.09	683.39	X		0.0339
VF_nu_est	Valor Financ(R\$)/Num Estabeleci/os	144.90	67598.17	X		0.0010
VR_ar_est	Valor Receita(R\$)/Área Tt Estab (IBGE)	134.79	1028.67	X		0.0001
VR_nu_est	Valor Receita(R\$)/Num Estabeleci/os	5563.85	160219.26	X		0.0001
Parâmetros relativos às Áreas de Matas Nativas						
%mata	% de Mata no Município	22.64	12.69	X		0.0345
%ar_1ha	% do num total de frags até 1 ha	82.97	45.98	X		0.0001
%nu_1ha	% do num tt de frag de 1 a 10ha	13.96	36.64	X		0.0001
%ar_10ha	% do num tt de frag de 10 a 100ha	2.73	14.44	X		0.0001

%nu_10ha	% do num tt de frag maior que 100ha	0.34	2.94	X	0.0001
%ar_100ha	% da área total de mata-frag até 1ha	8.00	1.82	X	0.0001
%nu_100ha	% da area tt de mata-frag de 1 a 10ha	18.70	9.92	X	0.0365
%ar_>100ha	% da area tt de mata-frag de 10 a 100ha	27.46	32.33		X 0.4435
%nu_>100ha	% da area tt de mata-frag maior que 100ha	45.85	55.93		X 0.2700
LPI%	Percentual da área municipal compreendida pelo maior fragmento de mata nativa	6.61	3.44		X 0.3539
PD	Densidade dos frag de mata nativa em área de 100ha	1.27	0.41	X	0.0001
MPS	Tamanho médio dos fragmentos de mata nativa	18.55	30.31	X	0.0355
ED	Densidade de bordas dos fragm de mata (m/ha)	41.17	14.39	X	0.0001
LSI	Índice de medida da complexidade da configuração das matas nativas do município	19.88	9.05	X	0.0052
MSI	Formato médio das manchas de vegetação nativa	2.19	1.91	X	0.0001
DLF	Dimensão fractal da unidade de análise (município)	1.51	1.45		X 0.0646
MPF	Dimensão fractal media dos fragm de vegetação nativa	1.13	1.10	X	0.0001
CL	Percentual de áreas centrais dos frag de mata nativa (borda de 50m) sobre a área total do município	9.05	6.97		X 0.4911
CAD	Densidade de áreas centrais dos frag de mata nativa (borda de 50m) em área de 100ha	1.35	0.58	X	0.0002
MCA2	Tamanho médio de áreas centrais dos frag de mata nativa (borda de 50m)	6.44	12.04	X	0.0433
MCAI	Percentual da totalidade de áreas centrais dos fragm de mata (borda de 50m) em relação a área municipal	7.60	14.46	X	0.0001
MNND	Distância média entre fragm de mata nativa	152.85	182.29		X 0.5494
MPI	Índice de Proximidade que pondera o tamanho das manchas num raio de 100m na medida de distância	2831.73	1115.77		X 0.6330

Tabela 4.2 (continuação)

Dentro do contexto populacional, as duas regiões se caracterizam por apresentarem taxas médias de crescimento anual de suas populações significativamente diferentes para o período 1996-2000. A maior média observada para a porção nordeste do estado de São Paulo é típica de regiões com maiores índices de desenvolvimento econômico, onde o processo migratório contribui significativamente no comportamento deste índice. Este fenômeno já era evidente ao longo da década de 1960, pois enquanto a variação populacional para esta região do estado de SP cresceu, em média, 20%, para a região sul mineira o crescimento não alcançou 10% (IBGE, 1977). O nível de desenvolvimento econômico também tem reflexos na relação entre a população urbana e rural de cada região. Como pode ser observado na Tabela 4.2 e Figura 4.2, a região sul mineira guarda uma percentagem significativamente maior da população rural, bem como maior densidade.

Quanto aos parâmetros fundiários, os resultados demonstram diferenças entre as duas regiões e que podem ser atribuídas aos diferentes perfis agrários analisados. Assim, observa-se que o tamanho médio das propriedades e a distribuição, em número e área, daquelas cujo tamanho excede 200 ha apresentam resultados significativamente menores para a região sul de MG. Por outro lado, a

contribuição, sob a área total das propriedades, dos estabelecimentos até 200 ha é significativamente menor, em média, nos municípios do nordeste do estado de SP, denotando maior estratificação do tamanho dos estabelecimentos rurais nesta região. A Figura 4.3 representa alguns dos parâmetros fundiários analisados para os municípios de cada região.

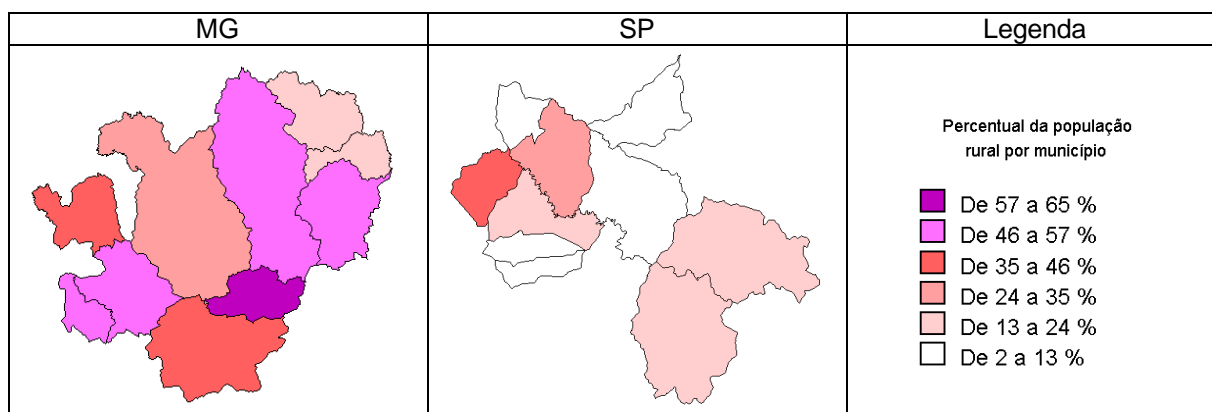


Figura 4.2: Representação gráfica do percentual da população rural entre os municípios analisados.

Também os parâmetros relativos ao grau de tecnificação agrícola apontam diferenças significativas para as regiões estudadas (Tabela 4.2). Assim, os percentuais de estabelecimentos que fizeram uso de assistência técnica, recorreram a meios para controles de pragas agrícolas, utilizaram técnicas de conservação de solo, como terraceamentos em nível, fizeram uso de irrigação artificial, apresentaram maior número médio de maquinários agrícolas por propriedade (tratores, caminhões, colheitadeiras, entre outros) e, até mesmo, que tiveram acesso ao uso de energia elétrica, são superiores nos municípios analisados do estado de SP. Novamente transparece a diferença nos modelos agrários de produção rural, em que a região paulista atende melhor aos atributos típicos de um padrão agrícola empresarial.

No aspecto produtivo, encontrou-se dificuldade na determinação de parâmetros que pudessem ser diretamente comparados. A escolha do item a ser produzido está vinculada ao contexto sócio-econômico, tecnológico e de mercado, seja ele regional, nacional ou global (LANDIM, MONTEIRO; 1986/87) e estes diferem profundamente entre as regiões analisadas. Assim, a presente análise restringiu-se em comparar o sistema de produção de gado bovino, atividade esta realizada em ambas regiões. Os resultados demonstram que, enquanto estas não diferem significativamente quanto ao número médio de cabeças bovinas por

estabelecimento, há diferenças com relação à densidade de gado, possivelmente relacionada à maior abrangência desta atividade entre os produtores sul mineiros. Isto, no entanto, não significa níveis de manejo mais eficientes.

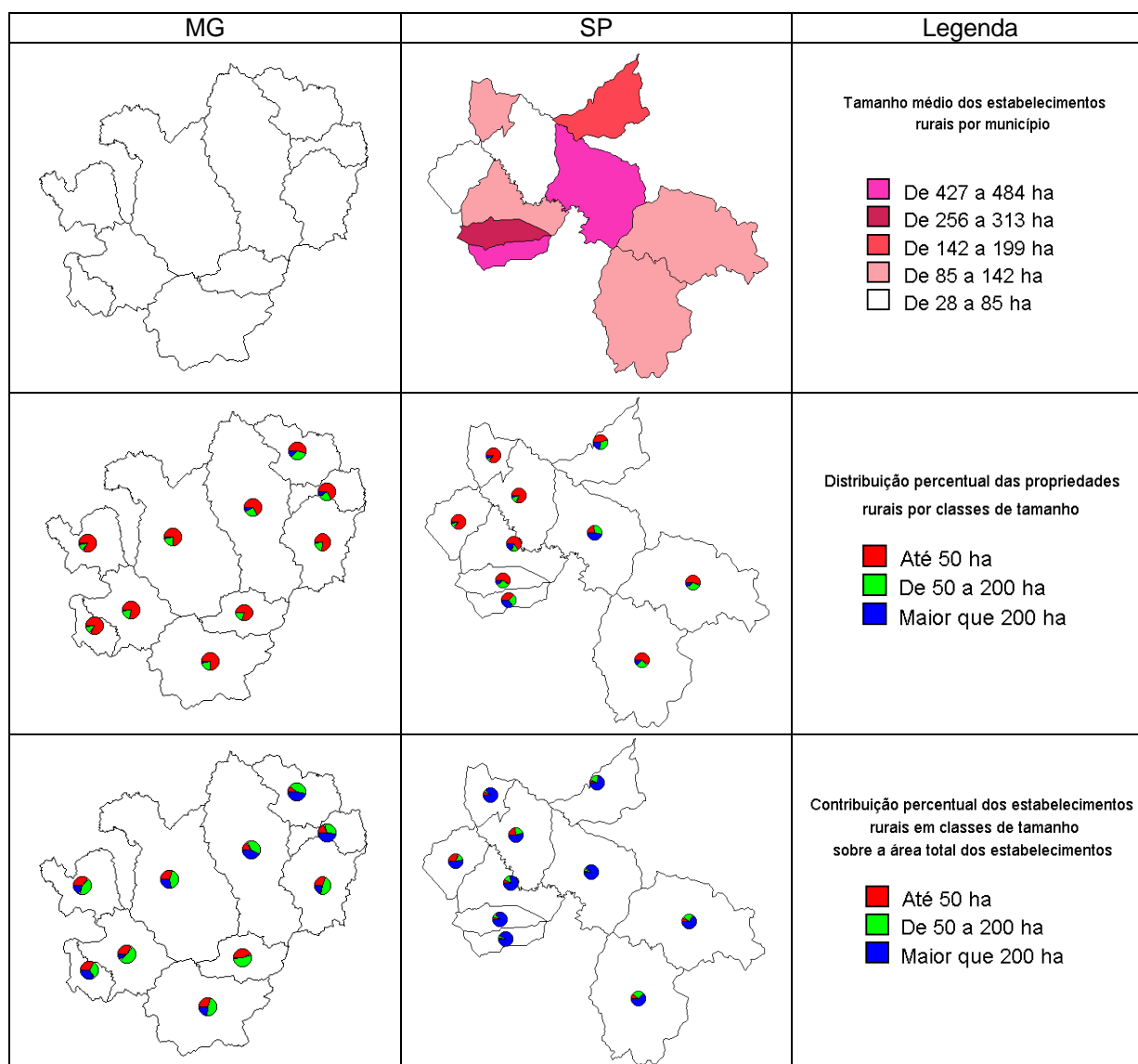


Figura 4.3: Representação gráfica de alguns parâmetros fundiários entre os municípios analisados.

O emprego de mão-de-obra possui diferenças marcantes, sendo significativamente maior nos municípios do estado de SP. Porém, pode-se supor que grande parte do emprego de mão-de-obra nos municípios deste estado tenha forte caráter sazonal, relacionada aos períodos de maior demanda de trabalho, especialmente durante as safras. Este tipo de trabalho é realizado pelos chamados “bóias-frias”, terminologia empregada para o proletariado rural, geralmente

representado por trabalhadores rurais que não mais possuem acesso a terra como meio de produção (IANNE¹¹, 1973).

Quanto aos aspectos econômicos e financeiros envolvendo os estabelecimentos rurais analisados (Tabela 4.2), é notória a superioridade econômica dos municípios do estado de SP, pois os valores de produção, investimento, financiamento e receita dos estabelecimentos rurais é significativamente mais elevado. Assim, a análise dos parâmetros agrários, sócio-econômicos e produtivos acima mencionados nos evidencia o acentuado nível em que o capitalismo atingiu o campo nos municípios paulistas, transformando as relações sociais de produção e a organização das explorações, entre outros aspectos.

Com relação à configuração das áreas naturais (Tabela 4.2), a cobertura da vegetação nos revela que, em média, os municípios da região sul mineira possuem quase duas vezes mais áreas de florestas nativas em relação aos municípios do nordeste do estado de SP. Quanto à distribuição destas manchas de matas por classe de tamanho, observa-se que em Minas Gerais, os fragmentos das classes inferiores (até 10 ha) possuem maior contribuição tanto em relação ao número, quanto em relação ao percentual da área total de matas. Este fato, provavelmente está relacionado à importância das pequenas áreas de mata nativa na dinâmica produtiva das unidades agrícolas familiares e, portanto, permanecendo como elementos típicos da paisagem local. A Figura 4.4 representa a distribuição destas variáveis para os municípios analisados.

O tamanho médio das manchas de vegetação (variável MPS da Tabela 4.2) apresenta alguma diferença, sendo maior nos municípios do estado de SP, assim como, por consequência, o tamanho médio das áreas centrais dos fragmentos considerando-se uma borda de 50 metros (variável MCA2). Este padrão deve-se, em grande parte, à numerosa contribuição dos fragmentos das menores classes de tamanho na região sul mineira, em que a classe modal situa-se entre os menores fragmentos, determinando um padrão de distribuição com assimetria positiva. A Figura 4.5 retrata esta análise para os municípios analisados individualmente.

¹¹ *Apud* Carvalho (1978).

Por outro lado, a densidade tanto das manchas de mata nativa (PD), quanto das áreas centrais (CAD) e de bordas (ED) dos fragmentos foi mais elevada nos municípios mineiros, o que, conseqüentemente, favoreceu uma menor distância média entre os fragmentos (MNND) e maior índice de proximidade (MPI), apesar destas diferenças não serem significativas na análise estatística.

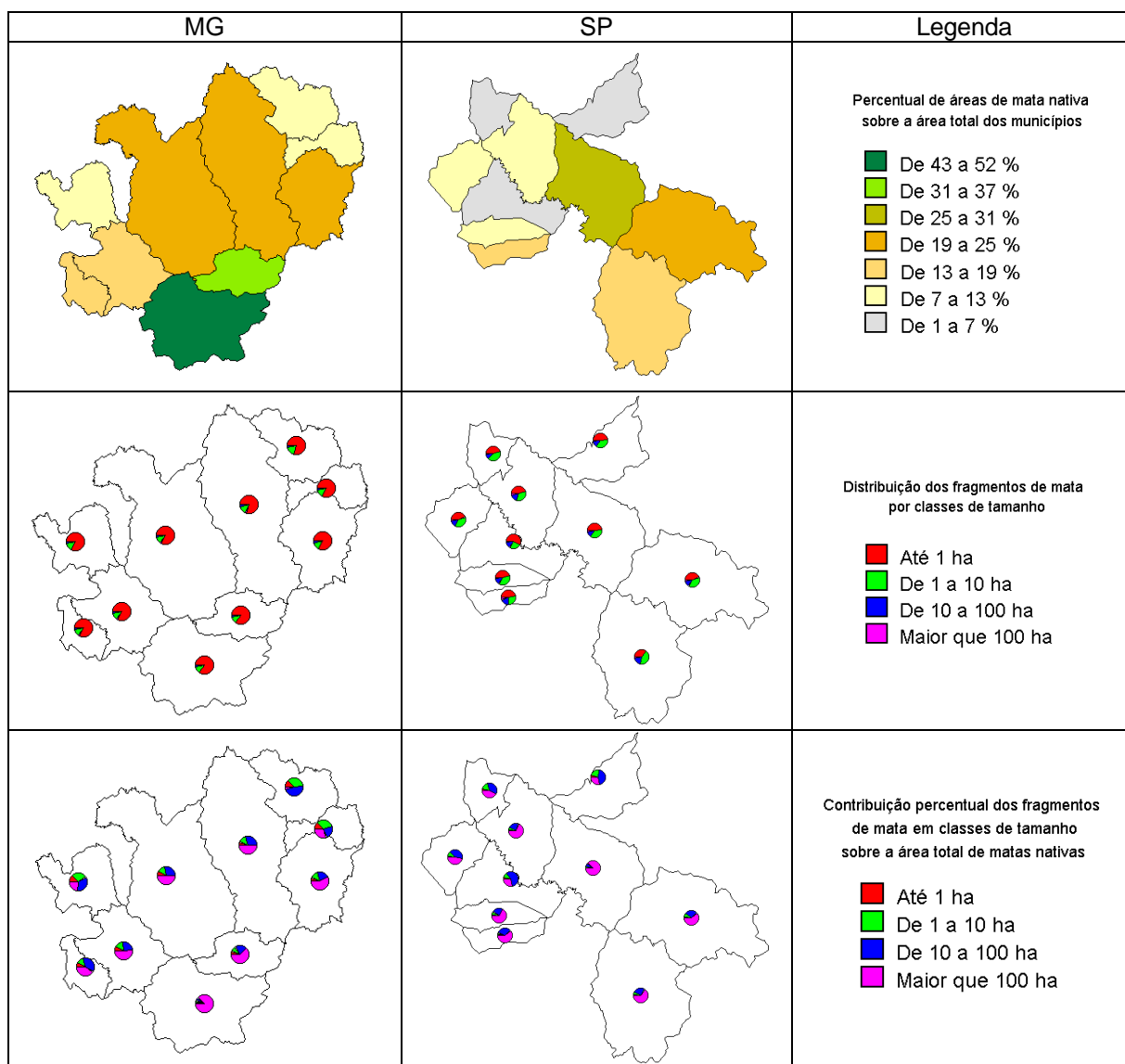


Figura 4.4: Representação gráfica de alguns parâmetros referentes aos fragmentos de vegetação nativa entre os municípios analisados.

A geometria fractal é uma ferramenta de análise, no estudo de escalas, que nos permite enfrentar a gama das mutáveis dimensões no planeta Terra (MARZAL, 1999). Sua importância no estudo de sistemas é poder determinar até que ponto pode-se estudar uma dada realidade a uma escala menor e deduzi-la para escalas maiores, considerando-se que a escala de pesquisa deve ser compatível com

aquela para qual se pretende aplicar os resultados. Outra consideração é que diferentes escalas permitem observar diferentes aspectos de uma realidade e a análise interescalar pode permitir um entendimento mais integralizado do todo. Como exemplo, pode-se citar o estudo de JORGE, GARCIA (1997) que, ao estudar a paisagem na região de Botucatu (SP) a partir de imagens Landsat TM5, observou que a dimensão fractal não variava com a escala, indicando a permanência do fenômeno fractal nas análises realizadas. A geometria fractal é um dos métodos utilizados para se contrastar formas na paisagem (DE COLA¹², 1989) e sua dimensão atinge valores fracionários que, na análise cartográfica, variam entre 1 e 2. Valores mais elevados dizem respeito a objetos com formato mais elaborado.

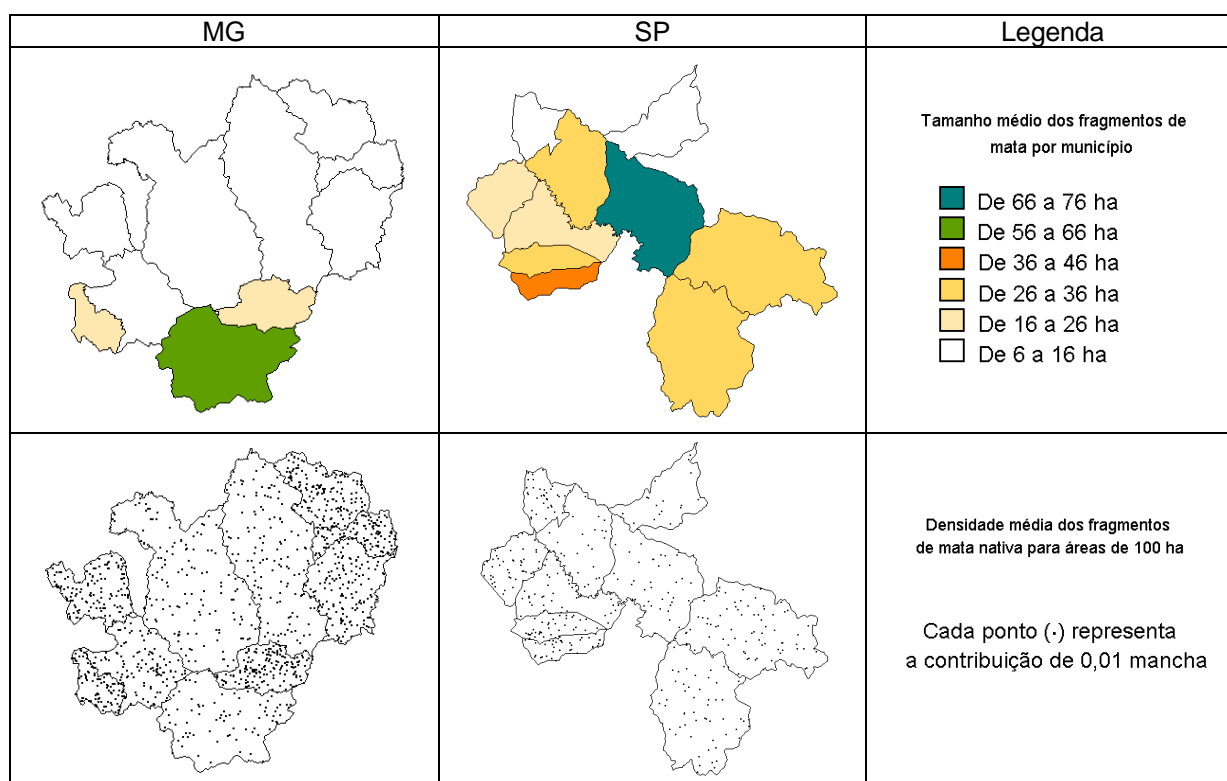


Figura 4.5: Representação gráfica do tamanho médio e da densidade de manchas de vegetação nativa entre os municípios analisados.

No presente estudo, o contraste dos valores da dimensão fractal (DLF) obtidos para as unidades paisagísticas analisadas (municípios) não conduziram a diferenças significativas entre as duas regiões contrastadas (Tabela 4.2). Porém, a dimensão fractal média dos fragmentos de vegetação nativa (MPF) foi significativamente superior na condição do sul do estado de MG, indicando que

¹² *Apud* HENKE-OLIVEIRA (2001).

nesta os remanescentes possuem formato mais complexo. De fato, tanto a densidade média das bordas (ED), quanto as medidas de complexidade da configuração de matas nativas (LSI) e o formato médio destas (MSI), também foram significativamente mais elevados. Este fato pode estar relacionado ao modo com que se delimitam as áreas naturais em cada região. Em MG, o relevo fortemente acidentado parece fazer com que o formato das manchas de vegetação se estabeleça a partir dos limites naturais impostos pela topografia (Figura 4.1). Já em SP, é possível que a maior influência seja devido a parâmetros técnicos da agricultura, onde formatos mais coesos das manchas de vegetação facilitam o trabalho de mecanização nos campos agrícolas, bem como otimizam o traçado das estradas utilizadas para o escoamento da produção.

Os resultados apresentados até este momento dizem respeito a análises estatísticas de medida central e estas permitem apenas a comparação das médias das variáveis para cada região, uma a uma. Complementarmente, realizou-se uma Análise de Componentes Principais (PCA) aplicada ao conjunto de variáveis de cada município. A referida análise permite determinar quais parâmetros parecem estar condicionando mais fortemente o comportamento dos resultados, revelando e hierarquizando padrões em função da variância total explicada pelo sistema multi-dimensional, representado pelo conjunto de variáveis estudadas. Aqui, foi incluída uma variável denominada *estado* para que os municípios de MG e de SP pudessem ser discriminados no conjunto do processo de análise. Os resultados estão apresentados nas Figuras 4.6 e 4.7.

Na Figura 4.6, podemos observar que 57% da variância do sistema estão representados pelo eixo 1 e pelo eixo 2. O padrão apresentado pelo eixo 1 permite identificar uma forte relação com a variável *estado*, em que houve grande segregação das variáveis que foram significativamente diferentes entre os estados de MG e SP (Tabela 4.2 e Figura 4.6), sejam elas relativas à configuração das áreas naturais ou aos parâmetros populacionais, fundiários, técnicos, econômicos e produtivos. Assim, nota-se que 41% da variância do sistema estão relacionados às diferenças apresentadas entre os municípios das duas regiões comparadas. Este fato também pode ser bem observado na Figura 4.7, onde a disposição dos municípios mineiros e paulistas se encontra bastante segregada no eixo horizontal. Neste sentido, pode-se afirmar que o município Américo Brasiliense de SP e o

município Alagoa de MG são aqueles que mais diferem para o conjunto de parâmetros aqui analisados.

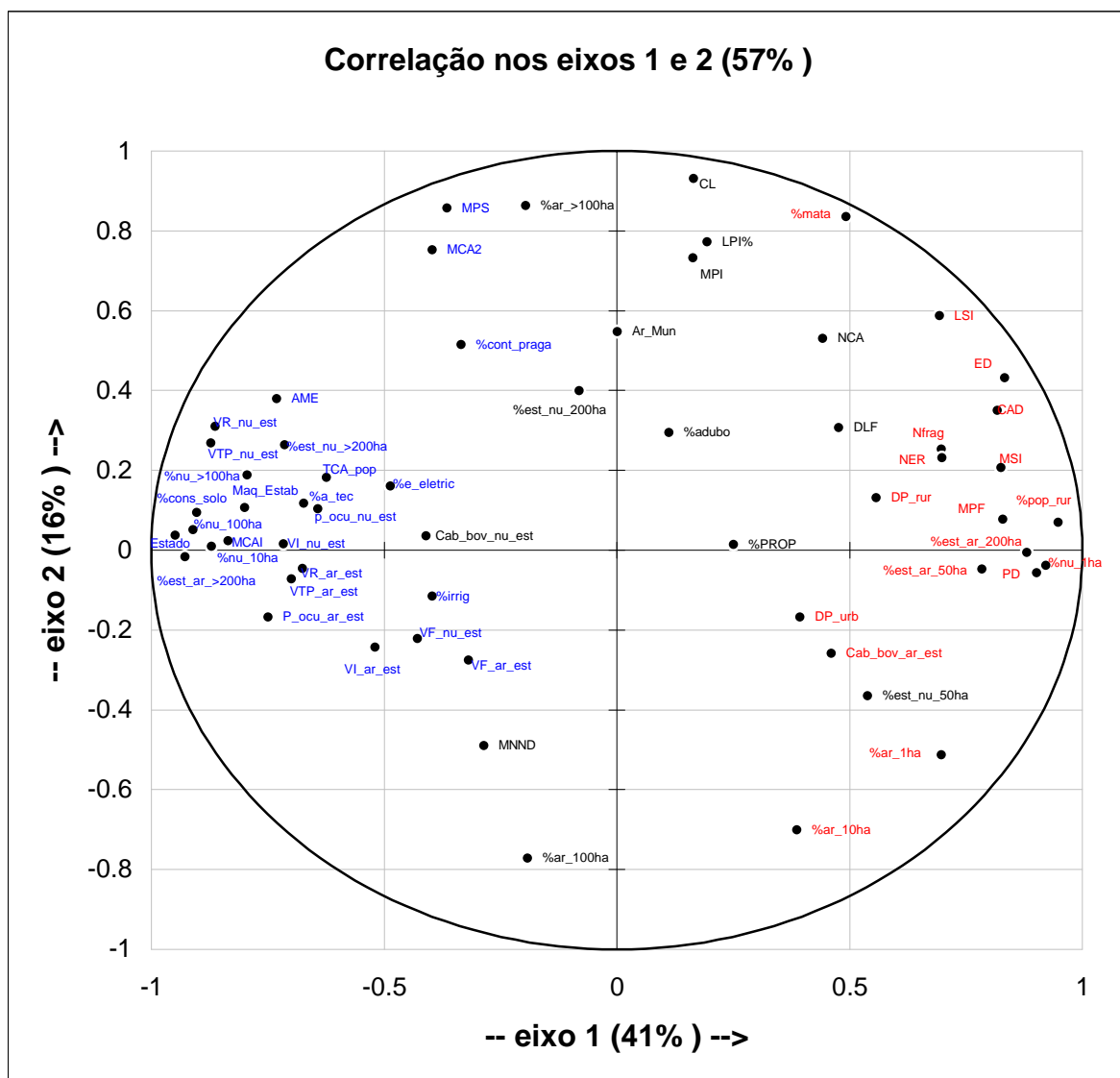


Figura 4.6: Análise de Componentes Principais (PCA) para as variáveis consideradas nos municípios estudados. Estas variam, junto aos eixos, entre -1 e $+1$, indicando o coeficiente de correlação linear entre os eixos e as variáveis analisadas. As variáveis em vermelho dizem respeito àquelas em que a média dos municípios foi significativamente maior no estado de MG (Tabela 4.2) e, em azul, foi significativamente maior no estado de SP.

Um segundo padrão, representado pelo eixo 2 e responsável por 16% da variância total (Figura 4.6), opõe variáveis relativas às áreas de vegetação natural ao longo do eixo vertical, sendo este o segundo fator mais importante relacionado à variância total do sistema analisado. Este fenômeno também pode ser observado na análise da Figura 4.7. Nesta, podemos observar que, num extremo, encontram-se os municípios de Luis Antônio e Itamonte, sendo estes os municípios que se caracterizam por conter o maior percentual de cobertura vegetal nativa,

principalmente devido à presença de Unidades de Conservação em seus limites, respectivamente a Estação Ecológica Jataí e o Parque Nacional do Itatiaia. No outro extremo estão Pradópolis, Cravinhos e Rincão (estado de SP) e Seritinga, Serranos e Soledade de Minas (estado de MG) que justamente apresentaram os menores percentuais de cobertura vegetal nativa (Anexo 5).

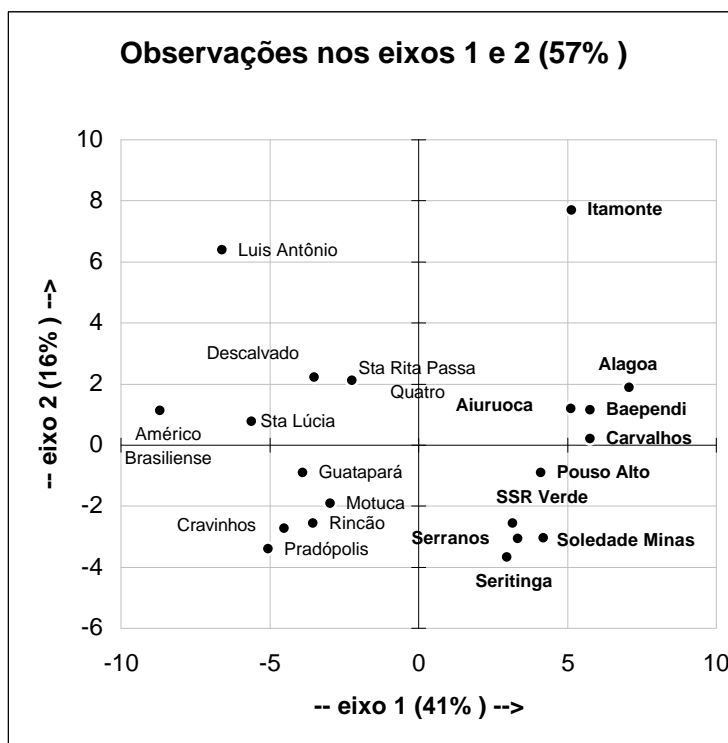


Figura 4.7: Disposição dos municípios entre eixos em função do coeficiente de correlação linear das variáveis analisadas. Em negrito representam-se municípios de MG; os demais, municípios de SP.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os resultados apresentados demonstram uma acentuada diferença, baseada em parâmetros fundiários, técnicos, econômicos, produtivos e do ambiente natural entre municípios que atendem a um perfil empresarial de seus sistemas agrários e municípios que se caracterizam pela predominância de um modelo agrário familiar, que deriva de uma condição camponesa. De fato, a natureza do processo de apropriação da terra e dos modelos produtivos é um fator econômico e social de grande importância. As formas de trabalho, de agrupamento residencial e da estrutura social, entre outros aspectos, diferem profundamente entre diferentes padrões agrários, indicando que a Revolução Verde não é uma tecnologia neutra em seus propósitos e resultados, transformando radicalmente o modo de vida de um grande número de pequenos produtores rurais no mundo inteiro (GEORGE, 1979; POFFENBERGER, 1983; HECHT, 1991).

No contexto social, diversos estudos (MOREIRA, 2000; MARTINS, 2000; entre outros) têm afirmado que modelos agrários baseados na descentralização das propriedades, na diversidade e autonomia de sistemas produtivos e em tecnologias ambientalmente mais brandas atendem a melhores indicadores de qualidade de vida, reduzindo diferenças sociais e evitando forte estratificação no acúmulo de capital, assim como devem contribuir para uma melhor proporção das populações urbanas e rurais no país.

Também puderam ser notadas diferenças no que diz respeito à configuração das áreas de vegetação florestal nativa entre as duas regiões que, do ponto de vista ambiental, favorece o padrão apresentado entre os municípios do sul de Minas Gerais. Parece apropriado afirmar que tais diferenças são consequência de um processo em que o modelo agrário da pequena produção agrícola, outrora retratado por QUEIROZ (1973) no estado de São Paulo, cede lugar ao sistema produtivo moderno, baseado em uma produção capitalizada e em larga escala, em que a noção fundamental no manejo dos recursos naturais passa a ser a rentabilidade dos capitais investidos, que atende à necessidade de grandes mercados consumidores e é dependente de recomendações advindas dos pacotes tecnológicos da Revolução Verde.

Por outro lado, as diferenças na configuração das áreas naturais têm consequências importantes no que diz respeito à capacidade destes ambientes em manter populações viáveis da fauna e flora nativas. SCHELHAS (1995) afirma que os remanescentes florestais presentes nas áreas rurais freqüentemente possuem valor para a conservação biológica. Normalmente, representam ecossistemas, comunidades e associações vegetais outrora mais amplos, desempenham importante função na ciclagem de nutrientes e nos movimentos de água no solo, reduzindo os processos erosivos, além de atuarem como corredores naturais favorecendo o movimento de espécies nativas. Conseqüentemente, Unidades de Conservação situadas em regiões em que predominam modelos agrários descentralizados teriam, em teoria, melhores condições de conservar suas populações naturais, dado que a possibilidade de intercâmbio de genes ou troca de indivíduos estaria melhor assegurada por percentuais mais elevados de cobertura vegetal nativa e pela maior porosidade da paisagem proporcionada por níveis mais elevados na densidade das áreas naturais existentes.

Sendo assim, o presente estudo aponta para o resgate e valorização de um modelo agrário mais democrático, que conduza a um desenvolvimento descentralizado e sustentado, necessário à emergência de um novo paradigma de produção agrícola, com suas conseqüências positivas tanto no contexto social, quanto ambiental.

CONCLUSÕES

A utilização de metodologias preponderantemente qualitativas, típicas das Ciências Humanas e incorporadas por áreas como a Ecologia Humana e a Etnoecologia, possibilitou levantar aspectos importantes da interação dos agricultores sul mineiros com seu ambiente natural, permitindo aprimorar o entendimento do perfil sócio-ecológico deste grupo social. Permitiu, ainda, categorizá-los como agricultores familiares com forte componente tradicional, baseado tanto no contexto histórico de ocupação da região, quanto no conhecimento e manejo sobre os recursos naturais, nas técnicas produtivas empregadas e nas relações sociais de produção.

A caracterização sócio-ecológica possibilitou averiguar formas de manejo realizadas pelos agricultores familiares da região que apontam para o uso racional e sustentado dos recursos naturais, assim como permitiu constatar o contexto em que algumas ações podem vir a comprometer esta sustentabilidade.

A utilização de imagem de satélite acoplada a um Sistema de Informações Geográficas mostrou-se apropriada à caracterização e análise ambiental da bacia hidrográfica do Alto Aiuruoca, permitindo discriminar, espacialmente, a localização e as características dos principais elementos que compõem a paisagem local. Permitiu ainda a criação de um banco de dados georreferenciados contendo diversas informações (área, formato, altitude, declividade e, em alguns casos, a presença de populações da fauna silvestre) referentes às áreas naturais da região de estudo.

A integração entre o conhecimento etnoecológico e a análise ambiental na bacia do Alto Aiuruoca permitiu determinar, preliminarmente, algumas áreas prioritárias à conservação da fauna silvestre no entorno do Parque Nacional do Itatiaia, informações importantes para estudos pormenorizados.

Os resultados apresentados forneceram subsídios para corroborar a concepção de que a agricultura familiar, além de atender a melhores atributos de sustentabilidade no contexto social e produtivo, também acaba por propiciar, devido às características inerentes a este modelo agrário, melhores possibilidades de conservação da riqueza biológica existente, o que reforça sua importância.

A integração de diferentes métodos e técnicas de investigação científica utilizados no presente estudo possibilitou fornecer um conjunto de resultados

importantes para um maior entendimento do contexto social e ambiental que envolve a serra da Mantiqueira em sua porção sul mineira, assim como possibilitou sugerir propostas complementares de desenvolvimento para a região, visando conciliar desenvolvimento sócio-econômico, qualidade de vida, conservação de recursos naturais.

PROPOSIÇÕES DE TRABALHOS FUTUROS

Os resultados do presente estudo e a convivência com a realidade local permitiram determinar alguns aspectos que deveriam ser melhor estudados em trabalhos futuros. São eles:

- Realizar estudos mais detalhados sobre os tipos de solos e suas localizações em escala compatível com o presente estudo como forma de complementar a análise das características estruturais na bacia do Alto Aiuruoca, contribuindo para o planejamento de uso e ocupação da região;
- Elaborar uma carta temática da estrutura fundiária da região e que conte com uma caracterização sócio-econômica dos produtores em cada propriedade, possibilitando o melhor entendimento do contexto agrário no interior de cada sub-bacia (UGs) e auxiliando na elaboração e implementação de projetos de desenvolvimento na região;
- Realizar estudos de qualidade da água nos principais rios e córregos da bacia como forma de se determinar áreas prioritárias para a elaboração de medidas mitigadoras de impactos sobre estes ecossistemas;
- Realizar levantamentos florísticos nos principais fragmentos de vegetação natural para que se possa melhor entender a riqueza total de espécies vegetais na região, seu padrão de distribuição ao longo dos gradientes altitudinais e obter informações sobre a condição de conservação das espécies ao nível local, subsidiando planos de restauração e recuperação da fauna e flora nativas;
- Elaborar estudos que possibilitem a expansão e/ou reintrodução das populações de primatas atelídeos nos principais fragmentos de vegetação natural da região, especialmente aqueles presentes na vertente oeste da bacia do Alto Aiuruoca;
- Determinar parâmetros ambientais para serem monitorados como indicadores de sustentabilidade ambiental de uso do solo na bacia do Alto Aiuruoca.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. O suporte geocológico das florestas beiradeiras. In: **Matas ciliares – conservação e recuperação**. Rodrigues, R. R., Leitão-Filho, H. F. (Eds), Edusp, São Paulo, p. 15-26, 2000.
- ABRAMOVAY, R. Uma nova extensão para a agricultura familiar. **Anais do Sem. Nac. Assist. Téc. e Ext. Rural**, Brasília, DF, 1997.
- ALTIERI, M.A. Por que estudar la agricultura tradicional? **Agroecologia y Desarrollo**, (1), 16-24, 1991.
- ALTIERI, M. Agroforestry systems: guidelines for planning environmentally sound small scale agricultural projects. In: **Sustainable development**. Sepulveda, S., Edwards, R. IICA, Costa Rica, 454p., 1997.
- ALTIERI, M. A., ANDERSON, M. K. Peasant farming systems, agricultural modernization, and the conservation of crop genetic resources in Latin America. In: **Conservation biology**. FIEDLER & JAIN (eds). Chapman and Hall, London, 498p., 1992.
- ANDERSON, G. S., DANIELSON, B. J. The effects of landscape composition and physiognomy on metapopulation size: the role of corridors. **Landscape Ecology**, 12, p. 261-271, 1997.
- ARRUDA, R.S.V. "Populações tradicionais" e a proteção dos recursos naturais em unidades de conservação. . **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, PR. Vol. I. 1997.
- AURICCHIO, P. **Primates do Brasil**. UnG. São Paulo, 168p. 1995.
- ÁVILA-PIRES, F. D., GOUVÊA, E. **Mamíferos do Parque Nacional do Itatiaia**. MMA-IBAMA, Boletim 9, 29p., 1999.
- AZVEDO, E. P., GOMES, N. M. A instituição escolar na área rural de Minas Gerais. **Caderno Cedes**, n. 11, p. 31-40, 1984.
- BARBALHO, S. M. **Estudo dos Doryctinae (Hymenoptera, Braconidae) da fauna brasileira**. São Carlos, UFScar, Tese de Doutorado. 94p., 1999.
- BARBOSA, L. M. Considerações gerais e modelos de recuperação de formações ciliares. In: **Matas ciliares – conservação e recuperação**. Rodrigues, R. R., Leitão-Filho, H. F. (Eds), Edusp, São Paulo, p. 289-312, 2000.
- BASTOS, E.M. et al. Minas de mel. **Ciência Hoje**, 18 (108), 26-28, 1995.
- BECKER, M.; DALPONTE, J.C. **Rastros de mamíferos silvestres brasileiros**. UnB, IBAMA, Brasília, 1999, 180p.
- BERKES, F. Traditional ecological knowledge in perspective. In: **Traditional ecological knowledge. Concepts and cases**. IDRC-IPTEK, Ottawa, 1993.
- BERKES, F., FOLKE, C. Linking social and ecological systems for resilience and sustainability. In: BERKES, F., FOLKE, C., COLDING, J. **Linking social and ecological systems**. Cambridge University Press, UK, 459p., 1998.
- BERTALOT, M. J. A., MENDOZA, E. Sistemas Agroflorestais. **Agricultura Biodinâmica**, n. 80, 1998.
- BIERREGARD, R. O., STOUFFER, P. Understory Birds and Dynamic Habitat Mosaics in Amazonian Rainforests. In: **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Edited by William F. Laurance e Richard O. Bierregard, Jr. 632p., 1997.
- BIODIVERSITAS. **Workshop “Prioridades para a conservação da biodiversidade do estado de Minas Gerais”**. Realização SEMA/MG,

- Fundação Biodiversitas, Conservation International, IEF/MG. Dados obtidos em: <http://www.biodiversitas.org/areasprio/>. Sem Data.
- BIODIVERSITAS. **Livro Vermelho das Espécies Ameaçadas de Extinção de Minas Gerais**. Fundação Biodiversitas. Belo Horizonte, 356p. 1998.
- BRAGANÇA, M.B. et al. Environmental heterogeneity as a strategy for pest management in *Eucalyptus* plantation. **Forest Ecology and Manag.**, 102, p. 9-12, 1998.
- BRANDÃO, C.R. **Casa de escola**. Educação rural? Cap.8, Ed. Papirus, Campinas. 1984.
- BRESSAN, D. **Gestão racional da natureza**. Ed Hucitec, São Paulo, 111p., 1996.
- BRITEZ, R. M. Et al. Estratégia de conservação da floresta com araucária para o estado do Paraná. I – Diagnóstico da vegetação. **Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Campo Grande, MS. Vol. II. 2000.
- BROWN, K. S. Insetos indicadores da história, composição, diversidade e integridade de matas ciliares. In: **Matas ciliares – conservação e recuperação**. Rodrigues, R. R., Leitão-Filho, H. F. (Eds), Edusp, São Paulo, p. 223-232, 2000.
- BROWN, K. S., HUTCHINGS R. W. Disturbance, fragmentation, and the dynamics of diversity in Amazonian forest butterflies. In: **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Laurance, W. F., Bierregard, R. O. Jr. (Eds). Univ. Chicago Press, 632p., 1997.
- BRUST, G.E.; STINNER, B.R. & McCARTNEY, D.A. Predation by soil inhabiting arthropods in intercropped and monoculture agroecosystems. **Agric. Ecosys. Envir.**, 18(2), 145-54, 1986.
- BUENO, S. **Vocabulário Tupi-Guarani**. Ed. Brasilivros, São Paulo, 629p., 1982.
- BURBRINK, F.T. et al. A riparian zone in southern Illinois as a potential dispersal corridor for reptiles and amphibians. **Biological Conservation**, v. 86, p. 107-115, 1998.
- BURNETT, M. R. et al. The influence of geomorphological heterogeneity on Biodiversity – a patch-scale perspective. **Conservations Biology**, 12(2), p. 363-370, 1998.
- CAPORAL, F. R., COSTABEBER, J. A. Agroecologia e sustentabilidade: base conceptual para uma nova extensão rural. In: **Annals of X World Congress of Rural Sociology**, Rio de Janeiro, Paper 1124 (CD-ROM), 2000.
- CARMO, M. S. As bases familiares do desenvolvimento rural sustentado e a segurança alimentar. **Raízes – Revista de Ciências Sociais e Econômicas**. Ano XVII, n. 16, 1998.
- CARVALHO, H. J. A. **Entre as pedras e as flores da terra: as relações entre movimentos sociais de luta pela terra e movimentos ambientalistas**. Brasília, Depto de Ciências Políticas, UnB, Monografia do curso em Assessoria Parlamentar. 95p., 2001.
- CARVALHO, J.C.M. **Camponeses no Brasil**, Ed. Vozes, Petrópolis-RJ, 125p., 1978.
- CAVALLINI, M. M. Agricultura Familiar Sul Mineira: Diversidade Biológica e Cultural. Disponível em <http://www.cria.org.br/qip/qipaf/itens/publ/> (sem data).
- CAVALLINI, M.M. **Estudos sócio-ecológicos em uma comunidade rural situada ao sul do estado de Minas Gerais: subsídios ao manejo ambiental em**

- pequenas propriedades.** São Carlos, UFSCar, Dissertação de Mestrado. 133p., 1997.
- CAVALLINI, M.M.; NORDI, N. An update in the concept of ecological niche for food characterisation of social groups: the case of a community of family farmers in southern Minas Gerais state (Brazil). **Ecology of Food and Nutrition.** (Submetido).
- CAVALLINI, M.M.; NORDI, N. Managing strategy, time allocation and energetic balance in corn cultivation between family farmers in southern Minas Gerais state (Brazil). **Bragantia.** (Submetido).
- CAVALLINI, M.M.; NORDI, N. Traditional agriculture in Mantiqueira mountain range (Minas Gerais state, Brazil): support to sustainable development. **Anais do X Congresso Mundial de Sociologia Rural.** Rio de Janeiro. 30 de julho a 5 de agosto de 2000.
- CHIARELLO, A. G. Effects of fragmentation of the Atlantic Forest on mammal communities in south-eastern Brazil. **Biological Conservation**, n. 89, p. 71-82, 1999.
- CHRISTIANSEN, M.B.; PITTER, E. Species loss in a forest bird community near Lagoa Santa in southeastern Brazil. **Biological Conservation**, v. 80, p. 23-32, 1997.
- COSTA, J.P.O. **Matutu e a pedra do papagaio.** Edusp, SP, 250p., 1994.
- COTTAM, G., CURTIS, J. T. The use of distance measures in phytosociological sampling. **Ecology**, 37, p. 451-460, 1956.
- CRAWSHAW, P.G. Recomendações para um modelo de pesquisa sobre felídeos neotropicais. In: Pádua, C.V., Bodmer, R.E. (orgs). **Manejo e conservação de vida silvestre no Brasil.**, MCT-CNPq, p.70-94, 1997.
- DALE, V. H. et al. Modeling effects of land management in the Brazilian Amazonian settlement of Rondônia. In: **The landscape perspective.** Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science. 1995.
- DEBINSKI, D. M. et al. Species diversity and the scale of the landscape mosaic: do scales of movement and patch size affect diversity? **Biological Conservation**, 98 (2), p. 179-190, 2000.
- DIAS, P. C. Sources and sinks in population biology. **Tree**, 11(8), 326-330, 1996.
- DIDHAM, R. K. The Influence of Edge Effects and Forest Fragmentation on Leaf-litter Invertebrates in Central Amazonia. In: **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities.** Edited by William F. Laurance e Richard O. Bierregard, Jr. 632p., 1997.
- DIEGUES, A. C. **O mito moderno da natureza intocada.** HUCITEC, SP, 169p., 1996.
- DOUROJEANNI, A., SANTAMARIA, T. A strategy for involving small farmers in microregional development in the highlands of Latin América. In: **Sustainable development.** Sepulveda, S., Edwards, R. IICA, Costa Rica, 454p., 1997.
- DUARTE, L. M. G. Desenvolvimento rural sustentável - possibilidades teóricas e práticas. In: **Annals of X World Congress of Rural Sociology**, Rio de Janeiro, Paper 844 (CD-ROM), 2000.
- DURIGAN, G. et al. A heterogeneidade ambiental definindo a metodologia de amostragem da floresta ciliar. In: **Matas ciliares – conservação e recuperação.** Rodrigues, R. R., Leitão-Filho, H. F. (Eds), Edusp, São Paulo, p. 159-167, 2000.
- EHRENFELD, D. **The landscape perspective.** Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science. 1995.

- FAHRIG, L., MERRIAM, G. Conservation of fragmented populations In: **The landscape perspective**. Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science. 1995.
- FEDAPAM - Frente em Defesa da Mantiqueira. **Relatório Mantiqueira**. Mendes Jr., L.O. (Coord.), São Paulo, 54p., 1991.
- FERNANDEZ, F.A.S. Efeitos da fragmentação de ecossistemas: a situação das Unidades de Conservação. **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, PR. Vol. I. 1997.
- FERRARI, S. F., DIEGO, V. H. Habitat fragmentation and primate conservation in the Atlantic forest of eastern Minas Gerais, Brazil. **Oryx**, 29(3), 192-196, 1995.
- FERREIRA, M.S.F.D. **A comunidade de Barranco Alto: diversificação de saberes às margens do rio Cuiabá**. Cuiabá, UFMT. Tese de mestrado, 137p., 1995.
- FISCHER, J., LINDENMAYER, D.B. An assessment of the published results of animal relocations. **Biological Conservation**, 96 (1), p. 1-11, 2000.
- FONSECA, G.A.B., PINTO, L.P., RYLANDS, A.B. Biodiversidade e unidades de conservação. **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, PR. Vol. I. 1997.
- FORMAN, R.T.T.; GODRON, M. **Landscape Ecology**. John Wiley & Sons. New York. 619p. 1986.
- FREESE, C. H., OPPENHEIMER, J. R. The capuchin monkeys, genus *Cebus*. In: **Ecology and behavior of neotropical primates**. Edited by Coimbra-Filho, A. F., Mittermeier, R. A. Academia Brasileira de Ciências, RJ, Vol. 1, 496p., 1981.
- FRISCH, J. D. **Aves brasileiras**. Vol 1. Dalgas-Ecoltec, São Paulo, 353p., 1981.
- GADGIL, M. et al. People, refugia and resilience. In: BERKES, F., FOLKE, C., COLDING, J. **Linking social and ecological systems**. Cambridge University Press, UK, 459p., 1998.
- GASCON, C. et al. Matrix habitat and species richness in tropical forest remnants. **Biological Conservation**, v. 91 (2-3), p. 223-229, 1999.
- GEORGE, P. As bases geográficas da sociologia rural. In: SZMRECSÁNYI, T., QUEDA, O. **Vida rural e mudança social**. Ed. Nacional, 1979.
- GLIESSMAN, S.R. The ecology and management of traditional farming systems. In: **Agroecology and small farms development**. Eds. Altieri e Hecht, CRC Press Boca Raton, Florida. 1991.
- GLUFKE, C. **Espécies florestais recomendadas para recuperação de áreas degradadas**. SMA, Porto Alegre, RS. 48p., 1999.
- GUADAGNIN, D.L.; MENEGHETI, J.O. Análise de hábitat através de sistema de informações geográficas como ferramenta para diagnóstico e manejo do Parque Estadual do Turvo, RS. **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, PR. Vol. II. 1997.
- HARRINGTON, G. N. et al. Regeneration of Large-seeded Trees in Australian Rainforest Fragments: A Study of Higher-order Interactions. In: **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Edited by William F. Laurance e Richard O. Bierregard, Jr. 632p., 1997.
- HARRIS, L. D. **The fragmented forest**. University Chicago Press, 211p., 1984.
- HECHT, S.B. La evolucion del pensamiento agroecológico. **Agroecologia y Desarrollo**, (1), 2-15, 1991.

- HELLIER, A. et al. Use of indigenous knowledge for rapidly assessing trends in biodiversity: a case study from Chiapas, Mexico. **Biodiversity and Conservation**, 8, 869-889, 1999.
- HENKE-OLIVEIRA, C. **Análise de padrões e processos no uso do solo, vegetação, crescimento e adensamento urbano. Estudo de caso: Município de Luiz Antônio (SP)**. São Carlos, UFSCar, Tese de Doutorado, 113p., 2001.
- HONNAY, O.; HERMY, M.; COPPIN, P. Effects of area, age and diversity of forest patches in Belgium on plant species richness, and implications for conservation and reforestation. **Biological Conservation**, v. 87, p. 73-84, 1999.
- IBAMA – **Lista oficial da fauna brasileira ameaçada de extinção**. Brasília, 1992.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Série manuais técnicos em geociências, n. 1, Rio de Janeiro, 92p., 1992.
- IBGE. **Geografia do Brasil**. Região Sudeste, v.3, RJ, 1977.
- INCRA/FAO. **Perfil da agricultura familiar do Brasil**. Projeto UFT/BRA/036/BRA, 1996.
- IUCN - Red List Categories. **The world conservation union species survival commission**. Gland, Switzerland, 21p., 1994.
- JORGE, L. A. B., GARCIA, G. J. A study of habitat fragmentation in southeastern Brazil using remote sensing and GIS. **Forest Ecology and Manag.**, 98, p. 35-47, 1997.
- KAGEYAMA, A., HOFFMANN, R. Determinantes da renda e pobreza das famílias agrícolas no Brasil. In: **Annals of X World Congress of Rural Sociology**, Rio de Janeiro, Paper 150 (CD-ROM), 2000.
- KAGEYAMA, P., GANDARA, F. B. Recuperação de áreas ciliares. In: **Matas ciliares – conservação e recuperação**. Rodrigues, R. R., Leitão-Filho, H. F. (Eds), Edusp, São Paulo, p. 249-270, 2000.
- KINZEY, W. G. The Titi monkeys, genus *Callicebus*. In: **Ecology and behavior of neotropical primates**. Edited by Coimbra-Filho, A. F., Mittermeier, R. A. Academia Brasileira de Ciências, RJ, Vol. 1, 496p., 1981.
- KREMEN, C. et al. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. In: **Readings from Conservation Biology - to preserve biodiversity**. Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science Publish, EUA, 1995.
- KROHNE, D.T. Dynamics of metapopulations of small mammals. **Journal of Mammalogy**, v. 78, n. 4, p. 1014-1026, 1997.
- LAMARCHE, H. **A agricultura familiar**. Ed. da Unicamp, Campinas, SP. 336p., 1993.
- LANDIM, J.R.M., MONTEIRO, M.A.A. O pequeno produtor em uma agricultura capitalista. **Perspectivas** 9/10, 37-49, 1986/1987.
- LANGE, F.L. O zoneamento em APAs: um novo enfoque. In: **Discussão sobre áreas de Proteção Ambiental Estaduais**. Seminário. Curitiba, PR. 1996.
- LASALLE, J; GAULD, I. D. Hymenoptera: their diversity, and their impact on the diversity of other organisms. In: **Hymenoptera and biodiversity**. Ed by Jonh LaSalle & Ian D. Gauld. CAB International – UK. 348p., 1993.
- LAURANCE, S.G. Tropical wildlife corridors: use of linear rainforest remnants by arboreal mammals. **Biological Conservation**, v. 91 (2-3), p. 231-239, 1999.

- LAURANCE, W.F. Rainforest fragmentation and the structure of small mammal communities in tropical Queensland. **Biological Conservation**, v. 69, p. 23-32, 1994.
- LAURENCE, W. F. et al. Effects of forest fragmentation on recruitment patterns in amazonian tree communities. **Conservations Biology**, 12(2), p. 460-464, 1998.
- LAW, B. S., DICKMAN, C. R. The use of habitat mosaics by terrestrial vertebrate fauna: implications for conservation and management. **Biodiversity and Conservation**, 7, p. 323-333, 1998.
- LESICA, P., ALLENDORF, F. W. Are small populations of plants worth preserving? In: **Readings from Conservation Biology - to preserve biodiversity**. Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science Publish, EUA, 1995.
- LEWIS, C. N., WHITFIELD, J. B. Braconid wasp: diversity in forest plots under different silvicultural methods. **Environ. Entomol.**, 28 (6), p. 986-997, 1999.
- LIMA, M. G., GASCON, C. The conservation value of linear forest remnants in central Amazonia. **Biological Conservation**, v. 91, p. 241-247, 1999.
- LIMA, R.N.; CAVALHEIRO, F.; SANTOS, J.E. Identificação dos biótopos e dinâmica da paisagem na bacia hidrográfica do rio Una (Parque Estadual Paulo Cesar Vinha). Guarapari, ES. **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, PR. Vol. II. 1997.
- LINDENMAYER, D. B., NIX, H. A. Ecological principles for the design of wildlife corridors. In: **The landscape perspective**. Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science. 1995.
- LINDENMAYER, D.B. Future directions for biodiversity conservation in managed forest: indicator species, impact studies and monitoring programs. **Forest Ecology and Manag.**, 115, p. 277-287, 1999.
- LINERA, G. W. et al. Microenvironment and floristics of different edges in a fragmented tropical rainforest. **Conservations Biology**, 12(5), p. 1091-1102, 1998.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Vol 1. Ed. Plantarum, Nova Odessa, SP, 1992.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras**. Vol 2. Ed. Plantarum, Nova Odessa, SP, 1998.
- LUCAS, P. H. C. **Protected landscapes – a guide for policy-makers and planners**. Chapman & Hall, London. 297p., 1992.
- MACARTHUR, R. H., WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton, N. J., Princeton University Press, 208p., 1967
- MALANSON, G. P. **Riparian landscape**. Cambridge University Press, 296p., 1993.
- MALCOLM, J. R. Biomass and Diversity of Small Mammals in Amazonian Forest Fragments. In: **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Edited by William F. Laurance e Richard O. Bierregard, Jr. 632p., 1997.
- MALVIDO, J. B. Impact of forest fragmentation on seedling abundance in a tropical rain forest. **Conservations Biology**, 12(2), p. 380-389, 1998.
- MARENZI, R. C. A análise da qualidade visual da paisagem como instrumento da ecologia da paisagem. **Anais do I Fórum de Debates em Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental**. UNESP - Rio Claro (SP). Junho de 2000.
- MARINI, M. A. Triângulo mineiro: menos matas, menos pássaros. <http://www.icb.ufmg.Br/~ecmvs/teses/marini.htm> S/ DATA.

- MAROTI, P. S., SANTOS, J. E., PIRES, J. S. R. Percepção ambiental de uma unidade de conservação por docentes do ensino fundamental. In: **Estudos Integrados em Ecossistemas – Estação Ecológica de Jataí**. Vol 1, SANTOS, J. E., PIRES, J. S. R. (eds), RIMA, São Carlos, SP, 346p., 2000.
- MARQUES, J.G.W. **Pescando pescadores**. NUPAUB-USP, SP, 304p., 1995.
- MARTINS, J. S. O futuro da sociologia rural e sua contribuição para a qualidade de vida rural. **Sociedade e Agricultura**, 15, p. 5-12, 2000.
- MARZALL, K. **Indicadores de sustentabilidade para agroecossistemas**. Porto Alegre, UFRGS, Dissertação de Mestrado, 212p., 1999.
- MESQUITA, R. C. G. et al. Effect of surrounding vegetation on edge-related tree mortality in Amazonian forest fragments. **Biological Conservation**, 91 (3-2), 129-134, 1999.
- METZGER, J. P. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. **An. Acad. Bras. Ci.**, 71 (3-1), p. 445-463, 1999.
- METZGER, J. P., BERNACCI, L.C., GOLDENBERG, R. Pattern of tree species diversity in riparian forest fragments of different widths (SE Brazil). **Plant Ecology**, 133, p. 135-152, 1997.
- MORÁN, E.F. **A ecologia humana das populações da Amazônia**. Ed. Vozes, Petrópolis, RJ. 367p., 1990.
- MOREIRA, R. J. Críticas ambientalistas à Revolução Verde. **Sociedade e Agricultura**, 15, p. 39-52, 2000.
- NAIR, P.K.R. Agroforestry: an approach to sustainable land use in the tropics. In: **Agroecology and small farms development**. Eds. Altieri e Hecht, CRC Press Boca Raton, Florida. 1991.
- NASON, J. D. et al. Dispersal and the dynamics of genetic structure in fragmented tropical tree populations. In: **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Laurance, W. F., Bierregard, R. O. Jr. (Eds). Univ. Chicago Press, 632p., 1997.
- NERI, F. M. **Manejo de *Callicebus personatus* resgatados: uma tentativa de reintrodução e estudos ecológicos de um grupo silvestre na Reserva Particular do Patrimônio Natural Galheiro – MG**. Dissertação de Mestrado. UFMG, 159p., 1997.
- NEUMANN, P. S.; LOCH, C. Legislação ambiental, desenvolvimento rural e práticas agrícolas. In: **Annals of X World Congress of Rural Sociology**, Rio de Janeiro, Paper 877 (CD-ROM), 2000.
- NEVILLE, M. K. et al. The howling monkeys, genus *Alouatta*. In: **Ecology and behavior of neotropical primates**. Edited by Mittermeier, R. A., Coimbra-Filho, A. F., Fonseca, G. A. B. World Wildlife Fund, Washington, Vol. 2, 496p., 1988.
- NICHOLS, W. F. et al. The influence of geomorphological heterogeneity on Biodiversity – a landscape perspective. **Conservations Biology**, 12(2), p. 371-379, 1998.
- NISHIMURA, A. et al. The muriqui, genus *Brachyteles*. In: **Ecology and behavior of neotropical primates**. Edited by Mittermeier, R. A., Coimbra-Filho, A. F., Fonseca, G. A. B. World Wildlife Fund, Washington, Vol. 2, 496p., 1988.
- NORDI, N. **Os catadores de caranguejo-uçá (*Ucides cordatus*) da região de Várzea Nova (PB): uma abordagem ecológica e social**. São Carlos, UFSCar. Tese de doutoramento, 107p., 1992.

- NORDI, N. Etnoecologia e desenvolvimento sustentável. Cadernos do **IV Fórum de Educação Ambiental**. Rio de Janeiro, p. 133-136, 1997.
- NOSS, R.F. Corridors in real landscapes: a reply to Simberloff and Cox. In: **The landscape perspective**. Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science. 1995.
- OBARA, A. T., SANTOS, J. E., SILVA, E. S. Avaliação de preferência por paisagens natural, rural e urbana. Caso de estudo: cidade de Luiz Antônio e entorno. In: **Estudos Integrados em Ecossistemas – Estação Ecológica de Jataí**. Vol 1, SANTOS, J. E., PIRES, J. S. R. (eds), RIMA, São Carlos, SP, 346p., 2000.
- OLIVEIRA, T. G. **Neotropical cats – ecology and conservation**. EDUFMA, São Luís – Maranhão, 220p., 1994.
- OLIVER, I., BEATTIE, A. J. A possible method for the rapid assessment of biodiversity. In: **Readings from Conservation Biology - to preserve biodiversity**. Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science Publish, EUA, 1995.
- ORLANDO, H. Unidades de Conservação e manejo da zona de entorno. **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, PR. Vol. II. 1997.
- PATON, P. W. The effect of edge on avian nest success: how strong is the evidence? **Conservation Biology**, v.8, n.1. p. 17-26, 1994.
- PATTERSON, B. D. The principle of nested subsets and its implications for biological conservation. In: **The landscape perspective**. Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science. 1995.
- PEARSON, D. L. Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. In: **Biodiversity: measurement and estimation**. HAWKSWORTH, D. L. (Ed), Chapman & Hall, London, 1995.
- PEPPERDINE, S. J. Towards a framework to integrate social issues in natural resource management. In: **Annals of X World Congress of Rural Sociology**, Rio de Janeiro, Paper 141 (CD-ROM), 2000.
- PETIT, S., BUREL, F. Effects of landscape dynamics on the metapopulation of a ground beetle in a hedgerow network. **Agric., Ecosist. & Environ.**, 69, 243-252, 1998.
- PIMBERT, M. P., PRETTY, J. N. Parques, comunidades e profissionais: incluindo participação no manejo de áreas protegidas. In: **Etnoconservação**. DIEGUES, A. C. (Org.), HUCITEC, SP, 290p., 2000.
- PIRES, J.S.R. **Análise ambiental voltada ao planejamento e gerenciamento do ambiente rural: abordagem metodológica aplicada ao município de Luiz Antônio - SP**. São Carlos, UFSCar. Tese de doutoramento, 194p., 1995.
- PIRES, A.M.Z.C.R.; SANTOS, J.E.; PIRES, J.S.R. Uso de sistema de informação geográfica para caracterização ambiental como subsídio ao manejo da Estação Ecológica de Jataí (Luiz Antônio - SP). **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, PR. Vol. II. 1997.
- PIRES, A M. Z. C. R., SANTOS, J. E., PIRES, J. S. R. Gerenciamento de uma unidade de conservação no contexto de sua paisagem. **Anais do I Fórum de Debates em Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental**. UNESP - Rio Claro (SP). Junho de 2000.
- POFFENBERGER, M. Changing dryland agriculture in eastern Bali. **Hum. Ecol.**, 11 (2), 123-44, 1983.

- PONTES-FILHO, A. et al. Projeto Lobo-Guará - Contribuição à conservação ambiental dos Campos Gerais do Paraná. **Anais do I Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Curitiba, PR. Vol. II. 1997.
- PRADO Jr, C. **Formação do Brasil contemporâneo**. Ed. Brasiliense, 19ª edição, 390p., 1986.
- QUEIROZ, M.I.P. **Bairros rurais paulistas**. Livraria Duas Cidades, SP, 157p., 1973.
- QUEIROZ, M.I.P. **O campesinato brasileiro**. Ed. Vozes, Petrópolis, RJ. 242p., 1976.
- RADAMBRASIL. **Levantamento de Recursos Naturais**. Folhas SF.23/24. Vol 32. Ministério das Minas e Energia, Projeto Radam Brasil, 1983.
- RAMALHO-FILHO, A., BEEK, K. J. **Sistema de avaliação da aptidão agrícola das terras**. EMBRAPA, 3 edição, 65p., 1995.
- RAPHAEL, K. D. The influence of edge effects and forest fragmentation on leaf-litter invertebrates in central Amazonia. In: **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Laurance, W. F., Bierregard, R. O. Jr. (Eds). Univ. Chicago Press, 632p., 1997.
- RITCHIE, M. E. Populations in a landscape context: sources, sinks and metapopulations. In: **Wildlife and landscape ecology**. Jonh A. Bissonette (ed), Springer, USA. 410p., 1997.
- ROBIM, M. J. **Análise das características do uso recreativo do Parque Estadual da Ilha Anchieta: uma contribuição ao manejo**. São Carlos, UFSCar, Tese de Doutorado, 161p., 1999.
- RODRIGUES, R. R., GANDOLFI, S. Conceitos, tendências e ações para a recuperação de florestas ciliares. In: **Matas ciliares – conservação e recuperação**. Rodrigues, R. R., Leitão-Filho, H. F. (Eds), Edusp, São Paulo, p. 235-248, 2000.
- RODRIGUES, R. R., NAVE, A. G. Heterogeneidade florística das matas ciliares. In: **Matas ciliares – conservação e recuperação**. Rodrigues, R. R., Leitão-Filho, H. F. (Eds), Edusp, São Paulo, p. 45-72, 2000.
- RODRIGUES, R. R., SHEPHERD, G. J. Fatores condicionantes da vegetação ciliar. In: **Matas ciliares – conservação e recuperação**. Rodrigues, R. R., Leitão-Filho, H. F. (Eds), Edusp, São Paulo, p. 101-108, 2000.
- ROJAS, M. The species problem and conservation: what are we protecting? In: **Readings from Conservation Biology - to preserve biodiversity**. Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science Publish, EUA, 1995.
- ROSENBERG, D. M., DANKS, H. V., LEHMKUHL, D. M. Importance of insects in environmental impact assessment. **Environ. Manag.**, vol. 6, n. 10, p.773-783, 1986.
- ROY, P.S., RAVAN, S.A. Habitat management for biodiversity maintenance using aerospace remote sensing. In: **Tropical ecosystems**. Balakrishnan, M.; Borgstroin, R.; Bie, S.W. Oxford & IBH Publishing. 1994.
- SÁ, R. M. L., STRIER, K. B. A preliminary comparison of Forest structure and use by two isolated groups of woolly spider monkeys, *Brachyteles arachnoides*. **Biotropica**, 24(3), 455-459, 1992.
- SANTOS, E. **Entre o gambá e o macaco**. Ed. Itatiaia, Coleção Zoologia Brasília, Vol. 6, 287p., 1984.

- SAUNDERS, D.A., HOBBS, R.J., MARGULES, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. In: **The landscape perspective**. Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science. 1995.
- SCHELHAS, J. Conserving the biological and human benefits of forest remnants in the tropical landscape. In: **"Integrating people and wildlife for a sustainable future"**. Bissonette, J.A., Krausman, P.R. The Wildlife Society, Bethesda, Maryland. 697p. 1995.
- SCHLUTER, D., RICKLEFS, R. E. Species diversity, an introduction to the problem. In: **Species diversity in ecological communities**. Ed. By Ricklefs, R. E., Schluter, D. University Chicago Press, USA, 411p., 1993.
- SCHNEIDER, S. A agricultura familiar em uma época de transformações: a pluriatividade como estratégia familiar de reprodução social. In: **Annals of X World Congress of Rural Sociology**, Rio de Janeiro, Paper 186 (CD-ROM), 2000.
- SICK, H. **Ornitologia brasileira**. Vol 1 e 2. UnB, Brasília, 842p., 1984.
- SILVA, D. W., SOARES, J. J. Estrutura etária das principais populações arbóreas em uma área de cerradão na Fazenda Canchim, São Carlos, SP. **Rev. de Ciências Exatas e Naturais**, 1 (1), p. 57-66, 1999.
- SILVA, J.G. **O que é questão agrária**. Ed. Brasiliense, 106p., 1980.
- SILVA, J. G. Local sustainable development: a new challenge for underdeveloped countries? In: **Annals of X World Congress of Rural Sociology**, Rio de Janeiro, Paper 1763 (CD-ROM), 2000.
- SILVEIRA, M. A. Agricultura familiar e a questão ambiental: contribuições metodológicas para o enfoque participativo. **II Sem. de Metod. de Proj. de Extensão**, COPPE/UFRG, 117p., 1997.
- SIMBERLOFF, D. Flagships, umbrellas and keystones: is single-species management passé in the landscape era? **Biological Conservation**, v. 83, p. 247-257, 1998.
- SIMBERLOFF, D., COX, J. Consequences and costs of conservation corridors In: **The landscape perspective**. Ed. by Ehrenfeld, D. Blackwell Science. 1995.
- SMITH, N. *et al.* **Experiências agroflorestais na Amazônia brasileira: restrições e oportunidades**. Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, Brasília, 146p., 1998.
- SOS MATA ATLÂNTICA. Recursos florestais da Mata Atlântica são "radiografados". **Boletim Informativo**, Ano I, n. 9, 1999.
- SOUTO-MAIOR, G.; NOGUEIRA, J. M. Natural conservation areas and economic production: conflicts and complements. In: **Annals of X World Congress of Rural Sociology**, Rio de Janeiro, Paper 830 (CD-ROM), 2000.
- SOUZA-FILHO, C.F.M. Conceito e fundamento jurídico das APAs. In: **Discussão sobre áreas de Proteção Ambiental Estaduais**. Seminário. Curitiba, PR. 1996.
- SPELLERBERG, I. F. **Evaluation and assessment for conservation**. Chapman & Hall, London, 260p., 1992.
- STEVENS, S.M.; HUSBAND, T.P.; The influence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic forest fragments. **Biological Conservation**, v. 85, p. 1-8, 1998.
- STEVENSON, M. F., RYLANDS, A. B. The marmosets, genus *Callithrix*. In: **Ecology and behavior of neotropical primates**. Edited by Mittermeier, R. A., Coimbra-Filho, A. F., Fonseca, G. A. B. World Wildlife Fund, Washington, Vol. 2, 496p., 1988.

- STROH, P.Y. As ciências sociais na relação interdisciplinar do planejamento ambiental para o desenvolvimento sustentável. In: **Desenvolvimento e natureza: estudos para uma sociedade sustentável**. Cavalcanti, C. (Org.). Cortez Editora, SP, 429p., 1995.
- TABARELLI, M. et al. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation**, 91 (3-2), 119-127, 1999.
- TAUK-TORNISIELO, S.M. et al. A cultura da cana-de-açúcar e agricultura sustentável na sub-bacia do rio Corumbataí, SP. **Anais do I Fórum de Debates em Ecologia da Paisagem e Planejamento Ambiental**. UNESP - Rio Claro (SP). Junho de 2000.
- TERBORGH, J. et al. Transitory states in relaxing ecosystems of land-bridge islands. In: **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities**. Laurance, W. F., Bierregard, R. O. Jr. (Eds). Univ. Chicago Press, 632p., 1997.
- TOLEDO, V.M. La perspectiva etnoecológica. **Ciências**, especial 4, 22-29, 1990.
- TOLEDO, V.M. El juego de la supervivencia. **Consortio Latinoamericano sobre Agroecología y desarrollo**. Berkeley, California. 1991a.
- TOLEDO, V.M. The ecological rationality of peasant production. In: **Agroecology and small farms development**. Eds. Altieri e Hecht, CRC Press Boca Raton, Florida. 1991b.
- TOLEDO, V.M. Campesinidade, agroindustrialidade, sustentabilidade: los fundamentos ecológicos e históricos del desarrollo rural. **Grupo Interamericano para el desarrollo sostenible de la agricultura y los recursos naturales**. Cuaderno 3, 1994.
- TURTON, S. M., FREIBURGER, H. J. Edge and Aspect Effects on the Microclimate of a Small Tropical Forest Remnant on the Atherton Tableland, Northeast Australia. In: **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Edited by William F. Laurance e Richard O. Bierregard, Jr. 632p., 1997.
- VIDOLIN, G. P. et al. Felinos na Reserva Natural Salto Morato, Guaraqueçaba, PR: levantamento e caracterização de seus aspectos ecológicos. **Anais do II Congresso Brasileiro de Unidades de Conservação**. Campo Grande, MS. Vol. II. 2000.
- WALTERS, J.R. et al. The ecological basis of sensitivity of brown treecreepers to habitat fragmentation: a preliminary assessment. **Biological Conservation**, v. 90, p. 13-20, 1999.
- WANDERLEY, M. N. B. Raízes históricas do campesinato brasileiro. **XX encontro anual da anpocs. GT 17, processos sociais agrários**. Caxambu, MG. 1996.
- WARBURTON, N. H. Structure and Conservation of Forest Avifauna in Isolated Rainforest Remnants in Tropical Australia. In: **Tropical Forest Remnants: Ecology, Management, and Conservation of Fragmented Communities**. Edited by William F. Laurance e Richard O. Bierregard, Jr. 632p., 1997.
- WHARTON et al. **Manual para los generos de la familia Braconidae (Hymenoptera) del nuevo mundo**. The Royal Society of Hymenopterists, Washington, DC, 439p., 1998.
- WHITE, P. S., HARROD, J. Disturbance and diversity in a landscape context. In: **Wildlife and landscape ecology**. Jonh A. Bissonette (ed), Springer, USA. 410p., 1997.

- WHITFIELD, J. B. Phylogeny and evolution of host-parasitoid interactions in Hymenoptera. **Annu. Rev. Entomol.**, 43, p. 129-51, 1998.
- WIENS, J. A. Landscape mosaics and ecological theory. In: **Mosaic landscape and ecological processes**. Ed. By L. Hansson, L. Fahrig, G. Merriam, Chapman & Hall, UK, 356p., 1995.

ANEXO 1

Relação de espécies e morfoespécies obtidas na totalidade dos inventários florestais realizados na área de estudo.

Nome Popular	Gênero espécie	Família
Açoita Cavalo	<i>Luehea grandiflora</i>	Tiliaceae
Amendoim Bravo	Indeterminada	-
Angico	<i>Anadenantera cf. colubrina</i>	Mimosoideae
Aracurana	<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Euphorbiaceae
Araticum	<i>Rollinia</i> sp.	Annonaceae
Araçá	Indeterminada	Myrtaceae
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	Araucariaceae
Azedinha	<i>Kielmeyera</i> sp.	Guttiferae
Bico de Pato	<i>Machaerium nictitans</i>	Papilionoideae
Café Bravo	<i>Ixora</i> sp.	Rubiaceae
Cajarana	<i>Cabrlea canjerana</i>	Meliaceae
Cambará Guaçu	<i>Vernonia cf. difusa</i>	Compositae
Cambuí Folha Miúda	<i>Myrciaria tenella</i>	Myrtaceae
Cambuí tipo 2	<i>Eugenia</i> sp.	Myrtaceae
Candeia	<i>Vanillosmopsis erythropappa</i>	Compositae
Candeião	<i>Gochnatia polymorpha</i>	Compositae
Canela 1	Indeterminada	Lauraceae
Canela 2	Indeterminada	Lauraceae
Canela 3	Indeterminada	Lauraceae
Canela Preta	<i>Ocotea cf. pulchela</i>	Lauraceae
Canela Sassafrás	<i>Ocotea odorifera</i>	Lauraceae
Canudeiro	<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae
Capixingui	<i>Croton floribundus</i>	Euphorbiaceae
Capororoca	<i>Rapanea ferruginea</i>	Myrsinaceae
Carne de Vaca	<i>Inga</i> sp.3	Leguminosae
Carova	<i>Dictyoloma</i> sp.	Rutaceae
Carvãozinho	<i>Amaioa guianensis</i>	Rubiaceae
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i>	Meliaceae
Cedro 'Falso'	Indeterminada	-
Copaíba	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Caesalpinioideae
Embaúva	<i>Cecropia hololeuca</i>	Moraceae
Erva de Lagarto	<i>Casearia sylvestris</i>	Flacourtiaceae
Espeto	<i>Casearia gossipiosperma</i>	Flacourtiaceae
Esporão de Galo	Indeterminada	-
Guamirim Folha Larga	Indeterminada	-
Guamirim Folha Miúda	Indeterminada	Myrtaceae
Guapeva	<i>Miconia</i> sp.	Melastomataceae
Guarantã	<i>Cupania vernalis</i>	sapindaceae
Guatambu Amarelo	<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae
Guatambu Branco	Indeterminada	-
Imbira	<i>Daphnopsis brasiliensis</i>	Thymeliaceae
Ingaieiro	<i>Inga</i> sp.2	Leguminosae
Ingazeiro	<i>Inga</i> sp.1	Leguminosae
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia vellosi</i>	Bignoniaceae
Ipê Baio	<i>Sparatosperma leucanthum</i>	Bignoniaceae
Jacarandá	<i>Machaerium</i> sp.2	Faboideae

Leiteira	Indeterminada	Apocynaceae
Loro	<i>Cordia cericalix</i>	Boraginaceae
Mamilo de Porca	<i>Zanthoxylum</i> sp.	Rutaceae
Massaranduva	Indeterminada	-
Orelha de Onça	Indeterminada	-
Paineira	<i>Chorisia</i> sp.	Bombacaceae
Pau de Miolo	<i>Aegiphila selowiana</i>	Verbenaceae
Pau Jacaré	<i>Piptadenia gonoachantha</i>	Mimosoideae
Peito de Pomba	<i>Tapirilia guianensis</i>	Anacardiaceae
Pessegueiro Bravo	<i>Prunus sellowii</i>	Rosaceae
Pindaiúva	Indeterminada	Myrtaceae
Piúna Branca	Indeterminada	-
Quaresmeira	<i>Tibouchina</i> sp.1	Melastomataceae
Quaresminha	<i>Tibouchina</i> sp.2	Melastomataceae
Ruão	<i>Vismia guianensis</i>	Gutiferae
Sangra D'água	<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae
Sucupira	<i>Anadenanthera</i> sp	Leguminosae
Tarumã	<i>Vitex</i> sp.	Verbenaceae
1	Indeterminada	-
508	<i>Machaerium</i> sp.	Leguminosae
6	Indeterminada	Solanaceae
8	<i>Machaerium</i> sp.	Leguminosae
10	Indeterminada	-
502	<i>Ixora</i> sp.	Rubiaceae
504	Indeterminada	-
14	Indeterminada	-
15	Indeterminada	Lauraceae
16	Indeterminada	-
17	Indeterminada	-
18	Indeterminada	-
20	Indeterminada	-
21	<i>Ocotea</i> sp	Lauraceae
22	Indeterminada	-
23	Indeterminada	Rubiaceae
514	Indeterminada	Myrsinaceae
25	<i>Erythroxylum</i> sp.3	Erythroxylaceae
516	Indeterminada	-
27	Indeterminada	Lauraceae
28	Indeterminada	-
29	Indeterminada	-
31	Indeterminada	-
32	Indeterminada	-
517	Indeterminada	-
500	Indeterminada	Myrtaceae
519	Indeterminada	-
518	<i>Clethra scabra</i>	Clethraceae
515	Indeterminada	-
39	Indeterminada	Myrtaceae
503	<i>Proteo</i> sp.	Proteaceae
509	Indeterminada	-
507	Indeterminada	Sapindaceae
501	<i>Myrcia rostrata</i>	Myrtaceae
61	Indeterminada	Moraceae
62	Indeterminada	Lauraceae
64	Indeterminada	-

65	Indeterminada	Moraceae
67	Indeterminada	-
68	<i>Ocotea</i> sp.2	Lauraceae
69	Indeterminada	Rubiaceae
510	Indeterminada	-
72	Indeterminada	-
520	Indeterminada	Moraceae / Verbenaceae
75	<i>Miconia</i> cf <i>selowii</i>	Melastomataceae
76	Indeterminada	Lauraceae
79	Indeterminada	-
80	Indeterminada	-
505	<i>Volchysia</i> sp	Volchysiaceae
83	<i>Micomia</i> sp.2	Melastomataceae
89	Indeterminada	-
90	Indeterminada	-
91	Indeterminada	-
93	Indeterminada	cf Anacardiaceae
94	<i>Erythroxylum</i> sp.2	Erythroxylaceae
95	Indeterminada	-
506	<i>Erythroxylum</i> sp.	Erythroxylaceae
102	Indeterminada	Lauraceae
103	<i>Psycotria</i> sp.	Rubiaceae
522	Indeterminada	-
105	<i>Casearia</i> cf <i>silvestris</i>	Flacoutiaceae
106	Indeterminada	-
107	Indeterminada	-
110	Indeterminada	Myrtaceae
112	Indeterminada	-
115	Indeterminada	-
200	Indeterminada	-
202	Indeterminada	Myrtaceae
206	Indeterminada	Solanaceae
207	Indeterminada	-
209	Indeterminada	-
211	Indeterminada	-
212	Indeterminada	Leguminosae
213	Indeterminada	-
214	Indeterminada	-
217	Indeterminada	-
218	Indeterminada	-

ANEXO 2

Pranchas de campo com os resultados dos inventários florestais realizados.

• Inventário Florestal 1

Ponto	Identificação	Distância (cm)	PAP (cm)	Altura (m)					
1	Jacarandá	133.0	17.0	5.3	12	Jacarandá	81.0	19.5	5.1
	Capixingui	190.0	21.0	7.0		Guarantã	159.0	12.0	5.0
	Capixingui	164.0	17.0	8.0		Bico de ato	63.0	28.0	7.2
	Capixingui	102.0	20.0	9.0		Capororoca	51.0	14.0	5.3
2	Capixingui	85.0	12.0	6.0	13	Canela Preta	62.0	12.0	3.2
	Capixingui	49.0	15.0	8.0		Capixingui	61.0	12.5	5.5
	Capixingui	65.0	15.0	6.5		Jacarandá	171.0	41.0	7.6
	Capixingui	166.0	17.5	7.2		Capixingui	202.0	15.0	4.9
3	Jacarandá	50.0	24.0	6.2	14	Bico de ato	46.0	12.5	3.6
	Capixingui	159.0	12.0	4.5		Capixingui	72.0	14.0	4.8
	Ipê Baio	147.0	12.5	3.0		Jacarandá	114.0	13.0	5.3
	Capixingui	137.0	19.5	8.5		Açoita Cavallo	79.0	13.5	5.7
4	Capixingui	67.0	25.5	9.2	15	Açoita Cavallo	152.0	19.0	5.8
	Capixingui	37.0	30.0	11.0		Angico	91.0	23.0	5.8
	Capixingui	141.0	81.0	12.0		Capixingui	221.0	21.0	9.4
	Capixingui	183.0	19.0	9.5		Jacarandá	78.0	13.2	3.9
5	Guarantã	348.0	20.0	5.5	16	Tarumã	165.0	29.0	6.8
	Açoita Cavallo	242.0	31.5	8.2		Açoita Cavallo	74.0	17.5	3.9
	Açoita Cavallo	176.0	26.0	6.5		Açoita Cavallo	67.0	19.0	5.1
	Erva de Lagarto	39.0	14.0	5.0		Capixingui	44.0	14.0	5.3
6	Capixingui	208.0	38.5	13.0	17	Capixingui	172.0	12.0	4.7
	Espeto	117.0	13.0	5.0		Ipê Amarelo	198.0	12.0	3.4
	Erva de Lagarto	113.0	12.0	2.9		Ruão	72.0	17.5	5.2
	Bico de ato	72.0	28.0	6.0		Ruão	141.0	14.0	4.7
7	Esporão de Galo	92.0	12.5	3.0	18	Capixingui	224.0	12.0	3.9
	Espeto	364.0	12.5	4.3		Capororoca	63.0	21.0	6.2
	Pau Jacaré	110.0	12.0	5.2		Jacarandá	61.0	25.0	5.1
	Pau de Miolo	116.0	20.0	5.5		Capixingui	111.0	39.0	7.8
8	Canudeiro	109.0	15.0	5.1	19	Erva de Lagarto	145.0	12.0	2.8
	Capororoca	46.0	12.5	6.8		Capixingui	133.0	14.0	6.8
	Capororoca	167.0	19.0	6.2		Jacarandá	131.0	66.0	9.6
	Erva de Lagarto	118.0	13.0	3.5		Araça	288.0	16.0	4.1
9	Erva de Lagarto	124.0	12.0	4.3	20	Pau de Miolo	96.0	17.0	2.8
	Erva de Lagarto	351.0	21.0	3.4		Espeto	165.0	17.0	5.9
	Capixingui	77.0	43.0	7.5		1	239.0	12.0	3.7
	Capixingui	176.0	12.0	3.6		Capixingui	390.0	71.5	13.6
10	Pau de Miolo	339.0	12.0	4.0	21	Pau de Miolo	92.0	34.5	6.4
	Açoita Cavallo	149.0	31.5	7.1		Pau de Miolo	135.0	15.0	5.2
	Guamirim Folha Miúda	94.0	13.0	5.8		Copaíba	201.0	18.5	7.8
	Sucupira	120.0	15.0	4.2		Jacarandá	181.0	33.0	8.0
11	Ruão	102.0	12.0	5.6	22	Bico de ato	219.0	27.5	7.9
	Capixingui	151.0	12.0	5.6		Capixingui	99.0	25.0	6.0
	Espeto	82.0	20.0	6.3		Capixingui	61.0	43.0	9.4
						Jacarandá	79.0	12.0	4.2
				23	Sucupira	148.0	15.0	4.1	
					Capixingui	146.0	16.0	5.8	
					Bico de ato	85.0	16.0	5.2	
					Jacarandá	53.0	12.0	3.8	
				24	Copaíba	183.0	14.0	5.5	
					Açoita Cavallo	87.0	15.6	5.8	
					Capixingui	86.0	36.0	5.6	
					Cambará Guaçu	145.0	53.0	15.0	
				25	Copaíba	81.0	16.0	5.0	
					Capixingui	101.0	12.0	4.4	
					Copaíba	123.0	13.0	5.1	

	Candeirão	83.0	58.0	13.0		Candeirão	172.0	66.0	10.5
	Jacarandá	102.0	15.0	4.2		Candeirão	136.0	52.0	6.5
26	Capixingui	175.0	13.0	5.4		Jacarandá	239.0	43.0	9.5
	508	102.0	26.0	8.2	40	Guarantã	84.0	19.0	6.7
	508	244.0	20.0	8.5		Angico	122.0	21.0	7.4
	508	67.0	18.0	6.5		Espeto	179.0	18.0	6.5
27	Candeia	233.0	33.5	5.8		Guarantã	145.0	24.5	6.8
	Pau de Miolo	146.0	13.0	3.0		Médias	139.9	21.9	6.3
	Jacarandá	177.0	29.0	6.6					
	Jacarandá	145.0	16.0	3.1					
28	Pau de Miolo	152.0	13.5	3.9					
	6	165.0	12.5	4.2					
	Candeirão	91.0	18.5	5.2					
	Capixingui	97.0	23.0	5.9					
29	Capixingui	122.0	12.0	3.9					
	508	88.0	14.5	5.9					
	Imbira	130.0	15.5	6.0					
	Capixingui	191.0	19.5	5.6					
30	Capixingui	217.0	12.0	4.5					
	Bico de ato	149.0	16.0	4.4					
	Erva de Lagarto	145.0	13.5	4.5					
	Guarantã	47.0	21.0	4.4					
31	Espeto	69.0	19.0	6.0					
	Jacarandá	220.0	30.5	6.7					
	Bico de ato	116.0	32.0	8.8					
	Sucupira	246.0	36.0	6.8					
32	Bico de ato	222.0	26.0	8.0					
	Bico de ato	145.0	16.0	5.0					
	Bico de ato	137.0	17.0	6.2					
	Sucupira	169.0	12.0	2.8					
33	Angico	73.0	27.5	7.9					
	Guarantã	98.0	16.0	7.1					
	Tarumã	141.0	39.5	7.5					
	Mamilo de Porca	71.0	13.5	5.9					
34	Jacarandá	132.0	32.5	7.8					
	Peito de Pomba	133.0	21.0	7.9					
	Guarantã	168.0	14.0	6.5					
	Açoita Cavallo	76.0	25.0	8.1					
35	Açoita Cavallo	150.0	17.0	5.8					
	Açoita Cavallo	86.0	15.0	5.6					
	Angico	153.0	64.0	13.5					
	Sucupira	215.0	22.0	6.4					
36	Candeirão	259.0	19.0	4.6					
	Quaresminha	265.0	14.0	4.8					
	Candeirão	80.0	18.0	5.2					
	Candeirão	79.0	14.0	4.7					
37	Capixingui	190.0	32.5	8.5					
	8	217.0	15.0	7.8					
	Ingazeiro	156.0	39.5	10.2					
	10	246.0	17.5	5.2					
38	Açoita Cavallo	275.0	30.0	9.0					
	Guarantã	92.0	23.5	9.5					
	Jacarandá	183.0	32.0	9.2					
	Jacarandá	149.0	13.5	5.8					
39	Carova	168.0	29.5	9.4					

● <u>Inventário Florestal 2</u>									
					Ponto	Identificação	Distância (cm)	PAP (cm)	Altura (m)
					1	Canela Preta	77.0	16.0	7.3
						Peito de Pomba	154.0	12.5	5.4
						Guatambu Amarelo	140.0	16.0	6.8
					2	Guamirim Folha Miúda	216.0	13.0	5.3
						Guamirim Folha Miúda	43.0	17.5	7.4
						Guamirim Folha Larga	98.0	13.5	6.8
						Orelha de Onça	227.0	12.5	4.5
						502	338.0	26.5	8.5
					3	504	143.0	18.0	7.8
						502	106.0	45.0	7.7
						Bico de pato	234.0	14.0	5.2
					4	Imbira	305.0	54.5	11.5
						14	122.0	35.0	11.2
						Cambuí tipo 1	163.0	18.0	11.4
						Peito de Pomba	84.0	45.0	12.2
						Peito de Pomba	347.0	47.5	11.8
					5	Carova	61.0	41.0	8.5
						Guamirim Folha Miúda	52.0	20.5	6.0
						Leiteira	92.0	30.0	9.0
					6	Guamirim Folha Miúda	66.0	21.0	7.5
						Açoita Cavallo	95.0	49.5	11.8
						Jacarandá	115.0	74.0	12.1
						Guatambu Amarelo	188.0	14.0	5.8
						Guarantã	169.0	19.0	8.0
					7	Quaresmeira	91.0	15.5	6.8
						15	107.0	13.0	6.5
						Ingazeiro	152.0	18.5	6.0
						Embaúva	208.0	17.0	7.0
					8	16	110.0	50.0	12.5
						Açoita Cavallo	139.0	51.0	16.0
						Peito de Pomba	162.0	12.0	4.8
						Carne de Vaca	150.0	70.0	15.0
					9	Carova	105.0	33.0	9.5
						17	176.0	35.0	13.0
						Café Bravo	166.0	17.0	5.4
						Açoita Cavallo	247.0	13.5	2.2
					10	Peito de Pomba	141.0	26.5	8.5
						Canela Sassafrás	289.0	18.0	6.0
						Açoita Cavallo	230.0	25.5	5.2
						Ingazeiro	152.0	28.0	6.0
					11	18	140.0	14.5	5.8

	Canela Preta	174.0	50.5	13.8	25	516	102.0	14.0	6.0
	Espeto	207.0	21.0	10.2		Aracurana	178.0	22.0	9.8
	Carvãozinho	269.0	18.5	6.0		Peito de Pomba	137.0	47.0	11.5
12	Guamirim Folha Miúda	94.0	13.5	6.5		516	113.0	31.0	10.2
	502	111.0	23.0	4.3	26	Guamirim Folha Miúda	196.0	35.0	9.8
	Quaresminha	231.0	16.0	6.2		Orelha de Onça	254.0	32.5	10.1
	20	373.0	20.0	8.2		Peito de Pomba	171.0	29.0	9.7
13	Carne de Vaca	95.0	88.0	14.4		Café Bravo	279.0	33.0	9.8
	Azedinha	152.0	14.5	4.3	27	Orelha de Onça	89.0	53.0	15.1
	Guamirim Folha Miúda	151.0	35.0	7.8		Peito de Pomba	106.0	17.0	8.5
	Orelha de Onça	121.0	17.0	10.1		Bico de Pato	154.0	23.0	9.5
14	Canela Sassafrás	53.0	18.0	4.7		Guamirim Folha Miúda	189.0	13.0	5.5
	Açoita Cavallo	123.0	20.0	6.3	28	29	86.0	53.0	11.0
	Guamirim Folha Miúda	370.0	36.0	10.0		31	126.0	33.0	10.1
	20	361.0	20.0	7.8		Amendoim Bravo	55.0	20.0	7.8
15	Açoita Cavallo	125.0	22.5	7.9		Erva de Lagarto	269.0	25.0	9.5
	Canela Preta	137.0	31.0	9.8	29	Capororoca	64.0	13.0	3.2
	Peito de Pomba	147.0	33.0	7.8		32	247.0	39.5	9.8
	Azedinha	101.0	15.0	5.0		Orelha de Onça	248.0	24.0	8.9
16	21	91.0	21.0	6.6		Orelha de Onça	336.0	13.0	6.8
	Peito de Pomba	129.0	36.0	11.0	30	Peito de Pomba	88.0	20.0	6.0
	22	98.0	24.0	10.8		Candeia	83.0	27.0	6.7
	23	162.0	36.0	11.1		Guamirim Folha Miúda	167.0	19.0	4.5
17	514	199.0	74.0	8.7		Capororoca	385.0	17.0	5.8
	25	253.0	17.5	6.2	31	Candeia	77.0	32.0	4.1
	Peito de Pomba	411.0	71.0	11.5		Peito de Pomba	72.0	15.0	3.9
	516	487.0	31.0	10.4		Orelha de Onça	162.0	14.0	5.2
18	Peito de Pomba	216.0	48.0	13.0		Candeia	220.0	42.0	6.0
	Peito de Pomba	230.0	40.0	11.8	32	Capororoca	98.0	13.5	4.6
	Peito de Pomba	63.0	40.0	12.1		517	105.0	30.5	4.8
	Peito de Pomba	396.0	72.0	13.2		Capororoca	275.0	15.5	5.0
19	27	184.0	38.0	14.0		500	418.0	26.0	5.8
	Canela Preta	178.0	18.0	7.8	33	Peito de Pomba	75.0	39.0	5.5
	Peito de Pomba	390.0	42.0	12.8		Peito de Pomba	252.0	29.0	7.7
	Canudeiro	415.0	88.0	11.9		Candeia	272.0	13.5	2.8
20	Carvãozinho	123.0	22.0	7.8		Candeião	209.0	18.5	3.8
	Guamirim Folha Miúda	93.0	34.0	10.6	34	Capororoca	69.0	32.0	8.0
	Ruão	326.0	32.0	11.5		500	49.0	34.0	6.9
	28	264.0	23.0	12.2		Orelha de Onça	125.0	36.0	9.8
21	Carne de Vaca	126.0	83.5	12.9		Peito de Pomba	192.0	23.5	6.0
	Orelha de Onça	165.0	64.0	12.5	35	Peito de Pomba	91.0	21.0	7.4
	Peito de Pomba	177.0	27.0	7.8		Peito de Pomba	46.0	30.5	5.0
	Orelha de Onça	296.0	12.0	4.0		Peito de Pomba	133.0	44.5	8.8
22	Peito de Pomba	180.0	71.5	11.6		Peito de Pomba	198.0	14.0	6.7
	Cambuí tipo 1	264.0	12.5	5.0	36	519	83.0	12.5	7.5
	Guamirim Folha Miúda	190.0	22.5	6.8		517	130.0	35.0	4.8
	Cajarana	422.0	73.0	14.6		518	120.0	44.0	9.2
23	Peito de Pomba	121.0	29.0	7.2		515	141.0	22.5	5.8
	Pessegueiro Bravo	149.0	19.0	6.5	37	Peito de Pomba	235.0	41.0	12.2
	Guamirim Folha Miúda	78.0	25.0	6.4		Orelha de Onça	201.0	57.0	13.0
	Peito de Pomba	331.0	39.0	8.2		Peito de Pomba	290.0	25.0	7.4
24	29	116.0	68.0	15.6		Guamirim Folha Miúda	139.0	19.0	5.8
	Jacarandá	104.0	66.0	14.0	38	518	97.0	14.5	4.0
	Orelha de Onça	363.0	32.5	11.5		Orelha de Onça	193.0	28.5	9.2
	Peito de Pomba	319.0	52.0	13.0		Orelha de Onça	295.0	31.0	8.8

	39	314.0	24.0	7.0	11	Jacarandá	104.0	38.0	9.3
39	503	73.0	84.0	8.2		Azedinha	239.0	21.0	8.5
	500	92.0	25.0	4.5		Espeto	320.0	26.0	10.2
	Azedinha	120.0	49.0	10.2		Jacarandá	281.0	53.0	12.0
	Peito de Pomba	451.0	65.0	11.0	12	Ruão	309.0	14.0	5.8
40	Capororoca	89.0	19.5	8.5		Orelha de Onça	162.0	16.0	6.4
	Orelha de Onça	126.0	20.0	7.8		Guamirim Folha Miúda	175.0	17.0	5.4
	Peito de Pomba	84.0	20.0	7.6		Ruão	123.0	12.0	4.6
	Guamirim Folha Miúda	177.0	18.5	5.0	13	Capororoca	171.0	17.5	7.8
Médias		178.8	31.1	8.4		501	237.0	12.0	5.4
						Espeto	240.0	27.5	8.6
						Orelha de Onça	439.0	30.0	12.8
					14	510	233.0	14.0	5.5
						72	201.0	14.5	2.5
						520	308.0	20.5	7.3
						500	267.0	14.5	6.8
					15	75	360.0	65.0	15.5
						76	286.0	49.0	12.8
						Guapeva	173.0	14.0	3.1
						Guamirim Folha Miúda	407.0	31.0	13.3
					16	Guamirim Folha Miúda	44.0	18.0	5.8
						Guamirim Folha Miúda	64.0	17.0	5.7
						Guamirim Folha Miúda	251.0	17.0	7.2
						501	283.0	15.0	4.8
					17	Guamirim Folha Miúda	94.0	13.5	3.8
						Ruão	161.0	17.0	7.0
						501	71.0	14.5	4.2
						Guamirim Folha Miúda	234.0	19.0	6.1
					18	Guamirim Folha Larga	110.0	12.0	4.6
						Araucária	85.0	12.5	4.2
						501	221.0	21.0	4.7
						Carova	286.0	26.0	9.5
					19	79	209.0	15.0	8.8
						80	221.0	59.0	14.7
						Orelha de Onça	200.0	12.5	4.8
						Araticum	226.0	33.0	9.1
					20	Orelha de Onça	195.0	69.0	14.3
						Azedinha	247.0	57.0	14.4
						Araticum	132.0	30.5	9.8
						Capororoca	141.0	16.0	7.7
					21	Canudeiro	172.0	77.0	13.0
						Tarumã	131.0	40.0	7.8
						502	136.0	49.0	13.4
						Espeto	131.0	31.0	9.5
					22	Guamirim Folha Miúda	192.0	13.5	7.8
						Canudeiro	148.0	14.0	6.0
						Orelha de Onça	147.0	40.0	11.5
						Guatambu Amarelo	241.0	83.5	17.0
					23	Capororoca	206.0	50.0	8.7
						502	377.0	43.0	10.0
						Guamirim Folha Miúda	243.0	18.0	7.9
						83	334.0	34.0	9.5
					24	520	147.0	22.0	6.2
						Capororoca	185.0	17.0	8.0
						510	116.0	13.0	4.2

● Inventário Florestal 3

Ponto	Identificação	Distância (cm)	PAP (cm)	Altura (m)
1	Orelha de Onça	253.0	22.0	6.0
	Jacarandá	192.0	56.0	10.8
	Araucária	346.0	110.0	16.2
	Cedro	236.0	17.0	4.6
2	Araucária	251.0	70.5	14.5
	Araucária	231.0	30.0	9.7
	501	155.0	24.0	6.6
	Guamirim Folha Larga	232.0	20.0	5.8
3	Araucária	129.0	20.0	5.2
	Cedro	207.0	21.0	5.9
	Capixingui	181.0	49.0	11.1
	61	295.0	12.5	4.0
4	Cedro	250.0	19.0	5.8
	Angico	287.0	126.5	14.0
	62	237.0	26.0	5.3
	Capororoca	183.0	22.0	4.1
5	Angico	161.0	61.5	10.2
	Azedinha	170.0	21.0	6.3
	Angico	160.0	37.0	11.2
	Guatambu Branco	214.0	19.0	6.8
6	Guamirim Folha Larga	198.0	13.0	4.2
	Canudeiro	185.0	20.0	6.2
	501	346.0	21.0	5.3
	64	233.0	14.5	4.4
7	Capixingui	132.0	14.5	6.5
	Guamirim Folha Larga	198.0	13.0	3.9
	65	139.0	15.0	4.0
	Orelha de Onça	270.0	21.0	3.8
8	67	199.0	80.5	15.5
	Guamirim Folha Larga	248.0	13.0	8.7
	Guamirim Folha Larga	291.0	17.0	6.9
	Cedro	338.0	26.0	6.6
9	Cambuí Folha Miúda	152.0	14.0	2.8
	68	240.0	27.0	9.2
	Jacarandá	430.0	71.0	16.0
	Orelha de Onça	201.0	14.0	4.7
10	Orelha de Onça	228.0	17.0	8.5
	69	250.0	29.0	6.2
	Guamirim Folha Larga	293.0	24.0	7.4
	501	346.0	20.0	5.2

	Espeto	317.0	17.0	6.8		509	221.0	32.0	10.0
25	505	66.0	54.5	8.2		Orelha de Onça	344.0	66.0	14.0
	Orelha de Onça	222.0	36.0	11.8	39	500	134.0	39.0	12.5
	Guamirim Folha Miúda	213.0	67.0	10.6		501	376.0	30.0	7.0
	Orelha de Onça	211.0	14.5	8.0		505	203.0	26.0	7.5
26	Orelha de Onça	100.0	14.0	6.5		Orelha de Onça	223.0	21.0	6.0
	Canela Preta	114.0	22.5	10.0	40	Guapeva	92.0	19.0	7.0
	502	362.0	22.5	6.2		Guapeva	274.0	21.0	7.5
	Canela Preta	381.0	49.0	14.5		509	324.0	19.0	7.5
27	515	152.0	14.0	7.0		505	201.0	35.0	9.5
	Orelha de Onça	287.0	64.5	13.0	Médias		208.4	31.6	8.4
	103	187.0	23.0	10.0					
	505	323.0	16.0	7.5					
28	501	83.0	69.0	13.2					
	Azedinha	142.0	39.0	10.2					
	Orelha de Onça	82.0	30.0	11.0					
	Guamirim Folha Miúda	185.0	19.0	8.8					
29	Jacarandá	160.0	66.0	12.0					
	515	194.0	80.0	15.0					
	89	180.0	17.0	5.0					
	Paineira	223.0	18.0	5.5	2				
30	Guapeva	116.0	22.0	7.5					
	501	101.0	16.0	6.0					
	505	51.0	20.0	9.0					
	89	148.0	18.0	7.0	3				
31	Carova	59.0	47.0	12.0					
	Guatambu Amarelo	174.0	59.0	14.0					
	505	262.0	31.0	8.0					
	501	316.0	19.0	7.0	4				
32	103	363.0	17.0	13.0					
	Canela Preta	235.0	23.0	8.5					
	90	135.0	68.0	13.5					
	91	162.0	17.0	5.5	5				
33	Cambuí tipo 1	154.0	29.0	8.5					
	505	164.0	16.0	6.0					
	93	94.0	27.0	6.5					
	514	257.0	48.0	8.0	6				
34	Jacarandá	180.0	68.0	10.5					
	Guamirim Folha Miúda	171.0	39.0	9.5					
	Carvãozinho	292.0	19.0	6.5					
	94	250.0	15.0	6.0	7				
35	Guarantã	115.0	34.0	11.5					
	83	272.0	20.0	7.0					
	Canela Preta	206.0	75.0	15.0					
	95	142.0	29.0	6.0	8				
36	Paineira	133.0	22.5	7.0					
	504	81.0	23.0	8.0					
	Candeião	190.0	129.0	16.0					
	Orelha de Onça	201.0	12.5	7.5	9				
37	Carova	148.0	64.0	11.0					
	502	141.0	32.0	10.0					
	Orelha de Onça	77.0	15.0	6.5					
	505	193.0	38.0	9.5	10				
38	Canela Preta	171.0	44.0	12.0					
	509	305.0	23.0	7.0					

• Inventário Florestal 4

Ponto	Identificação	Distância (cm)	PAP (cm)	Altura (m)
1	Orelha de Onça	130.0	14.0	6.4
	Óleo de Copaiuva	280.0	103.0	12.8
	506	150.0	56.0	8.9
	105	435.0	18.0	7.0
2	506	105.0	98.0	11.5
	506	70.0	16.0	7.2
	Óleo de Copaiuva	300.0	90.0	14.0
	506	370.0	34.0	7.4
3	102	270.0	46.0	8.5
	103	432.0	18.0	5.9
	Pessegueiro Bravo	290.0	31.0	6.5
	506	410.0	96.0	10.0
4	Guatambu Amarelo	300.0	44.0	8.9
	506	138.0	22.0	6.8
	506	290.0	16.0	4.0
	Guarantã	258.0	33.0	7.6
5	522	183.0	34.0	10.2
	Óleo de Copaiuva	325.0	45.0	13.2
	Óleo de Copaiuva	320.0	76.0	15.2
	Orelha de Onça	435.0	34.0	7.6
6	Pau jacaré	239.0	24.0	7.3
	Orelha de Onça	268.0	27.0	8.0
	Carvãozinho	180.0	13.0	4.3
	Carvãozinho	210.0	27.0	6.8
7	Canela Sassafrás	185.0	60.0	9.2
	Canela Sassafrás	210.0	25.0	6.6
	Bico de Pato	410.0	44.0	8.5
	Óleo de Copaiuva	260.0	58.0	10.2
8	105	178.0	54.0	7.4
	Óleo de Copaiuva	230.0	18.0	6.0
	Carvãozinho	246.0	16.0	4.3
	Pessegueiro Bravo	520.0	24.0	8.1
9	506	343.0	47.0	11.5
	Pessegueiro Bravo	335.0	27.0	7.2
	106	340.0	13.0	9.1
	107	360.0	115.0	13.8
10	Orelha de Onça	137.0	12.0	4.6
	Carne de Vaca	310.0	107.0	11.3
	503	160.0	61.0	8.5

	Orelha de Onça	210.0	63.0	9.5		Guamirim Folha Larga	220.0	17.0	5.8
11	115	167.0	76.0	9.8		Orelha de Onça	360.0	19.0	4.3
	105	142.0	17.0	6.1	25	105	71.0	22.0	7.1
	Orelha de Onça	225.0	27.0	8.5		Orelha de Onça	102.0	19.0	4.8
	Orelha de Onça	340.0	26.0	8.4		102	150.0	14.0	5.8
12	506	130.0	29.0	6.7		Bico de Pato	155.0	46.0	10.8
	Orelha de Onça	120.0	15.0	7.0	26	Pindaiúva	102.0	18.0	6.1
	522	135.0	50.0	7.2		Orelha de Onça	118.0	13.0	5.2
	506	178.0	15.0	6.5		Guarantã	150.0	29.0	5.9
13	110	86.0	14.0	7.1		Cambará Guaçu	200.0	64.0	10.0
	Guarantã	120.0	87.0	8.5	27	Orelha de Onça	170.0	100.0	9.2
	Loro	440.0	52.0	10.8		Orelha de Onça	180.0	40.0	5.8
	503	160.0	19.0	6.5		Angico	138.0	19.0	5.7
14	Orelha de Onça	168.0	17.0	6.2		Óleo de Copaiuva	262.0	30.0	7.8
	105	280.0	25.0	6.0	28	503	230.0	18.0	5.5
	Angico	215.0	63.0	9.8		Cambará Guaçu	132.0	64.0	9.5
	Óleo de Copaiuva	182.0	12.0	4.1		Óleo de Copaiuva	119.0	17.0	5.8
15	Ingaieiro	190.0	37.0	8.0		Orelha de Onça	400.0	43.0	7.3
	Carne de Vaca	270.0	52.0	9.2	29	105	180.0	19.0	5.5
	Orelha de Onça	130.0	12.0	4.0		Ingaieiro	180.0	15.0	5.8
	Guarantã	220.0	46.0	7.8		Capixingui	194.0	19.0	7.5
16	105	88.0	22.0	5.8		503	226.0	23.0	6.0
	Cambará Guaçu	250.0	55.0	9.2	30	503	300.0	17.0	4.0
	Carne de Vaca	131.0	45.0	6.8		Guamirim Folha Miúda	160.0	14.0	3.9
	Óleo de Copaiuva	270.0	29.0	7.5		105	254.0	26.0	6.2
17	Angico	144.0	26.0	5.8		Orelha de Onça	401.0	26.0	6.8
	Ingaieiro	190.0	17.0	4.0	31	503	200.0	25.0	7.0
	Loro	270.0	88.0	9.5		105	120.0	17.0	5.7
	Cambará Guaçu	220.0	34.0	6.7		105	322.0	18.0	5.5
18	Orelha de Onça	120.0	20.0	8.9		Quaresmeira	351.0	46.0	7.8
	Cambará Guaçu	190.0	68.0	10.1	32	Jacarandá	162.0	47.0	11.0
	Capixingui	217.0	21.0	6.7		Orelha de Onça	106.0	14.0	4.8
	Orelha de Onça	284.0	16.0	5.1		Leiteira	240.0	54.0	8.5
19	Loro	112.0	72.0	10.2		Orelha de Onça	228.0	27.0	6.4
	Quaresmeira	230.0	26.0	5.5	33	503	150.0	12.0	3.8
	Orelha de Onça	358.0	21.0	6.5		Jacarandá	336.0	96.0	13.5
	Ingaieiro	330.0	17.0	4.9		Bico de Pato	408.0	77.0	12.8
20	503	128.0	58.0	8.0		Orelha de Onça	502.0	34.0	6.8
	Ingaieiro	120.0	28.0	7.1	34	Jacarandá	298.0	66.0	11.5
	Guamirim Folha Larga	194.0	14.0	4.5		Guarantã	240.0	13.0	4.5
	Guamirim Folha Larga	198.0	35.0	7.3		Angico	221.0	57.0	10.8
21	Araticum	121.0	36.0	6.5		Capixingui	480.0	12.0	3.9
	Guarantã	175.0	25.0	4.8	35	Cambará Guaçu	151.0	15.0	3.8
	Capixingui	200.0	46.0	9.8		503	232.0	17.0	4.8
	Orelha de Onça	370.0	14.0	4.7		Orelha de Onça	291.0	20.0	3.7
22	Orelha de Onça	305.0	13.0	4.0		105	415.0	18.0	4.2
	112	94.0	25.0	7.5	36	105	222.0	20.0	4.1
	503	310.0	26.0	9.5		Loro	608.0	56.0	10.8
	Araticum	310.0	19.0	7.2		105	317.0	50.0	6.1
23	503	260.0	15.0	6.1		Bico de Pato	368.0	65.0	7.6
	503	360.0	32.0	6.0	37	Cambará Guaçu	247.0	22.0	6.9
	Angico	334.0	87.0	15.0		105	240.0	24.0	6.0
	Espeto	450.0	32.0	8.3		Bico de Pato	403.0	89.0	10.5
24	Capixingui	155.0	43.0	8.6		503	420.0	34.0	5.5
	506	66.0	24.0	7.5	38	Açoita Cavallo	130.0	86.0	11.5

	105	135.0	27.0	6.0
	Piúna Branca	256.0	32.0	5.6
	Loro	352.0	73.0	11.2
39	Capixingui	151.0	26.0	5.8
	105	145.0	17.0	3.9
	105	127.0	34.0	6.8
	105	198.0	18.0	4.2
40	Jacarandá	370.0	67.0	10.2
	Bico de Pato	286.0	68.0	8.6
	Bico de Pato	302.0	94.0	7.8
	Capixingui	361.0	50.0	5.8
Médias		240.7	37.4	7.4

• Inventário Florestal 5

Ponto	Identificação	Distância (cm)	PAP (cm)	Altura (m)
1	Erva de Lagarto	85.0	17.0	5.0
	Guamirim Folha Larga	220.0	33.5	6.0
	Pau Jacaré	168.0	14.0	4.0
	Açoita Cavallo	402.0	72.0	10.0
2	Cedro	164.0	73.0	8.5
	Orelha de Onça	183.0	12.5	2.5
	Erva de Lagarto	255.0	23.0	4.5
	Cedro 'Falso'	317.0	20.5	6.5
3	Orelha de Onça	187.0	12.5	4.0
	Guarantã	148.0	12.0	5.0
	Orelha de Onça	164.0	16.5	4.0
	200	252.0	70.0	9.0
4	Peito de Pomba	104.0	21.0	5.5
	200	55.0	14.0	3.5
	Peito de Pomba	259.0	22.5	6.0
	Ingaieiro	530.0	44.5	11.0
5	Peito de Pomba	74.0	27.5	8.0
	Peito de Pomba	170.0	31.5	7.5
	508	151.0	19.0	7.0
	200	290.0	87.0	8.5
6	508	99.0	13.5	4.5
	Capixingui	114.0	34.0	10.0
	Cambará Guaçu	111.0	89.0	10.0
	202	107.0	17.0	8.0
7	507	72.0	20.5	6.5
	Peito de Pomba	74.0	19.0	7.0
	506	340.0	15.5	5.5
	Peito de Pomba	306.0	21.0	8.0
8	Peito de Pomba	60.0	13.5	3.5
	508	89.0	12.0	4.0
	Cambará Guaçu	227.0	26.0	7.0
	507	520.0	18.5	6.5
9	206	220.0	12.5	3.0
	Pau de Miolo	247.0	20.0	4.0
	Guamirim Folha Larga	289.0	27.0	6.5
	Capixingui	436.0	14.0	3.0
10	Orelha de Onça	73.0	21.0	8.0
	Carvãozinho	157.0	19.5	5.5
	Orelha de Onça	122.0	12.0	5.5
	Tarumã	210.0	50.0	11.0
11	207	309.0	13.0	5.0
	Canela 1	324.0	12.0	5.5
	Ingaieiro	379.0	23.0	8.0

	Peito de Pomba	610.0	23.0	7.0
12	Carvãozinho	170.0	13.5	4.5
	Peito de Pomba	120.0	19.0	4.5
	Peito de Pomba	204.0	19.5	5.5
	Peito de Pomba	312.0	19.0	7.0
13	Canela 2	67.0	17.0	4.5
	Jacarandá	256.0	38.5	6.5
	508	224.0	55.0	7.5
	Peito de Pomba	470.0	30.0	6.5
14	Peito de Pomba	129.0	32.5	7.0
	Carvãozinho	203.0	23.0	4.5
	Carvãozinho	215.0	31.0	6.5
	Carvãozinho	530.0	16.0	5.0
15	Peito de Pomba	79.0	20.0	5.0
	209	147.0	58.0	10.0
	Peito de Pomba	195.0	20.0	6.0
	Peito de Pomba	222.0	19.5	4.5
16	Tarumã	113.0	55.0	7.5
	Peito de Pomba	83.0	53.0	8.0
	Carvãozinho	130.0	16.0	6.0
	Guamirim Folha Larga	331.0	16.0	6.0
17	518	81.0	15.0	6.0
	Ingaieiro	132.0	42.0	8.5
	211	161.0	16.0	4.5
	Peito de Pomba	182.0	25.5	6.5
18	Carvãozinho	64.0	15.5	5.0
	Açoita Cavallo	178.0	15.0	4.5
	508	106.0	12.5	4.0
	Quaresminha	183.0	13.0	6.5
19	Ingaieiro	152.0	15.0	5.5
	Peito de Pomba	217.0	52.0	7.5
	Massaranduva	340.0	66.0	9.5
	Peito de Pomba	213.0	14.5	4.0
20	Angico	213.0	24.0	7.0
	Peito de Pomba	173.0	14.5	5.5
	Cambará Guaçu	158.0	43.0	8.0
	Cambará Guaçu	221.0	49.0	7.0
21	Jacarandá	134.0	39.0	8.0
	212	162.0	24.0	6.0
	Canela 3	160.0	34.0	7.0
	Carvãozinho	139.0	12.0	4.5
22	Orelha de Onça	70.0	13.0	5.5
	Carvãozinho	257.0	16.0	7.0
	Açoita Cavallo	374.0	61.0	8.0
	Carvãozinho	176.0	25.0	6.0
23	Carvãozinho	104.0	16.0	5.0
	Açoita Cavallo	205.0	15.5	4.0
	207	160.0	20.0	4.5
	Sangra D'água	92.0	41.5	7.0
24	Orelha de Onça	199.0	13.5	3.5
	Peito de Pomba	193.0	21.5	5.0
	Peito de Pomba	267.0	12.5	4.5
	213	463.0	23.0	6.5
25	Copaíba	189.0	106.0	11.0
	Peito de Pomba	129.0	14.0	3.0
	Pau de Miolo	381.0	19.5	5.0
	Orelha de Onça	320.0	12.5	4.0
26	Orelha de Onça	314.0	17.0	5.5
	Guamirim Folha Larga	72.0	34.0	8.0
	Cedro 'Falso'	358.0	40.0	7.0
	Peito de Pomba	191.0	56.5	7.0
27	214	108.0	35.5	7.0

	Carvãozinho	116.0	14.5	5.0
	Espeto	140.0	24.0	6.5
	Quaresminha	190.0	17.0	5.5
28	Carvãozinho	124.0	14.5	4.5
	Carvãozinho	258.0	12.0	5.0
	Carova	214.0	15.0	5.5
	Guamirim Folha Larga	190.0	13.5	5.0
29	Copaíba	132.0	62.5	11.0
	Carvãozinho	59.0	71.0	8.0
	Carvãozinho	39.0	19.0	5.0
	Canela Preta	435.0	50.0	12.0
30	508	160.0	12.0	5.5
	Carvãozinho	107.0	17.0	6.5
	Peito de Pomba	168.0	13.0	5.0
	Peito de Pomba	206.0	39.0	7.0
31	Carvãozinho	80.0	13.0	4.5
	Peito de Pomba	217.0	39.0	7.0
	Carvãozinho	121.0	15.0	4.5
	Quaresminha	178.0	14.0	6.0
32	506	83.0	13.5	3.5
	Carvãozinho	199.0	16.0	3.0
	Peito de Pomba	101.0	17.0	5.0
	Carvãozinho	282.0	13.5	5.5
33	Peito de Pomba	116.0	17.0	3.5
	Canela Preta	124.0	15.0	4.0
	Guamirim Folha Larga	313.0	39.0	8.0
	Carvãozinho	441.0	17.0	5.0
34	Peito de Pomba	151.0	48.0	7.0
	Peito de Pomba	195.0	40.0	9.0
	Pindaiúva	104.0	18.5	4.0
	Cambuí Folha Miúda	266.0	14.5	4.5
35	Peito de Pomba	146.0	17.5	4.0
	Carvãozinho	123.0	17.0	5.0
	Carvãozinho	380.0	13.0	4.0
	Ingazeiro	79.0	19.0	8.0
36	Ingazeiro	109.0	22.0	8.0
	Peito de Pomba	261.0	16.0	5.0
	Capixingui	318.0	22.0	5.0
	217	173.0	67.0	10.0
37	Orelha de Onça	132.0	14.0	4.5
	Açoita Cavalo	267.0	30.0	6.0
	Guamirim Folha Larga	273.0	20.5	8.5
	Carvãozinho	105.0	22.0	4.5
38	Peito de Pomba	122.0	26.0	5.5
	210	144.0	20.0	3.5
	Guamirim Folha Larga	111.0	19.0	6.0
	Carvãozinho	106.0	17.0	4.5
39	Guamirim Folha Larga	336.0	26.0	6.5
	Guamirim Folha Larga	245.0	32.0	7.0
	218	124.0	16.0	4.0
	Carvãozinho	360.0	15.0	5.5
40	Carvãozinho	237.0	18.0	6.5
	Orelha de Onça	142.0	12.5	4.0
	218	271.0	37.0	7.5
	Açoita Cavalo	149.0	36.0	7.0
Médias		200.5	26.3	6.1

ANEXO 3

Pranchas contendo parâmetros fitossociológicos obtidos para as espécies individualmente em cada área inventariada.

• Inventário Florestal 1

Identificação (Em ordem decrescente de Densidade Relativa)	Densidade Relativa	Área Basal (cm)	Dominância Relativa	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Valor de Cobertura	Valor de Importância
Capixingui	23.75	2352.43	29.02	60.00	18.60	52.77	71.38
Jacarandá	11.88	1272.18	15.69	42.50	13.18	27.57	40.75
Açoita Cavalo	7.50	489.53	6.04	20.00	6.20	13.54	19.74
Bico de Pato	6.25	416.67	5.14	20.00	6.20	11.39	17.59
Guarantã	5.00	234.73	2.90	17.50	5.43	7.90	13.32
Candeião	4.38	926.59	11.43	10.00	3.10	15.81	18.91
Erva de Lagarto	4.38	112.99	1.39	15.00	4.65	5.77	10.42
Pau de Miolo	4.38	206.80	2.55	17.50	5.43	6.93	12.35
Espeto	3.75	135.18	1.67	15.00	4.65	5.42	10.07
Sucupira	3.13	188.86	2.33	12.50	3.88	5.45	9.33
Angico	2.50	463.19	5.71	10.00	3.10	8.21	11.32
Capororoca	2.50	91.83	1.13	7.50	2.33	3.63	5.96
Copaíba	2.50	76.63	0.95	10.00	3.10	3.45	6.55
508	2.50	128.10	1.58	5.00	1.55	4.08	5.63
Ruão	1.88	51.41	0.63	5.00	1.55	2.51	4.06
Tarumã	1.25	191.03	2.36	5.00	1.55	3.61	5.16
Araça	0.63	20.37	0.25	2.50	0.78	0.88	1.65
Cambará Guaçu	0.63	223.47	2.76	2.50	0.78	3.38	4.16
Candeia	0.63	89.28	1.10	2.50	0.78	1.73	2.50
Canela Preta	0.63	11.46	0.14	2.50	0.78	0.77	1.54
Canudeiro	0.63	17.90	0.22	2.50	0.78	0.85	1.62
Carova	0.63	69.23	0.85	2.50	0.78	1.48	2.25
Esporão de Galo	0.63	12.43	0.15	2.50	0.78	0.78	1.55
Guamirim Folha							
Miúda	0.63	13.44	0.17	2.50	0.78	0.79	1.57
Imbira	0.63	19.11	0.24	2.50	0.78	0.86	1.64
Ingazeiro	0.63	124.12	1.53	2.50	0.78	2.16	2.93
Ipê Amarelo	0.63	11.46	0.14	2.50	0.78	0.77	1.54
Ipê Baio	0.63	12.43	0.15	2.50	0.78	0.78	1.55
Mamilo de Porca	0.63	14.50	0.18	2.50	0.78	0.80	1.58
Pau Jacaré	0.63	11.46	0.14	2.50	0.78	0.77	1.54
Peito de Pomba	0.63	35.08	0.43	2.50	0.78	1.06	1.83
Quaresminha	0.63	15.59	0.19	2.50	0.78	0.82	1.59
1	0.63	11.46	0.14	2.50	0.78	0.77	1.54
6	0.63	12.43	0.15	2.50	0.78	0.78	1.55
8	0.63	17.90	0.22	2.50	0.78	0.85	1.62
10	0.63	24.36	0.30	2.50	0.78	0.93	1.70
SOMATÓRIA	100.00	8105.64	100.00	322.50	100.00	200.00	300.00

• **Inventário Florestal 2**

Identificação (Em ordem decrescente de Densidade Relativa)	Densidade Relativa	Área Basal (cm)	Dominância Relativa	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Valor de Cobertura	Valor de Importância
Peito de Pomba	21.25	4250.26	26.24	60.00	16.78	47.49	64.27
Guamirim Folha Miúda	9.38	698.91	4.31	35.00	9.79	13.69	23.48
Orelha de Onça	9.38	1373.59	8.48	30.00	8.39	17.85	26.25
Açoita Cavallo	3.75	540.18	3.33	15.00	4.20	7.08	11.28
Capororoca	3.75	181.76	1.12	12.50	3.50	4.87	8.37
Candeia	2.50	294.29	1.82	7.50	2.10	4.32	6.41
Canela Preta	2.50	325.48	2.01	10.00	2.80	4.51	7.31
Azedinha	1.88	225.64	1.39	7.50	2.10	3.27	5.37
Carne de Vaca	1.88	1560.56	9.63	7.50	2.10	11.51	13.61
500	1.88	195.47	1.21	7.50	2.10	3.08	5.18
502	1.88	259.05	1.60	7.50	2.10	3.47	5.57
516	1.88	168.50	1.04	5.00	1.40	2.92	4.31
Bico de Pato	1.25	57.68	0.36	5.00	1.40	1.61	3.00
Café Bravo	1.25	109.63	0.68	5.00	1.40	1.93	3.33
Cambuí tipo 1	1.25	38.21	0.24	5.00	1.40	1.49	2.88
Canela Sassafrás	1.25	51.55	0.32	5.00	1.40	1.57	2.97
Carova	1.25	220.37	1.36	5.00	1.40	2.61	4.01
Carvãozinho	1.25	65.73	0.41	5.00	1.40	1.66	3.05
Guatambu Amarelo	1.25	35.96	0.22	5.00	1.40	1.47	2.87
Ingaieiro	1.25	89.60	0.55	5.00	1.40	1.80	3.20
Jacarandá	1.25	782.18	4.83	5.00	1.40	6.08	7.48
20	1.25	63.64	0.39	5.00	1.40	1.64	3.04
29	1.25	591.33	3.65	5.00	1.40	4.90	6.30
517	1.25	65.50	0.40	5.00	1.40	1.65	3.05
518	1.25	58.50	0.36	5.00	1.40	1.61	3.01
Amendoim Bravo	0.63	31.82	0.20	2.50	0.70	0.82	1.52
Aracurana	0.63	38.50	0.24	2.50	0.70	0.86	1.56
Cajarana	0.63	423.95	2.62	2.50	0.70	3.24	3.94
Candeião	0.63	27.23	0.17	2.50	0.70	0.79	1.49
Canudeiro	0.63	616.07	3.80	2.50	0.70	4.43	5.13
Embaúva	0.63	22.99	0.14	2.50	0.70	0.77	1.47
Erva de Lagarto	0.63	49.72	0.31	2.50	0.70	0.93	1.63
Espeto	0.63	35.08	0.22	2.50	0.70	0.84	1.54
Guamirim Folha Larga	0.63	14.50	0.09	2.50	0.70	0.71	1.41
Guarantã	0.63	28.72	0.18	2.50	0.70	0.80	1.50
Imbira	0.63	263.30	1.63	2.50	0.70	2.25	2.95
Leiteira	0.63	71.60	0.44	2.50	0.70	1.07	1.77
Pessegueiro Bravo	0.63	28.72	0.18	2.50	0.70	0.80	1.50
Quaresmeira	0.63	19.11	0.12	2.50	0.70	0.74	1.44
Quaresminha	0.63	20.37	0.13	2.50	0.70	0.75	1.45
Ruão	0.63	81.46	0.50	2.50	0.70	1.13	1.83
14	0.63	97.45	0.60	2.50	0.70	1.23	1.93
15	0.63	13.44	0.08	2.50	0.70	0.71	1.41
16	0.63	198.89	1.23	2.50	0.70	1.85	2.55
17	0.63	97.45	0.60	2.50	0.70	1.23	1.93
18	0.63	16.73	0.10	2.50	0.70	0.73	1.43
21	0.63	35.08	0.22	2.50	0.70	0.84	1.54
22	0.63	45.82	0.28	2.50	0.70	0.91	1.61

23	0.63	103.10	0.64	2.50	0.70	1.26	1.96
25	0.63	24.36	0.15	2.50	0.70	0.78	1.47
27	0.63	114.88	0.71	2.50	0.70	1.33	2.03
28	0.63	42.08	0.26	2.50	0.70	0.88	1.58
31	0.63	86.63	0.53	2.50	0.70	1.16	1.86
32	0.63	124.12	0.77	2.50	0.70	1.39	2.09
39	0.63	45.82	0.28	2.50	0.70	0.91	1.61
503	0.63	561.34	3.47	2.50	0.70	4.09	4.79
504	0.63	25.78	0.16	2.50	0.70	0.78	1.48
514	0.63	435.64	2.69	2.50	0.70	3.31	4.01
515	0.63	40.27	0.25	2.50	0.70	0.87	1.57
519	0.63	12.50	0.08	2.50	0.70	0.70	1.40
SOMATORIO	100.00	16198.13	100.00	357.50	100.00	200.00	300.00

• Inventário Florestal 3

Identificação (Em ordem decrescente de Densidade Relativa)	Densidade Relativa	Área Basal (cm)	Dominância Relativa	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Valor de Cobertura	Valor de Importância
Orelha de Onça	11.25	1672.55	8.84	42.50	11.49	20.09	31.58
Guamirim Folha Miúda	7.50	761.54	4.03	22.50	6.08	11.53	17.61
501	6.88	693.34	3.66	27.50	7.43	10.54	17.97
505	5.00	651.41	3.44	20.00	5.41	8.44	13.85
Guamirim Folha Larga	4.38	152.43	0.81	15.00	4.05	5.18	9.23
Jacarandá	3.75	1703.26	9.00	12.50	3.38	12.75	16.13
Araucária	3.13	1473.87	7.79	10.00	2.70	10.92	13.62
Canela Preta	3.13	874.88	4.62	10.00	2.70	7.75	10.45
Capororoca	3.13	305.11	1.61	12.50	3.38	4.74	8.12
Azedinha	2.50	449.64	2.38	10.00	2.70	4.88	7.58
Cedro	2.50	140.57	0.74	10.00	2.70	3.24	5.95
Espeto	2.50	213.39	1.13	10.00	2.70	3.63	6.33
Guapeva	2.50	117.90	0.62	7.50	2.03	3.12	5.15
502	2.50	459.84	2.43	10.00	2.70	4.93	7.63
Angico	1.88	1682.86	8.90	5.00	1.35	10.77	12.12
Canudeiro	1.88	519.09	2.74	7.50	2.03	4.62	6.65
Carova	1.88	555.37	2.94	7.50	2.03	4.81	6.84
Ruão	1.88	50.04	0.26	5.00	1.35	2.14	3.49
509	1.88	152.27	0.80	5.00	1.35	2.68	4.03
Araticum	1.25	160.64	0.85	5.00	1.35	2.10	3.45
Capixingui	1.25	207.74	1.10	5.00	1.35	2.35	3.70
Guatambu Amarelo	1.25	831.60	4.40	5.00	1.35	5.65	7.00
Paineira	1.25	66.05	0.35	5.00	1.35	1.60	2.95
83	1.25	123.79	0.65	5.00	1.35	1.90	3.26
89	1.25	48.77	0.26	5.00	1.35	1.51	2.86
103	1.25	65.08	0.34	5.00	1.35	1.59	2.95
500	1.25	137.73	0.73	5.00	1.35	1.98	3.33
510	1.25	29.04	0.15	5.00	1.35	1.40	2.75
515	1.25	524.74	2.77	5.00	1.35	4.02	5.38
520	1.25	71.94	0.38	5.00	1.35	1.63	2.98
Cambuí Folha Miúda	0.63	15.59	0.08	2.50	0.68	0.71	1.38
Cambuí tipo 1	0.63	66.91	0.35	2.50	0.68	0.98	1.65
Candeião	0.63	1323.87	7.00	2.50	0.68	7.62	8.30
Carvãozinho	0.63	28.72	0.15	2.50	0.68	0.78	1.45

Guarantã	0.63	91.96	0.49	2.50	0.68	1.11	1.79
Guatambu Branco	0.63	28.72	0.15	2.50	0.68	0.78	1.45
Tarumã	0.63	127.29	0.67	2.50	0.68	1.30	1.97
61	0.63	12.43	0.07	2.50	0.68	0.69	1.37
62	0.63	53.78	0.28	2.50	0.68	0.91	1.58
64	0.63	16.73	0.09	2.50	0.68	0.71	1.39
65	0.63	17.90	0.09	2.50	0.68	0.72	1.40
67	0.63	515.53	2.73	2.50	0.68	3.35	4.03
68	0.63	58.00	0.31	2.50	0.68	0.93	1.61
69	0.63	66.91	0.35	2.50	0.68	0.98	1.65
72	0.63	16.73	0.09	2.50	0.68	0.71	1.39
75	0.63	336.12	1.78	2.50	0.68	2.40	3.08
76	0.63	191.01	1.01	2.50	0.68	1.63	2.31
79	0.63	17.90	0.09	2.50	0.68	0.72	1.40
80	0.63	276.93	1.46	2.50	0.68	2.09	2.76
90	0.63	367.86	1.94	2.50	0.68	2.57	3.25
91	0.63	22.99	0.12	2.50	0.68	0.75	1.42
93	0.63	58.00	0.31	2.50	0.68	0.93	1.61
94	0.63	17.90	0.09	2.50	0.68	0.72	1.40
95	0.63	66.91	0.35	2.50	0.68	0.98	1.65
504	0.63	42.08	0.22	2.50	0.68	0.85	1.52
514	0.63	183.29	0.97	2.50	0.68	1.59	2.27
SOMATORIA	100.00	18918.51	100.00	370.00	100.00	200.00	300.00

• Inventário Florestal 4

Identificação (Em ordem decrescente de Densidade Relativa)	Densidade Relativa	Área Basal (cm)	Dominância Relativa	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Valor de Cobertura	Valor de Importância
Orelha de Onça	16.25	2165.16	8.45	52.50	15.00	24.70	39.70
105	11.25	1039.78	4.06	35.00	10.00	15.31	25.31
503	8.13	1012.49	3.95	30.00	8.57	12.08	20.65
506	6.88	2224.26	8.68	17.50	5.00	15.56	20.56
Copaíba	6.25	2575.34	10.06	22.50	6.43	16.31	22.73
Bico de Pato	4.38	2831.11	11.05	15.00	4.29	15.43	19.71
Cambará Guaçu	4.38	1408.59	5.50	17.50	5.00	9.87	14.87
Capixingui	4.38	643.36	2.51	17.50	5.00	6.89	11.89
Guarantã	3.75	987.19	3.85	15.00	4.29	7.60	11.89
Angico	3.13	1258.87	4.92	12.50	3.57	8.04	11.61
Ingaieiro	3.13	235.16	0.92	12.50	3.57	4.04	7.61
Loro	3.13	1917.02	7.48	12.50	3.57	10.61	14.18
Guamirim Folha Larga	2.50	151.63	0.59	5.00	1.43	3.09	4.52
Jacarandá	2.50	1612.57	6.30	10.00	2.86	8.80	11.65
Carne de Vaca	1.88	1287.03	5.03	7.50	2.14	6.90	9.04
Carvãozinho	1.88	91.81	0.36	5.00	1.43	2.23	3.66
Pessegueiro Bravo	1.88	180.27	0.70	7.50	2.14	2.58	4.72
Araticum	1.25	131.82	0.51	5.00	1.43	1.76	3.19
Canela Sassafrás	1.25	336.12	1.31	2.50	0.71	2.56	3.28
Quaresmeira	1.25	222.12	0.87	5.00	1.43	2.12	3.55
102	1.25	183.93	0.72	5.00	1.43	1.97	3.40
522	1.25	290.85	1.14	5.00	1.43	2.39	3.81
Açoita Cavallo	0.63	588.39	2.30	2.50	0.71	2.92	3.64
Espeto	0.63	81.46	0.32	2.50	0.71	0.94	1.66
Guatambu Amarelo	0.63	154.02	0.60	2.50	0.71	1.23	1.94

Leiteira	0.63	231.98	0.91	2.50	0.71	1.53	2.25
Pau Jacaré	0.63	45.82	0.18	2.50	0.71	0.80	1.52
Pindaiúva	0.63	25.78	0.10	2.50	0.71	0.73	1.44
Piúna Branca	0.63	81.46	0.32	2.50	0.71	0.94	1.66
103	0.63	25.78	0.10	2.50	0.71	0.73	1.44
106	0.63	13.44	0.05	2.50	0.71	0.68	1.39
107	0.63	1052.11	4.11	2.50	0.71	4.73	5.45
110	0.63	15.59	0.06	2.50	0.71	0.69	1.40
112	0.63	49.72	0.19	2.50	0.71	0.82	1.53
115	0.63	459.51	1.79	2.50	0.71	2.42	3.13
SOMATORIA	100.00	25611.54	100.00	350.00	100.00	200.00	300.00

• Inventário Florestal 5

Espécie (Em ordem decrescente de Densidade Relativa)	Densidade Relativa	Área Basal (cm)	Dominância Relativa	Frequência Absoluta	Frequência Relativa	Valor de Cobertura	Valor de Importância
Peito de Pomba	21.88	2225.10	17.47	60.00	17.52	39.34	56.86
Carvãozinho	17.50	1053.50	8.27	50.00	14.60	25.77	40.37
Orelha de Onça	6.88	184.45	1.45	22.50	6.57	8.32	14.89
Guamirim Folha Larga	6.25	592.50	4.65	22.50	6.57	10.90	17.47
Açoita Cavalão	3.75	920.15	7.22	15.00	4.38	10.97	15.35
508	3.75	319.21	2.51	15.00	4.38	6.26	10.64
Cambará Guaçu	2.50	1022.04	8.02	7.50	2.19	10.52	12.71
Ingaieiro	2.50	357.86	2.81	10.00	2.92	5.31	8.23
Capixingui	1.88	146.06	1.15	7.50	2.19	3.02	5.21
Quaresminha	1.88	52.03	0.41	7.50	2.19	2.28	4.47
200	1.88	1007.56	7.91	7.50	2.19	9.79	11.98
Canela Preta	1.25	216.79	1.70	5.00	1.46	2.95	4.41
Cedro 'Falso'	1.25	160.72	1.26	5.00	1.46	2.51	3.97
Copaíba	1.25	1204.63	9.46	5.00	1.46	10.71	12.17
Erva de Lagarto	1.25	65.08	0.51	5.00	1.46	1.76	3.22
Ingazeiro	1.25	67.22	0.53	5.00	1.46	1.78	3.24
Jacarandá	1.25	238.92	1.88	5.00	1.46	3.13	4.59
Pau de Miolo	1.25	62.07	0.49	5.00	1.46	1.74	3.20
Tarumã	1.25	439.54	3.45	5.00	1.46	4.70	6.16
207	1.25	45.27	0.36	5.00	1.46	1.61	3.07
218	1.25	129.28	1.01	5.00	1.46	2.26	3.72
506	1.25	33.61	0.26	5.00	1.46	1.51	2.97
507	1.25	60.66	0.48	5.00	1.46	1.73	3.19
518	1.25	17.90	0.14	5.00	1.46	1.39	2.85
Angico	0.63	45.82	0.36	2.50	0.73	0.98	1.71
Cambuí Folha Miúda	0.63	16.73	0.13	2.50	0.73	0.76	1.49
Canela 1	0.63	11.46	0.09	2.50	0.73	0.71	1.44
Canela 2	0.63	22.99	0.18	2.50	0.73	0.81	1.54
Canela 3	0.63	91.96	0.72	2.50	0.73	1.35	2.08
Carova	0.63	17.90	0.14	2.50	0.73	0.77	1.50
Cedro	0.63	423.95	3.33	2.50	0.73	3.95	4.68
Espeto	0.63	45.82	0.36	2.50	0.73	0.98	1.71
Guarantã	0.63	11.46	0.09	2.50	0.73	0.71	1.44
Massaranduva	0.63	346.54	2.72	2.50	0.73	3.35	4.08
Pau Jacaré	0.63	15.59	0.12	2.50	0.73	0.75	1.48
Pindaiúva	0.63	27.23	0.21	2.50	0.73	0.84	1.57

Sangra D'água	0.63	137.01	1.08	2.50	0.73	1.70	2.43
202	0.63	22.99	0.18	2.50	0.73	0.81	1.54
206	0.63	12.43	0.10	2.50	0.73	0.72	1.45
209	0.63	299.44	2.35	2.50	0.73	2.98	3.71
211	0.63	20.37	0.16	2.50	0.73	0.78	1.51
212	0.63	45.82	0.36	2.50	0.73	0.98	1.71
213	0.63	42.08	0.33	2.50	0.73	0.96	1.69
214	0.63	100.26	0.79	2.50	0.73	1.41	2.14
217	0.63	357.12	2.80	2.50	0.73	3.43	4.16
SOMATORIA	100.00	12737.12	100.00	342.50	100.00	200.00	300.00

ANEXO 4

Pranchas de campo com os resultados das aves avistadas durante o trabalho de campo e passíveis de identificação (SICK, 1984; FRISCH, 1981). A maioria destas aves pode facilmente ser observada por visitantes na região de estudo, constituindo-se em material de grande interesse para estudos ornitológicos feito por estudantes, turistas ou grupos de estudo.

Nome Popular	Nome Científico	Família	Ambiente de Avistamento	Localidade
Alma de Gato	<i>Piaya cayana</i>	Cuculidae	Em árvores, principalmente nas matas de maior porte.	Nogueiras, Paciência (Pouso Alto).
Anu Branco	<i>Guira guira</i>	Cuculidae	Nas pastagens, em meio às árvores e arbustos.	Toda a bacia, exceto no interior de matas e campos de altitude.
Anu Preto	<i>Crotophaga ani</i>	Cuculidae	Nas pastagens, em meio às árvores e arbustos.	Toda a bacia, exceto no interior de matas e campos de altitude.
Azulinho (ou Saí Azul)	<i>Cyanoloxia glaucocaerulea</i>	Fringillidae	Em árvores, se isoladas, não distante de áreas com mata.	Itaoca, Pedra Preta (Pouso Alto).
Bem te vi do Bico Chato	<i>Megarhynchus pitangua</i>	Tyrannidae	Voando entre arbustos e árvores em pastagens em regeneração.	Campina.
Canário do Campo	<i>Sicalis columbiana</i>	Fringillidae	Em campos de altitude e pastagem em cotas muito elevadas.	Campo Redondo.
Caracará	<i>Polyborus plancus</i>	Falconidae	Geralmente no chão, nas áreas de pastagem e em cotas mais baixas.	Toda a bacia, preferencialmente nas pastagens até 1600 m de altitude.
Choca	<i>Thamnomanes plumbeus</i> ou <i>T. ardesiacus</i>	Formicariidae	Entre árvores em áreas de regeneração	Rio Acima.
Chopim do Brejo	<i>Pseudoleistes virescens</i>	Icteridae	Em meio à vegetação baixa (pastos), nas áreas alagáveis.	Toda a bacia, preferencialmente até 1300 m de altitude.
Chupa Dente	<i>Conopophaga melanops</i>	Formicariidae	Na vegetação arbustiva, em pouca altura do solo, nas matas e pastagens em regeneração.	Guapiara e Quilombo.
Codorna	<i>Nothura maculosa</i>	Tinamidae	Em pastagem "suja", junto à áreas de alagamento e matas galeria.	Quatro Olhos.
Coleirinho	<i>Sporophila caeruleascens</i>	Fringillidae	No fim da estação chuvosa, vocalizando nas árvores próximas às casas e quintais	Bairro da Pedra.
Curriqueiro cinzento	<i>Cinclodes fuscus</i>	Furnariidae	Entre árvores e arbustos, nas áreas abertas e próximo às moradias.	Matutu.
Falcão Mateiro	<i>Micrastur ruficollis</i>	Falconidae	Sobrevoando áreas de pastagem nas meia encostas dos morros.	Baía.
Garça Boiadeira	<i>Bubulcus ibis</i>	Ardeidae	Certas pastagens de menor altitude, associada ao gado.	Tamanduá.
Garça Branca	<i>Egretta alba</i>	Ardeidae	Próxima aos banhados e rios de maior porte.	Goulart.
Garça Cinza	<i>Ardea cocoi</i>	Ardeidae	Idem anterior, só que mais rara.	Paciência (Pouso Alto).

Garibaldi	<i>Agelaius ruficapillus</i>	Icteridae	Junto aos pastos e áreas de vegetação arbustiva pouco densa.	Ouro Fala.
Gavião Carrapateiro	<i>Milvago chimachima</i>	Falconidae	Sobre pequenas árvores ou ao chão, geralmente perto do rebanho bovino.	Toda a bacia, preferencialmente nas pastagens até 1600 m de altitude.
Gavião Pato (Caboclo)	<i>Heterospizias meridionalis</i>	Accipitridae	Sobre árvores isoladas e cupinzeiros em pastagens de meia encostas.	Goulart.
Gavião Pinhé	<i>Buteo magnirostris</i>	Accipitridae	Sobre árvores isoladas em pastagens.	Toda a bacia, preferencialmente abaixo de 1600 m de altitude.
Gralha	<i>Cyanocorax chrysops</i>	Corvidae	Nas árvores, em áreas de regeneração e borda de matas menores.	Ouro Fala.
Graúna	<i>Gnorimopsas chopi</i>	Icteridae	Bambuzais e árvores em áreas de pastagem.	Toda a bacia, preferencialmente abaixo de 1600 m de altitude.
Jacu	<i>Penelope superciliares</i> e/ou <i>P. obscura</i>	Cracidae	Alto das grandes árvores da mata, aparentemente com preferência por embaúvas (<i>Cecropia sp.</i>).	Garrafão, Campo Redondo, Paciência (Pouso Alto).
Pavãozinho	<i>Psarocolius decumanus</i>	Icteridae	Nas maiores árvores das matas/pastos e nas palmeiras, onde nidificam.	Paciência (Pouso Alto).
João Bobo	<i>Nystalus chacuru</i>	Bucconidae	Em áreas abertas, nidificando em barrancos.	Paciência (Pouso Alto).
João de Barro	<i>Furnarius rufus</i>	Furnariidae	Em áreas abertas, com vegetação dispersa.	Toda a bacia, exceto no interior de matas e campos de altitude.
João Porca	<i>Lochmias nematura</i>	Furnariidae	Em árvores e arbustos, próximo aos corpos d'água.	Matutu, Campo Redondo.
João Teneném	<i>Synallaxis ruficapilla</i>	Furnariidae	Entre árvores e arbustos na mata secundária recente.	Cangalha.
Lavadeira	<i>Xolmis dominicana</i> ou <i>X. velata</i> ou <i>X. cinerea</i>	Tyrannidae	Em áreas abertas, ao chão ou ainda sobre árvores e arbustos.	Pedra, Matutu, Fragária.
Maracanã	<i>Ara nobilis</i>	Psittacidae	Em vôo alto, sobrevoando a vegetação.	Fragária, Nogueiras.
Maria Faceira	<i>Syrigma sibilatrix</i>	Ardeidae	Em pastagens nas cotas mais baixas, próximas aos banhados e córregos.	Quilombo (Pouso Alto).
Maria Preta de Penacho	<i>Knipolegus lophotes</i>	Tyrannidae	Em áreas abertas e pastagem, sobre arvoredos e arbustos	Paciência (Pouso Alto).
Mariquita	<i>Basileuterus leucoblepharus</i>	Parulidae	Em áreas de mata, geralmente no sub-bosque.	Toda a bacia, Paciência (Pouso Alto).
Martim Pescador	<i>Ceryle torquata</i>	Alcedinidae	Sobre árvores, associado à rios e lagoas.	Toda a bacia, associado à áreas de remanso em rios de maior porte.
Pica Pau Barrado	<i>Chrysoptilus melanochloros</i>	Picidae	Em matas e árvores isoladas.	Toda a bacia, Paciência (Pouso Alto).
Pica Pau do Campo	<i>Colaptes campestris</i>	Picidae	Em matas e árvores isoladas.	Toda a bacia, Paciência (Pouso Alto).
Pica Pau Cabeça Vermelha	<i>Campephilus melanoleucos</i> ou <i>Dryocopus lineatus</i>	Picidae	Em áreas de mata bem formada.	Matutu.
Pintassilgo	<i>Carduelis magellanicus</i>	Fringillidae	Aos bandos, no final da estação chuvosa,	Toda a bacia, Paciência (Pouso Alto).

			alimentando-se de sementes de capim.	
Pomba Juriti	<i>Leptotila verreauxi</i>	Columbidae	Em meio às matas ou deslocando-se entre estas.	Por toda a bacia.
Quero quero	<i>Vanellus chilensis</i>	Charadriidae	No chão em áreas abertas em cotas altimétricas mais baixas.	Por toda a bacia.
Sabiá Laranjeira	<i>Turdus rufiventris</i>	Turdidae	Vocalizando em árvores, áreas abertas e em regeneração.	Por toda a bacia.
Saí Andorinha	<i>Tersina viridis</i>	Tersinidae	Em área de mata secundária tardia, próximo à estrada.	Por toda a bacia.
Saí Azul	<i>Dacnis cayana</i>	Thraupidae	Nas árvores em áreas abertas ou em regeneração.	Matutu, Dois irmão, Paciência (Pouso Alto).
Saíra Amarela	<i>Tangara cayana</i>	Thraupidae	Em áreas abertas ou em regeneração.	Matutu.
Saíra Dourada	<i>Tangara cyanoventris</i>	Thraupidae	No final da estação chuvosa, em bando nas áreas abertas, em regeneração e quintal das casas.	Matutu, Paciência (Pouso Alto).
Saíra Verde	<i>Tangara desmaresti</i>	Thraupidae	No final da estação chuvosa, em bando sobre árvores isoladas próximas das matas.	Paciência (Pouso Alto).
Sanhaço Fogo	<i>Piranga flava</i>	Thraupidae	Sobre arbusto em pastagem entremeada por matas.	Dois irmãos.
Sanhaço Frade	<i>Stephanophorus diadematus</i>	Thraupidae	Nas áreas de transição Mata - Campos de altitude e pastos "sujos" nas cotas mais altas.	Brejo do Lapa, Paciência (Pouso Alto).
Saracura 3 Potes	<i>Aramides cajanea</i>	Rallidae	Em meio à mata, geralmente em áreas baixas e úmidas.	Guapiara, Pântano.
Saracura Sanã	<i>Rallus nigricans</i>	Rallidae	Em transição pasto / mata galeria.	Paciência (Pouso Alto).
Suiriri	<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tyrannidae	Áreas abertas e pastagens.	Por toda a bacia.
Tangará	<i>Chiroxiphia caudata</i>	Pipridae	No sub-bosque de um grande fragmento florestal.	Mata da Pedra Preta (Pouso Alto).
Tesourinha	<i>Muscivora tyrannus</i>	Tyrannidae	Alimentando-se de insetos durante o vôo, em áreas de pouca vegetação.	Por toda a bacia, Paciência (Pouso Alto).
Tico tico	<i>Zonotrichia capensis</i>	Fringillidae	Geralmente ao chão, de pastagens a campos de altitude.	Por toda a bacia e região, inclusive campos de altitude.
Tiê Sangue de Boi	<i>Ramphocelus bresilius</i>	Thraupidae	Associado às áreas contendo vegetação pouco modificada.	Paciência (Pouso Alto).
Tiriva (maracanã)	<i>Aratinga leucophthalmus</i>	Psittacidae	Em vôo ou alimentando-se em grandes árvores.	Por toda a bacia, Paciência (Pouso Alto).
Trinca Ferro	<i>Saltator maxillosus</i>	Fringillidae	Nas árvores das matas e proximidades.	Paciência (Pouso Alto).
Tucano Bico Verde	<i>Ramphastos dicolorus</i>	Ramphastidae	Sobre o dossel superior das matas mais conservadas.	Paciência (Pouso Alto).
Tucano Toco	<i>Ramphastos toco</i>	Ramphastidae	Nas árvores maiores das matas ou deslocando-se entre estas.	Paciência (Pouso Alto).
Tuim	<i>Forpus xanthopterygius</i>	Psittacidae	Voando em áreas de vegetação esparsa.	Matutu.
Viúva de Topete Branco	<i>Colonia colonus</i>	Tyrannidae	Sobre árvores em pastagens e bordas de pequenos fragmentos de mata.	Pedra.

ANEXO 5

Tabela contendo os resultados dos parâmetros investigados para cada um dos dez municípios das regiões contrastadas.

Municípios MG	Pouso Alto Alagoa	Aiuruoca	Itamonte	Baependi	Soledade de Minas	Serranos	Seritinga	Carvalhos	S. Sebast. Rio Verde	MÉDIA	SD	CV	
Análise no IDRISI - Considerados todos os fragmentos													
Área do Munic (ha)	26190	16200	65180	43170	75370	19740	21300	11470	28330	9210	31616	22626.66	71.57
Área Total de Matas (ha)	4680.9	5941.1	14842.6	22298	17035.9	2355.6	2607.4	1232.6	6771.7	1470	7923.58	7445.99	93.97
% de Mata no Munic	17.87	36.67	22.77	51.65	22.60	11.93	12.24	10.75	23.90	15.96	22.64	12.79	56.49
Num de Frags Munic	1793	1743	4656	2416	6253	1511	1628	741	2209	550	2350	1773.511	75.47
Num Frags até 1ha	1507	1489	3737	2070	5230	1250	1287	609	1807	467	1945.3	1465.24	75.32
Área Frags até 1ha	348.3	360.3	925.8	460.1	1270.4	296	324.5	147.1	427.2	109.6	466.93	359.42	76.98
% da área total de mata	7.44	6.06	6.24	2.06	7.46	12.57	12.45	11.93	6.31	7.46	8.00	3.37	42.08
% do num total de frags	84.05	85.43	80.26	85.68	83.64	82.73	79.05	82.19	81.80	84.91	82.97	2.20	2.65
Num Frags de 1 a 10ha	234	198	731	291	813	226	292	115	319	64	328.3	247.56	75.41
Área Frags de 1 a 10ha	727.5	601.7	2194.6	777.9	2526.1	673.9	957.6	422.9	1011.1	200.3	1009.36	754.12	74.71
% do total de mata	15.54	10.13	14.79	3.49	14.83	28.61	36.73	34.31	14.93	13.63	18.70	10.81	57.82
% do num total de frags	13.05	11.36	15.70	12.04	13.00	14.96	17.94	15.52	14.44	11.64	13.96	2.11	15.11
Num Frags de 10 a 100ha	46	48	168	49	185	32	48	14	69	18	67.7	59.67	88.14
Área Frags de 10 a 100ha	1217.2	1238.8	4278.4	1248.8	4817	830.7	1209.8	283.6	1489.7	564.3	1717.83	1540.07	89.65
% do total de mata	26.00	20.85	28.83	5.60	28.28	35.26	46.40	23.01	22.00	38.39	27.46	11.13	40.53
% do num total de frags	2.57	2.75	3.61	2.03	2.96	2.12	2.95	1.89	3.12	3.27	2.73	0.57	20.90
Num Frags maior 100ha	6	8	20	6	25	3	1	3	14	1	8.7	8.30	95.41
Área Frags maior 100ha	2387.9	3740.3	7446.5	19811.2	8422.4	555.1	115.6	379	3843.7	595.7	4729.74	6059.45	128.11
% do total de mata	51.01	62.96	50.17	88.85	49.44	23.57	4.43	30.75	56.76	40.52	45.85	23.06	50.31
% do num total de frags	0.33	0.46	0.43	0.25	0.40	0.20	0.06	0.40	0.63	0.18	0.34	0.17	49.44
Análise no FRAGSTAT - Desconsiderados fragmentos menores que 1ha - 50 m para Borda e 100 m para Proximidade													
Largest Patch Index (%)	4.05	8.53	4.63	34.89	2.52	1.47	0.54	1.39	1.63	6.48	6.61	10.25	155.01

Patch Density (#/100 ha)	1.10	1.57	1.43	0.80	1.36	1.33	1.61	1.17	1.42	0.90	1.27	0.27	21.28
Mean Patch Size (ha)	15.15	21.97	14.96	63.12	15.41	7.89	6.70	8.10	15.78	16.39	18.55	16.36	88.19
Patch Size SD (ha)	75.69	108.20	107.21	833.33	84.52	23.24	11.92	19.40	53.63	66.40	138.35	246.63	178.26
Patch Size CV (%)	499.63	492.41	716.77	1320.23	548.40	294.41	178.05	239.43	339.80	405.06	503.42	328.39	65.23
Total Edge (m)	863490	1150800	3002430	2418210	3334320	526380	709320	266820	1456200	234810	1396278	1134367	81.24
Edge Den (m/ha)	33.06	71.25	46.18	56.21	44.39	26.75	33.40	23.33	51.60	25.55	41.17	15.53	37.73
Landscape Shape Index	15.22	24.24	31.29	30.77	32.34	11.37	13.92	8.28	23.44	7.93	19.88	9.68	48.68
Mean Shape Index	2.12	2.51	2.21	2.28	2.24	2.04	2.12	2.01	2.27	2.09	2.19	0.15	6.73
Area-Weighted Mean Shape	5.54	7.84	7.16	21.66	5.51	3.16	2.87	2.73	5.74	4.02	6.62	5.57	84.08
Double Log Fractal	1.49	1.55	1.51	1.56	1.52	1.45	1.55	1.44	1.56	1.45	1.51	0.05	3.17
Mean Patch Fractal	1.13	1.15	1.14	1.14	1.14	1.13	1.13	1.12	1.13	1.12	1.13	0.01	0.73
Area-Weighted Mean Fractal	1.21	1.25	1.23	1.32	1.22	1.17	1.16	1.15	1.23	1.18	1.21	0.05	4.16
Core % of Landscape (%)	6.80	13.37	7.98	31.40	8.14	3.20	2.17	3.00	7.42	6.96	9.05	8.50	93.98
Total Core Area (ha)	1776.69	2159.37	5184.81	13510.53	6113.25	629.64	461.7	343.44	2094.66	639.99	3291.41	4106.89	124.78
Number Core Areas	270	373	974	657	1126	182	235	99	521	82	451.9	364.30	80.61
Core Area Den (#/100 ha)	1.03	2.31	1.50	1.53	1.50	0.93	1.11	0.87	1.85	0.89	1.35	0.47	35.14
Mean Core Area 2 (ha)	6.58	5.79	5.32	20.56	5.43	3.46	1.97	3.47	4.02	7.81	6.44	5.25	81.45
Core Area SD 2 (ha)	45.55	46.06	57.18	404.33	51.05	14.62	6.08	12.83	21.30	45.19	70.42	118.73	168.61
Core Area CV 2 (%)	692.20	795.57	1074.06	1966.18	940.34	422.71	309.44	369.76	529.66	578.97	767.89	488.33	63.59
Mean Core Area Index (%)	9.47	6.57	7.62	5.32	7.92	6.56	5.84	8.18	7.93	10.57	7.60	1.61	21.17
Mean NearNeighbor Dist (m)	183.11	70.32	118.49	98.43	125.24	168.96	150.61	244.78	114.19	254.44	152.85	60.70	39.71
Nearest Neighbor SD (m)	169.01	63.35	131.16	109.59	138.72	158.64	132.15	255.32	133.49	242.40	153.38	57.89	37.75
Nearest Neighbor CV (%)	92.30	90.09	110.69	111.34	110.77	93.90	87.75	104.31	116.90	95.27	101.33	10.61	10.47
Mean Prox Index	394.77	1261.43	1129.25	23866.50	584.37	52.75	39.15	56.35	450.96	481.81	2831.73	7402.92	261.43
Censo Agropecuário do IBGE - 1995													
Num de Estabel. Rurais	581	340	831	444	880	390	219	146	787	324	494.2	262.18	53.05
Área Total Estabel Rurais	19477.8	11969.6	50058.5	21386.7	36082.4	11496.4	17385.8	8071	25560.5	9336	21082.5	13263.19	62.91
Área Tt Estab/Num Estab	33.52	35.20	60.24	48.17	41.00	29.48	79.39	55.28	32.48	28.81	44.36	16.43	37.04
% de Proprietários	80.72	85	88.21	95.5	87.27	93.08	73.06	73.29	78.4	67.59	82.212	9.18	11.16
% do Num Estabel. até 50ha	78	79.12	66.79	75	74.89	83.84	54.34	67.12	77.38	84.26	74.074	9.09	12.27
% do Num Estabel. de 50 a 200ha	20.83	20.59	26.47	22.75	21.48	13.85	33.33	23.29	20.58	14.2	21.737	5.61	25.79
% do Num Estabel. maior 200ha	1.2	0.29	6.74	2.25	3.64	2.31	12.33	9.59	2.03	1.54	4.192	4.02	95.87
% da Área c/ Estabel até 50ha	34.65	43.67	16.25	29.53	28.78	36.32	10.62	19.11	30.51	32.18	28.162	10.03	35.60
% da Área c/ Estabel de 50 a 200ha	53.97	54.51	41.37	47.47	43	44.2	42.1	31.7	49.53	33.84	44.169	7.59	17.18

% da Área c/ Estabel maior 200ha	11.39	1.82	42.39	23.01	28.22	19.48	47.28	49.2	19.96	33.99	27.674	15.59	56.32
Pop Total	6666	2800	6459	12195	17508	5154	2070	1746	4733	1976	6130.7	5094.56	83.10
Pop Urbana	3451	1001	3014	6683	11975	3312	1594	1347	2532	1022	3593.1	3395.01	94.49
Pop Rural	3215	1799	3445	5512	5533	1842	476	399	2201	954	2537.6	1873.08	73.81
Taxa Cresc Anual (1996-2000)	0.8	0.12	-0.02	2.23	1.06	-0.18	-0.55	0.1	0.09	0.63	0.428	0.79	185.44
% da Pop Urbana	51.77	35.75	46.66	54.80	68.40	64.26	77.00	77.15	53.50	51.72	58.10	13.36	23.00
% da Pop Rural	48.23	64.25	53.34	45.20	31.60	35.74	23.00	22.85	46.50	48.28	41.90	13.36	31.90
Pop Rural / Num Estabel Rurais	5.53	5.29	4.15	12.41	6.29	4.72	2.17	2.73	2.80	2.94	4.90	2.98	60.76
Área Urbana (ha)	37	21	62	116	100	49	23	17	63	15	50	35	71
Área Rural (ha)	26153	16179	65118	43054	75270	19692	21277	11453	28267	9195	31566	22599	72
Densidade Pop Urbana (hab/ha)	93.93	48.06	48.67	57.56	119.97	68.29	70.81	81.05	40.38	66.32	69.50	23.98	34.50
Densidade Pop Rural (hab/ha)	0.12	0.11	0.05	0.13	0.07	0.09	0.02	0.03	0.08	0.10	0.08	0.04	44.42
Num de estabete/os que fizeram uso de:													
Assistência Técnica	274	1	93	151	118	127	128	8	12	26	93.8	85.55	91.20
% do Total de Estabete/os	47.16	0.29	11.19	34.01	13.41	32.56	58.45	5.48	1.52	8.02	21.21	20.44	96.37
Aubos e Corretivos	418	267	645	363	728	285	171	97	521	203	369.8	207.84	56.20
% do Total de Estabete/os	71.94	78.53	77.62	81.76	82.73	73.08	78.08	66.44	66.20	62.65	73.90	6.98	9.44
Controle de Pragas e Doenças	499	310	652	425	769	358	165	86	604	215	408.3	223.34	54.70
% do Total de Estabete/os	85.89	91.18	78.46	95.72	87.39	91.79	75.34	58.90	76.75	66.36	80.78	11.83	14.65
Conservação do Solo	18	4	69	34	69	42	8	6	7	5	26.2	26.02	99.30
% do Total de Estabete/os	3.10	1.18	8.30	7.66	7.84	10.77	3.65	4.11	0.89	1.54	4.90	3.48	70.94
Irrigação	40	1	12	16	24	23	4	1	7	146	27.4	43.44	158.53
% do Total de Estabete/os	6.88	0.29	1.44	3.60	2.73	5.90	1.83	0.68	0.89	45.06	6.93	13.58	195.91
Energia Elétrica	414	122	452	341	497	297	115	61	164	171	263.4	156.83	59.54
% do Total de Estabete/os	71.26	35.88	54.39	76.80	56.48	76.15	52.51	41.78	20.84	52.78	53.89	17.94	33.29
Num de maquinários/munic	79	4	78	43	184	72	37	13	21	12	54.3	53.61	98.73
Num Maq/Num estabete/oi	0.14	0.01	0.09	0.10	0.21	0.18	0.17	0.09	0.03	0.04	0.11	0.07	64.91
Efetivos de bovinos	18645	8290	25997	12644	26468	10562	7579	4523	15035	4971	13471.4	8014.30	59.49
Cabeças/Área Total Estabel	0.96	0.69	0.52	0.59	0.73	0.92	0.44	0.56	0.59	0.53	0.65	0.17	26.39
Cabeças/Num de Estabete/oi	32.09	24.38	31.28	28.48	30.08	27.08	34.61	30.98	19.10	15.34	27.34	6.09	22.26
Valor Total Produção (x1000R\$)	7685	2107	5719	4872	9377	2458	2914	904	3851	1100	4098.7	2814.00	68.66
VTP(R\$)/Área Tt Estab (IBGE)	394.55	176.03	114.25	227.81	259.88	213.81	167.61	112.01	150.66	117.82	193.44	86.84	44.89
VTP(R\$)/Num Estabete/oi	13227.19	6197.06	6882.07	10972.97	10655.68	6302.56	13305.94	6191.78	4893.27	3395.06	8202.36	3535.01	43.10
Valor de Investimentos (x1000R\$)	856	315	1134	288	937	458	568	50	558	263	542.7	341.41	62.91

VI(R\$)/Área Tt Estabel (IBGE)	43.95	26.32	22.65	13.47	25.97	39.84	32.67	6.20	21.83	28.17	26.11	11.26	43.13
VI(R\$)/Num Estabeleci/os	1473.32	926.47	1364.62	648.65	1064.77	1174.36	2593.61	342.47	709.02	811.73	1110.90	622.67	56.05
Valor de Financiamentos (x1000R\$)	0	0	90	76	329	63	60	41	60	1	72	96.11	133.48
VF(R\$)/Área Tt Estabel (IBGE)	0.00	0.00	1.80	3.55	9.12	5.48	3.45	5.08	2.35	0.11	3.09	2.92	94.29
VF(R\$)/Num Estabeleci/os	0.00	0.00	108.30	171.17	373.86	161.54	273.97	280.82	76.24	3.09	144.90	131.94	91.06
Valor de Receitas (x1000R\$)	5044	1520	4080	4207	6957	1756	1225	588	3195	652	2922.4	2125.41	72.73
VR(R\$)/Área Tt Estabel (IBGE)	258.96	126.99	81.50	196.71	192.81	152.74	70.46	72.85	125.00	69.84	134.79	65.09	48.29
VR(R\$)/Num Estabeleci/os	8681.58	4470.59	4909.75	9475.23	7905.68	4502.56	5593.61	4027.40	4059.72	2012.35	5563.85	2368.54	42.57
Pessoal Ocupado em 31/12/95	1409	13	6	21	9	12	26	28	5	6	153	441	288
Pes Ocup/Área Estab(IBGE)	0.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.02	276.75
Pes Ocup/Num Estabeleci/os	2.43	0.04	0.01	0.05	0.01	0.03	0.12	0.19	0.01	0.02	0.29	0.75	260.48

Municípios SP	Américo Brasiliense	Cravinhos	Descalvado	Guatapar	Luis Antônio	Motuca	Pradópolis	Rincão	Sta Lcia	Sta Rita Passa Quatro	MÉDIA	SD	CV
Análise no IDRISI - Considerados todos os fragmentos													
rea do Munic (ha)	12390	31230	75720	41370	59920	23000	16760	31440	15270	75470	38257	24164.97	63.1648
rea Total de Matas (ha)	1714.14	606.51	14134.32	3736.26	16711.65	2497.14	884.97	2065.32	1942.2	15198.3	5949.08	6569.739	110.433
% de Mata no Munic	13.83	1.94	18.67	9.03	27.89	10.86	5.28	6.57	12.72	20.14	12.69	7.80	61.49
Num de Frags Munic	86	103	658	195	432	194	109	268	111	1014	317	304.1538	95.9476
Num Frags até 1ha	40	50	233	88	212	85	49	153	51	439	140	126.2423	90.1731
rea Frags até 1ha	20.07	27.54	118.98	45.18	109.26	43.92	21.87	61.29	20.43	236.97	70.551	68.52245	97.1247
% da área total de mata	1.17	4.54	0.84	1.21	0.65	1.76	2.47	2.97	1.05	1.56	1.82	1.20	65.73
% do num total de frags	46.51	48.54	35.41	45.13	49.07	43.81	44.95	57.09	45.95	43.29	45.98	5.43	11.81
Num Frags de 1 a 10ha	24	38	282	68	158	75	47	71	43	409	121.5	127.1545	104.654
rea Frags de 1 a 10ha	68.49	132.48	1017.09	214.83	490.77	259.29	160.83	246.06	154.8	1366.38	411.102	434.3927	105.665
% do total de mata	4.00	21.84	7.20	5.75	2.94	10.38	18.17	11.91	7.97	8.99	9.92	6.04	60.87
% do num total de frags	27.91	36.89	42.86	34.87	36.57	38.66	43.12	26.49	38.74	40.34	36.64	5.63	15.36
Num Frags de 10 a 100ha	17	14	119	29	48	28	11	40	15	142	46.3	46.24584	99.883
rea Frags de 10 a 100ha	574.56	278.91	3705.12	875.34	1345.86	1017.63	320.31	1180.26	466.65	4259.7	1402.43	1411.822	100.669
% do total de mata	33.52	45.99	26.21	23.43	8.05	40.75	36.19	57.15	24.03	28.03	32.33	13.68	42.29
% do num total de frags	19.77	13.59	18.09	14.87	11.11	14.43	10.09	14.93	13.51	14.00	14.44	2.86	19.84
Num Frags maior 100ha	5	1	24	10	14	6	2	4	2	24	9.2	8.740709	95.0077
rea Frags maior 100ha	1051.02	167.58	9293.13	2600.91	14765.76	1176.3	381.96	577.71	1300.32	9335.25	4064.99	5139.679	126.438

% do total de mata	61.31	27.63	65.75	69.61	88.36	47.11	43.16	27.97	66.95	61.42	55.93	19.26	34.44
% do num total de frags	5.81	0.97	3.65	5.13	3.24	3.09	1.83	1.49	1.80	2.37	2.94	1.58	53.77
Análise no FRAGSTAT - Desconsiderados fragmentos menores que 1ha - 50 m para Borda e 100 m para Proximidade													
Largest Patch Index (%)	2.26	0.54	3.47	1.54	13.90	1.26	1.40	0.53	7.64	1.87	3.44	4.22	122.68
Patch Density (#/100 ha)	0.37	0.17	0.56	0.26	0.37	0.47	0.36	0.37	0.39	0.76	0.41	0.16	40.03
Mean Patch Size (ha)	36.83	10.92	32.98	34.50	75.47	22.51	14.39	17.43	32.03	26.02	30.31	18.21	60.08
Patch Size SD (ha)	67.45	23.50	158.40	88.04	584.18	49.62	36.01	29.78	149.18	107.26	129.34	166.77	128.94
Patch Size CV (%)	183.16	215.15	480.33	255.22	774.10	220.47	250.31	170.87	465.76	412.23	342.76	190.73	55.65
Total Edge (m)	195240	101520	1741110	434850	1093560	353460	161850	297270	183480	1998480	656082	701388	106.91
Edge Den (m/ha)	15.78	3.26	23.03	10.52	18.28	15.38	9.66	9.47	12.03	26.53	14.39	6.92	48.09
Landscape Shape Index	6.06	3.24	17.41	7.18	12.98	7.30	4.72	6.34	5.33	19.94	9.05	5.71	63.09
Mean Shape Index	1.93	2.03	1.89	2.03	1.93	1.91	1.85	1.92	1.73	1.85	1.91	0.09	4.67
Area-Weighted Mean Shape	3.01	2.32	4.84	4.01	5.64	3.19	3.81	2.34	3.45	4.16	3.68	1.05	28.57
Double Log Fractal	1.45	1.36	1.51	1.42	1.45	1.52	1.56	1.32	1.42	1.50	1.45	0.07	5.03
Mean Patch Fractal	1.10	1.12	1.09	1.11	1.10	1.10	1.10	1.11	1.09	1.09	1.10	0.01	0.98
Area-Weighted Mean Fractal	1.14	1.13	1.19	1.18	1.19	1.16	1.18	1.12	1.16	1.17	1.16	0.02	2.11
Core % of Landscape (%)	7.25	0.70	9.80	4.52	20.73	4.45	1.57	2.85	7.86	9.96	6.97	5.82	83.53
Total Core Area (ha)	896.40	217.44	7406.55	1866.60	12402.99	1023.84	263.25	893.97	1199.70	7505.82	3367.66	4207.25	124.93
Number Core Areas	81	46	706	181	310	156	75	134	67	821	257.7	278.5534	108.092
Core Area Den (#/100 ha)	0.66	0.15	0.93	0.44	0.52	0.68	0.45	0.43	0.44	1.09	0.58	0.27	47.31
Mean Core Area 2 (ha)	11.07	4.73	10.49	10.31	40.01	6.56	3.51	6.67	17.91	9.14	12.04	10.63	88.27
Core Area SD 2 (ha)	35.27	17.21	88.35	41.52	435.10	25.66	12.69	18.63	111.75	65.49	85.17	127.27	149.44
Core Area CV 2 (%)	318.68	364.12	842.11	402.57	1087.48	390.92	361.66	279.29	624.08	716.30	538.72	268.73	49.88
Mean Core Area Index (%)	21.72	11.22	15.08	16.86	13.59	12.46	9.17	17.53	14.74	12.27	14.46	3.60	24.86
Mean NearNeigh Dist (m)	240.16	475.22	90.28	133.90	132.20	94.85	176.98	240.18	145.39	93.76	182.29	116.76	64.05
Nearest Neighbor SD (m)	669.40	1243.59	123.48	352.25	188.59	161.16	476.19	431.22	279.20	161.78	408.69	340.27	83.26
Nearest Neighbor CV (%)	278.73	261.69	136.78	263.07	142.65	169.91	269.06	179.54	192.04	172.56	206.60	55.52	26.87
Mean Prox Index	379.46	102.47	1601.16	479.81	7065.47	334.53	180.46	106.80	101.06	806.45	1115.77	2140.52	191.84
Censo Agropecuário do IBGE - 1995													
Num de Estabel. Rurais	29	177	581	121	103	166	134	78	42	368	179.9	170.0081	94.5015
Área Total Estabel Rurais	12496.6	26973.8	59131.7	6653.9	49769.9	6771.8	15860.7	8646.8	12639.5	46514.2	24545.9	19922.44	81.1641
Área Tt Estab/Num Estab	430.92	152.39	101.78	54.99	483.20	40.79	118.36	110.86	300.94	126.40	192.06	156.84	81.66
% de Proprietários	82.76	70.06	77.97	76.03	48.54	89.76	71.64	97.44	90.48	91.58	79.626	14.25117	17.8976
% do Num Estabel. até 50ha	37.93	45.76	61.27	80.99	23.3	86.75	85.46	64.1	59.52	55.71	60.079	20.75814	34.5514

% do Num Estabel. de 50 a 200ha	27.59	31.07	26.68	14.05	30.1	8.43	5.22	16.67	28.57	32.61	22.099	10.07742	45.6012
% do Num Estabel. maior 200ha	34.48	23.16	12.05	4.96	46.6	4.82	8.21	19.23	11.9	11.68	17.709	13.61778	76.8975
% da Área c/ Estabel até 50ha	1.39	5.41	10.9	23.23	1.2	31.32	6.72	7.11	3.75	10.05	10.108	9.781413	96.769
% da Área c/ Estabel de 50 a 200ha	6.58	20.75	27.02	22.84	7.76	15.43	6	15.89	9.35	23.71	15.533	7.811994	50.2929
% da Área c/ Estabel maior 200ha	92.03	73.83	62.09	53.94	91.04	53.25	87.27	77	86.9	66.24	74.359	14.90979	20.0511
Pop Total	28293	28390	28972	6372	7155	3872	12906	10329	7856	26268	16041	10564.07	65.86
Pop Urbana	27653	27160	24190	4145	6552	2443	11868	8257	7049	22632	12892	9545.17	74.04
Pop Rural	640	1230	4782	2227	603	1429	1038	2072	807	3636	1846.40	1386.67	75.10
Taxa Cresc Anual (1996-2000)	4.21	4.31	1.76	1.1	0.97	1.52	2.15	-0.04	1.82	1.37	1.92	1.37	71.53
% da Pop Urbana	97.74	95.67	83.49	65.05	91.57	63.09	91.96	79.94	89.73	86.16	84.44	11.99	14.20
% da Pop Rural	2.26	4.33	16.51	34.95	8.43	36.91	8.04	20.06	10.27	13.84	15.56	11.99	77.06
Pop Rural / Num Estabel Rurais	22.07	6.95	8.23	18.40	5.85	8.61	7.75	26.56	19.21	9.88	13.35	7.45	55.82
Área Urbana (ha)	514.2	1390.0	655.9	52.1	157.5	78.0	263.4	109.3	121.5	596.6	393.85	416.49	105.75
Área Rural (ha)	11875.8	29840	75064.1	41317.86	59762.5	22922.02	16496.6	31330.7	15148.5	74873.4	37863.1	24090.79	63.6259
Densidade Pop Urbana (hab/ha)	53.78	19.54	36.88	79.50	41.60	31.33	45.06	75.54	58.02	37.93	47.92	18.99	39.64
Densidade Pop Rural (hab/ha)	0.05	0.04	0.06	0.05	0.01	0.06	0.06	0.07	0.05	0.05	0.05	0.02	32.00
Num de estabete/os que fizeram uso de:													
Assistência Técnica	9	121	408	60	89	128	85	19	21	235	117.5	122.1477	103.955
% do Total de Estabete/os	31.03	68.36	70.22	49.59	86.41	77.11	63.43	24.36	50.00	63.86	58.44	19.68	33.67
Aubos e Corretivos	16	135	462	54	90	151	116	47	30	308	140.9	140.8872	99.9909
% do Total de Estabete/os	55.17	76.27	79.52	44.63	87.38	90.96	86.57	60.26	71.43	83.70	73.59	15.51	21.08
Controle de Pragas e Doenças	25	157	546	96	99	151	111	76	39	349	164.9	161.4885	97.9312
% do Total de Estabete/os	86.21	88.70	93.98	79.34	96.12	90.96	82.84	97.44	92.86	94.84	90.33	5.97	6.61
Conservação do Solo	17	120	399	32	86	113	97	58	27	246	119.5	118.4598	99.1295
% do Total de Estabete/os	58.62	67.80	68.67	26.45	83.50	68.07	72.39	74.36	64.29	66.85	65.10	15.08	23.16
Irrigação	1	47	63	14	30	19	34	5	6	25	24.4	19.78889	81.102
% do Total de Estabete/os	3.45	26.55	10.84	11.57	29.13	11.45	25.37	6.41	14.29	6.79	14.59	9.16	62.83
Energia Elétrica	24	144	470	82	56	70	64	66	40	341	135.7	148.7579	109.623
% do Total de Estabete/os	82.76	81.36	80.90	67.77	54.37	42.17	47.76	84.62	95.24	92.66	72.96	18.87	25.87
Num de maquinários/munic	331	419	1297	316	440	289	636	187	89	917	492.1	366.8119	74.5401
Num Maq/Num estabete/oci/o	11.41	2.37	2.23	2.61	4.27	1.74	4.75	2.40	2.12	2.49	3.64	2.90	79.58
Efetivos de bovinos	858	5589	36351	2382	9771	2538	21003	4431	687	21003	10461.3	11874	113.504
Cabeças/Área Total Estabel	0.07	0.21	0.61	0.36	0.20	0.37	1.32	0.51	0.05	0.45	0.42	0.37	88.58
Cabeças/Num de Estabete/oci/os	29.59	31.58	62.57	19.69	94.86	15.29	156.74	56.81	16.36	57.07	54.05	44.11	81.59

Valor Total Produção (x1000R\$)	8929	19204	80003	11832	22893	5269	11196	8407	7650	25589	20097.2	22139.01	110.16
VTP(R\$)/Área Tt Estab (IBGE)	714.51	711.95	1352.96	1778.21	459.98	778.08	705.90	972.27	605.25	550.13	862.92	407.31	47.20
VTP(R\$)/Num Estabeleci/os	307897	108497	137699	97785	222262	31741	83552	107782	182143	69535	134889	81759	61
Valor de Investimentos (x1000R\$)	1338	866	4783	1655	756	1936	3340	292	1784	1967	1871.7	1322.285	70.6462
VI(R\$)/Área Tt Estabel (IBGE)	107.07	32.11	80.89	248.73	15.19	285.89	210.58	33.77	141.14	42.29	119.77	98.11	81.92
VI(R\$)/Num Estabeleci/os	46138	4893	8232	13678	7340	11663	24925	3744	42476	5345	16843	15736	93
Valor de Financiamentos (x1000R\$)	2269	272	9612	691	3262	20574	49042	30	2147	313	8821.2	15505.24	175.772
VF(R\$)/Área Tt Estabel (IBGE)	181.57	10.08	162.55	103.85	65.54	3038.19	3092.05	3.47	169.86	6.73	683.39	1257.18	183.96
VF(R\$)/Num Estabeleci/os	78241	1537	16544	5711	31670	123940	365985	385	51119	851	67598	112378	166
Valor de Receitas (x1000R\$)	9165	20632	69610	15727	37182	7681	18456	9159	8173	23109	21889.4	19084.44	87.1858
VR(R\$)/Área Tt Estabel (IBGE)	733.40	764.89	1177.20	2363.58	747.08	1134.26	1163.63	1059.24	646.62	496.82	1028.67	526.96	51.23
VR(R\$)/Num Estabeleci/os	316034	116565	119811	129975	360990	46271	137731	117423	194595	62796	160219	102759	64
Pessoal Ocupado em 31/12/95	2182	1054	3405	617	1595	777	2422	671	531	2272	1552.6	980.3123	63.14
Pes Ocup/Área Estab(IBGE)	0.17	0.04	0.06	0.09	0.03	0.11	0.15	0.08	0.04	0.05	0.08	0.05	59.97
Pes Ocup/Num Estabeleci/os	75.24	5.95	5.86	5.10	15.49	4.68	18.07	8.60	12.64	6.17	15.78	21.41	135.69

ANEXO 6

Parâmetros utilizados na comparação entre os municípios estudados.

Parâmetro	Descrição / Comentário	Unidade	Fonte ou Método utilizado para a determinação
Estado	Identificador numérico (1=MG / 2=SP)	-	Atribuição manual
Ar_mun	Área do município	ha	Consulta ao banco de dados (CBD) – SIG Idrisi
%Mata	Percentual de área de mata nativa do município	%	(CBD) – SIG Idrisi
Nfrag	Número de fragmentos de mata nativa do município	-	(CBD) – SIG Idrisi
%ar_1ha	Percentual da área total de mata para fragmentos. de até 1ha	%	(CBD) – SIG Idrisi
%nu_1ha	Percentual do número total de fragm. mata para fragmentos. de até 1ha	%	(CBD) – SIG Idrisi
%ar_10ha	Percentual da área total de mata para frag. de 1 a 10ha	%	(CBD) – SIG Idrisi
%nu_10ha	Percentual do núm total de fragm. mata para fragm. de 1 a 10ha	%	(CBD) – SIG Idrisi
%ar_100ha	Percentual da área total de mata para frag. de 10 a 100ha	%	(CBD) – SIG Idrisi
%nu_100ha	Percentual do núm total de fragm. mata para fragm de 10 a 100ha	%	(CBD) – SIG Idrisi
%ar_>100ha	Percentual da área total de mata para fragm. maiores que 100 ha	%	(CBD) – SIG Idrisi
%nu_>100ha	Percentual do núm total de fragm. mata para fragm. maiores que 100ha	%	(CBD) – SIG Idrisi
LPI%	Percentual da área do município compreendida pelo maior fragmento de mata nativa	%	Fragstat
PD	Densidade dos fragm de mata nativa em área de 100ha	Num/100ha	Fragstat
MPS	Tamanho médio dos fragmentos de mata nativa	ha	Fragstat
ED	Densidade de bordas dos fragm de mata nativa por 1ha	M/ha	Fragstat
MSI	Formato médio das manchas de vegetação nativa, baseado na relação perímetro/área (IF) destas	-	Fragstat $IF = \text{Perímetro} / 2(\pi \cdot \text{área})^{1/2}$
LSI	Índice de medida da complexidade da configuração das matas nativas do município baseado na relação perímetro/área destas	-	Fragstat
DLF	Dimensão fractal da paisagem	-	Fragstat
MPF	Dimensão fractal medial dos fragm de vegetação nativa	-	Fragstat
CL	Percentual de áreas centrais dos fragm de mata nativa (borda de 50m) sob a área total do município	%	Fragstat
NCA	Número de áreas centrais dos fragm de mata nativa (borda de 50m)	-	Fragstat
CAD	Densidade de áreas centrais dos fragm de mata nativa	Num/100ha	Fragstat

	(borda de 50m) em área de 100ha		
MCA2	Tamanho médio de áreas centrais dos frag de mata nativa (borda de 50m)	ha	Fragstat
MCAI	Percentual da totalidade de áreas centrais dos fragm de mata nativa (borda de 50m) em relação a área total do município	%	Fragstat
MNND	Distância média entre fragm de mata nativa	m	Fragstat
MPI	Índice que pondera o tamanho das manchas próximas (raio de 100m) na medida de distância	-	Fragstat
NER	Número de estabelecimentos rurais do município	-	Censo Agropecuário IBGE, 1995
AME	Tamanho médio dos estabelecimentos rurais	ha	Censo Agropecuário IBGE, 1995
%PROP	Percentual de proprietários explorando o estabelecimento rural	-	Censo Agropecuário IBGE, 1995
%est_nu_50ha	Percentual do número de estabel rurais até 50ha em relação ao número total de estabel do município	%	Censo Agropecuário IBGE, 1995
%est_nu_200ha	Percent do número de estabel rurais entre 50 e 200ha em relação ao número total de estabel do município	%	Censo Agropecuário IBGE, 1995
%est_nu_>200ha	Percentual do número de estabel rurais maiores que 200ha sob o número total de estabel do município	%	Censo Agropecuário IBGE, 1995
%est_ar_50ha	Percentual do número de estabel rurais até 50ha em relação a área total dos estabel do município		Censo Agropecuário IBGE, 1995
%est_ar_200ha	Percentual do número de estabel rurais entre 50 e 200ha em relação a área total dos estabel do município		Censo Agropecuário IBGE, 1995
%est_ar_>200ha	Percentual do número de estabel rurais maiores que 200ha em relação a área total dos estabel do município		Censo Agropecuário IBGE, 1995
TCA_pop	Taxa de crescimento anual da população municipal no período 1996-2000	%	Censo Populacional IBGE, 2000
%pop_rur	Percentual da população rural no município	%	Censo Populacional IBGE, 2000
DP_urb	Densidade da população urbana no município	Hab/ha	Censo Populacional IBGE, 2000
DP_rur	Densidade da população rural no município	Hab/ha	Censo Populacional IBGE, 2000
%a_tec	Percentual dos estabelecimentos rurais que fizeram uso de assistência técnica no ano de 1995	%	Censo Agropecuário IBGE, 1995
%adubo	Percentual dos estabelecimentos rurais que utilizaram adubos industrializados no ano de 1995	%	Censo Agropecuário IBGE, 1995
%cont_praga	Percentual dos estabelecimentos rurais que fizeram uso de controle de pragas no ano de 1995	%	Censo Agropecuário IBGE, 1995
%cons_solo	Percentual dos estabelecimentos rurais que fizeram uso técnicas de conservação de solo no ano de 1995	%	Censo Agropecuário IBGE, 1995
%irrig	Percentual dos estabelecimentos rurais que fizeram uso de irrigação no ano de 1995	%	Censo Agropecuário IBGE, 1995
%e_eletric	Percentual dos estabelecimentos rurais que tiveram acesso à energia elétrica no ano de 1995	%	Censo Agropecuário IBGE, 1995
Maq_Estab	Número médio de maquinários por estabelecimento rural	Num	Censo Agropecuário IBGE, 1995

		Maq/Estab	
Cab_Bov_ar_est	Número médio de cabeças bovinas por hectare	Cab Bov/ha	Censo Agropecuário IBGE, 1995
Cab_Bov_nu_est	Número médio de cabeças bovinas por estabelecimento rural	Cab Bov/Estabel	Censo Agropecuário IBGE, 1995
VTP_ar_est	Valor Total da Produção por hectare	1000R\$/ha	Censo Agropecuário IBGE, 1995
VTP_nu_est	Valor Total da Produção por estabelecimento rural	1000R\$/est	Censo Agropecuário IBGE, 1995
VI_ar_est	Valor de Investimentos por hectare	1000R\$/ha	Censo Agropecuário IBGE, 1995
VI_nu_est	Valor de Investimentos por estabelecimento rural	1000R\$/est	Censo Agropecuário IBGE, 1995
VF_ar_est	Valor de Financiamentos por hectare	1000R\$/ha	Censo Agropecuário IBGE, 1995
VF_nu_est	Valor de Financiamentos por estabelecimento rural	1000R\$/est	Censo Agropecuário IBGE, 1995
VR_ar_est	Valor da Receita por hectare	1000R\$/ha	Censo Agropecuário IBGE, 1995
VR_nu_est	Valor da Receita por estabelecimento rural	1000R\$/est	Censo Agropecuário IBGE, 1995
P_ocu_ar_est	Pessoal ocupado por hectare	pes oc/ha	Censo Agropecuário IBGE, 1995
P_ocu_nu_est	Pessoal ocupado por estabelecimento rural	pes oc/est	Censo Agropecuário IBGE, 1995