

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE MANEJO
DE FRAGMENTOS FLORESTAIS NATIVOS,
EM PARAOPEBA, MINAS GERAIS**

LUÍS FERNANDO ROCHA BORGES

2000

LUÍS FERNANDO ROCHA BORGES

**DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE MANEJO DE
FRAGMENTOS FLORESTAIS NATIVOS, EM
PARAOPEBA, MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Ambiental, para obtenção do título de "Mestre".

Orientador

Prof. José Roberto Soares Scolforo

LAVRAS
MINAS GERAIS - BRASIL

**Ficha Catalográfica Preparada pela Divisão de Processos Técnicos da
Biblioteca Central da UFLA**

Borges, Luís Fernando Rocha

Diagnóstico e proposta de manejo de fragmentos florestais nativos, em
Paraopeba, Minas Gerais / Luís Fernando Rocha Borges. -- Lavras : UFLA, 2000.
225 p. : il.

Orientador: José Roberto Soares Scolforo.

Dissertação (Mestrado) – UFLA.

Bibliografia.

1. Ecologia da paisagem. 2. Manejo. 3. Fragmento florestal. 4. Sensoriamento
remoto. I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CDD-574.52642

-634.92

LUÍS FERNANDO ROCHA BORGES

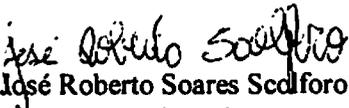
**DIAGNÓSTICO E PROPOSTA DE MANEJO DE
FRAGMENTOS FLORESTAIS NATIVOS, EM
PARAOPEBA, MINAS GERAIS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Engenharia Florestal, área de concentração em Manejo Ambiental, para obtenção do título de “Mestre”.

APROVADA em 28 de fevereiro de 2000

Prof. Antônio Donizette de Oliveira UFLA

Prof. José Márcio de Mello UFLA


Prof. José Roberto Soares Scalfaro - UFLA
Orientador

**LAVRAS
MINAS GERAIS – BRASIL**

A Deus, por tudo;

Aos meus pais, Silvio e Magaly, pela vida e ensinamentos;

Aos meus irmãos, Paulo, Patrícia e Sérgio, pela convivência e torcida;

A minha madrinha Mariom e tia Miriam, grandes forças em minha vida;

Ao amigo Pedro (*in memoriam*), cuja dignidade e incentivos jamais esquecerei.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Universidade Federal de Lavras e ao Departamento de Ciências Florestais pela oportunidade de realização do curso;

Ao CNPq pela concessão da bolsa de estudo;

À empresa Mannesmann Florestal Ltda. pela concessão da área de estudo e todo o apoio oferecido para a realização deste trabalho;

Ao Professor José Roberto Soares Scolforo pela orientação neste trabalho e na vida acadêmica, profissional e social;

Ao Professor Antônio Donizette de Oliveira pela co-orientação, colaboração e sugestões;

Ao Professor José Márcio de Mello por todo o incentivo, pela amizade e por não medir esforços a fim de que pudéssemos realizar este trabalho;

Ao Professor Fausto Weimar Acerbi Jr., também pelo incentivo e amizade, além das valiosas críticas e sugestões para a melhoria e conclusão deste trabalho;

Ao Professor Sebastião do Amaral Machado pela convivência tanto na sala de aula como no campo e pelos ensinamentos e experiências transmitidas;

Ao Engenheiro Sérgio Teixeira pela convivência, lições, experiências e incentivos transmitidos desde o início de minha caminhada profissional e na realização deste trabalho;

A todos os colegas da Graduação e Pós-graduação pelos momentos alegres e divertidos dentro e fora do Departamento.

Aos amigos e “irmãos” Christian Sorensen, Jefferson Gitirana, Alexandre Gomes, Marcílio Uchoa, Fernando Tabai, Marcos Aurélio, Ricardo Carvalho, César Augusto, Rinaldo Keita, Celso Ambrósio, Rodrigo Zillo, Sílvio Carilho,

Paulo (Casassanta, Borba, Fernando, Pegas), Marlon, Júlio, Nilo, Luizinho e muitos outros pela convivência e amizade nestes anos todos;

Aos amigos e colegas, em especial Rubens, Alessandro, Sebastião, Ronaldo, Caixeta (*in memorian*), João Ricardo, João, Walter, Anderson, Antônio, Elizabeth, Michelliny, Kayla, Luciana, Luciene, Flávia, Carla, Vivette, Karem, Fátima, Anabel, Cibele, Andréia;

Ao Álvaro, Luciano, Adriana e Thais pela imensa ajuda, incentivo e sugestão para a realização deste trabalho;

A Lilian, Terezinha e Gláucia pela ajuda, carinho e atenção em todos estes anos de convivência;

A Francisca (Chica) pela amizade, carisma e atenção em todos os momentos;

Às repúblicas “Dos Meninos”, “Paiol de Teia”, “Japolândia”, “Casarão”, “Piranôia” e “Erva Natural”;

Às amigas especiais Fabiana Fernandes, Mônica Alessandra, Fernanda Pierangeli, Jeane e Luciana Alves pelo carinho, respeito e admiração que sempre guardarei no coração;

Especialmente a Lilian Vilela pelos sentimentos sinceros e o prazer e a alegria de estar ao seu lado;

E a todos que de alguma maneira contribuíram para a realização e conclusão deste trabalho.

E como não poderia deixar de mencionar, “Piratinha” e “Dandô” (*in memorian*), pelos anos de convívio e alegrias.

SUMÁRIO

	Página
RESUMO	i
ABSTRACT	iii
1 INTRODUÇÃO	001
2 REFERENCIAL TEÓRICO	004
2.1 Fisionomias Vegetacionais	004
2.2 Fragmentação dos Remanescentes Florestais Nativos	005
2.2.1 Efeito Abiótico na Fragmentação	008
2.2.2 Efeito Biótico na Fragmentação	010
a) Efeito do Fogo no Solo	010
b) Efeito do Fogo na Vegetação	012
c) Efeito da Bovinocultura sobre o Ambiente	015
d) Efeito da Bovinocultura sobre o Solo	017
e) Efeito das Atividades Antrópicas na Fragmentação	021
2.3 Mapeamento dos Fragmentos Florestais – o Sistema GPS/NAVSTAR	023
2.4 Índice para Caracterização da Paisagem dos Fragmentos Florestais Nativos	025
2.5 Manejo de Fragmentos e da Paisagem	027
3 MATERIAL E MÉTODOS	032
3.1 Região de Estudo	032
3.2 Inventário Expedido dos Fragmentos Florestais	033
3.2.1 Mapeamento - Área, Escala, Forma - dos Fragmentos	033
a) Índice de Circularidade dos Fragmentos Florestais Nativos	034
3.2.2 Diagnóstico dos Fragmentos Florestais Nativos: Identificação das Fisionomias Florestais e outras Características dos Fragmentos Florestais para Identificação de seus Pontos Críticos.....	035
3.2.3 Identificação dos Pontos Críticos dos Fragmentos Florestais Nativos..	042
3.3 Índices de Paisagem para Caracterização dos Fragmentos Florestais	043
3.4 Proposta de Manejo dos Fragmentos Florestais	047
a) Ecologia da Paisagem	048
b) Análise da Estrutura e Dinâmica da População	048
c) Manejo dos Fragmentos e da Paisagem	048
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	049
4.1 Mapeamento dos Fragmentos Florestais Nativos	049
4.2 Manejo recomendado para as Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	051
4.2.1 Tamanho e forma dos Fragmentos Florestais.....	051
4.2.2 Diagnóstico dos Fragmentos Florestais Nativos e seu Manejo.....	053

a) Estatísticas dos Fragmentos Florestais Nativos em Relação às Características Avaliadas no Inventário Preliminar.....	053
b) Pontos Críticos e a Proposição de Manejo por Fragmento.....	057
4.3 Manejo para a Fazenda São Jorge	069
4.3.1 Tamanho e Forma dos Fragmentos	069
4.3.2 Diagnóstico dos Fragmentos e seu Manejo	071
a) Estatística dos Fragmentos Florestais Nativos em Relação as Características Avaliadas	071
b) Pontos Críticos e a Proposição de Manejo por Fragmento.....	074
4.4 Manejo da Paisagem	078
4.4.1 Índices de Paisagem para Caracterização dos Fragmentos das Fazendas Itapoã, Lagoa Dourada e São Jorge	078
4.4.2 Manejo da Paisagem para as Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	080
4.4.3 Manejo da Paisagem para a Fazenda São Jorge	086
5 CONCLUSÕES.....	088
6 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	091
7 LITERATURA CONSULTADA.....	103
8 ANEXOS	124

RESUMO

BORGES, Luis Fernando Rocha. Diagnóstico e proposta de manejo de fragmentos florestais nativos, em Paraopeba, Minas Gerais. Lavras: UFLA, 2000. 225p. (Dissertação – Mestrado em Engenharia Florestal)¹

O presente estudo foi desenvolvido nas Fazendas Itapoã, Lagoa Dourada e São Jorge, pertencentes a Mannesmann Florestal Ltda., localizadas no município de Paraopeba, Estado de Minas Gerais. Teve como objetivo geral a realização de um levantamento expedito de todos os fragmentos florestais nativos dispersos entre 6.384,06 ha de florestas de *Eucalyptus* sp, para especificamente viabilizar a caracterização e identificação dos pontos críticos a que estes fragmentos estão sujeitos e propor ações de manejo que visem a sua recuperação e/ou conservação. Trata-se do levantamento e da análise das características específicas dos fragmentos florestais inseridos na paisagem, como: tipo de vegetação, área, tipo de solo, ocorrência de coleção d'água, forma, tipo de vizinhança, topografia, conservação de aceiros, altura do dossel, estágio sucessional, presença de animais domésticos e selvagens, espécies vegetais mais comuns, altitude, perturbações e grau de isolamento. Utilizou-se como ferramentas o Sistema de Informações Geográficas (SIG), através do "software" SPRING (versão 3.0 para windows), e levantamentos de campo, usando um receptor GPS modelo Garmin 048, com a elaboração de mapas de cobertura, tabelas, cálculos de índices que permitam análise sobre características dos fragmentos e prescrições de manejo para cada fazenda. Os principais resultados foram: a identificação de 52 fragmentos florestais com vegetação nativa, ocupando 907,54 ha, ou seja, 14,22% da área total das propriedades. Os fragmentos estudados apresentaram uma grande heterogeneidade ambiental, expressa pelo percentual de 63,4% de fragmentos com menos de 5 ha; pelo elevado valor do desvio padrão e coeficiente de variação quando consideradas as variações em áreas destes fragmentos; pelo grande contingente de área, 404,17 ha, sujeitos a efeito borda e pela alta incidência, 48,08%, de fragmentos com baixo índice de circularidade, além do grande número, 65,38%, de fragmentos sujeitos à ação antrópica e a alguma forma de perturbação ou degradação, em pelo menos um pequeno percentual de sua área. Para as estratégias de recuperação, são necessárias ações integradas e conjuntas que atuem em diferentes frentes ao mesmo tempo, e que partam de uma visão holística sobre a questão. Entre as propostas para estratégias de recuperação consideradas estão:

- A substituição de plantios de eucalipto pela vegetação nativa, através da condução da regeneração natural.

- O planejamento da paisagem, com a implantação de corredores ecológicos, interligando os fragmentos menores aos maiores e assegurando a porosidade da paisagem ao possibilitar o fluxo gênico com relação à topografia e os recursos hídricos.

- O manejo de áreas degradadas dos fragmentos, principalmente os adjacentes às coleções d'água, deixando uma área significativa de vegetação, com a finalidade de amenizar o "efeito borda" e visando evitar o assoreamento ou escassez do recurso água ao longo do tempo.

- A proteção dos fragmentos menores à ação antrópica e à ação do efeito borda deve ser viabilizada através da educação ambiental, da implantação de quebra ventos, da eliminação da presença de animais domésticos e do aumento do seu tamanho.

- O trabalho de conscientização dos vizinhos e funcionários da empresa, através de programas de educação ambiental, auxiliam as propostas de manejo dos fragmentos florestais e sua continuidade, garantindo o sucesso da recuperação da biodiversidade biológica.

???

biodiversidade = diversidade biológica

¹ Comitê Orientador: José Roberto Soares Scolforo (Orientador); Antônio Donizette de Oliveira, José Márcio de Mello e Fausto Weimar Acerbi Jr. (Co-orientadores).

ABSTRACT

BORGES, Luis Fernando Rocha. Diagnostic and proposal of management of native forest fragments, at Paraopeba , Minas Gerais . Lavras: UFLA, 2000 225p. (Dissertation – Master in Forestry)¹

The study was developed in Itapoã, Lagoa Dourada and São Jorge farms, owned by Mannesmann Florestal Ltda, situated in Paraopeba county, state of Minas Gerais. The objective was to survey all the native forest fragments dispersed throughout 6.384,06 ha of *Eucalyptus* sp plantation, particularly, to characterize and identify the critical points to which these fragments are subject and propose management actions envisaging their recovery and conservation. It refers to the survey and the analysis of the specific characteristics of the forest fragments inserted in the landscape such as: vegetation type, area, soil type, occurrence of water collection, form, type of neighborhood, topography, fire protection strip conservation, canopy height, successional stage, presence of domestic and wild animals, most common plant species, altitude, disturbances and degree of isolation. As tools, the Geographic Information System (GIS) through the SPRING software (version 3.0 for windows) and field surveys, using a GPS receptor Garmin model 048, with the help of cover maps, tables, index calculations which allow analysis upon characteristics of the fragments and management prescriptions for each farm. The chief results were: identification of 52 forest fragments with native vegetation occupying 907,54 ha, namely 14.22% of the total area of the farms. The fragments studied presented a great environmental heterogeneity expressed by 63,4% of fragments with less than 5 ha; by the high value of the standard deviation and variation coefficient when considered the variations in areas of those fragments; by the great contingent of area, 404,17 ha, submitted to the border effect and by the high incidence, 48,08% of fragments with high circularity index , in addition to the great number (65,38%) of fragments subjected to the anthropic action and some form of disturbances or degradation, in at least a small part of its area. For the recovery strategies are needed integrated and joint actions on different fronts at the same time, starting from a holistic point of view about the question. Among the proposals for the recovery strategies regarded, are :

- The replacement of plantings of eucalyptus by the native vegetation, through the conduction of natural regeneration
- The planning at the level of landscape with the establishment of ecological corridor (runaway), interlinking the smaller fragments to the larger

ones and assuring the porosity of the landscape; enabling the gene flux regarding topography and water resources.

- The management of degraded areas of the fragments, mainly the ones adjacent to water collection, leaving a significant area of vegetation with the aim of mitigating the border effect to avoid the silt, sand and clay accumulation in water stream beds or shortage of water resources over time.

- The protection of the smaller fragments to the anthropic action and action of the border effect must be made viable by means of environmental education, establishment of wind break, elimination of the presence of domestic animals and o the increase of its size.

- The awareness of the neighbors and the enterprise staff about environmental education programs help the management proposals of the forest fragments as their continuity, warranting the success of the recovery of biological diversity.

Guidance Committee : José Roberto Soares Scolforo (Adviser); Antônio Donizette de Oliveira, José Márcio de Mello e Fausto Weimar Acerbi Jr. (Co-advisers).

1 INTRODUÇÃO

O manejo florestal é tradicionalmente uma prática que busca melhorar a qualidade da madeira a ser explorada numa população florestal, aumentando ainda sua dimensão e se possível a quantidade de madeira a ser explorada, considerando, em todas as suas fases, a justiça social, a viabilidade econômica e a minimização dos impactos ambientais.

Com a evolução da sociedade moderna, novos conceitos e novas demandas se tornaram necessários. Assim, termos como manejo de produtos não madeiráveis, manejo da floresta para usos múltiplos e manejo da paisagem são a tônica das atividades florestais comprometidas com o equilíbrio ambiental e social.

Neste estudo, o enfoque de manejo é o de preservação do recurso florestal, que principalmente pela ação antrópica, foi sendo fragmentado ao longo dos anos, chegando inclusive, em algumas regiões, a correr o risco de ser extinto ou pelo menos perder muitas de suas características originais.

O controle e a gestão de recursos naturais com base em princípios de sustentabilidade exigem técnicas capazes de realizar o levantamento, o diagnóstico e o monitoramento das interrelações existentes entre os vários componentes ambientais. Neste contexto, as empresas reflorestadoras têm buscado alternativas e conhecimentos para desenvolver atividades que garantam a sustentabilidade de seus empreendimentos e a melhoria da qualidade ambiental das regiões de atuação. A busca de conhecimento dos recursos naturais existentes em suas propriedades, mais especificamente dos fragmentos florestais nativos, significa aplicar uma gestão ambiental correta e saudável quanto ao manejo florestal empregado na atividade reflorestadora.

Os fragmentos florestais são definidos como áreas com vegetação nativa contínua, interrompida por ações antrópicas, como pastagens, culturas agrícolas, estradas, reflorestamentos, mineradoras, vilas, povoados, dentre outras, ou ainda por barreiras naturais como montanhas, lagos, represas ou outras formações vegetais, propiciando redução do fluxo de animais, pólen e sementes (Viana, 1990).

Como principais consequências da fragmentação provocada por ação abiótica, pode-se citar: alterações no microclima, como na umidade do ar, temperatura e radiação solar, particularmente nas bordas dos fragmentos, que ficam mais sujeitas à exposição solar. Outra ação abiótica é o aumento dos riscos de erosão, assoreamento dos cursos d'água e redução gradativa do recurso água, pela menor capacidade de retenção de água das chuvas, maior velocidade de escoamento destas e também uma maior evapotranspiração e maior possibilidade de ocorrência de espécies invasoras.

Já dentre as consequências da fragmentação de origem biótica, pode-se considerar: perda da biodiversidade microbiológica do solo, da flora e da fauna, perda da diversidade genética, redução da densidade ou abundância e alteração da estrutura da vegetação, dentre outros.

Estes danos podem ocorrer para a espécie em particular ou para a comunidade de plantas, podendo ainda provocar a modificação ou mesmo a eliminação das relações ecológicas originalmente existentes entre as espécies vegetais, os polinizadores e os dispersores.

Tendo em vista as consequências da fragmentação, o estudo de manejo dos fragmentos florestais visa manter a sua conservação o mais próximo possível do estado original. O sucesso do manejo para este tipo de vegetação depende do conhecimento da ecologia da paisagem e da análise da estrutura e da dinâmica das populações que formam os fragmentos.

O estudo da ecologia da paisagem e a análise da estrutura da vegetação servirão como base para direcionar ações e decisões futuras que propiciem o equilíbrio e a sustentabilidade do empreendimento florestal adotando a recomposição ambiental, principalmente das zonas de proteção ciliar, e o manejo da paisagem como práticas constantes na empresa.

Assim, este estudo teve como objetivo principal a realização de um levantamento expedito de todos os fragmentos florestais nativos dispersos entre 6.384,06 ha de florestas de *Eucalyptus* sp, para especificamente viabilizar a caracterização e identificação dos pontos críticos a que estes fragmentos estão sujeitos; e propor ações de manejo que visem a sua recuperação e/ou conservação.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 Fisionomias vegetacionais

Os biomas presentes no estado de Minas Gerais – Mata Atlântica, Cerrado e Caatinga – abrigam grande variedade de fisionomias vegetais, o que resulta numa admirável riqueza de espécies.

A maior parte de Minas Gerais é coberta pelo bioma Cerrado, o qual ocupa 55% da área total ou aproximadamente 408.662 Km² (Goodland et al., 1969).

Com grande riqueza de flora, o cerrado não é homogêneo quanto a sua distribuição nas diferentes áreas do território mineiro. No entanto, suas fisionomias florísticas apresentam-se com forração graminóide e comumente com espécies lenhosas. Nos locais em que o afloramento do lençol freático provê o encharcamento do solo, surgem as veredas, com forração graminóide e agrupamento de palmeiras típicas, os buritis. Onde o solo é pedregoso (cascalheira), assentam-se os campos cerrado, os cerrados sensu stricto e os cerradões (Ratter et al., 1996).

Dentre as diversas classificações existentes para o cerrado, a abordagem apresentada por Coutinho (1978) considera o cerrado como um complexo de formações oreádicas ou oréades, ou seja, como uma divisão florística brasileira, a qual, segundo o botânico alemão Carl Friedrich Philipp von Martins (1794-1868), abrange toda a região campestre do Brasil. Estas englobam desde as que vão do campo limpo (formação campestre) até o cerradão (formações florestais), representando suas formas savânicas (campo sujo, campo cerrado e cerrado sensu stricto) como verdadeiros ecótonos (áreas indiferenciadas em que as floras se interpenetram). Muitas vezes é imperceptível delimitar seus limites ou a transição entre duas ou mais comunidades diversas de vegetação (Odum, 1988; Firkowski,

1993). As formas savânicas podem apresentar a mais ampla gama de características fisionômicas e estruturais intermediárias, dependendo das condições ecológicas de cada ecossistema de cerrado e das ações antrópicas a que foram expostas.

Com base em Ribeiro e Walter (1998) que se utilizaram de critérios como fisionomia, fatores edáficos e composição florística para delimitar as características dos diversos tipos fisionômicos, e também do Boletim de Fitogeografia Brasileira (Brasil, 1981) e do Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 1992), as principais fisionomias das diferentes formações presentes na região de estudo são: campo cerrado, campo limpo, cerrado *senso stricto*, cerradão, capoeira, mata ciliar, mata (semidecídua), mata seca (decídua), vereda, pastagem, várzea, reflorestamento, plantio de nativa, além de uma outra formação que foi encontrada na área e denominada de regeneração natural em antigos plantios de eucalipto.

2.2 Fragmentação dos remanescentes florestais nativos

A ocupação territorial de Minas Gerais, e conseqüentemente a pressão sobre as formações vegetais nativas, foram influenciadas pela expansão urbana e atividades agropecuárias, através da produção de matérias-primas e insumos de origem vegetal, infra-estrutura e produção mineral. Em Minas Gerais, a forte dependência do setor industrial à biomassa florestal é conseqüência da estrutura da indústria de base do Estado, resultando no grande desmatamento e perda de habitat (CEMIG, 1994; Costa et al., 1998).

A perda de biodiversidade, decorrente da intensa pressão antrópica sobre os biomas do Estado, está expressa em números nas listas da fauna e flora

ameaçadas de extinção. Nesses estudos ficou evidenciado, segundo Machado et al. (1998), que a perda de habitats foi apontada como principal responsável pelo declínio de 82% da fauna ameaçada. Esta foi composta por 178 espécies de animais e 538 espécies de plantas, somando-se a estes números, 165 espécies de animais e 448 de plantas presumivelmente ameaçadas, ou seja, sem informações suficientes para a determinação precisa de sua situação (Lins et al., 1997).

O processo de expansão da fronteira agropecuária nas últimas décadas, especialmente na Região Norte do Estado de São Paulo, tem resultado numa crescente fragmentação das florestas nativas, uma vez que se estima em 10% a sua taxa de desmate (Viana, 1990).

Viana (1990) define um fragmento florestal como uma área de vegetação natural, interrompida por barreiras antrópicas (estradas, povoados, culturas agrícolas, culturas florestais, pastagens, dentre outras) ou por barreiras naturais (montanhas, lagos, represas, ou outras formações vegetais), capazes de diminuir significativamente o fluxo de animais, pólen ou sementes.

Já Oliveira (1997) descreve que a fragmentação ocorre quando uma extensa área florestal é transformada em parcelas isoladas uma das outras por uma vizinhança vegetacional ou antrópica, diferente da original.

Dentre as consequências do processo de fragmentação florestal, podem-se citar a diminuição do regime hidrológico das bacias hidrográficas, as mudanças climáticas, a degradação dos recursos naturais e a deterioração da qualidade de vida das populações tradicionais (Viana, Tabanez e Martinez, 1992).

Outra característica do processo de fragmentação é o empobrecimento dos remanescentes florestais que passam por um processo gradativo de perda da diversidade biológica e diminuição de suas funções ecológicas (Viana e Tabanez, 1996; Lucas et al., 1998). As mudanças no microclima causam impactos determinantes nos fragmentos pelas alterações no fluxo de radiação, vento e água.

Contudo o tempo de isolamento, a distância entre fragmentos adjacentes e o grau de conectividade são fatores que também determinam as respostas biológicas à fragmentação (Saunders, Hobbs e Margules, 1991).

A ocorrência, a estrutura e a dinâmica de um fragmento florestal são afetadas por causas como o histórico de perturbação da área (tipo e frequência), a forma do fragmento (relação perímetro-área e efeito borda), o tipo de vizinhança e o grau de isolamento (Viana, 1990).

No tocante à vizinhança, essas diferenciações na paisagem podem limitar a frequência de movimento de animais entre fragmentos ou entre fragmentos e florestas contínuas, podendo se tornar barreiras difíceis ou intransponíveis para certas espécies. Isto se traduz na porosidade de um vizinho ao fragmento.

O tipo de vegetação secundária que circunda o fragmento pode afetar a probabilidade de certas espécies recolonizarem os fragmentos (Bierregarrrd Junior e Stouffer, 1997). Ainda segundo Matlack (1993), a intensidade de uso varia consideravelmente entre povoamentos, e estes certamente são afetados pelas feições que margeiam a paisagem. Essas feições incluem a densidade e demografia da proximidade de residências, o número de pontos de acesso público, além do fato de o povoamento estar limitado por rodovias ou por vias públicas

Assim, deve-se ressaltar a importância de se planejar e monitorar o processo de fragmentação, ou seja, estabelecer ações para uma maior conscientização e desenvolvimento de programas e estratégias para a conservação da biodiversidade e o correto manejo das áreas limítrofes, a fim de controlar as influências externas. Por meio dos avanços tecnológicos (aquisição e manipulação de dados via Sensoriamento Remoto e Sistema de Informação Geográfica), associados aos levantamentos de campo, pode-se propiciar a implementação destes estudos no sentido de promover a conservação, manutenção ou ampliação dos fragmentos florestais nativos, bem como de sua diversidade biológica.

Como linhas gerais da estratégia de manejo adequado aos fragmentos florestais, Ogawa et al. (1990) e Viana e Tabanez (1996) propõem que os tratamentos silviculturais tradicionais, como corte de cipós, desbaste, enriquecimento e proteção contra o fogo e o gado, muitas vezes não são suficientes para o correto manejo de fragmentos florestais, pois muitas espécies arbóreas apresentam polinização e dispersão de sementes por animais, e sua ausência afeta diretamente a regeneração natural das mesmas e da própria floresta. O manejo do ambiente físico-químico pode ser feito com adubação e correção do solo e desbaste de cipós para o controle da luminosidade. Contudo, com relação ao corte de cipó, deve haver um controle de sua intensidade, já que alguns deles fornecem alimentos à fauna no período de escassez (Viana e Tabanez, 1996) por comumente não apresentarem caducifolia e produzirem flores e frutos na época seca (Palik e Murphy, 1990).

Do mesmo modo, a melhoria das condições do habitat pode estar condicionada à manutenção das bordas naturais e à indução de bordas artificiais, sendo estas alternativas regra geral para o manejo e a conservação da fauna (Firkowski, 1990).

2.2.1 Efeitos abióticos na fragmentação

A biodiversidade se desenvolve sobre uma matriz abiótica representada pelo relevo, clima, solo e água (Costa et al., 1998).

Em florestas fragmentadas pelo homem, os remanescentes são cercados por coberturas do solo de baixa diversidade, biomassa e complexidade estrutural (por exemplo, lavouras, pastagens, vegetação de crescimento secundário, etc.); estas diferenças resultam em mudanças no microclima dos fragmentos, principalmente em suas extremidades ou bordas. A remoção da vegetação nativa e a substituição por outros tipos de vegetação ou uso da terra alteram o balanço

da radiação que alcança o solo durante o dia e aumentam a irradiação durante a noite, o que gera temperaturas diurnas maiores e noturnas, menores (Saunders, Hobbs e Margules, 1991; Murcia, 1995). A temperatura do ar, principalmente nas extremidades de um remanescente florestal, pode ser significativamente maior do que aquelas encontradas no interior ou nas terras agrícolas ao redor, nas quais espécies tolerantes à sombra podem tornar-se restritas ao interior do remanescente, com diferentes espécies requerendo variadas distâncias da borda (Brown Junior e Hutchings, 1997).

Já a remoção da vegetação nativa muda as taxas de interceptação da precipitação pluviométrica e evapotranspiração alterando os níveis de umidade no solo (Kapos, 1989). Os caminhos pelos quais a água penetra no solo também podem ser alterados. Laurance (1991) relatou que a substituição das raízes profundas das espécies perenes por raízes de espécies herbáceas ou arbustivas implica redução da evapotranspiração e aumento dos fluxos de água na superfície do solo e no subsolo.

Aumentando o fluxo de água na superfície do solo, potencializam-se os fenômenos erosivos e o carreamento de partículas, o que pode acarretar em assoreamento dos mananciais hídricos e depreciação da qualidade da água (Silva, 1994). Ainda para o solo, o aumento na temperatura diurna pode prejudicar os processos de ciclagem de nutrientes, pois afetará as atividades e o número de microrganismos e invertebrados no mesmo e influirá na decomposição do "litter" e na retenção de umidade no solo (Murcia, 1995).

Outro efeito óbvio da fragmentação florestal, relatado por Rankin-de-Merona e Ackerly (1987); Bierregaard Junior et al. (1992) e Harrington et al. (1997), é que os remanescentes de vegetação nativa ficam sujeitos a uma maior exposição aos ventos, resultando em danos para a vegetação, de forma direta, como quebra ou derrubada das árvores, ou indireta, devido ao aumento da

evapotranspiração, com a regeneração de espécies que necessitam de condições de umidade mais elevada, o que pode levar até a um aumento da mortalidade. Ainda, a queda de árvores dominantes acarretará mudanças na estrutura da vegetação, pois permitirá a regeneração de espécies pioneiras ou lucíferas (atraídas pela luz) nas clareiras formadas (Lovejoy, Bierregaard Junior e Rylands, 1986; Laurance e Yensen, 1991).

2.2.2 Efeitos bióticos na fragmentação

Quanto aos efeitos bióticos, a argumentação (Santos e Tellería, 1992; Murcia, 1995; Viana e Tabanez, 1996) se baseia em que a fragmentação florestal introduz mudanças fundamentais sobre a diversidade e abundância de plantas e animais. Ao afetar a diversidade e a abundância dos animais, e sendo estes importantes para o ciclo de vida de alguns vegetais, tais mudanças afetarão as interações planta-animal, influenciando, conseqüentemente, na demografia de plantas e no ingresso das mesmas. Essa situação pode causar uma ruptura no mutualismo verificado nos estágios de polinização e dispersão de sementes e propágulos.

Estudos realizados na Floresta Amazônica por Stouffer e Bierregaard Junior (1995a) relatam que após o isolamento, os fragmentos apresentaram uma impressionante redução na abundância de pássaros insetívoros de sub-bosque, tanto em número como em espécies. Este fato ocorre uma vez que o isolamento conduz a uma rápida perda de espécies, devido à inexistência dos padrões migratórios sazonais de espécies de insetos, os quais representam fonte de alimento nos fragmentos.

a) Efeito do fogo no solo

Parece haver consenso entre os autores de que o fogo e suas conseqüências em ecossistemas tropicais são pouco documentados. Segundo

Engel (1992a), as influências ecológicas do fogo variam muito em função de fatores como: época do ano; quantidade, condição e distribuição do combustível; duração, intensidade e taxa de espalhamento do fogo; declividade e elevação do terreno; tipo de vegetação e de solo, que atuam em conjunto dificultando previsões sobre os efeitos na vegetação e nos processos ecológicos.

“O fogo pode ser considerado um fator ecológico natural, que mesmo ocorrendo a baixas frequências, possui uma significativa influência sobre a estrutura e o funcionamento de diversos tipos de ecossistemas terrestres e é capaz de delimitar caminhos evolutivos muito diferentes daqueles que ocorreriam na sua ausência” (Engel, 1992a).

Para Goodland (1971), o fogo parece ter desempenhado papel importante na evolução dos cerrados brasileiros, tendo afetado sua arquitetura, morfologia e composição florística, juntamente com fatores edáficos. Segundo o autor, graças à seleção de espécies com casca grossa e suberosa, lignotuber e grande capacidade reiterativa é que o extrato arbustivo-arbóreo é mantido em locais de grande incidência de fogo.

A cinza resultante da queima promove aumento na disponibilidade de nutrientes durante um ou dois anos (Lourenço, Santini e Santamaria, 1976). Passado algum tempo, os cátions acrescentados pelas cinzas diminuem e o solo apresenta-se mais pobre do que antes da queimada. (Popenoe, 1957, citado por Primavesi, 1980).

Araújo (1993), estudando a ação da queimada e da percolação sobre a propriedade de um latossolo vermelho-amarelo, concluiu que a queima rápida e sobre um material combustível relativamente úmido não elevou muito a temperatura do solo; a percolação, associada à queima, criou condições para a ocorrência de pequenas lixiviações no solo; a queima provocou redução no teor de carbono orgânico no solo, criou condições para diminuição dos ácidos húmicos,

promoveu aumento no pH e cálcio e diminuiu a acidez potencial; a percolação, associada à queima, provocou ligeira diminuição na umidade do solo, na tensão correspondente à capacidade de campo, e o solo, submetido à queima, apresentou o ponto de murcha em umidade um pouco menor. Estas diferenças poderiam representar menor disponibilidade de água no solo.

b) Efeito do fogo na vegetação

As espécies arbustivas e arbóreas são as que sofrem danos mais sensíveis pelo fogo desde a fase de semente até a fase adulta. Mesmo um incêndio superficial pode ser o bastante para dizimar uma população de plântulas ou arvoretas, porém o fogo de copa é que causa danos mais sérios pela sensibilidade e falta de proteção das folhas. O câmbio, apesar de ser bastante sensível, conta com a proteção da casca (Engel, 1992a).

Os efeitos diretos do fogo sobre a vegetação podem ser: mortalidade das plantas, diminuição das taxas de crescimento, reiteração de gemas, germinação de sementes e desenvolvimento de adaptações ao fogo. Quando ocorre a germinação de espécies arbustivas ou arbóreas em manejo de pastagens, Ralph (1980), citado por Evangelista, Carvalho e Curi (1993), sugeriu que fosse realizada nova queima a fim de destruir os novos indivíduos, uma vez que o efeito do fogo é mais sentido pelas plantas em fase de regeneração. Harrington (1974), citado por Evangelista, Carvalho e Curi, (1993), relatou que o efeito prejudicial do fogo sobre as plantas é mais acentuado nas arbustivas, arbóreas e de colmos lignificados.

Em operações de manejo das pastagens no cerrado, é prática comum a queima da área a fim de eliminar espécies arbustivas/arbóreas indesejáveis na área, provocando a eliminação de diversas espécies nativas.

O fogo é um agente que estimula a floração aumentando a taxa de fecundação cruzada. Todas as mudanças provocadas pelo fogo favorecem o início do evento reprodutivo após a queimada. Assim, o florescimento de muitas espécies herbáceas induzidas pelo fogo é bem conhecido em diversas comunidades vegetais (Coutinho, 1976).

Por outro lado, Barreira (1999) disse que o fogo é um dos agentes causadores de distúrbios e resulta na redução súbita de fitomassa, mudanças nas composições florísticas, fitossociológicas e estrutural da vegetação. Segundo a autora, as cascas grossas com cortiça funcionam como isolantes térmicos, protegendo muitos gêneros como *Erythroxylum*, *Qualea*, *Connarus*, *Kielmeyera* e *Annona*. Não encontrando muito material decomposto depositado no solo, o fogo passa rapidamente e não chega a atingir camadas mais profundas da superfície de proteção das espécies arbóreas de cerrado.

Segundo Silva (1980), algumas espécies podem ter evoluído da tolerância para a dependência de alta frequência de fogo devido a ação antrópica.

Estudando a influência do fogo na alocação de uma gramínea nativa do cerrado *Echinolaena inflexa*, Miranda e Klink (1996) concluíram que as queimadas favorecem a reprodução sexuada aproveitando os espaços abertos para a recolonização via sementes.

Segundo Franco, Souza e Nardoto, (1996), no primeiro ano de vida da espécie *Dalbergia miscolobium* Benth, uma espécie arbórea do cerrado, o fogo foi um importante fator de mortalidade. Após um ano de idade, as plântulas sobreviveram ao fogo em alta taxa, com a rebrota acontecendo a partir de gemas basais com considerável aumento na parte aérea.

Segundo Sato e Miranda (1996), a morte da parte aérea com rebrota basal ou subterrânea é comum após queimadas em cerrado. Assim, queimadas muito frequentes, cujos intervalos não são longos o suficiente para permitir o

estabelecimento das rebrotas, impedem a regeneração da vegetação, uma vez que suprimem indivíduos nas classes de tamanho menores.

Moreira (1996), em seus estudos sobre os efeitos da proteção contra o fogo, concluiu que: A proteção levou a um aumento da abundância dos elementos lenhosos e favoreceu o surgimento de espécies sensíveis ao fogo; o número de árvores com altura superior a 2 metros foi maior na área protegida contra o fogo; uma vez que o efeito do fogo é maior nos extremos (cerradão e campo sujo), a proteção mostrou melhores resultados nestas duas fisionomias; a proteção de fogo favoreceu as fisionomias mais fechadas.

Estudando a mortalidade de plantas lenhosas de cerrado em um campo sujo submetido a queimadas prescritas, Silva et al. (1996) concluiu que após 18 anos protegida contra o fogo, as taxas de mortalidade determinadas na primeira (1992) e segunda (1994) queimas foram de 7,2% e 19,1% respectivamente, sugerindo um impacto do regime de queima na estrutura da vegetação lenhosa; os indivíduos com diâmetro a 30 cm do solo, entre 5 e 6 cm, e altura inferior a 2 m apresentaram as maiores taxas de mortalidade; onze espécies não apresentaram redução no número de indivíduos após as duas queimadas; mortalidade de 100% foi determinada para *Erythroxylum deciduum* após a queimada de 1992, e para *Palicourea rigida*, *Erythroxylum tortuosum* e *Byrsonima verbascifolia* após a queimada de 1994, presentes com apenas um indivíduo na área de estudo. Para as demais espécies (26), a mortalidade variou de 2,9% a 50%.

Estudos realizados por Silva et al (1996) com *Byrsonima crassa* sugeriram que o fogo estaria estimulando a produção de botões e frutos.

Em uma análise final sobre o fogo, Engel (1992a) relatou que “As atividades antrópicas com o uso do fogo, seja ele prática cultural ou acidental, tem como efeito principal o aumento de sua frequência em ambientes em que antes era raro, além de substituir comunidades sensíveis por comunidades

resistentes e diminuir a capacidade de recuperação do ecossistema. Seus efeitos benéficos são discutíveis e apenas em casos muito específicos, como para controle de pragas/saneamento e para diminuir a camada combustível e manipulação da matéria orgânica”.

c) Efeito da bovinocultura sobre o ambiente

Segundo Castro, Ferreira e Yamada, (1987), o conhecimento para se entender as interações que ocorrem em áreas sujeitas ao pastoreio do gado (Figura 1) é imprescindível para manter em equilíbrio o sistema animal-planta-solo-clima, ou seja, os animais afetam o crescimento das plantas através da desfolhação, do pisoteio e do retorno de nutrientes contidos nos excrementos e na urina.

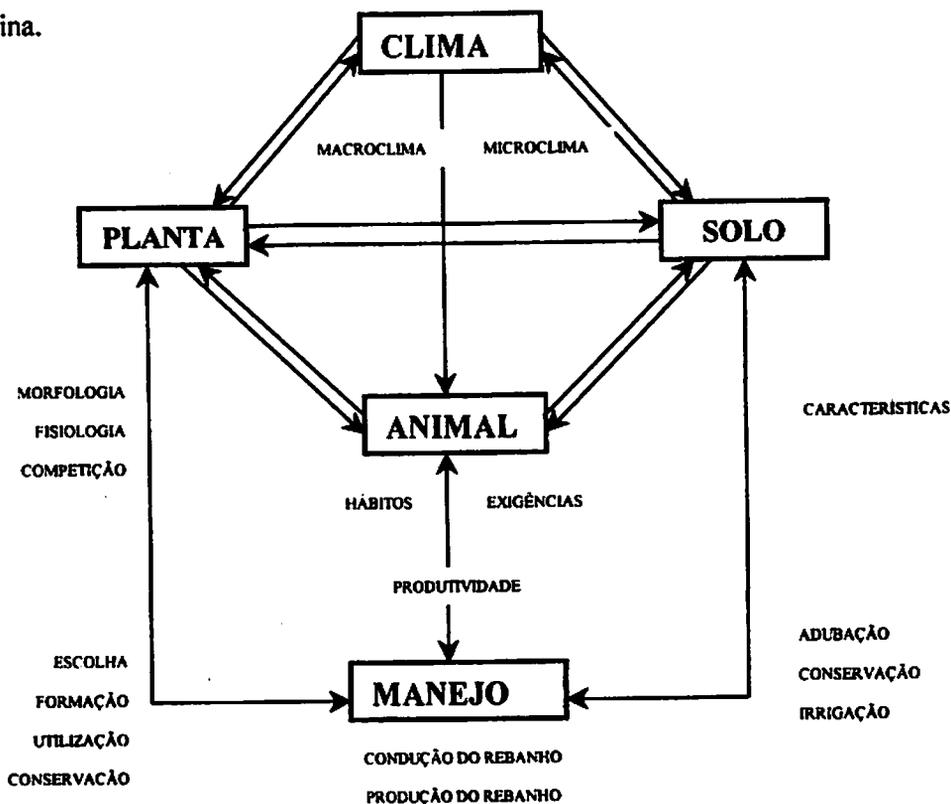


FIGURA 1: Representação esquemática das interações que ocorrem no ecossistema de pastagens.

Contudo, segundo dados obtidos pela Comissão Mundial sobre o Meio Ambiente e Desenvolvimento e publicados no documento “ Nosso Futuro Comum”; na década de 80, cerca de 11 milhões de hectares de florestas eram devastados anualmente ao redor do mundo para ceder espaço principalmente à criação de gado; ou que anualmente 6 milhões de hectares de solos produtivos são comprometidos por processos erosivos oriundos de atividades agropecuárias ecologicamente incorretas (Caputi, 1997).

De acordo com Rocha (1991), a competição no pastejo é observada dentro de uma mesma espécie animal e entre as diferentes categorias do rebanho. O apascentamento combinado (mais de uma espécie animal) reduz a competição entre os pastadores pela procura seletiva (aceitabilidade) e hábitos de consumir diferentes partes do vegetal. É o que ocorre nos pastejos alto, médio, baixo a rente e no ramoneio, alcançando, na primeira escolha, respectivamente, folhas e caules (bovinos e bubalinos), folhas e extremidades tenras (ovinos e equídeos), ramos e cascas de arbustos (caprinos). Ocorre, em função do estágio vegetativo ou nos períodos de estresse climático, “invasão” das faixas de preferência alimentar entre as espécies, como o ramoneio de plantas lenhosas do cerrado (substituindo o pastejo) no período seco do ano.

A competição entre herbívoros pastadores se reduz com o aumento da disponibilidade de forragem e é exaltada nos períodos de estresses climáticos ou em casos de superlotações. O nível ideal de carga animal leva em conta o desempenho do rebanho, a preservação das plantas produtoras de nutrientes e a conservação do solo. Em seus limites mínimos, a vegetação se estrutura progressivamente no sentido do clímax; nas cargas pesadas ocorre a eliminação das gemas de crescimento e o esgotamento das reservas das plantas, dificultando a expansão de área fotossintetizante. Neste último caso o solo se expõe ao

impacto direto das chuvas, com conseqüente estabelecimento de processos erosivos.

d) Efeito da bovinocultura sobre o solo

A caminhada do gado de forma repetitiva e intensiva promove a compactação do solo em uma camada variável entre 7 e 15 cm. Com isso, a macroporosidade é reduzida, dificultando a penetração de água no terreno (Chandler e Silva, 1960; Peterson, 1970 e Carvalho, 1976, citados por Rocha, 1991). Estes efeitos podem ser minimizados pela cobertura vegetal. As pressões sobre o solo exercidas por um bovino de 400 kg ou uma ovelha de 60 kg são maiores que as exercidas por um trator de esteira (Peterson, 1970, citado por Rocha, 1991).

Primavesi (1986b), diz que no solo agrícola somente existe a inter-relação solo-planta, já no pastoril esta inter-relação é triangular, ou seja, a planta não é somente o produto do solo, mas igualmente da influência do gado. Reconhece-se o uso pastoril pela conformação do solo. No pastejo permanente, a superfície do solo está compactada até 3 a 4 cm de profundidade, segue grumosa na camada de 20 a 25 cm e conforme a textura do solo, segue, a 30, 60 ou 80 cm de profundidade, uma laje impermeável que represa a água. O uso permanente ou rotativo intensivo destroem os grupos superficiais do solo pelo pisoteio, especialmente em épocas úmidas ou em períodos secos com pouca vegetação, como é o caso de áreas de cerrado *senso stricto* e de campo sujo.

De acordo com Primavesi (1986a), o gado influencia o solo diretamente pelo pisoteio. A pressão exercida pelo gado e que causa a compactação pode ser observada na Tabela 1. Nota-se que o gado impacta mais que o trator de esteira. Indiretamente, o gado, através do pastejo seletivo, desnuda manchas de chão, abrindo caminho para a erosão e o pastejo freqüente diminui o tamanho das raízes

e adensa o solo. O pastejo bovino é menos prejudicial e o ovino mais prejudicial por pegar as plantas na altura do colo, desnudando o solo. Como o gado de cria e o gado leiteiro exportam nutrientes, o solo, e conseqüentemente a vegetação, ficam pobres, dando margem à decadência química e física do solo.

Ainda segundo a autora citada, a influência do gado sobre a vegetação causa o desaparecimento de plantas que precisam de um tempo maior para se recuperarem. O gado pasta sempre as mesmas plantas, inicialmente por serem mais palatáveis, depois por somente estas terem rebrota nova. Com isso enfraquecem as raízes profundas, permanecendo somente as superficiais.

TABELA 1: Pressão causada pelo pisoteio de animais e pelo deslocamento de máquinas e veículos sobre o solo.

Agente compactante	Pressão em kg/cm ²
Bovino de 400 kg	3,5
Ovino de 60 kg	2,1
Trator de esteira	0,21 a 0,56
Caminhão	5,97
Homem	0,35 a 1,12

FONTE: Primavesi (1986b) (Modificado).

Este impacto causado pelas patas do gado provoca a dificuldade de infiltração da água da chuva, levando a processos erosivos. Um trabalho realizado por Rauzi (1963), citado por Costa (1978), mostrou a diferença entre regimes de pastejo e seu resultado está apresentado na Tabela 2.

TABELA 2: Produção de forragens e de resíduos vegetais por acre e infiltração em pastagem sem uso, pastejo pesado e pastejo moderado.

Intensidade de pastejo	Produção de forragem (libras/acre)	Produção de resíduos vegetais (libras/acre)	Infiltração no período de 1 hora (polegadas/h)
Pastejo pesado	727	342	1,48
Pastejo moderado	1.574	1.792	2,40
Sem pastejo	2.204	4.151	4,27

FONTE: Rauzi (1963) citado por Costa (1978).

Em seu trabalho sobre degradação de pastagens, Costa (1978), entre outras sugestões de proteção, sugeriu “proteção dos topos das montanhas pela manutenção da vegetação de mata ou pelo plantio de espécies arbóreas e arbustivas ou herbáceas, com vedação da área a fim de impedir a entrada de animais”.

Rocha (1991) listou, com base em trabalhos de vários autores, as principais espécies de Cerrado preferidas por animais no pastejo ou ramoneio, tais como: *Serjania erecta*, *S. gracilis* (tingui), *Styphnodendron barbadetiman* (barbatimão), *Eugenia dysenterica* (cagaita), *Hymenaea stignocarpa* (jatobá), *Piptadenia comunis* (jacaré), *Psidium guajava* (goiabeira), *Solanum lycocarpum* (fruta de lobo), *Mimosa nervosa*, *Bauhinia bongardi* (unha de vaca), e as herbáceas *Smilax cicioides* (salsaparrilha), *Portulaca oleracea* (beldroega) *Desmodium canum* (carrapicho beicho-de-boi).

Citando o trabalho de Macedo et al. (1978), Rocha (1991) disse que em áreas de Cerrado (coordenadas 19° 28' S - 44° 15' O) no Estado de Minas Gerais, 83 plantas, pertencentes a 38 famílias, foram selecionadas por bovinos para o pastejo ou ramoneio. As espécies mais procuradas foram *Piptadenia*

comunis Benth, *Serjanis gracilis* Radlk, e *S. erecta*.. Por seus frutos, destacaram-se *Psidium guajava* L. *Eugenia dysenterica* D.C. e *Solanum lycocarpum* St. Hil. (fruta de lobo).

Segundo Costa (1978) a vegetação de mata ou plantio de espécies arbóreas ou arbustivas oferecem mais proteção ao solo do que a pastagem. Para ilustrar este fato, o autor apresenta a Tabela 3, na qual se observa a importância da manutenção das matas.

TABELA 3: Efeito do tipo de uso do solo sobre as perdas por erosão. Médias anuais ponderadas para três tipos de solo (arenoso, massapé e roxo).

Tipo de uso do solo	Perdas		Tempo gasto em anos para desgaste de uma camada de solo de 15 cm de profundidade
	Terra em t/ha	Água em % sobre a chuva	
Mata	0,004	0,7	440.000
Pastagem	0,4	0,7	4.000
Cafezal	0,9	1,1	2.000
Algodão	26,6	7,2	70

FONTE: Bertoni (1965) citado por Costa (1978)

A conversão de áreas de floresta em pastagens induz inicialmente mudanças drásticas no tipo de cobertura do solo e nas propriedades físicas e químicas, além da alteração no seu estoque de C e N (Moraes 1991; Lugo e Brown 1993; Neill et al. 1994; citados por Piccolo 1994), podendo influenciar no ciclo do N. Ainda segundo Piccolo (1994), foi encontrado grande aumento nos valores do pH do solo sob pastagem comparado com os da floresta, além de grandes modificações nas taxas das ciclagens de N.

Oliveira e Silva (1999), estudando os fragmentos florestais nativos situados em um polígono sob influência da Veracruz Florestal S/A, no município de Eunápolis, Bahia, constatou que a vizinhança para um fragmento florestal representa um dos mais graves fatores de distúrbio. Cabe ressaltar que os fragmentos que têm como parte de vizinhança o pasto limpo e o pasto sujo, em que há presença de bovinos, ficam submetidos a prejuízos nos processos sucessionais e de regeneração da vegetação devido à quebra de mudas, pisoteio e pastoreio da regeneração natural.

Estudos de fragmentos florestais, em relação à paisagem, na Fazenda Santa Clara (241,50 ha), no município de Itabira, Minas Gerais, destacam que a presença de bovinos que percorrem vários pontos da área, compactando o solo, disseminando sementes de espécies invasoras e comprometendo a regeneração natural, são um grande impedimento ao processo de conservação e/ou preservação das mesmas (Silva e Barros Filho, 1999).

e) Efeito das atividades antrópicas na fragmentação

Um importante aspecto a ser considerado são os efeitos advindos das atividades antrópicas, as quais também interferem na diversidade da vegetação.

O tipo de vizinhança também pode afetar profundamente a diversidade biológica e a sustentabilidade dos fragmentos. As áreas vizinhas a um fragmento florestal podem funcionar como barreiras para o trânsito de animais (plantação de cana-de-açúcar), fonte de propágulos invasores (sementes de gramíneas exóticas), fonte de poluentes (agrotóxicos), fonte de perturbação (fogo e caça) e/ou modificadores climáticos (pastagens), conforme Viana (1990).

Alguns autores, como Viana (1990); Souza e Almeida (1997); Elias Junior (1998) e Amador (1999), argumentam que se um fragmento estiver propenso ao uso por pessoas, podem ocorrer alterações significativas na estrutura

e composição florística, sendo necessário o entendimento dos tipos de uso para se procederem as medidas de proteção da diversidade biológica. A intensidade de uso varia consideravelmente entre remanescentes, e esta certamente é afetada pela vizinhança dos fragmentos.

Silva Junior (1984), estudando a composição florística, a estrutura e os parâmetros fitossociológicos de um fragmento na Estação Florestal de Experimentação de Paraopeba, constatou que a localização de fragmentos florestais próximo de centros urbanos, tem facilitado intervenções constantes do homem, como a retirada de lenha, frutos, folhas e cascas de árvores para a utilização como combustível, alimento, remédios, ou mesmo madeira para serraria, além de água para as criações. Outras formas de intervenção, que alteram a regeneração da vegetação, são a presença de caçadores e pescadores, que montam acampamentos no interior dos fragmentos ou ao longo dos rios ou córregos, deixando atrás de si um rastro de destruição pelo corte indiscriminado da vegetação, pelo lixo industrial deixado nas áreas e pelas fogueiras que muitas vezes atingem a mata e se transformam em incêndios.

Outra atividade ilegal e de grande impacto negativo sobre o banco de plântulas é a retirada de minhocuçus, um anelídeo que atinge grandes proporções e possui alto valor comercial, principalmente nas temporadas de pesca. O problema é que os conhecidos “minhoqueiros” entram clandestinamente nas áreas e, com a finalidade de capturar o maior número possível de minhocuçus, utilizam-se de uma pequena enxada, com a qual reviram grandes extensões da camada superficial do solo, provocando o corte ou a danificação das plantas jovens provenientes da regeneração natural.

2.3 Mapeamento dos fragmentos florestais - o sistema GPS/NAVSTAR

O homem, desde os primeiros tempos, tem demonstrado duas características quanto ao lugar que habita – a Terra. É territorialista e nômade. Estas duas características levaram-no a demarcar sua propriedade, seu espaço sobre a Terra. Montanhas, rios, posição das estrelas, etc., foram os primeiros marcos orientadores destes “andarilhos”.

Hoje a tecnologia permite que a cada instante o homem se localize no globo terrestre, identificando qualquer ponto sobre a superfície e também na atmosfera, através de sinalizadores que se intercomunicam. O mais conhecido e popular destes sistemas modernos é o GPS.

O GPS – Global Position System é um sistema desenvolvido pelo Departamento de Defesa dos EUA (DoD), originalmente com fins militares estratégicos, a fim de fornecer o posicionamento instantâneo, bem como a velocidade de um ponto sobre a superfície terrestre ou próximo a ela. A partir da década de setenta, o seu uso foi estendido para aplicações civis, passando por diversos aprimoramentos, até se tornar uma nova alternativa de posicionamento para a Cartografia e ciências afins.

Petersen (1990) faz uma explanação sobre os aspectos gerais do sistema GPS/NAVSTAR. Este sistema conta com uma constelação de 24 satélites (21+3 de reserva), distribuídos em 6 planos orbitais inclinados a aproximadamente 55°. Cada satélite completa a órbita terrestre em 12 horas. Em qualquer ponto da superfície terrestre haverá no mínimo 5 satélites acima da linha do horizonte 24 horas por dia. Os satélites estão a uma altura de 20,2 mil Km, e os sinais emitidos estão baseados na frequência de 10,23 Mhz. Contudo, o DoD decidiu, por uma restrição ao uso civil, conhecida como Selective Availability (AS), incluir um erro proposital sobre as mensagens enviadas pelos satélites. Mas há uma técnica específica de posicionamento com o uso de um DGPS (Differential

Global Positioning System), segundo a qual a idéia é eliminar os efeitos sistemáticos dos erros impostos. Para isto, um receptor é colocado fixo em um ponto com coordenadas geográficas previamente estabelecidas ou conhecidas (base), enquanto o outro aparelho (veículo) é situado em um local do qual se almeja saber a posição. Com esta técnica, a precisão aumenta substancialmente.

Segundo o IBGE (1993), há a necessidade de intervisibilidade entre a estação (aparelho receptor) e o satélite, uma vez que os sinais transmitidos podem ser absorvidos, refletidos ou refratados por objetos próximos à antena ou entre a antena e o satélite. Portanto, recomenda-se que o horizonte em torno da antena esteja desobstruído acima de 15 graus.

Couto (1994) comenta que o sistema GPS pode fornecer alta precisão, com menor custo e maior rapidez que os métodos convencionais de levantamento, e que o potencial de aplicação é grande, desde a medição de áreas, locação de linhas e estradas, demarcação de parcelas de inventário florestal, até a estratificação de florestas, demarcação das áreas degradadas ou com risco de erosão, de parques e reservas florestais, de sítios arqueológicos e trilhas de interpretação ambiental.

Greer (1993) comenta a importância da localização precisa dos recursos naturais, mostrando a conveniência da integração entre GPS e Sistema de Informações Geográficas (SIG), que é uma tecnologia composta por “softwares” e “hardwares” que empregam técnicas de integração entre dados de campo, pessoas e instituições, de forma a tornar possível a coleta, armazenamento, processamento, análise e a disponibilização de informações a partir de dados georeferenciados.

Na avaliação do desempenho do GPS com e sem cobertura florestal, Biggs, Pearce e Westcott, (1989), obtiveram resultados mais precisos na área sem cobertura, detectando uma redução na eficiência do receptor devido à obstrução

pelo relevo e objetos na paisagem, como troncos, galhos e folhagens. Contudo, o avanço dos componentes eletrônicos vem aumentando a precisão dos receptores.

Ainda segundo Biggs, Pearce e Westcott, (1989), no levantamento, realizado pelo Serviço Florestal Americano, de uma área em que foi comparado o desempenho do GPS com o uso da topografia convencional, enquanto para esta última obteve-se uma área de 328,36 acres, com o GPS sem a correção diferencial obteve-se 330,00 acres, correspondendo a uma diferença de 0,5%. Medindo-se a mesma área com o DGPS (com a correção diferencial), chegou-se a 328,16 acres, correspondendo a uma diferença de 0,2 acre ou 0,06%. Em um terceiro método, em que os vértices da área foram levantados com o GPS e os resultados foram corrigidos diferencialmente, chegou-se a 328,26 acres, uma diferença de 0,1 acre ou 0,03%.

Biggs et al.(1992), estudando a exatidão de um GPS (com correção diferencial de pós-processamento dos dados) operando em duas taxas de aquisição de dados (1s e 5s) e sob diferentes condições de cobertura vegetal (seringal, eucaliptal, pastagem e mata), observaram que as médias dos erros das coordenadas dos vértices das áreas de estudo foram pequenas, mas esta diferença foi um pouco maior quando aumentou o adensamento da cobertura vegetal sobre o receptor, devido ao multicaminhamento e a uma maior interferência na recepção dos sinais dos satélites. Constataram também que as diferenças de áreas não foram muito grandes (variando de 2,91 a 8,72%) e que o deslocamento dos vértices dos polígonos ocorreu na mesma direção, mantendo as áreas, mas com posicionamento incorreto dos vértices.

2.4 Índices para caracterização da paisagem dos fragmentos florestais nativos

Hulshoff (1995) considerou que o primeiro passo para entender os princípios ecológicos é a quantificação da mudança na forma da paisagem.

Estudando um conjunto de dados de uma paisagem holandesa modificada pelo homem, avaliou se os índices de modelos desenvolvidos nos Estados Unidos foram adaptados para descrever a paisagem holandesa. Os índices foram divididos em 2 grupos: índices de forma (contorno) e índices de mudanças. No primeiro grupo foram testados a proporção de cada uso de classe de terra (P), número de fragmentos (N), tamanho médio dos fragmentos (A) e 2 índices de forma de fragmentos (S1 e S2). No segundo grupo, a taxa de mudança (C) foi testada.

Este autor observou que nenhum dos índices parece dar informações sobre mudanças na posição geográfica dos fragmentos; portanto, nada pode ser afirmado sobre a real dinâmica da paisagem. Considerou ainda que os índices têm que ser considerados em combinação para produzirem informações que tenham sentido. A combinação de proporção de cada uso da terra (P) e os dados da transição mostram como tem sido o desenvolvimento no uso da terra. O número de fragmentos (N), junto com o tamanho médio dos fragmentos (A), dão uma boa indicação do desenvolvimento do modelo.

Ainda segundo Hulshoff (1995), é necessário promover pesquisas para desenvolver um método proveitoso para quantificar a mudança no modelo da paisagem e dar um sentido ecológico para o índice de valor em relação ao processo de mudança no modelo.

Fazendo uma série de outras considerações sobre estes índices, Hulshoff (1995) encontrou como resultados que o índice de forma dos fragmentos S1 indica mudanças no interior do fragmento, enquanto o índice de forma S2 indicou mudanças na complexidade do perímetro. Como todos os índices de forma mencionados na literatura, cada um deles cobre um aspecto do valor ecológico do fragmento, o interior ou o perímetro.

Mudanças de uso da terra (P) no tempo dão informação sobre acréscimo ou decréscimo na área da classe da legenda. Ele (P) não dá informações sobre mudanças na posição geográfica. Então quando a posição do tipo de legenda é mudada como um todo, mas a proporção do tipo de legenda permanece igual, P terá o mesmo valor. O uso proporcional de cada tipo de terra não foi refletido no índice de dominância. A proporção de uso de cada tipo de terra sozinha não gera informação suficiente.

O número de fragmentos (N) e o tamanho médio dos fragmentos (A) são informações diretas do índice de forma da paisagem. O número de fragmentos, juntamente com o tamanho médio dos fragmentos, dão informações melhores no modelo desenvolvido que os dois índices separados. Na área de estudo, a tendência do aumento do número de fragmentos registrada indicou que a forma da paisagem na área estudada está fragmentada.

O índice de dominância (D) mede a extensão de um ou alguns tipos de legendas predominantes na paisagem (O'Neill et al., 1998). O índice de dominância não gerou resultados muito claros. Sozinho, ele não dá informação se o tipo de legenda é dominante, mas pode ser usado associado a outros.

2.5 Manejo de fragmentos e da paisagem

Segundo alguns autores (Viana, 1990; Barros Filho, 1997; Almeida et al., 1998), ecologia de paisagem pode ser definida como o estudo da interação dos componentes espacial e temporal na paisagem, associados com a flora e a fauna. Os fragmentos são estudados como elementos inseridos numa grande matriz, em que se determinam a sua distribuição na paisagem, seu tamanho, sua forma, seu histórico de perturbação, seu tipo de vizinhança e seu grau de isolamento.

Na paisagem, uma das alternativas de manejo é o plantio de quebra-ventos nas margens dos fragmentos, com a finalidade de diminuir o tombamento

de árvores nas bordas e modificar o seu microclima. Outro ponto relevante é a implantação de corredores entre fragmentos isolados, o que aumentará o tamanho efetivo dos fragmentos, através de fluxo de animais, pólen e sementes (Harris, 1984; Viana, 1990; Bierregaard Junior et al., 1992; e Firkowski, 1993).

A atenuação parcial de efeitos de barreiras lineares, como estradas ou linhas de transmissão de energia elétrica, através da construção de passagens subterrâneas, e as faixas de regeneração florestal sobre as clareiras de linhas de transmissão, são alternativas minimizadoras de acidentes (barreiras) para a fauna silvestre, além de facilitarem o movimento e o acesso dos animais às florestas (Goosem, 1997).

Com base no exposto, percebe-se que o correto manejo dos fragmentos florestais nativos deve partir de sua caracterização no contexto da paisagem na qual eles se inserem.

Este tema é recente no Brasil, existindo ainda a dificuldade na obtenção de resultados mais objetivos. No entanto, a seguir serão mencionadas algumas das experiências sobre o assunto.

Martins (1999) estudou uma área (8.000 ha) de transição entre Floresta Amazônica e Cerrado, no município de Lagoa da Confusão (TO), e diagnosticou, em relação à paisagem: o histórico de perturbação, área, perímetro, forma, vizinhança e a classificação fitofisionômica dos fragmentos, através de uma imagem de satélite TM/Landsat-5 e da checagem de campo. Conclui que 56,16% dos fragmentos possuem área de até 5 ha, 50% possuem formas alongadas, estando sob intenso efeito borda. Foram ainda identificadas 9 feições circunvizinhas, sendo 6 ambientes naturais e 3 resultados de ações antrópicas.

Como recomendações para o manejo destes fragmentos, o referido autor mencionou: instalação de cercas divisórias nas áreas de pastagens e agrícolas visando coibir a entrada do rebanho bovino; indução e fomento do

reflorestamento com espécies nativas nas áreas degradadas, especialmente aquelas que margeiam os fragmentos; controle de espécies oportunistas e invasoras, como gramíneas e cipós, nas bordas dos fragmentos; definição e implantação de áreas de conservação (reserva legal e preservação permanente) como instrumentos essenciais ao uso racional dos recursos naturais à luz do desenvolvimento sustentável; definição de práticas corretas e manejo adequado de defensivos agrícolas; e conscientização da comunidade regional em relação ao uso do fogo, que provoca a erradicação de espécies de fauna e de flora e/ou danos ambientais de grandes proporções.

Tabanez (1995) estudou a estrutura de ecounidades com estágio sucessional de uma determinada fração da floresta – capoeira baixa, capoeira alta, bambuzal e mata madura em relação a características quantitativas em um fragmento (86 ha) de Floresta Estacional Semidecidual, em Piracicaba (SP). Estudou ainda o resultado de práticas de recuperação, discriminadas em 5 tratamentos, a saber: controle de cipós com e sem plantio de enriquecimento mais testemunha. Concluiu que o levantamento expedito permite a execução de trabalhos com vistas à conservação em curto espaço de tempo e baixo aporte de recursos, sempre que não for necessário um alto nível de detalhamento. Concluiu também que o desenvolvimento de programas de manejo conservacionista de fragmentos florestais, que incluam o controle de cipós e o plantio de enriquecimento, em associação com programas de revegetação, podem não só aumentar o percentual de florestas nativas, como garantir boa parte de sua integridade biológica. Como recomendações, citou: reprodução do experimento, com maior número de repetições para que possam obter maior homogeneidade entre parcelas e menor coeficiente de variação entre elas; acompanhamento detalhado da dinâmica de regeneração pós-manejo; e aplicação desse experimento com plantio de enriquecimento apenas de espécies não pioneiras; além do

revolvimento do solo para promover a germinação de sementes das espécies pioneiras.

Outro trabalho interessante sobre o manejo de fragmentos vem sendo desenvolvido pela Eucatex S/A. Esta empresa, localizada no interior do estado de São Paulo, vem desenvolvendo, desde 1998, um plano quinquenal de conservação de recursos naturais no empreendimento florestal. Este plano visa a elaboração de um projeto de conservação da biodiversidade, através da caracterização das formações vegetais existentes; o diagnóstico dos nichos tróficos e ecológicos; a implantação de corredores para a flora e fauna, interligando os fragmentos florestais; programas de educação ambiental, integrando funcionários da empresa, comunidades e escolas vizinhas; além do estabelecimento de áreas e critérios para o monitoramento periódico das formações vegetais estudadas e gerenciamento do habitat (Almeida et al., 1998).

Outros estudos sobre o manejo de fragmentos florestais nativos restritos a um único fragmento são mostrados a seguir. Amador (1999) estudou a recuperação de áreas de capoeira baixa de um fragmento com 86 ha de Floresta Semidecidual de Planalto totalmente isolado por plantio de cana-de-açúcar, em Piracicaba (SP), através do sistema agroflorestal. Observou que o efeito do corte de cipós e revolvimento do solo para plantio de espécies agrícolas e florestais foram responsáveis por uma alta densidade de recrutamento inicial nas parcelas, tanto na borda como no interior do fragmento. Este fato possibilitou que espécies que não conseguiam ter seu recrutamento efetivado por impedimento físico e/ou biológico, consequente de efeitos da fragmentação, pudessem colonizar as áreas, alavancando a sucessão.

Estudando o desenvolvimento e sobrevivência de 5 espécies florestais arbóreas nativas sob dossel de um fragmento de Floresta Semidecidual de Planalto, em Guará (SP), Paiva (1997) recomendou o seu plantio em clareiras ou

em linhas de enriquecimento, irrigando-os nos primeiros anos. Recomendou ainda o manejo das espécies competitivas às cultivadas, garantindo a estas últimas um maior aporte de luz.

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1 Região de estudo

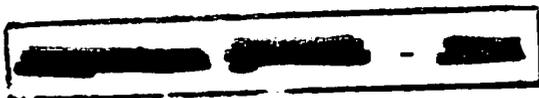
A área de estudo compreendeu as Fazendas Itapoã, Lagoa Dourada e São Jorge, situadas entre os paralelos 19°25'S e 19°12'S e os meridianos 44°28'W e 44°36'W, com área total de 6.384,06 ha, plantados com *Eucalyptus* spp., intercalados com fragmentos florestais nativos. Estas fazendas pertencem à empresa Mannesmann Florestal Ltda., sua altitude varia de 600 a 900 m e o relevo varia de suave a montanhoso. Estão localizadas na bacia do rio Paraopeba, no município de Paraopeba, Estado de Minas Gerais.

Golfari (1975) descreve o clima da região como subtropical moderado úmido. As temperaturas médias anuais oscilam entre 18 e 20 °C e as precipitações médias anuais variam de 1.400 a 1.700 mm, com predomínio de chuvas ao longo dos meses de novembro, dezembro, janeiro e fevereiro. O inverno apresenta de dois a cinco meses secos, compreendendo os meses de maio a setembro, com déficit hídrico da ordem de 10 a 30 mm anuais.

As áreas das fazendas são entrecortadas por diversas coleções d'água, além de apresentarem ocorrência de nascentes.

Os solos, segundo o cadastro da empresa, foram classificados como Latossolo Vermelho Escuro, Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Amarelo, com algumas áreas apresentando afloramento de rocha e denominadas de cascalheiras.

A vegetação predominante na região, de acordo com os estudos de composição florística de Heiseke (1976) e Silva Junior (1984), são as formações florestais (matas) e as formações savânicas (cerrados), além de áreas de contato entre floresta/cerrado (ecótonos).



3.2 Inventário expedito dos fragmentos florestais

3.2.1 Mapeamento - área, escala, forma - dos fragmentos

Com auxílio da base cartográfica da empresa Mannesmann Florestal Ltda., localizou-se cada um dos fragmentos e lhe foi atribuído um número para controle.

Utilizando um receptor GPS (“Global Position System”) para 12 satélites, modelo Garmin 048, foi realizado um caminharmento no entorno do fragmento florestal, registrando as coordenadas geográficas geodésicas, definidas pela latitude e longitude, representadas em graus, minutos e segundos dos pontos que o delimitam.

A transferência dos dados, obtidos através do caminharmento com GPS, para serem trabalhados posteriormente, foi possível através de um “software” apropriado, denominado PCX5. A partir de então, obtiveram-se os croquis das áreas (contornos). Este “software” possibilitou a preparação dos dados do GPS em coordenadas geográficas planas (UTM – Universal Transversal Mercator), que são a representação dos paralelos e meridianos ortogonalmente em linhas retas, para que fossem trabalhadas em um sistema de informações geográficas (SIG).

Dentre as alternativas de trabalho, optou-se por trabalhar com o “software” de tratamento e análise de dados geográficos SPRING, versão 3.0 para windows, desenvolvido pelo Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) de São José dos Campos, SP. Esta operação permitiu determinar a área, a escala e a forma dos fragmentos. Para delimitação de diferentes coberturas vegetacionais que ocorreram dentro de cada fragmento, também foi possível fazer avaliações de distâncias, direções, áreas, perímetros.

Como ferramenta auxiliar no processo de determinação da área e da forma dos fragmentos, foi utilizada imagem registrada e georeferenciada do sensor TM (Thematic Mapper) do satélite Landsat-5, na forma digital, órbita 218 e ponto 74, contendo as bandas 3, 4 e 5, datada de 01 de novembro de 1997. A consulta desta imagem foi autorizada pelo Instituto Estadual de Florestas (IEF) do estado de Minas Gerais, através da Diretoria de Monitoramento e Controle e do Centro de Pesquisa em Manejo de Formações Campestres e Mata Seca (CPMC).

a) Índice de circularidade dos fragmentos florestais nativos

O índice de circularidade (compactness ratio) fornece o valor "C", que é definido como a raiz quadrada da área do polígono em questão (área do fragmento - A_1), dividida pela área (A_2) de um círculo de mesmo perímetro (P) do polígono (fragmento). Assim com o perímetro do fragmento, pode-se calcular o seu raio (R) como $R=P/2\pi$. A partir deste, a área ($A_2=\pi R^2$) de um círculo de mesmo perímetro também pode ser calculada. Logo, quando C for igual a 1 (um), o fragmento florestal é circular. À medida que se torna mais alongado, o valor de C tende a diminuir até chegar próximo de 0 (zero).

Com relação à forma dos fragmentos florestais, estes são mais arredondados quanto mais próximo de 1 (um) for o valor do índice de circularidade (C). Os fragmentos mais arredondados serão os que apresentarem valores acima de 0,70. Esta referência foi adotada a partir de estudos realizados por Viana, Tabanez e Martinez, (1992) em fragmentos de floresta de planalto na região de Piracicaba e em estudos de Oliveira (1997) no diagnóstico de fragmentos florestais nativos na região de Eunápolis, Bahia.

Assim, para fragmentos florestais de mesma área, aqueles mais arredondados ou circulares apresentarão baixa razão borda/interior, enquanto

fragmentos alongados apresentarão uma alta razão borda/interior, ou seja, quanto maiores e mais arredondados os fragmentos, maior será a região de área intacta, estando eles menos expostos aos efeitos de borda.

3.2.2 Diagnóstico dos fragmentos florestais nativos: identificação das fisionomias florestais e outras características dos fragmentos florestais para identificação de seus pontos críticos

A partir de visitas em cada fragmento nativo existente nas Fazendas Itapoã/Lagoa Dourada e na Fazenda São Jorge, foram obtidas as informações, detalhadas na Tabela 4 e sumarizadas a seguir:

- Localização do fragmento no talhão / projeto / fazenda, número do fragmento, tipo de vegetação, área e perímetro, tipo de solo, ocorrência de coleção d'água, forma, topografia, vizinhança, conservação de aceiros, altura do dossel, estágio sucessional, vestígios de animais, espécies vegetais mais comuns, perturbações na área e observações gerais.

A coleta dessas informações tornou-se viável através de caminhamentos realizados no interior do fragmento com GPS e com bússola.

Esta coleta foi realizada em um ou mais transectos, estabelecidos no maior sentido dos fragmentos (Figura 2) e nos locais que se mostravam importantes por apresentarem alguma informação relevante para caracterização, como, por exemplo, nascentes de cursos d'água, acampamentos clandestinos de pescadores, presença de lixo e outros.

Ao longo do transecto, a cada 100 m, podendo variar para mais ou para menos, conforme o seu tamanho e a forma, foram efetuadas incursões de aproximadamente 50 m, perpendiculares ao transecto. Este caminhamento contou

ainda com a participação de um funcionário da empresa que melhor conhecia a região em estudo e que, quando possível, fornecia informações sobre o histórico de perturbações ocorridas na área.

A determinação da inclinação média da área de cada fragmento e da média da altura do dossel das fisionomias encontradas, representadas por classes de valores, foi possível por meio de um Blume-Leiss. Estas duas variáveis foram coletadas ao longo dos transectos (Figura 2) nos pontos marcados para realização das incursões expressas por asteriscos. A altitude foi quantificada nos mesmos locais que a declividade do fragmento, através de um altímetro Thommen Classic sendo posteriormente confrontada com a altitude média da fazenda em que o fragmento estava localizado. As informações de solo foram feitas através de observação visual do tipo predominante nas áreas e das informações contidas nos cadastros da empresa.

TABELA 4 : Ficha para diagnosticar o fragmento florestal com cobertura vegetal nativa.

Avaliador: _____ Data: _____

37

1 . Localização (Fazenda., Projeto, Talhão)	
2 . Número do fragmento :	
3 . Tipo de vegetação : (Conforme tabela do IBGE)	<input type="checkbox"/> Campo Rupestre <input type="checkbox"/> Capoeira <input type="checkbox"/> Pastagem <input type="checkbox"/> Campo Cerrado <input type="checkbox"/> Mata Ciliar <input type="checkbox"/> Plantio nativo <input type="checkbox"/> Campo Limpo <input type="checkbox"/> Mata Seca (Decídua) <input type="checkbox"/> Regeneração nativa em antigos plantios <input type="checkbox"/> Cerrado Senso Stricto <input type="checkbox"/> Mata (Semidecídua) <input type="checkbox"/> Cerradão <input type="checkbox"/> Vereda <input type="checkbox"/> Eucalipto "velho" <input type="checkbox"/> Cascalheira <input type="checkbox"/> Várzea
4 . Classe de Área (ha) :	<input type="checkbox"/> 0 — 5 <input type="checkbox"/> 30 — 40 <input type="checkbox"/> 70 — 80 <input type="checkbox"/> 150 — 200 <input type="checkbox"/> 5 — 10 <input type="checkbox"/> 40 — 50 <input type="checkbox"/> 80 — 90 <input type="checkbox"/> ≥ 200 <input type="checkbox"/> 10 — 20 <input type="checkbox"/> 50 — 60 <input type="checkbox"/> 90 — 100 <input type="checkbox"/> 20 — 30 <input type="checkbox"/> 60 — 70 <input type="checkbox"/> 100 — 150
5. Tipo de Solo :	
6 . Ocorrência de coleção d'água : { largura : { condições visuais da água :	<input type="checkbox"/> Nascente <input type="checkbox"/> Córrego <input type="checkbox"/> Represa <input type="checkbox"/> Nenhum corpo d'água <input type="checkbox"/> Vereda <input type="checkbox"/> Lagoa perene <input type="checkbox"/> Várzea seca <input type="checkbox"/> Lagoa seca <input type="checkbox"/> Rio <input type="checkbox"/> Várzea
7 . Forma :	<input type="checkbox"/> Bloco (circul., quadr., trapézio, triâng.) <input type="checkbox"/> Faixa <input type="checkbox"/> Alongada <input type="checkbox"/> Espinha de peixe

"... cont. ..."

“Tabela 4, cont. . . .”

8 . Topografia :	<input type="checkbox"/> Plana até 3,15 ° (até 7%) <input type="checkbox"/> Suave 3,15 ° a 11,25 ° (7 a 25%) <input type="checkbox"/> Ondulada 11,25 ° a 22,5 ° (25 a 50%)	<input type="checkbox"/> Montanhosa 22,5 ° a 45 ° (50 a 100%) <input type="checkbox"/> Área de Preservação Permanente > 45 ° (> 100%)
9 . Vizinhança (vide Tabela 5) :	Interna :	Externa :
10 . Conservação de aceiros : (vide Tabela 5)	<input type="checkbox"/> Com condições de tráfego <input type="checkbox"/> Com condições parciais de tráfego <input type="checkbox"/> Sem condições de tráfego	
11 . Altura do dossel (m) :	<input type="checkbox"/> 0 — 3 <input type="checkbox"/> 3 — 6 <input type="checkbox"/> 6 — 9	<input type="checkbox"/> 9 — 12 <input type="checkbox"/> ≥ 12 <input type="checkbox"/> Sem vegetação
12 . Estágio sucessional : (vide Tabela 5)	<input type="checkbox"/> Área degradada <input type="checkbox"/> Área em regeneração <input type="checkbox"/> Vegetação madura	<input type="checkbox"/> Ocorrência de invasoras ↳ ex.: <input type="checkbox"/> Nenhum
13 . Vestígios animais observados :	<input type="checkbox"/> Animais domésticos (gados, equinos, etc) <input type="checkbox"/> Animais selvagens (ex.:) <input type="checkbox"/> Não detectado ocorrência	
14 . Espécies vegetais mais comuns :		

“Tabela 4, cont. . . .”

15. Altitude (m): () 200 — 300 () 300 — 400 () 400 — 500 () 500 — 600 () 600 — 700 () 700 — 800 () 800 — 900 () ≥ 900											
16. Perturbações na área :	<table border="1"> <tr> <td>() Regeneração nativa em antigos plantios</td> <td>() Vestígios de caça e / ou pesca</td> </tr> <tr> <td>() Corte raso da vegetação nativa</td> <td>() Vestígios de atuação de minhoqueiros</td> </tr> <tr> <td>() Corte seletivo da vegetação nativa</td> <td>() Vestígios de lixo (ex.:)</td> </tr> <tr> <td>() Vestígio de queimada</td> <td>() Sem perturbação</td> </tr> <tr> <td>() Vestígios de animais domésticos (presente e passado)</td> <td></td> </tr> </table>	() Regeneração nativa em antigos plantios	() Vestígios de caça e / ou pesca	() Corte raso da vegetação nativa	() Vestígios de atuação de minhoqueiros	() Corte seletivo da vegetação nativa	() Vestígios de lixo (ex.:)	() Vestígio de queimada	() Sem perturbação	() Vestígios de animais domésticos (presente e passado)	
() Regeneração nativa em antigos plantios	() Vestígios de caça e / ou pesca										
() Corte raso da vegetação nativa	() Vestígios de atuação de minhoqueiros										
() Corte seletivo da vegetação nativa	() Vestígios de lixo (ex.:)										
() Vestígio de queimada	() Sem perturbação										
() Vestígios de animais domésticos (presente e passado)											
17. Observações gerais :											

Tabela 5: Complemento do diagnóstico de fragmentos com cobertura vegetal nativa.

- Tabela de vizinhança interna e externa.

Tipo	Natureza	Código
Interna	Curso d'água	I 1
	Erosão	I 2
	Eucalipto	I 3
	Carvoaria	I 4
	Faixa Ecológica	I 5
Externa	Curso d'água	E 1
	Erosão	E 2
	Eucalipto	E 3
	Carvoaria	E 4
	Rodovia / Estrada	E 5
	Pedreira/ Mineração	E 6
	Pastagem	E 7
	Agricultura	E 8
	Cerrado sensu stricto	E 9
	Campo cerrado	E 10
	Mata ciliar	E 11
	Mata (Semidecídua)	E 12
	Mata Seca (Decídua)	E 13
	Vereda	E 14
	Várzea	E 15
	Cerradão	E 16

“...continua...”

“Tabela 5, cont. . . .”

- Condições dos aceiros

(1) - Os aceiros tem mais de 2,5 m de largura e estão em condições de tráfego.
(2) - Os aceiros tem entre 1,5 e 2,5 m de largura e estão em condições de tráfego.
(3) - Os aceiros tem menos de 1,5 m de largura e estão em condições de tráfego.
(4) - Os aceiros tem mais de 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego.
(5) - Os aceiros tem entre 1,5 e 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego.
(6) - Os aceiros tem menos de 1,5 m de largura e estão sem condições de tráfego.
(7) - Os aceiros têm mais 2,5 m de largura com condição parcial de tráfego.
(8) - Os aceiros têm entre 1,5 e 2,5 m de largura com condição parcial de tráfego.
(9) - Os aceiros têm menos 1,5 m de largura com condição parcial de tráfego.
(10) - Os aceiros tem mais de 2,5 m de largura e estão em condições de tráfego, e em uma parte do fragmento não há aceiros.
(11) - Os aceiros tem entre 1,5 e 2,5 m de largura e estão em condições de tráfego, e em uma parte do fragmento não há aceiros.
(12) - Os aceiros tem menos de 1,5 m de largura e estão em condições de tráfego, e em uma parte do fragmento não há aceiros.
(13) - Os aceiros tem mais de 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego, e em uma parte do fragmento não há aceiros.
(14) - Os aceiros tem menos de 1,5 m de largura e estão sem condições de tráfego, e em uma parte do fragmento não há aceiros.
(15) - Os aceiros tem mais de 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego, e em uma parte do fragmento não há aceiros.
(16) - Não há aceiros no fragmento.

- Especificações quanto ao estágio sucessional.

(1) - Área degradada: ausência parcial ou total da vegetação com movimento de terra / áreas erodidas.
(2) - Área em regeneração: área apresentando indícios de movimentação de terra com revegetação espontânea.
(3) - Vegetação madura: vegetação intacta ou estágio avançado de regeneração.
(4) - Ocorrência de invasoras: presença de bambus, frutíferas exóticas, gramíneas exóticas e outros tipos de vegetação arbórea não característico da vegetação original.

- Observação : Fazer croqui descritivo do fragmento no verso da ficha de campo.

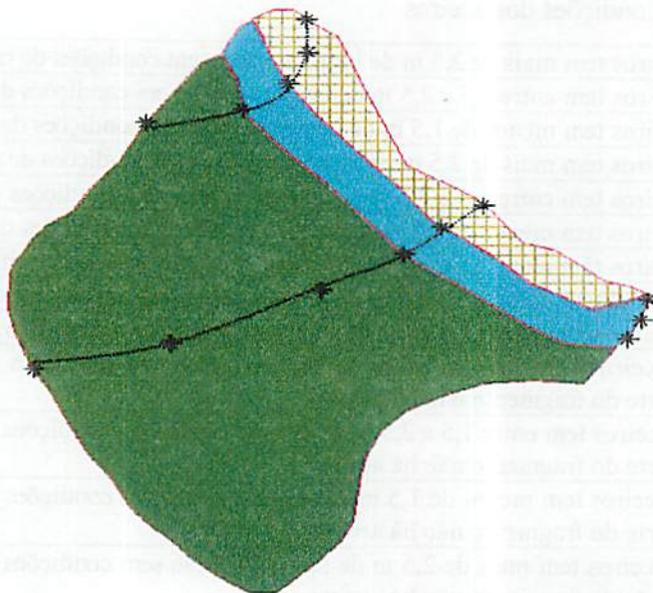


FIGURA 2: Transectos para o caminhamento visando o reconhecimento do fragmento.

Desta maneira, foi possível o preenchimento das fichas de campo correspondentes a cada fragmento florestal e o posterior processamento destas informações, gerando Tabelas, Gráficos e Índices que caracterizaram os fragmentos nas propriedades avaliadas.

3.2.3 Identificação dos pontos críticos dos fragmentos florestais nativos

Para cada fragmento foram confeccionadas tabelas, com os seus pontos críticos discriminados após serem sumarizadas as informações do inventário preliminar mostrados em 3.2.2. Estes pontos foram utilizados para estabelecer as

prescrições de manejo e foram definidos após uma análise detalhada das informações contidas nos itens 3 a 17 da Tabela 4.

Um exemplo desta abordagem foi identificar quais e quantos fragmentos apresentam área (item 4 da Tabela 4) entre 0 a 5 ha, 5 a 10 ha, 10 a 20 ha, 20 a 30 ha, . . . , 90 a 100 ha, 100 a 150 ha, 150 a 200 ha, e maiores ou iguais a 200 ha.

Pôde-se inferir, do que foi observado, que se existir um número grande de fragmentos com áreas muito pequenas, as espécies neles contidas estarão sujeitas a um acentuado efeito borda, e mais susceptíveis às ações antrópicas, podendo vir a desaparecerem no médio prazo.

Assim como este item 4 da Tabela 4, todos os demais tiveram uma abordagem similar.

3.3 Índices de paisagem para caracterização dos fragmentos florestais

Para obtê-los, foi utilizado o programa "fragstats"(versão 2.0), que permite a análise do padrão da distribuição espacial dos fragmentos estudados e a quantificação da estrutura da paisagem. Isto é o mesmo que dizer que quantifica-se a extensão de área da propriedade e dos fragmentos nativos e a distribuição destes no espaço, dispersos em um mapa, dentro de uma paisagem. Os índices gerados são baseados em distância e área. Para sua obtenção, o "fragstats" atua sobre uma imagem raster em uma variedade de formatos.

Para a obtenção da imagem raster, foram adotados os seguintes procedimentos:

1) Utilizou-se a imagem dos fragmentos digitalizadas neste estudo, e com o auxílio de mapa planimétrico, efetuou-se o seu rastreamento, que consistiu em delimitar apropriadamente a área de estudo ou os limites da propriedade. O

instrumento para proceder o rastreamento foi o software Spring (versão 3.0 para windows).

2) As imagens foram então transformadas de um padrão vetorial para um padrão matricial através do Spring.

3) Utilizando ENVI (versão 3.1), foi possível atribuir códigos às características das paisagens estudadas, tais como a área interna da fazenda, a área dos fragmentos e a imagem rasterizada em que os fragmentos e as delimitações (divisas) da fazenda estão inseridos.

4) Esta é a imagem raster que possibilita a obtenção dos índices de paisagem desde que fornecidas informações complementares como valor de pixel, efeito borda e distância de vizinho mais próximo. Neste estudo, estes valores foram, respectivamente, 30x30 m, 50 m e 200 m.

Os índices a serem quantificados foram:

1) Área total dos fragmentos:

É a medida da composição da paisagem, especificamente o quanto da paisagem é composta por um tipo particular de talhão. Esta é uma medida importante em inúmeras aplicações ecológicas. É importante para saber quanto de habitat foi perdido ou danificado, quanto do habitat existe dentro da paisagem, e para estudar a área de vida de determinada espécie.

2) Área total da paisagem (fazendas):

Compreende as áreas das fazendas sob estudo. Permite definir a densidade dos fragmentos.

3) Porcentagem da paisagem coberta por fragmentos:

É a área percentual do fragmento, contida na área total da paisagem.

4) Porcentagem da paisagem coberta pelo maior fragmento:

É a área percentual do maior fragmento, contida na área total da paisagem.

5) Número de fragmentos:

Estas medidas usualmente são consideradas as melhores representantes da configuração da paisagem. O número de fragmentos de um tipo particular de habitat talvez afete a variedade de processos ecológicos, dependendo do contexto da paisagem. Por exemplo, o número de fragmentos pode determinar o número de subpopulações em uma população.

6) Densidade de fragmentos:

É expressa pelo número médio de fragmento por unidade de área. Neste estudo, esta unidade foi 100ha. Permite comparações entre paisagens de tamanhos diferentes.

7) Tamanho médio dos fragmentos:

A área de cada fragmento que compõe um mosaico da paisagem é talvez a mais importante e útil unidade de informação existente na paisagem. A área composta por cada tipo de fragmento (classe) é igualmente importante. Por exemplo, a redução progressiva no tamanho dos habitats fragmentados é componente chave da fragmentação do habitat.

- Desvio padrão:

Esta é uma medida de variação absoluta. Ela é função do tamanho do fragmento e expressa, em média, o quanto os valores observados (tamanho dos fragmentos) variam em relação a sua média (tamanho médio dos fragmentos).

- Coeficiente de variação:

Por causa da grande variação no tamanho dos fragmentos ao longo do tempo, este índice é preferível em relação ao anterior para comparar a variabilidade entre paisagens. Este índice mede a variabilidade relativa em relação à média e não a variabilidade absoluta. Desta maneira, não é necessário conhecer o tamanho médio para interpretar o coeficiente de variação.

8) Perímetro total de borda:

No fragmento a borda é função de seu perímetro. Para a paisagem, a borda pode ser quantificada como uma medida absoluta do comprimento total da borda de todos os fragmentos. Para comparar paisagens de tamanho variável, este índice não é usado.

9) Densidade de borda na paisagem:

Expressa o perímetro médio dos fragmentos por unidade de área. Neste estudo, esta unidade foi expressa por ha. Permite comparações entre paisagens de tamanhos diferentes.

10) Área interior total dos fragmentos:

É a área total dos fragmentos descontando o efeito da borda. Neste estudo, a borda foi 50 m.

11) Porcentagem da paisagem coberta pela área interior dos fragmentos:

Este índice expressa a área interna do fragmento após eliminada a área da borda em relação à área total da paisagem. Para organismos fortemente associados com o interior do fragmento, este índice pode prover uma medição melhor da disponibilidade do habitat que seu contraposto (porcentagem da paisagem coberta por fragmentos).

12) Número de fragmentos com área interior:

Considera o número de fragmentos que, após descontada a borda, ainda possuem área.

13) Densidade dos fragmentos considerando sua área interior:

Expressa o número médio de fragmento por unidade de área após toda área de borda ser eliminada da consideração.

14) Área interior média por fragmento:

É similar ao índice expresso pelo tamanho médio dos fragmentos, diferenciando-se por descontar a área da borda.

- Desvio Padrão:

Esta é uma medida de variação absoluta. Ela é função do tamanho do fragmento e expressa, em média, o quanto os valores observados (tamanho dos fragmentos) variam em relação a sua média (tamanho médio dos fragmentos), descontada a área de borda.

- Coeficiente de variação:

Por causa da grande variação no tamanho dos fragmentos ao longo do tempo este índice é preferível em relação ao anterior para comparar a variabilidade entre paisagens. Este índice mede a variabilidade relativa em relação à média e não a variabilidade absoluta. Desta maneira, não é necessário conhecer o tamanho médio para interpretar o coeficiente de variação, descontada a área de borda.

15) Distância média do vizinho mais próximo:

Expressa a média da distância da cada fragmento em relação a seu vizinho mais próximo.

- Desvio Padrão:

Já definido, mas a unidade agora é a distância dos fragmentos em relação à média.

- Coeficiente de variação:

Já definido anteriormente.

3.4 Proposta de manejo dos fragmentos florestais

A proposta de manejo dos fragmentos florestais nativos foi centrada em conservá-los o mais próximo possível de seu estado original. Para que isto seja possível, é necessário o conhecimento de dois fundamentos que se complementam:

a) Ecologia da Paisagem: consiste no estudo da flora e da fauna dos fragmentos, nos quais são avaliadas a sua distribuição espacial na paisagem, o histórico da perturbação nele implementada, sua forma, tamanho, existência ou não de cursos d'água, o tipo de vizinhança e também o seu grau de isolamento.

b) Análise da estrutura e dinâmica da população: para tal, é necessário fazer uso de um conjunto de parcelas permanentes que permita inferir o estágio sucessional em que se encontra a população inventariada, ou seja, é uma população em crescimento, em equilíbrio ou corre o risco de extinção. Para responder a tais questões, é necessário avaliar os índices que expressam a estrutura horizontal, vertical e da regeneração natural da vegetação nativa, em função de diferentes épocas de avaliação. É também necessário avaliar o recrutamento, a mortalidade, a taxa de crescimento em diâmetro, área basal e altura, além do ciclo de vida das espécies e da população como um todo. Este fundamento será objeto de futuros trabalhos a serem desenvolvidos nas áreas sob estudo.

c) Manejo dos fragmentos e da paisagem

A partir da observação dos pontos críticos de cada fragmento, do cálculo dos índices que expressam a extensão de área e a distribuição de “remendos” ou polígonos ou fragmentos em uma cobertura de mapa, foi possível propor o manejo por fragmento e para a paisagem.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise das características dos fragmentos propiciou a abordagem de duas opções básicas de manejo.

A primeira consistiu em recomendações para cada fragmento e a segunda considerou o manejo da paisagem. No entanto, cuidados foram tomados para não especificar em demasia as ações de manejo, uma vez que a “real” proposição destes, para cada fragmento e para o conjunto deles (paisagem), será possível somente após o conhecimento de sua dinâmica. Este fato será possível de ser concretizado após a implantação e monitoramento da rede de parcelas permanentes.

4.1 Mapeamento dos fragmentos florestais nativos

Nos Anexos A e B é mostrado o croqui em escala, a fisionomia florestal, com sua respectiva área aproximada, a localização do fragmento e sua área total.

Utilizando parte das informações contidas nestes Anexos, foi possível construir a Tabela 6, que mostra a área total com fragmentos florestais nativos existentes nas fazendas Itapoã, Lagoa Dourada e São Jorge, assim como o quanto em área é representado por cada fisionomia vegetal nativa encontrada neste estudo.

Como visto na Tabela 6, estas fazendas apresentam 14,22 % de sua área coberta com a vegetação nativa entre Reserva Legal e Preservação Permanente. Há uma predominância da vegetação de mata (florestas semidecíduas), seguida de cerrado censo stricto e de matas ciliares. Nas fazendas Itapoã e Lagoa Dourada, existe um percentual significativo de eucaliptal antigo e da regeneração nativa em antigos plantios de *Eucaliptus* sp. Este fato por si só já demonstra a preocupação existente de aumentar, nestas fazendas, o percentual de área com

vegetação nativa, uma vez que só 12,33 % de sua área é atualmente coberta por este tipo de vegetação. Além dos manejos propostos para aumentar este percentual, a adoção de corredores de vegetação nativa para locomoção e habitat da fauna já são ações que têm demonstrado o compromisso da empresa com a causa ambiental. No caso da fazenda São Jorge, já existe o mínimo exigido na legislação de cobertura florestal nativa. No entanto, se os índices e os pontos críticos identificarem a necessidade de manejo dos fragmentos nela contida, serão estabelecidas prescrições para estes.

TABELA 6: Área e percentagem das fisionomias levantadas por fazenda, na região de Paraopeba.

FISIONOMIAS	FAZENDAS ITAPOÃ e LAGOA DOURADA		FAZENDA SÃO JORGE		TOTAL	
	(ha)	(%)	(ha)	(%)	(ha)	(%)
Campo cerrado	11,17	1,80	2,65	0,92	13,82	1,52
Campo limpo						
Campo rupestre						
Capoeira	2,11	0,34			2,11	0,23
Cerradão						
Cerrado senso Stricto	225,71	36,35	68,72	23,97	294,43	32,44
Eucaliptal "antigo"	5,40	0,87			5,40	0,60
Mata	192,29	30,97	200,23	69,86	392,52	43,25
Mata ciliar	133,50	21,50	15,05	5,25	148,55	16,37
Mata seca						
Pastagem						
Reflorestamento nativo						
Regeneração nativa em antigos plantios	25,04	4,03			25,04	2,76
Várzea	22,38	3,60			22,38	2,47
Vereda	3,29	0,54			3,29	0,36
TOTAL de Área e/ vegetação	620,89	100,00	286,65	100,00	907,54	100,00
ÁREA TOTAL das Fazendas	5.034,15	12,33	1.349,91	21,23	6.384,06	14,22

4.2 Manejo recomendado para as fazendas Itapoã e Lagoa Dourada

4.2.1 Tamanho e forma dos fragmentos florestais.

Utilizando parte das informações contidas no Anexo A, construiu-se a Tabela 7, que apresenta os dados relativos ao tamanho e à forma dos fragmentos florestais das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

O maior fragmento encontrado foi o de número 29-30, com 123,18 ha. Este fragmento está inserido na paisagem próxima a cursos d'água e apresenta parte de sua área ao lado da divisa da propriedade com terceiros. Devido a estas características, é necessário dar atenção especial para a proteção da biodiversidade neste fragmento.

O menor fragmento encontrado foi o de número 11, com 1.000 m², ou 0,10 ha. Ele se encontra isolado por plantios de Eucalipto em área das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada. Apoiado no fato de que remanescentes tão diminutos apresentam frágeis padrões de sustentabilidade ao longo do tempo (Sauders, Hobbs e Maargules, 1991) e por eles não apresentarem capacidade de proteger a diversidade biológica (Stouffer e Bierregaard Junior, 1995b), há duas alternativas para este fragmento, que são: a sua possível eliminação da paisagem em médio prazo propiciada principalmente pelo efeito borda; um manejo para aumentar sua área e promover a interligação com fragmentos maiores próximos dele.

TABELA 7: Dados relativos ao tamanho (área e perímetro) e forma (índice de circularidade) dos fragmentos florestais, presentes na região de Paraopeba, MG.

Fazenda	Frag. N°	Área (m ²)	Perímetro (m)	C *
Itapoã / L. Dourada	01	34500	795,94	0,83
Itapoã / L. Dourada	02	107500	2470,21	0,47
Itapoã / L. Dourada	03	123900	2966,91	0,42
Itapoã / L. Dourada	04	7100	439,03	0,68
Itapoã / L. Dourada	05	1800	228,49	0,66
Itapoã / L. Dourada	06 ; 07	4900	371,85	0,67
Itapoã / L. Dourada	08	46400	1223,97	0,62
Itapoã / L. Dourada	09	13300	614,61	0,67
Itapoã / L. Dourada	10	28000	1053,91	0,56
Itapoã / L. Dourada	11	1000	166,55	0,67
Itapoã / L. Dourada	12	2000	243,96	0,65
Itapoã / L. Dourada	13	2500	273,22	0,65
Itapoã / L. Dourada	14 ; 15 ; 16	116900	3075,13	0,39
Itapoã / L. Dourada	17	17400	701,52	0,67
Itapoã / L. Dourada	18	9100	519,54	0,65
Itapoã / L. Dourada	19	5100	315,27	0,80
Itapoã / L. Dourada	20	16800	510,31	0,90
Itapoã / L. Dourada	21	6000	342,85	0,80
Itapoã / L. Dourada	22 A	1900	301,57	0,51
Itapoã / L. Dourada	22 B	6400	356,19	0,80
Itapoã / L. Dourada	25	10300	477,30	0,75
Itapoã / L. Dourada	26	4700	325,66	0,75
Itapoã / L. Dourada	27	161500	3113,53	0,46
Itapoã / L. Dourada	28	107400	1391,00	0,84
Itapoã / L. Dourada	29 ; 30	1231780	6693,01	0,59
Itapoã / L. Dourada	31	309800	3924,24	0,50
Itapoã / L. Dourada	32	631800	3834,28	0,73
Itapoã / L. Dourada	33	926800	4563,32	0,75
Itapoã / L. Dourada	34	229300	2024,26	0,84
Itapoã / L. Dourada	35	74100	1098,56	0,88
Itapoã / L. Dourada	36	21300	827,37	0,63
Itapoã / L. Dourada	37	135800	2084,95	0,63
Itapoã / L. Dourada	38	4200	536,78	0,43
Itapoã / L. Dourada	39	2700	209,79	0,88
Itapoã / L. Dourada	40	44600	924,30	0,81
Itapoã / L. Dourada	41 ; 42	50200	1040,67	0,76
Itapoã / L. Dourada	43	28200	841,04	0,71
Itapoã / L. Dourada	44	81000	1247,55	0,81
Itapoã / L. Dourada	45	794700	4561,31	0,69
Itapoã / L. Dourada	46	486400	3257,81	0,76
Itapoã / L. Dourada	47	184700	1995,53	0,76
Itapoã / L. Dourada	48	90000	1347,00	0,79
Itapoã / L. Dourada	49	45200	949,00	0,79
TOTAL	43	6208980	64239,29	

* C = índice de circularidade dado pela raiz quadrada da área do fragmento florestal dividida pela área de um círculo de mesmo perímetro que o fragmento em questão.

Na Tabela 7 observou-se que 48,84% dos fragmentos apresentaram índice de circularidade que os caracterizam como mais arredondados. Dos demais, 30,23% apresentaram valores inferiores, porém próximos a 0,70, e 20,93% apresentaram índice de circularidade entre 0,59 e 0,39, caracterizando uma alta razão borda/interior, estando, portanto, mais sujeitos aos seus efeitos. No caso das proposições de manejo por fragmentos, os de números 02, 03, 10, 14-15-16, 22A, 27, 29-30, 31 e 38, devem ser considerados com maior atenção pelo maior efeito borda a que estão sujeitos, o que aumenta a pressão sobre eles e as espécies neles contidas.

4.2.2 Diagnóstico dos fragmentos florestais nativos e seu manejo

a) Estatísticas dos fragmentos florestais nativos em relação às características avaliadas no inventário preliminar.

No Anexo C são mostradas uma série de tabelas e figuras que possibilitam o conhecimento das informações que predominam nos 43 fragmentos amostrados em Itapoã e Lagoa Dourada. Uma síntese dessas informações será apresentada a seguir.

Observou-se que 62,8% dos fragmentos têm área inferior a 5 ha; 11,63% estão compreendidos entre 5 e 9,9 ha; 9,31% entre 10 e 19,9 ha; 2,32% entre 20 e 29,9 ha; 2,32% entre 30 e 39,9 ha; 2,32% entre 40 e 49,9 ha; 6,98% entre 80 e 89,9 ha e 2,32% com área entre 100 e 149,9 ha. Como pôde ser visto, existem somente 2,32% dos fragmentos com área superior a 100 ha. Conforme estudos de Saunders, Hobbs e Margules, (1991) e Souffer e Bierregaard Junior (1995b), fragmentos pequenos apresentam risco de não se manterem na área, tal a intensidade do efeito borda a que estão sujeitos. As proposições de manejo deverão centrar suas ações também nestes fragmentos, propondo aumento de sua

área e interligando-os a outros maiores e próximos, como será considerado nas seções seguintes.

Em relação à coleção d'água constatou-se que 70,45% dos fragmentos não apresentam nenhum corpo d'água; 2,28% deles têm nascentes; 6,81% têm lagoa seca; 9,09% têm córrego; 4,53% têm lagoa perene; 2,28% têm rio; 2,28% têm várzea seca e 2,28% têm várzea. Este é outro tema extremamente importante na proposição dos manejos. Quanto maior a coleção de água existente no fragmento, maiores devem ser os cuidados para protegê-los. Em regiões secas, como no caso da região de estudo, todos os fragmentos que apresentarem alguma coleção d'água devem merecer uma atenção muito especial.

A maioria dos fragmentos (88,37%) têm forma de bloco, incluindo variações que compreendem a forma circular, quadrada, triangular e losango; 9,31% têm forma alongada e 2,32% têm forma de espinha de peixe. Uma melhor interpretação do efeito borda foi feita quando se calculou o índice de circularidade mostrado na Tabela 7.

Quanto à topografia, 33,94% dos fragmentos foram considerados planos (até 7%); 45,61% têm topografia suave (7 a 25%); 15,79% têm topografia ondulada (25 a 50%) e 5,26% têm topografia montanhosa (de 50 a 100% de declividade). Esta informação é importante, uma vez que quanto mais plana a área, maior a facilidade de se chegar e transitar nela, ou seja, maior será a possibilidade de ação antrópica no fragmento.

A maioria dos vizinhos internos dos fragmentos são plantios de eucalipto (60,56%). Os outros vizinhos são: pastagens externas à propriedade (12,67%), mata semidecídua externa à propriedade (9,86%), cerrado externo (7,04%), cursos d'água externo à propriedade (2,82%), carvoarias (2,82%), pedreiras (1,41%) e plantios de eucalipto de terceiros (1,41%). Também esses elementos são importantes por estarem atrelados a uma menor ou maior ação antrópica,

como é o caso das pastagens externas, das carvoarias e das pedreiras. Da mesma forma, a locomoção da fauna e a polinização são muito influenciadas pela vizinhança, dentre outros aspectos.

A conservação de aceiros é outro componente muito importante para um possível combate a incêndios de maneira mais eficaz. Funciona também como uma barreira para evitar a invasão do fragmento por fogo, plantas invasoras e principalmente espécies de gramíneas. Identificou-se que 59,18% dos fragmentos são circundados por aceiros em condições de tráfego com largura mínima superior a 1,5 m e máxima menor ou igual a 2,5 m; 8,16% dos fragmentos não são circundados por aceiros e os 32,66% restantes são circundados por aceiros em que pelo menos parcialmente não há condições de tráfego.

A caracterização da altura média do dossel da vegetação mostrou que em 23,64% dos fragmentos ela é inferior a 3 m, em 34,54% ela está entre 3 e 5,9 m, em 16,37% está entre 6 e 8,9 m, em 20% está entre 9 e 11,9 m e em 5,45% ela é igual ou superior a 12 metros.

Quando se avaliou o estágio sucessional que predomina nos fragmentos, observou-se que em 26,15% deles há área degradada, em 29,23% há alguma ocorrência de regeneração natural, em 10,77% dos fragmentos a vegetação é totalmente madura e em 33,83% dos fragmentos existiu, em pelo menos alguma fração da área, a ocorrência de plantas invasoras. Estas estatísticas são imprescindíveis para balizar qual o manejo a ser adotado para cada fragmento.

Vestígios de animais domésticos foram detectados em 35,09% dos fragmentos visitados, sendo este um indicador de que pelo menos nestes fragmentos é necessário providenciar alguma forma de proteção física para reduzir o impacto sobre eles. Como já constatado por Primavesi (1986a), bovinos com 400 kg de peso produzem uma pressão de 3,5 kg/cm²; ovinos com 60 kg produzem pressão de 2,1 kg/cm²; um trator de esteira produz pressão entre 0,21 a

0,56 kg/cm²; um caminhão pressiona 5,97 kg/cm² e o homem pressiona de 0,35 a 1,12 kg/cm². Estes dados enfatizam a importância que se deve dar à proteção dos fragmentos florestais. Além deste fato, existe ainda o impacto do pastoreio dos animais na vegetação do cerrado, em especial sobre as porções mais tenras das plantas.

Foi ainda constatado que 76% dos fragmentos estão situados entre 700 e 799 m de altitude, 19% entre 600 e 699 m e os outros 5% restantes entre 800 e 899 m de altitude.

Dentre as várias características avaliadas, foi ainda realizada a identificação preliminar de uma série de espécies vegetais, podendo-se destacar o acosmium, angico, angiquinho, aroeira, aspidosperma, assa-peixe, barbatimão, bate-caixa, bauhinia, bugre, buriti, byrsonima, cabiuna, cagaita, capa-rosa, capitão, cecropia, curatela, eriotheca, eritroxylum e faveiro, dentre muitas outras.

Por último, foram caracterizadas as perturbações encontradas nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada (Figura 3). A identificação destas também auxiliou sobremaneira a estruturação das propostas de manejo consideradas nas próximas seções.

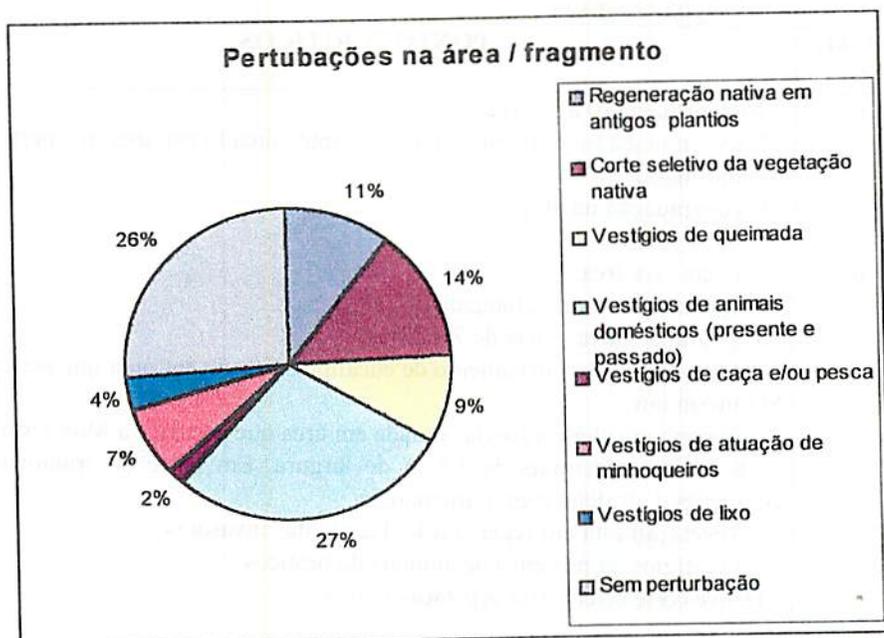


Figura 3: Participação percentual de perturbações no conjunto de fragmentos amostrados na Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.

b) Pontos críticos e a proposição de manejo por fragmento

Utilizando o detalhamento das características avaliadas para cada fragmento, conforme apresentadas nas tabelas do Anexo C, foi possível identificar os pontos críticos relacionados aos diferentes fragmentos florestais nativos.

Estes foram listados na Tabela 8 para cada fragmento e constituíram a principal base para a proposição do manejo em cada fragmento.

TABELA 8: Pontos críticos definidos para os fragmentos da Fazenda Itapõa e Lagoa Dourada.

FRAG (Nº.)	PONTOS CRÍTICOS
01	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Há degradação na área
02	<ul style="list-style-type: none"> - Nascente na área - Fragmento de forma alongada - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há carvoaria, situada em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros têm mais de 2,5 m de largura. Em parte do fragmento há condições de tráfego e em parte não há - A vegetação está em regeneração. Há plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos - Houve corte seletivo da vegetação nativa
03	<ul style="list-style-type: none"> - Córrego na área - Fragmento de forma espinha de peixe - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - O fragmento tem aceiros com mais de 2,5 m de largura em condições de tráfego, mas em uma parte do fragmento os aceiros tem menos 1,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - A vegetação está em regeneração. Há plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos
04	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Há perturbação e plantas invasoras na área - Houve corte seletivo da vegetação nativa

“...continua...”

“TABELA 8, cont. . . .”

05	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros tem entre 1,5 a 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - A vegetação está em regeneração - Há vestígios da presença de animais domésticos - Houve corte seletivo da vegetação nativa
06, 07	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros têm mais de 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - A vegetação está em regeneração
08	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Lagoa seca na área - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - Os aceiros têm mais de 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - Há plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos
09	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Não há aceiros no fragmento - A vegetação está em regeneração
10	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - A vegetação está em regeneração - Há vestígios da presença de animais domésticos

“...continua...”

“TABELA 8, cont. . . .”

11	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - A vegetação está em regeneração
12	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - A vegetação está em regeneração
13	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - A vegetação está em regeneração
14,15, 16	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - Há perturbação e plantas invasoras na área
17	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Há degradação e plantas invasoras na área - Há vestígios da presença de animais domésticos
18	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros têm entre 1,5 a 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego

“...continua...”

“TABELA 8, cont. . . .”

19	<ul style="list-style-type: none"> - Há degradação na área - Área pequena (0 a 5 ha) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - A vegetação está em regeneração - Há vestígios da presença de animais domésticos - Houve corte seletivo da vegetação nativa
20	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Há plantas invasoras
21	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - A vegetação está em regeneração
22 A	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Fragmento de forma alongada - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros têm mais de 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - Há perturbação na área - Há vestígios da presença de animais domésticos - Há vestígios de queimada - Houve corte seletivo da vegetação nativa
22 B	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Há perturbação na área - Há vestígios da presença de animais domésticos

“...continua...”

“TABELA 8, cont. . . .”

25	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros tem entre 1,5 a 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - Há degradação e plantas invasoras na área
26	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros têm entre 1,5 a 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - A vegetação está em regeneração. Há plantas invasoras
27	<ul style="list-style-type: none"> - Lagoa seca na área - Fragmento de forma alongada - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Não há aceiros no fragmento - Há plantas invasoras
28	<ul style="list-style-type: none"> - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - A vegetação está em regeneração. Há plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos
29, 30	<ul style="list-style-type: none"> - Córrego na área - Lagoa seca na área - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há coleção d'água, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há coleção d'água, situado em área que não pertence à Mannesmann - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann

“...continua...”

“TABELA 8, cont. . . .”

31	<ul style="list-style-type: none"> - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - O fragmento tem aceiros com mais de 2,5 m de largura em condições de tráfego, mas em uma parte do fragmento os aceiros tem entre 1,5 e 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - A vegetação é madura, mas em parte da área há regeneração natural - Há vestígios da presença de animais domésticos - Há vestígios de atuação de minhoqueiros - Há ocorrência de regeneração nativa em antigos plantios de espécie nativa (ex.: Ipê) <ul style="list-style-type: none"> - Córrego na área e que faz divisa com terceiros (exige prescrição de manejo que inclua a área do vizinho) - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há coleção d'água, situado em área que não pertence à Mannesmann - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - Os aceiros têm mais 2,5 m de largura. Em parte do fragmento há condições de tráfego e em parte não há - A vegetação é madura e há ocorrência de invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos - Há vestígios de atuação de minhoqueiros
32	<ul style="list-style-type: none"> - Córrego na área e que faz divisa com terceiros (exige prescrição de manejo que inclua a área do vizinho) - Topografia varia de plana a suave (até 25%) - Na vizinhança há coleção d'água, situado em área que não pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - A vegetação é madura e há ocorrência de invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos - Há vestígios de lixo - Há vestígios de atuação de minhoqueiros

“...continua...”

“TABELA 8, cont. . . .”

33	<ul style="list-style-type: none"> - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - A vegetação está em regeneração
34	<ul style="list-style-type: none"> - Rio na área - Várzea seca na área - Topografia varia de plana a suave (até 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há coleção d'água, situado em área que pertence à Mannesmann; e há mata ciliar - Parte da vegetação é madura e parte está em estágio de regeneração. Há plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos - Houve corte seletivo da vegetação nativa - Há ocorrência de regeneração nativa em antigos plantios de Eucalipto - Há vestígios de lixo
35	<ul style="list-style-type: none"> - Topografia varia de plana a suave (até 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros têm mais de 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - Há perturbação na área e ocorrência de plantas invasoras - Há vestígios de queimada
36	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia varia de plana a suave (até 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pedreira - Os aceiros têm mais de 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - Há perturbação na área e ocorrência de plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos - Houve corte seletivo da vegetação nativa
37	<ul style="list-style-type: none"> - Topografia suave (varia de 7 a 25%)

“...continua...”

“TABELA 8, cont. . . .”

	<ul style="list-style-type: none"> - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros têm mais 2,5 m de largura. Em parte do fragmento há condições de tráfego e em parte não há - Há degradação, perturbação e plantas invasoras na área - Há vestígios da presença de animais domésticos
38	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Fragmento de forma alongada - Topografia varia de plana a suave (até 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros têm menos de 1,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - Há vestígios de queimada
39	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia varia de plana a suave (até 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros têm mais de 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - A vegetação está em regeneração. Há plantas invasoras
40	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Lagoa seca na área - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Há vestígios da presença de animais domésticos
41, 42	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Lagoa perene na área - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há curso d'água, situado em área que não pertence à Mannesmann - Há plantas invasoras

“...continua...”

“TABELA 8, cont. . . .”

43	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Lagoa perene na área - Topografia varia de plana a ondulada (até 50%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Numa parte do fragmento os aceiros tem mais de 2,5 m de largura e estão em condições de tráfego, mas em uma parte do fragmento não há aceiros - Há degradação e plantas invasoras na área - Há vestígios da presença de animais domésticos
44	<ul style="list-style-type: none"> - Topografia varia de plana a suave (até 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há curso d'água, situado em área que não pertence à Mannesmann - Numa parte do fragmento os aceiros tem mais de 2,5 m de largura e estão em condições de tráfego, mas em uma parte do fragmento não há aceiros - Há vestígios de queimada
45	<ul style="list-style-type: none"> - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - A vegetação está madura, mas em parte da área há perturbação - Há vestígios de queimada - Há vestígios de caça e/ou pesca - Há vestígios de lixo - Há vestígios de atuação de minhoqueiros
46	<ul style="list-style-type: none"> - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que não pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - A vegetação está madura, mas em parte da área há perturbação - Há plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos - Houve corte seletivo da vegetação nativa - Há vestígios de atuação de minhoqueiros

“...continua...”

“TABELA 8, cont. . . .”

47	- Topografia varia de plana a suave (até 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Há vestígios da presença de animais domésticos - A vegetação está em regeneração e há perturbação na área
48	- Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Há perturbação na área e ocorrência de plantas invasoras
49	- Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Há degradação e plantas invasoras na área

Pode-se então após identificados os pontos críticos, sugerir manejos por fragmento, conforme descrito a seguir:

- Os fragmentos 01, 04, 05, 06-07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14-15-16, 17, 18, 19, 20, 21, 22A, 22B, 25, 26, 36, 38, 39, 40, 41-42, 43 e 49 devem, independentemente de qualquer outra recomendação, receber proteção especial por apresentarem área muito pequena e estarem distante dos demais fragmentos, o que aumenta sensivelmente o efeito borda sobre eles. Esta proteção poderá ser estabelecida através de barreira quebra vento ou mesmo a adoção de cercas, o que os protegerá contra ações antrópicas, e no caso do quebra vento, este os protegerá um pouco mais da ação das plantas invasoras e dos ventos.
- Os fragmentos 02, 03, 10, 14-15-16, 22A, 27, 29-30, 31 e 38, por apresentarem índice de circularidade $C < 0,59$, estão sujeitos a um maior efeito borda por terem forma mais distantes do círculo. Portanto, devem

sofrer práticas de manejo para torná-los mais cilíndricos, maiores, e interligá-los a outros fragmentos maiores e mais próximos.

- Os fragmentos 02, 03, 08, 27, 29-30, 31, 32, 34, 40, 41-42 e 43 deverão sofrer proteção especial nas margens da lagoa e cursos d'água, visando evitar seu assoreamento ou escassez do recurso água ao longo do tempo.
- Os fragmentos 02, 03, 05, 06-07, 08, 09, 18, 22A, 25, 26, 29-30, 31, 35, 36, 37, 38, 39, 43 e 44 devem ter seus aceiros reparados ou reconstruídos visando estabelecer condições de tráfego para um eventual combate a incêndios ou outras práticas que possam garantir a preservação dos mesmos.
- Os fragmentos 01, 04, 14-15-16, 17, 18, 22A, 22B, 25, 33, 34, 45 e 46 devem sofrer recuperação de suas áreas degradadas, seja através da condução da regeneração natural quando houver viabilidade, seja através da revegetação artificial destas áreas.
- Os fragmentos 02, 03, 04, 05, 06-07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 19, 20, 21, 22A, 26, 27, 28, 29-30, 31, 32, 34, 35, 36, 38, 39, 41-42, 44, 46, 47 e 48 deverão sofrer maior proteção quanto à ação antrópica. Deverão, também, sofrer tratamentos para estimular a regeneração natural de suas plantas em detrimento das invasoras.
- Os fragmentos 02, 03, 05, 08, 10, 17, 19, 22A, 22B, 28, 29-30, 31, 32, 34, 36, 37, 40, 43, 46 e 47 devem receber proteção especial para evitar a presença de animais domésticos na área.
- Os fragmentos 34, 37, 43, 45, 46 e 49 devem ter recuperadas partes de sua área que apresentam degradação ou com o estímulo à regeneração natural, ou com a condução da regeneração natural.

4.3 Manejo para a Fazenda São Jorge

4.3.1 Tamanho e forma dos fragmentos

A Tabela 9 apresenta os dados relativos ao tamanho e à forma dos fragmentos florestais presentes nesta fazenda.

O maior fragmento encontrado foi o de número 51, com 225,15 ha. Este fragmento está inserido na paisagem com nascente de cursos d'água e apresenta parte de sua área ao lado da divisa das propriedades com terceiros, o que requer atenção especial quanto à proteção à biodiversidade.

O menor fragmento encontrado foi o de número 58, com 6.000 m², ou 0,60 ha. Ele se encontra totalmente inserido e isolado por plantios de Eucalipto. Apoiado no fato de que remanescentes tão diminutos apresentam frágeis padrões de sustentabilidade ao longo do tempo (Sauders, Hobbs e Margules, 1991) e apoiado em afirmativas de Bierregaard Junior et al. (1997) de que não apresentam capacidade de proteger a diversidade biológica, a sua eliminação da paisagem deve ser levada em consideração se propostas de manejo que conduzam ao aumento de área e a uma interligação com fragmentos maiores próximos não forem adotadas.

TABELA 9: Dados relativos ao tamanho (área e perímetro) e forma (índice de circularidade) dos fragmentos florestais, presentes na fazenda São Jorge.

Fazenda	Frag. n°	Área (m ²)	Perímetro (m)	C *
São Jorge	50	39500	933,41	0,75
São Jorge	51	2251500	22559,03	0,24
São Jorge	52	8100	695,44	0,46
São Jorge	53	27400	647,72	0,91
São Jorge	54	366000	2568,55	0,83
São Jorge	55	41800	843,49	0,86
São Jorge	56	9500	383,79	0,90
São Jorge	57	116700	1472,73	0,82
São Jorge	58	6000	536,23	0,51
TOTAL	9	2866500	30640,39	

* C = raiz quadrada da área do fragmento florestal dividida pela área de um círculo de mesmo perímetro que o fragmento em questão.

Com relação à forma dos fragmentos florestais, estes serão mais arredondados quanto mais próximo de 1 (um) for o seu valor de índice de circularidade (C). Assim, os fragmentos mais arredondados foram os que apresentaram valores acima de 0,70. Apresentaram, portanto, baixa razão borda/interior, enquanto fragmentos alongados apresentam uma alta razão borda/interior, ou seja, quanto maior e mais arredondado, o fragmento maior será a região de área intacta, estando menos expostos aos efeitos de borda.

Na Tabela 9, observou-se que 66,67% dos fragmentos apresentaram índices que os caracterizaram como mais arredondados. Os 33,34% restantes apresentaram índice de circularidade que caracterizaram uma alta razão borda/interior, estando, portanto, mais sujeitos aos seus efeitos. No caso das proposições de manejo por fragmento, os de número 51, 52 e 58 devem ser

considerados com mais atenção pelo maior efeito borda a que estão sujeitos, o que aumenta a pressão sobre eles e as espécies neles contidas.

4.3.2 Diagnóstico dos fragmentos e seu manejo

a) Estatísticas dos fragmentos florestais nativos em relação as características avaliadas.

No Anexo D são mostradas uma série de tabelas e figuras que possibilitam o conhecimento das informações que predominam nos 9 fragmentos amostrados em São Jorge. Uma síntese dessas informações será apresentada a seguir.

Observou-se que 66,67% dos fragmentos têm área inferior a 5 ha; 11,11% entre 10 e 19,9 ha; 11,11% entre 30 e 39,9 ha; e 11,11% com área maior que 200 ha. Como pôde ser visto, existem somente 33,33% dos fragmentos com área superior a 5 ha, e conforme estudos de Saunders, Hobbs e Margules, (1991) e Souffer e Bierregaard Junior (1995a), fragmentos pequenos apresentam risco de não se manterem na área, tal a intensidade do efeito borda a que estão sujeitos. As proposições de manejo que serão efetuadas deverão centrar sua ações também nestes fragmentos, propondo aumento de sua área e sua interligação a outros maiores e próximos, como será considerado nas seções seguintes.

Já em relação à coleção d'água constatou-se que em 66,67% dos fragmentos não há corpo d'água e em 33,33% há córrego. Este é outro tema extremamente importante na proposição dos manejos. Quanto mais águas houver no fragmento, mais cuidado se deve ter para protegê-lo. Contudo, em regiões secas, como no caso da estudada, todos os fragmentos que apresentarem alguma coleção d'água devem merecer uma atenção muito especial.

Detectou-se que 66,67% dos fragmentos têm forma de bloco, incluindo variações que compreendem a forma circular, quadrada, triangular e losango; 22,22% têm a forma alongada e 11,11% têm a forma de espinha de peixe. Uma melhor interpretação do efeito borda pôde ser efetuada quando calculado o índice de circularidade mostrado na Tabela 9.

Quanto à topografia, 60,00% dos fragmentos foram considerados planos (até 7%); 30,00% têm topografia suave (7 a 25%) e 20,00% têm topografia ondulada (25 a 50%). A importância desta informação está centrada no fato de que quanto mais plana a área, maior a facilidade de se chegar e transitar nela. Portanto, maior será a possibilidade de ação antrópica no fragmento.

Observou-se que 47,38% dos vizinhos internos dos fragmentos são plantios de eucalipto; 5,26% são cursos d'água externos à propriedade; 15,79% são pastagens externas; 5,26% são mata ciliar e 15,76% são mata externa à propriedade. Esses elementos são importantes por estarem atrelados a uma menor ou maior ação antrópica, como é o caso das pastagens externas, das carvoarias e das pedreiras. Da mesma forma, a locomoção da fauna e polinização são muito influenciadas pela vizinhança, dentre outros aspectos.

Identificou-se que 45,45% dos fragmentos são circundados por aceiros em condições de tráfego com largura mínima superior a 1,5 m e largura máxima menor ou igual a 2,5 m; 9,19% dos fragmentos não são circundados por aceiros e os 45,46% restantes são circundados por aceiros em que pelo menos parcialmente não há condições de tráfego.

Em 15,38% dos fragmentos, a altura média do dossel da vegetação é inferior a 3 m; em 46,15% dos fragmentos ela está entre 3 e 5,9 m; em 23,07% está entre 9 e 11,9 m e em 7,7% ela é igual ou superior a 12 metros. Existem ainda 7,7% dos fragmentos sem vegetação.

A avaliação do estágio sucessional que predomina nos fragmentos mostrou que no interior de 37,5% deles há área degradada; em 18,75% há regeneração natural e em 43,75% dos fragmentos houve, em pelo menos alguma fração da área, a ocorrência de plantas invasoras.

Na metade dos fragmentos avaliados, detectaram-se vestígios de animais domésticos, sendo este um indicador de que pelo menos estes fragmentos devem sofrer alguma forma de proteção física para reduzir o impacto sobre eles.

Em relação à altitude dos fragmentos, a situação é a seguinte: 22,22% estão situados entre 600 a 699 m; 45,45% estão situados entre 700 e 799 m; 19% entre 600 e 699 m e os outros 33,33% restantes estão entre 800 e 899 m.

Em uma identificação preliminar, encontrou-se uma série de espécies vegetais, podendo-se destacar o barbatimão, bate caixa, bauhinia, bugre, *Byrsonima* sp, cagaita, embaúba, *Eritroxylum tortuosum*, goiabinha, ipê, jacarandá, miconia, óleo copaíba, pau terra, tingui, *xylopia*, dentre outras.

A Figura 4 mostra a participação percentual das perturbações encontradas no conjunto de fragmentos amostrados na Fazenda São Jorge.

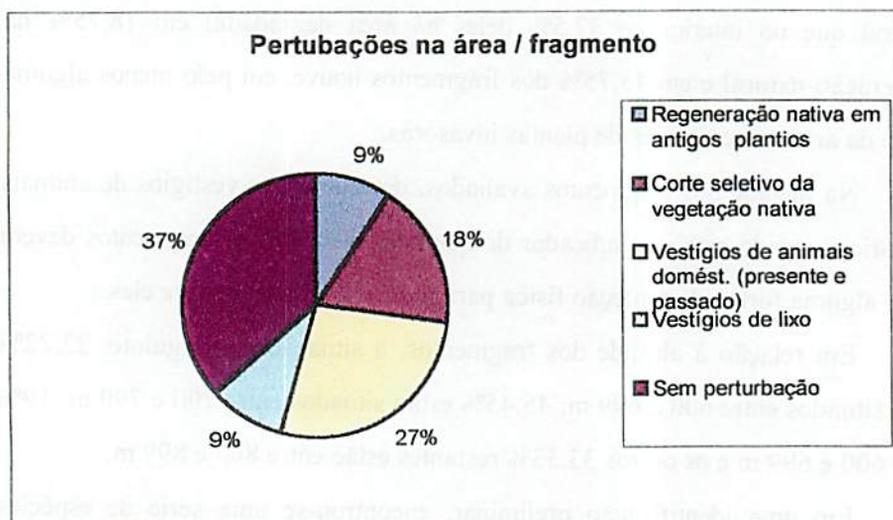


Figura 4: Participação percentual de perturbações no conjunto de fragmentos amostrados na Fazenda São Jorge.

b) Pontos críticos e a proposição de manejo por fragmento

Com base no detalhamento das características avaliadas para cada fragmento, conforme apresentados nas Tabelas do Anexo D, foi possível identificar os pontos críticos relacionados aos diferentes fragmentos florestais nativos.

Estes foram listados na Tabela 10 para cada fragmento e constituíram, juntamente com o índice de circularidade, a principal base para a proposição de manejo para cada fragmento.

TABELA 10: Pontos críticos para os fragmentos da Fazenda São Jorge.

FRAG (Nº.)	PONTOS CRÍTICOS
50	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Córrego na área - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - Os aceiros têm mais 2,5 m de largura. Em parte do fragmento há condições de tráfego e em parte não há - Há perturbação na área e ocorrência de plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos
51	<ul style="list-style-type: none"> - Córrego na área - Fragmento de forma espinha de peixe - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - Os aceiros têm mais 2,5 m de largura. Em parte do fragmento há condições de tráfego e em parte não há - A vegetação está em regeneração. Há plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos - Há vestígios de caça e/ou pesca - Há vestígios de lixo - Há vestígios de atuação de minhoqueiros
52	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia suave (7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros tem entre 1,5 e 2,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - A vegetação está em regeneração. Há plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais domésticos
53	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há voçoroca - Não há aceiros no fragmento - Há degradação e plantas invasoras na área

“...continua...”

“TABELA 10, cont. . . .”

54	<ul style="list-style-type: none"> - Nascente na área - Córrego na área - Topografia suave (varia de 7 a 25%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há pastagem, situada em área que não pertence à Mannesmann - A vegetação está em regeneração. Há plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais Domésticos - Houve corte seletivo da vegetação nativa - Há ocorrência de regeneração nativa em antigos plantios de espécie nativa (ex.: Ipê)
55	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Os aceiros tem menos de 1,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - Há perturbação na área e ocorrência de plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais Domésticos - Houve corte seletivo da vegetação nativa
56	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Topografia varia de plana a suave (até 25%) - Há degradação na área
57	<ul style="list-style-type: none"> - Topografia plana (até 7%) - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - O fragmento tem aceiros com mais de 2,5 m de largura em condições de tráfego, mas em uma parte do fragmento os aceiros tem menos 1,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - Há perturbação na área e ocorrência de plantas invasoras - Há vestígios da presença de animais Domésticos
58	<ul style="list-style-type: none"> - Área pequena (0 a 5 ha) - Fragmento de forma alongada - Na vizinhança há povoamento de eucalipto, situado em área que pertence à Mannesmann - Na vizinhança há curso d'água, situado em área que não pertence à Mannesmann - Os aceiros tem menos de 1,5 m de largura e estão sem condições de tráfego - Há degradação e plantas invasoras na área

Pode-se então, após identificados os pontos críticos, sugerir o manejo por fragmentos, conforme recomendações a seguir:

- Os fragmentos 50, 52, 53, 55, 56 e 58 devem, independente de qualquer outra recomendação, receber proteção especial por apresentarem área muito pequena, o que aumenta sensivelmente o efeito borda sobre eles. Esta proteção deverá ser estabelecida preferencialmente na forma de quebra vento, que os protegerá mais da ação das plantas invasoras e dos ventos.
- Os fragmentos 50, 51, 54 e 58 deverão ter proteção especial nas margens dos cursos d'água visando evitar seu assoreamento ou escassez do recurso água ao longo do tempo.
- Os fragmentos 51, 52 e 58, por apresentarem índices de circularidade (C) inferior a 0,51, estão sujeitos a um maior efeito borda, por terem forma mais distante do círculo. Portanto, devem sofrer práticas de manejo para torná-los mais cilíndricos, maiores e interligá-los a outros fragmentos maiores e mais próximos.
- Os fragmentos 50, 51, 52, 53, 55, 57 e 58 devem ter seus aceiros reparados ou reconstruídos visando estabelecer condições de tráfego para um eventual combate a incêndios ou outras ações que possam garantir sua conservação.
- Os fragmentos 51 e 54 deverão sofrer maior proteção quanto à ação antrópica. Deverão também sofrer tratamento para estimular sua regeneração natural em detrimento das plantas invasoras.
- Os fragmentos 50, 51, 52, 54, 55 e 57 devem ser protegidos para evitar a presença de animais domésticos na área.
- Os fragmentos 50, 51, 52, 53, 54, 55, 56, 57 e 58 deverão sofrer tratamentos para estimular a regeneração natural, haja visto o grau de perturbação a que parte de sua área estará sujeita.

4.4 Manejo da Paisagem

4.4.1 Índices de paisagem para caracterização dos fragmentos das fazendas Itapoã, Lagoa Dourada e São Jorge.

Através do processamento dos dados pelo programa fragstats, obtiveram-se os índices para as fazendas sob estudo conforme mostra a Tabela 11. Foi adotado um efeito borda de 50 metros sobre os fragmentos, a partir do qual obtiveram-se resultados similares aos obtidos por Waldhoff e Viana (1993) em seus estudos na Reserva Florestal de Linhares, estado do Espírito Santo, e por Williams-Linera (1993) em seu estudo no Parque Ecológico Clavijero, província de Veracruz, México.

TABELA 11: Índices de paisagem para os fragmentos florestais pertencentes às fazendas Itapoã, Lagoa Dourada e São Jorge.

Parâmetros avaliados	Índices
Área total dos fragmentos	907,54 ha
Área total da paisagem (fazendas)	6.384,06 ha
Porcentagem da paisagem coberta por fragmentos	14,22%
Porcentagem da paisagem coberta pelo maior fragmento	3,53%
Número de fragmentos	52
Densidade de fragmentos	0,80 / 100 ha
Tamanho médio dos fragmentos	17,82 ha
Desvio padrão	39,42 ha
Coefficiente de variação	221,24%
Perímetro total de borda	94879,68 m
Densidade de borda na paisagem	14,86 m / ha
Área interior total dos fragmentos	503,37 ha
Porcentagem da paisagem coberta pela área interior dos fragmentos	7,88%
Número de fragmentos com área interior	43
Densidade dos fragmentos considerando sua área interior	0,67 / 100 ha
Área interior média por fragmento	9,87 ha
Desvio padrão	24,30 ha
Coefficiente de variação	246,20%
Distância média do vizinho mais próximo	280,85 m
Desvio padrão	437,38 ha
Coefficiente de variação	155,73%

A porcentagem de área coberta pelos 52 fragmentos estudados foi de 14,22% $\left[\left(\frac{907,54}{6.384,06} \right) \cdot 100 \right]$, o que indicou a ocorrência (densidade) de 0,8 fragmentos a cada 100 ha. O tamanho médio destes foi de 17,82 ha, embora 63,4% dos fragmentos tenham menos que 5 ha. O desvio padrão e o coeficiente de variação expressam que existe uma grande dispersão dos valores observados (área dos fragmentos) em relação à média de 17,82 ha.

Uma abordagem similar à do parágrafo anterior pode ser também efetivada se observados os índices que expressam o interior dos fragmentos. Neste caso, a diferença é que o perímetro mais extremo dos fragmentos sujeitos a um efeito borda de 50 metros foi excluído para cálculo dos índices.

Pode-se, através deles, observar que o efeito borda é tão pronunciado que 9 (52 - 43) dos fragmentos não mais existiriam se estes 50 metros fossem de fato considerados. Este fato reforça que no manejo da paisagem, principalmente os fragmentos com índice de circularidade inferiores a 0,70 e os fragmentos com pequenas áreas devem merecer uma atenção especial sob pena de serem extintos da área com o decorrer dos anos.

Pode-se, ainda, considerar que a razão $\left[\left(\frac{503,37}{907,54} \right) \cdot 100 \right]$ indica que 55,4% da área dos fragmentos estão mais protegidas do efeito borda, enquanto 44,6% ou 404,17 (907,54 - 503,37) ha estão sujeitos a maiores pressões dos fatores abióticos e bióticos. Isto indica a necessidade de efetuar proteção com quebra ventos nos fragmentos menores e implementar práticas para torná-los maiores e mais circulares. A interligação dos fragmentos menores aos maiores, para estimular um maior fluxo de dispersores da flora, é também uma necessidade imperiosa para que haja uma oxigenação destes quanto a sua diversidade biológica.

Esta proposição de interligação dos fragmentos principalmente através de corredores ecológicos é viável operacionalmente já que a distância média do fragmento a seu vizinho mais próximo é de 280,85 metros.

Estes índices por si só retratam a necessidade de uma abordagem da paisagem em que cada fragmento seja observado caso a caso, para que o manejo da propriedade seja apropriado.

Assim, duas foram as opções de manejo da paisagem propostas:

1º) Consistiu em aumentar o tamanho dos fragmentos de modo a reduzir o efeito borda e propiciar a existência de habitat para a fauna. Principalmente no caso de mamíferos, onde a área do fragmento deve ser grande para a sua sobrevivência e manutenção.

2º) Utilizar faixas para interligar os fragmentos. Estas inicialmente devem ter pelo menos 25 metros de largura e distância máxima de 500 metros. Os objetivos desta prática serão a proteção dos talhões de eucalipto contra ataque de insetos, servir como barreira para doenças e também como proteção dos eucaliptais contra incêndios. Além de haver uma maior proteção à flora nativa.

4.4.2 Manejo da paisagem para as fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

A primeira opção a ser realizada na propriedade é viabilizar estratégias para que a área com vegetação nativa atinja pelo menos 20,00 % da cobertura total. Para isso recomenda-se estimular a regeneração natural entre os fragmentos 12, 13 e 14-15-16 de forma a torná-los um bloco compacto. Esta ação além de melhorar a conservação da flora e da fauna, ainda servirá como proteção a uma grande área sujeita a erosão no passado. Se esta estratégia for adotada serão incorporadas mais 108,63 ha de vegetação à fazenda, provenientes da substituição de Eucalipto dos talhões 11/90, 12/90, 12A/90, 16/95, 17/91, 17A/91, 17B/91, 18/91, 18A/91, 18B/91, 18C/91, 21/91, 22/91, e 23A/72 pela

vegetação nativa. Para tal após a colheita do Eucalipto não deve-se mais efetuar o plantio entre estes fragmentos, mas sim estimular a regeneração natural da vegetação do cerrado.

Deve-se ainda promover a mesma prática em relação aos fragmentos 26 e 33, os quais serão anexados 47,71 ha provenientes dos talhões 25/98, 26/98 e 30/98. Também deve-se agregar aos fragmentos 19, 20, 21, 22A e 22B outros 76,97 ha provenientes dos talhões 14/97, 15/97 e 16/97. Por último, deve-se agregar aos fragmentos 27, 28, 29 e 30 os 108,97 ha dos talhões 35/98, 36/98, 37A/98, 37B/98, 38/98, 39/98 e 40/74. Para tal, após a colheita dos plantios instalados entre estes fragmentos, deve-se não mais efetuar plantio e sim estimular a regeneração natural da vegetação do cerrado.

Outro fato que justifica esta estratégia é a forma alongada e ou entrecortada destes fragmentos o que propicia um grande efeito borda. Com a formação do bloco com menor perímetro será reduzido este efeito o que propiciará uma melhor preservação do fragmento.

Ainda para o manejo da paisagem recomenda-se a interligação entre os fragmentos 01 e 02; 03, 04 e 05; 06, 07 e 17 através de corredores de vegetação, haja visto a proximidade existente entre eles.

Recomenda-se também estimular a regeneração natural entre os fragmentos 46, 47, 48 e 49 de forma a torná-los contínuos e menos alongados. Se esta estratégia for adotada então serão incorporadas mais 93,27 ha de vegetação à fazenda, provenientes dos talhões 60/97, 61/93, 62/93, 68/97 e 69/97. Deve-se ainda promover a mesma prática em relação ao fragmento 45. Neste caso deverão ser agregados 98,29 ha provenientes dos talhões 46/93, 46A/95, 46B/93, 47/93, 48A/92, 48B/95 e 49A/92. Pode-se ainda adotar o mesmo procedimento em relação ao fragmento 44, agregando-se a este 10,49 ha, provenientes dos talhões 17A/88 e 28/89. Para tal, após a colheita dos plantios instalados entre os

fragmentos, deve-se não mais efetuar plantio e sim estimular a regeneração natural da vegetação do cerrado.

Outro fato que justifica esta estratégia é a forma alongada e/ou entrecortada destes fragmentos o que propicia um grande efeito borda. Com a formação do bloco com menor perímetro será reduzido este efeito o que propiciará uma melhor preservação do fragmento.

Ainda para o manejo da paisagem recomenda-se a interligação entre estes novos fragmentos através de corredores de vegetação, haja visto a proximidade existente entre eles. Recomenda-se também a interligação dos fragmentos 02, 03, 10, 31 e 38 a outros fragmentos maiores.

Nas Figuras 5, 6 e 7 são ilustradas a distribuição dos fragmentos e as práticas de manejo sugeridas de serem aplicadas nas Fazendas Lagoa Dourada e Itapoã. Na Tabela 12, de forma complementar, são mostradas as áreas dos talhões de eucaliptos que deverão ser substituídas pela vegetação nativa.

TABELA 12: Talhões de eucaliptos em que será estimulado a regeneração natural da vegetação nativa da Fazenda Itapoã / Lagoa Dourada.

Talhão / Ano	Área (ha)
11 / 90	23.65
12 / 90	12.49
12 A / 90	3.40
16 / 95	16.05
17 / 91	4.00
17 A / 91	2.75
17 B / 91	2.75 + 2.20 + 2.47
18 / 91	5.23
18 A / 91	0.65 + 3.67
18 B / 91	1.20
18 C / 91	0.17 + 1.01 + 0.91
21 / 91	8.01
22 / 91	17.68

“... continua ...”

“TABELA 12, cont. . . .”

23 A / 72	0.34
25 / 98	13.38
26 / 98	21.17
30 / 98	13.16
14 / 97	33.51
15 / 97	14.91
16 / 97	28.55
35 / 98	25.11
36 / 98	22.66
37 A / 98	16.53
37 B / 98	7.23
38 / 98	17.32
39 / 98	6.37
40 / 74	13.75
60 / 97	17.38
61 / 93	17.01
62 / 93	20.08
68 / 97	22.83
69 / 97	15.97
46 / 93	20.11
46 A / 95	22.02
46 B / 93	22.02
47 / 93	15.64
48 A / 92	7.76
48 B / 95	0.39
49 A / 92	10.35
17 A / 88	4.15
28 / 89	6.34
Total	544,33

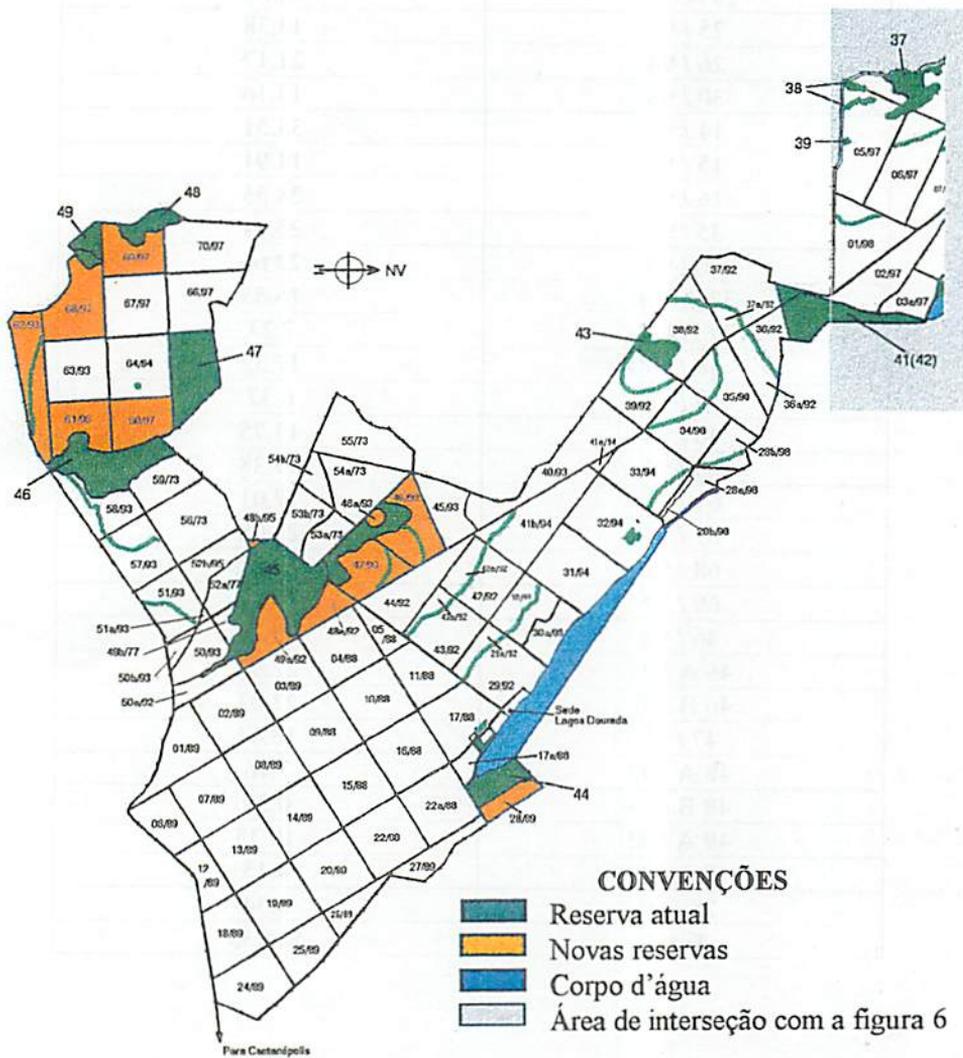


FIGURA 5: Visualização dos fragmentos e das proposições de manejo na área da Fazenda Lagoa Dourada.

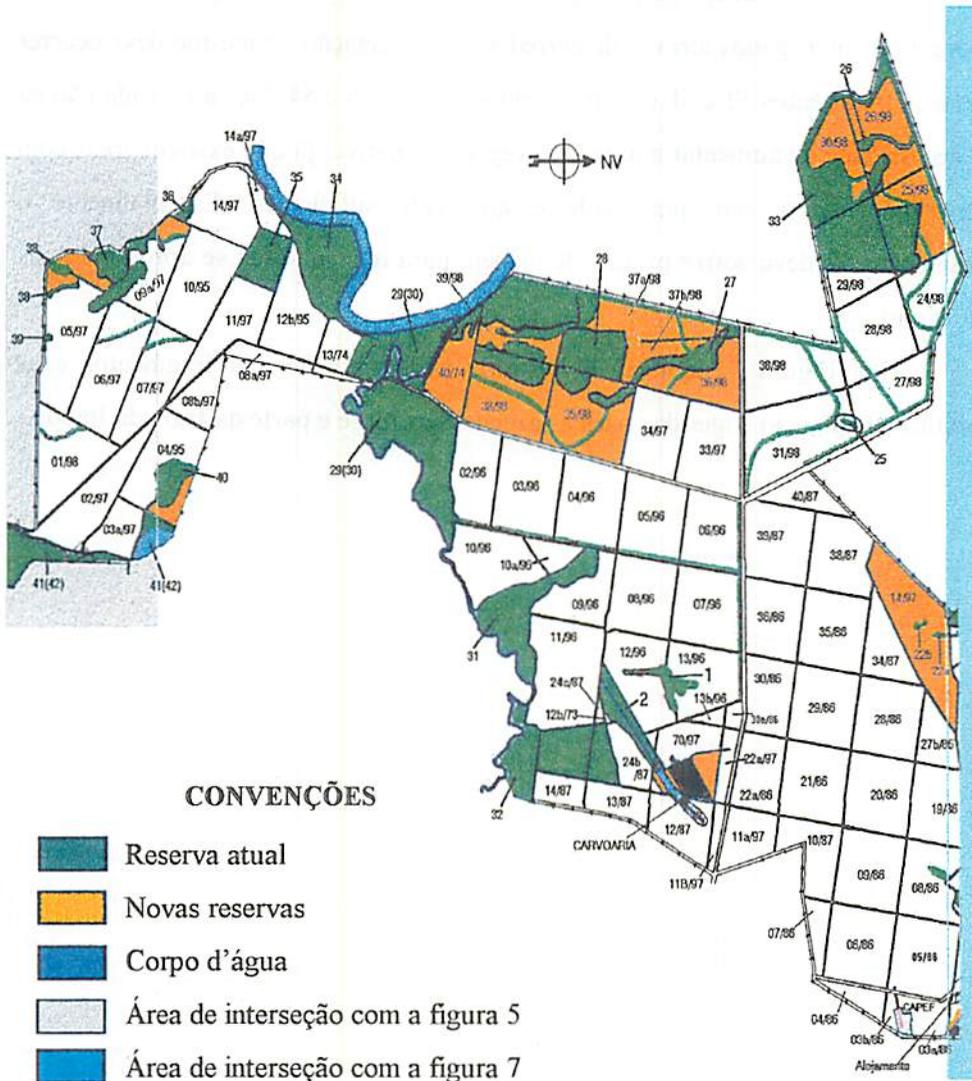


FIGURA 6: Visualização dos fragmentos e das proposições de manejo de parte da Fazenda Itapoã.

4.4.3 Manejo da paisagem para a fazenda São Jorge

Para o manejo da paisagem, recomenda-se que os fragmentos 51 e 55 devem ser interligados através de corredores de vegetação. O mesmo deve ocorrer com os fragmentos 51 e 58 e os fragmentos 50, 52, 53 e 54. Nesta fazenda não há a necessidade de aumentar a área com vegetação nativa, já que existem áreas com vegetação nativa em quantidade e qualidade suficientes. Especialmente o fragmento 52 deve sofrer prática de manejo para que sua área se aproxime mais do círculo.

Na Figura 7, também é ilustrada a distribuição dos fragmentos e as práticas de manejo sugeridas para a fazenda São Jorge e parte da fazenda Itapoã.

5 CONCLUSÕES

Os fragmentos estudados apresentaram uma grande heterogeneidade ambiental, expressa pelo percentual de 63,4% de fragmentos com menos de 5 ha; pelo elevado valor do desvio padrão e coeficiente de variação quando consideradas as variações em áreas destes fragmentos; pelo grande contingente de área, 404,17 ha, sujeitos a efeito borda, e pela alta incidência, 48,08%, de fragmentos com baixo índice de circularidade, além do grande número (34 ou 65,38%) de fragmentos sujeitos à ação antrópica e a alguma forma de perturbação ou degradação em pelo menos um pequeno percentual de sua área.

Para as estratégias de recuperação, são necessárias ações integradas e conjuntas que atuem em diferentes frentes ao mesmo tempo, e que partam de uma visão holística sobre a questão. Entre as propostas para estratégias de recuperação consideradas, estão:

- A substituição de plantios de eucalipto pela vegetação nativa através da condução da regeneração natural é imperiosa para o sucesso do manejo da paisagem.

- O planejamento da paisagem, com a implantação de corredores ecológicos interligando os fragmentos, principalmente os menores aos maiores, e assegurando a porosidade da paisagem ao possibilitar o fluxo gênico com relação à topografia e os recursos hídricos.

- O manejo de áreas degradadas dos fragmentos, principalmente os adjacentes às coleções d'água, deixando uma área significativa de vegetação com a finalidade de amenizar o "efeito borda" e visando evitar o assoreamento ou escassez do recurso água ao longo do tempo.

- A proteção dos fragmentos menores à ação antrópica e à ação do efeito borda deve ser viabilizada principalmente através da educação ambiental, da

implantação de quebra ventos, da eliminação da presença de animais domésticos da área e do aumento do seu tamanho.

- O trabalho de conscientização dos vizinhos e funcionários da empresa, através de programas de educação ambiental, pode auxiliar as propostas de manejo dos fragmentos florestais e sua continuidade, garantindo o sucesso da recuperação da biodiversidade biológica. Neste caso, vê-se a necessidade de implantação de três projetos futuros, denominados de: projeto funcionários; projeto comunidades e projeto escolas, descritor a seguir.

a) Projeto funcionários: busca valorizar o corpo de funcionários da empresa como agentes que possam contribuir com a conservação do ambiente. Através de campanhas específicas, como conservação dos ecossistemas naturais; legislação ambiental e reciclagem de lixo; projeção de filmes e cursos informativos enfatizando a preservação do ambiente; criação de trilhas interpretativas nas reservas que forem passíveis, as quais auxiliarão no desenvolvimento das atividades de campo.

b) Projeto comunidades: busca incentivar as comunidades próximas da empresa a conhecerem melhor o ambiente, valorizando as áreas de reserva natural da empresa e da região. Através de projetos com a população local, como campanhas de arborização; plantio de mudas nativas e coleta seletiva de lixo; visitas às reservas da empresa com atividades educacionais supervisionadas por voluntários, os quais podem ser os próprios funcionários da empresa, que levarão à comunidade as mensagens oriundas das diversas atividades; apresentação de palestras e vídeos educativos.

c) Projeto escolas: buscar integrar, no contexto da preservação ambiental, as escolas das comunidades vizinhas à empresa. Em concordância com o corpo docente, serão embutidas, nas disciplinas lecionadas, noções de educação ambiental; realização de visitas às reservas da empresa, com atividades educacionais supervisionadas e apresentação de palestras e vídeos educativos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A.F; DARIO, F.R; SOUZA, L.M.I.; CAMPOS, A.G.P; LUZ, H.F.
Plano quinquenal de conservação dos recursos naturais do empreendimento florestal da Eucatex S/A. Forest'97, Anais, 1998. p.91-93.

AMADOR, D.B. Recuperação de um fragmento florestal com sistemas agroflorestais. Piracicaba: ESALq, 1999. 106p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

ANDERSEN, M.; THORNHILLI, A.; KOOPOWITZ, H. Tropical forest disruption and stochastic biodiversity losses. In: LAURENCE, W. F., BIERREGGARD JÚNIOR, R.O. Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chicago, 1997. p.281-291.

ARAÚJO, Q.R. Ação da queima e da percolação sobre a dinâmica de propriedades de um latossolo vermelho-amarelo variação una. Viçosa: UFV, 1993. 72p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

BARREIRA, S. Estudo da regeneração natural de cerrado como base para o manejo Florestal. Lavras: UFLA, 1999. 113p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

BARROS FILHO, L. Fragmentos florestais nativos: estudos de paisagens em domínio da floresta Atlântica, município de Itabira, MG. Viçosa: UFV, 1997. 52p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).

- BIERREGAARD JÚNIOR, R.; LOVEJOY, T.E.; KAPOS, V.; SANTOS, A. A.; HUTCHINGS, R. W.** the biological dynamics of troical rainforest fragments a prospective comparision of fragment and continuous forest. **Bioscience**, Washington, v.42, p.859-866, 1992.
- BIERRREGAARD JÚNIOR, R.O.; STOUFFER, P. C.** Undestory dirds and dynamic habitat mosaics In Amazonian rainforest. In: **LAURENCE, W. F., BIERREGGARD JÚNIOR, R.O.** **Tropical Forest Remnants: ecology, management, and conservatinon of fragmentd communities.** Chicago: Universsity of Chicago, 1997. p.138-155.
- BIGGS, P.H.; PEARCE, C.J.; GREEN, M.A.; SPENCER, R.D.; BOWEN, P.J.** Aerial photographic methods. In: **SPENCER, R.D. (ed).** **Application of modern inventory techniques in the forests of Western Australia.** Western Australia, 1992. p.13-29. (CALM Occasional Paper, 1/92).
- BIGGS, P.H.; PEARCE, C.J. and WESTCOTT, T.J.** GPS Navigation for large-scale photography. **Photogrammetric Engineering and Remote Sensing**, Bethesda, v.55, n.12, p.1737-1741, dec. 1989.
- BRASIL.** Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. **Projeto RADAMBRASIL.** Folha SC. 22. Tocantins: Geologia, geomorfologia, pedologia, vegetação e uso potencial da terra. Rio de Janeiro, 1981. 524p.
- BROWN JÚNIOR, K.S.; HUTCHINGS, R.W.** Disturbance, fragmentation, and the dynamics of diversity in Amazonian Forest Butterflies. In: **LAURENCE, W.F.; BEIRREGGARD JÚNIOR, R. O.** **Tropical forest remnants: ecology,**

- management, and conservation of fragmented communities. Chicago: University of Chicago, 1997. p.9-10.
- CAPUTI, J. Manejo e conservação do solo e da água em pastagens. In: **SIMPÓSIO SOBRE ECOSSISTEMAS DE PASTAGENS**, 3., 1997, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: UNESP – FCAV, 1997. P.273-288.
- CASTRO, P.R.C.; FERREIRA, S.O.; YAMADA, T. **Ecofisiologia da produção agrícola**. Piracicaba: Associação Brasileira da Potassa e do Fosfato, 1987. 249 p.
- COMPANHIA ENERGÉTICA DE MINAS GERAIS – CEMIG. **11º Balanço energético estadual – 1978 / 1992**. Belo Horizonte, 1994. 48p.
- COSTA, B.M. Degradação das Pastagens. In: **SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM**, 5., 1978, Piracicaba. Anais... Piracicaba: 1978. p.5-27.
- COSTA, C.M.R.; HERRMANN, G.; MARTINS, C.S.; LINS, L.V.; LAMAS, I.R. **Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998. 94p.
- COUTINHO, L.M. O conceito de cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v.1, n.1, p.17-22, maio. 1978.
- COUTINHO, L.M. **Contribuição ao conhecimento do papel ecológico das queimadas na floração de espécies do Cerrado**. São Paulo: USP, 1976. 83p. (Tese de Livre Docência).

- COUTO, H.T.Z. A tecnologia GPS no mapeamento florestal. IPEF, Piracicaba, 48. 1994.
- ELIAS JUNIOR, E. Florística e estrutura fitossociológica de fragmentos de floresta atlântica do município de Eunápolis – Bahia. Viçosa: UFV, 1998. 77p. (Tese - Mestrado em Ciências Florestais).
- ENGEL, V.L. O fogo e a vegetação. In: ENCONTRO SOBRE INCÊNDIOS FLORESTAIS, 1., 1992, Botucatu. Anais... Botucatu: UNESP, 1992. p.97-105.
- EVANGELISTA, A.R.; CARVALHO, M.M.; CURI, N. Uso do fogo em pastagens. In: SIMPÓSIO SOBRE ECOSISTEMAS DE PASTAGENS, 2., 1993, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: USP, 1993. p 62-99.
- FIRKOWSKI, C. O habitat para a fauna. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO: florestas e meio ambiente: conservação, produção e patrimônio social, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990.
- FIRKOWSKI, C. Manipulação de habitat em monoculturas florestais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE PESQUISA FLORESTAL, 1., 1993, Belo Horizonte. Anais... Belo Horizonte: SIF, 1993. p.143-159.
- FRANCO, A.C.; SOUZA, M.P.; NARDOTO, G.B. Estabelecimento e crescimento de *Dalbergia miscolobium* Benth em áreas de campo sujo e cerrado no Distrito Federal. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO

BRASIL: impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga, 3., 1996, Brasília. Anais... Brasília: UnB, 1996. p.84-92.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE; FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. A questão ambiental em Minas Gerais: discurso e política. Belo Horizonte, 1998.

FUNDAÇÃO ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE. Relatório de qualidade das águas superficiais do estado de Minas Gerais em 1997. Belo Horizonte, 1998.

GOLFARI, L. Zoneamento Ecológico do Estado de Minas Gerais para Reflorestamento. Belo Horizonte: Centro de Pesquisa Florestal da Região do Cerrado, 1975. 65p. (Série Técnica, 3).

GOODLAND, R. Ecological study of the cerrado vegetation of South-Central Brazil. Montreal: McGill University, 1969. 224 p. (Tese Ph.D).

GOODLAND, R. A physionomic analysis of cerrado vegetation of South-Central Brazil. *Journal of Ecology*, Oxford, v.59, n.2, p.411-419, july. 1971.

GOOSEM, M. Internal fragmentation: the effects of roads, highways and powerline clearings on movements and mortality of rainforest vertebrates. In: LAURENCE, W.F.; BIERREGGARD JÚNIOR, R.O. *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities*. Chicago: University of Chicago, 1997. p.241-225.

GREER, J. D. The view from above. **Journal of Forestry**, Bethesda, v.91, n.8, p.10-14, aug. 1993.

HARRINGTON, G.N.; IRVINE, A.K.; CHROME, F.H.J.; MOORE, L.A. Regeneration of large-seeded trees in Australian rainforest fragments: a study of higher-order interactions. In: **LAURENCE, W.F.; BIERREGGARD JÚNIOR, R.O.** **Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities.** Chicago: University of Chicago, 1997. p.292-303.

HARRIS, L.D. **The fragmented forest: island biogeography theory and the preservation of biotic diversity.** Chicago: University of Chicago, 1984. 211p.

HEISEKE, D.R. **Estudos de tipologias florestais de cerrado na região Central de Minas Gerais.** Brasília: PNUD/FAO/IBDF/BRA-4S, 1976. 58 p. (Série Técnica, 7).

HULSHOFF, R.M. Landscape indices describing a Dutch landscape. **Landscape Ecology**, Amsterdam, v.10, n.2, p.101-111, 1995.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira.** Rio de Janeiro, 1992. 92p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. **Mapa de vegetação do Brasil.** Rio de Janeiro, 1993. 1p.

- KAPOS, V. Effects of isolation on the water status of forest patches in the Brazilian Amazon. **Journal of Tropical Ecology**, Cambridge, v.52, n.2, p.173-185, may. 1989.
- LAURANCE, W. F. Edge effects in tropical forest fragments: application of a model for the design of natural reserves. **Biological Conservation**, Oxford, v.57, n.2, p.205-219, 1991.
- LAURANCE, W.F. & YENSEN, E. Predicting the impacts edge effects in fragmented habitats. **Biological Conservation**, Oxford, v.55, n.2, p.77-92, 1991.
- LINS, L.V.; MACHADO, A.B.M.; COSTA, C.M.R.; HERMANN, G. **Roteiro metodológico para elaboração de listas de espécies ameaçadas de extinção: publicações avulsas da fundação biodiversitas I**. Belo Horizonte, 1997. 53p.
- LOURENÇO, A.J.; SARTINI, H.J.; SANTAMARIA, M. Efeito do fogo em pasto de capim-jaraguá (*Hiparrhenia rufa*) consorciado com uma mistura de leguminosas tropicais. **Boletim da Indústria Animal**, Nova Odessa, v.33, n.2, p. 243-249, jul./dez. 1976.
- LUCAS, R.; HONZAK, M.; AMARAL, I.; CURRAN, P.,FOODY, G.; AMARAL, S. Composição florística, biomassa, e estrutura de florestas tropicais em regeneração: uma avaliação por sensoriamento remoto. In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. (org). **Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo**, 1998. p.61-83.

MACHADO, A.B.M.; FONSECA, G.A.B.; MACHADO, R.B.; AGUIAR, L.M.S.; LINS, L.V. (ed.). **Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais**. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998. 503p.

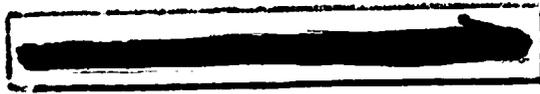
MARTINS, I.C. de M. **Estudo da paisagem dos fragmentos florestais, ipucas, no Município de Lagoa da Confusão, Tocantins**. Viçosa: UFV, 1999. 93p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

MATLACK, G.R. Sociological edge effects: spatial distribution of human impact In suburban forest fragments. **Environmental Management**, New York, v.17, p.829-835, 1993.

MIRANDA, M.I.; KLINK, C.A. Influência do fogo n alocação de biomassa de *Echinolaena inflexa* em duas áreas de campo sujo de cerrado. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga, 3., 1996, Brasília. **Anais...** Brasília: UnB, 1996. p.37-45.

MOREIRA, A.G. Proteção contra o fogo e seu efeito na distribuição e composição de espécies de cinco fisionomias de cerrado. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga, 3., 1996, Brasília. **Anais...** Brasília: UnB, 1996. p.112-121.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. **Tree**, Tucson, AZ, v.10, p.58-62, 1995.



ODUM, E.P. Fundamentos de ecologia, Lisboa: Fundação Calouste Gulbekian, 1988. 927p.

OGAWA, H.Y.; MATTOSO, A.Q.; CUSTÓDIO FILHO, A. e SÉRIO, F. C. Áreas silvestres, manejo e conservação da biodiversidade da Mata Atlântica. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p.144-148.

OLIVEIRA, R.E. Aspectos da dinâmica de um fragmento florestal em Piracicaba – SP: silvegênese e ciclagem de nutrientes. Piracicaba: ESALq/USP, 1997. 80p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

OLIVEIRA, L.M.T. Diagnóstico de fragmentos nativos, em nível de paisagem, em áreas sob influência da Vera Cruz Florestal, Eunápolis, BA. Viçosa: UFV, 1997. 74p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Floresta).

OLIVEIRA, L.M.T.; SILVA, E. Fragmentos florestais em áreas sob influência da Veracruz Florestal S/A, Eunápolis – BA. Forest'99, 1999, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPr, 1999. p.92 - 94.

O'NEILL, R.V.; KRUMMEL, J.R.; GARDNER, R.H.; SUGIHARA, G.; JACKSON, B.; DeANGELIS, D.L.; MILNE, B.T.; TURNER, M.G.; ZYGMUNT, B.; GRAHAM, R.L. Indices of landscape pattern. Landscape Ecology, Amsterdam, v.1, p.153-162, 1998.

PAIVA, A.V. de. Crescimento de mudas de espécies arbóreas nativas, em plantio de enriquecimento do sub-bosque de um fragmento florestal.

Piracicaba: ESALq, 1997. 84p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

PALIK, B.J.; MURPHY, P.G. Disturbance versus edge effects in sugar-maple beech forest fragments. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v.32, n.2/4, p.187-202, 1990.

PETERSEN, C. Into the woods with GPS. **GPS World**, v.1, n.6, p.31-36, nov./dec. 1990.

PICCOLO, M. de C. Comportamento do nitrogênio do solo em cronossequências de floresta-pastagem em Rondônia. Piracicaba: ESALq, 1994. 69p. (Tese Doutorado).

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico de pastagens em regiões tropicais e subtropicais. São Paulo: Nobel, 1986a. 184p.

PRIMAVESI, A. Manejo ecológico dos solos. São Paulo: Nobel, 1986b. 296p.

PRIMAVESI, A. O manejo ecológico do solo: a agricultura em regiões tropicais. São Paulo: Nobel, 1980. 541p.

RANKIN-DE-MERONA, J.M.; ACKERLY, D.D. Estudos populacionais de árvores em floresta fragmentadas e as implicações para a conservação "in situ" das mesmas na floresta tropical, Amazônia central. **IPEF**, Piracicaba, v.35, p.47-59, abr. 1987.

- RATTER, J.A.; BRIDGEWATER, S.; ATKINSON, R.; RIBEIRO, J.F. Analysis of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh Journal of Botany**, Cambridge, v.53, n.2, p.153-180, 1996.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma do cerrado: os biomas do Brasil. In: CERRADO: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA, 1998. p.89-116.
- ROCHA, G.L. **Ecosistemas de Pastagens: aspectos dinâmicos**. Piracicaba: FEALQ, 1991. 391p.
- SANTOS, T.; TELLERÍA, J.L. Edge effects on nest predation in Mediterranean fragmented forest. **Biological Conservation**, Oxford, v.60, p.1-5, 1992.
- SATO, M.N.; MIRANDA, H.S. Mortalidade de plantas lenhosas do Cerrado sensu stricto submetidas a diferentes regimes de queima. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga, 3., 1996, Brasília. Anais... Brasília: UnB, 1996. p.102-111.
- SAUNDERS, D.A.; HOBBS, R.J.; MARGULES, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. **Conservation Biology**, Cambridge, v.5, n.1, p.18-35, 1991.
- SILVA, A.F. **Composição florística e estrutura de um trecho da Mata Atlântica de encosta no Município de Ubatuba – São Paulo**. Campinas: UNICAMP, 1980. 153p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).
- SILVA, E.; BARROS FILHO, L. Fragmentos florestais na fazenda Santa Clara,

Itabira – MG. Forest'99, 1999, Curitiba. Anais... Curitiba: UFPr, 1999. p.117-120.

SILVA JÚNIOR, M.C. Composição florística, estrutura e parâmetros fitossociológicos do cerrado e sua relação com o solo na estação florestal de experimentação de Paraopeba, MG. Viçosa: UFV, 1984. 130p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).

SOUZA, A.L.; ALMEIDA, D.S. Conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. In: ENCONTRO PARA CONSERVAÇÃO DA NATUREZA, 1., 1997, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 1997. p.80-88.

TABANEZ, A.A.J. Ecologia e manejo de ecounidades em um fragmento florestal na região de Piracicaba, São Paulo. Piracicaba: ESALq/USP, 1995. 85p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

WALDHOFF, P.; VIANA, V.M. Efeito de borda em um fragmento de Mata Atlântica em Linhares, ES. In: CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7., 1993, Curitiba. Anais... Curitiba: SBS/SBEF, 1993. p.41-44.

LITERATURA CONSULTADA

- ABATE, T. Environmental rapid-assessment programs have appeal and critics. Washington. **Bioscience**, Washington, v.42, n.7, p.486-489, 1992.
- AB' SABER, A.N. O domínio do cerrado. In: MONTEIRO, S.; KAZ, L. **Cerrado vastos espaços**. Rio de Janeiro, p.34-44. 1989.
- AIZEN; M. FEINSIGER, P. Forest fragmentation, pollination, and plant reproduction in a Chicago dry forest, Argentina. **Ecology**, New York, v.75, n.2, p.330-351, mar. 1994.
- ALMEIDA, D.S. **Manejo para conservação da diversidade de espécies arbóreas em fragmentos florestais de floresta atlântica**. Viçosa: UFV, 1996. 67p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).
- ALVES, L. M. **Sistema de informações geográficas como instrumento para planejamento de uso da terra, em bacias hidrográficas**. Viçosa: UFV, 1993. 103p. (Tese - Doutorado em Ciência Florestal).
- AMARAL, G. Princípios de sensoriamento remoto. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE GEOPROCESSAMENTO, 1995, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, 1995. p. 27-36.
- ANDRADE, L. A.; SILVA, E. Fragmentação florestal: efeitos sobre a fauna silvestre. **Forest96, Anais**, 1996. p.52-53.

- ARONOFF, S. Geographic information systems: a management perspective. Ottawa: WDL, 1993. 294p.**
- ASSAD, E.D. Sistemas de informações geográficas: aplicações na agricultura. Brasília: EMBRAPA, 1993. 271p.**
- ASSAD, M.L. Uso de um sistema de informações geográficas na determinação da aptidão agrícola das terras. Revista Brasileira de Ciência do Solo, Campinas, v.19, n.1, p.133-139, jan./mar. 1995.**
- BARRET, S.C.H.; KOHN, J.R. Genetic and evolutionary consequences of small population size in plants: implications for conservation. In: FALK, D.A. & HOLSINGER, K.E. (eds). Genetics and conservation of rare plants. Oxford: Oxford University Press. Center for plant conservation, 1991. p.3-30.**
- BAWA, K.S.; ASHTON, P.S. Conservation of rare trees in tropical rain forests, a genetics perspective. St. Louis, MO, 1991. p.62-74.**
- BAZZAZ, F.A. Regeneration of tropical forests: Physiological responses of pioneer and secondary species. In: GOMES-POMPA, A.; WHITMORE, T.C.; HADLEY, M. Rain forest regeneration and management. Paris: UNESCO, 1991. p.16: 91-114.**
- BIERREGAARD JÚNIOR, R.O.; LOVEJOY, T.E. Effects of forest fragmentation on Amazonian understory bird communities. Acta Amazonica, Manaus, v.19, p.215-241, mar/dez. 1989.**

BRASIL. Senado Federal. Constituição da República Federativa do Brasil. Brasília, 1988. 292p.

BRITES, R.S. Discriminação espectral entre eucaliptais e matas nativas por meio de análise quantitativas e imagens orbitais TM/LANDSAT. Viçosa: UFV, 1991. 45p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).

BROWN JUNIOR, K.S. O papel dos consumidores na conservação e no manejo de recursos genéticos florestais *in situ*. IPEF, Piracicaba, v.35, p.61-70, abr. 1987.

CABRAL, V.A.R. Dinâmica de um fragmento de Mata Ciliar do Rio Grande em Bom Sucesso – Minas Gerais. Lavras: UFLA, 1999. 74p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

CÂMARA, G.; MEDEIROS, J.S. GIS para o meio ambiente. Curitiba: Sagres, 1996. 139p.

CÂMARA, I.G. Conservação dos cerrados In: MONTEIRO, S.; KAZ, L. Cerrado vasto espaço. Rio de Janeiro, 1993. p.45-51.

CAMARGO, F.M. Caracterização da vegetação lenhosa e dos solos de um mosaico de cerrado, floresta semidecídua e floresta decídua em Bocaiúva, MG. Lavras: UFLA, 1997. 55p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

- CANDIDO JR., J.F. Efeito de borda da mata sobre a composição da avifauna em mata residual em Rio Claro – SP. Piracicaba: ESALQ, USP. 1991. 110p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).**
- CARVALHO, P.E.R. Espécies florestais brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira. Colombo – PR, EMBRAPA-CNPQ, 1994. 640p.**
- CAVALCANTI, L.P. Caracterização fitofisionômica do Parque Nacional da Chapada dos Veadeiros – Goiás, por meio de imagens TM/Landsat-5. Viçosa: UFV, 1995. 103p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).**
- CAVASSAN, O. Levantamento fitossociológico da vegetação arbórea da mata da Reserva Estadual de Bauru, utilizando o método de quadrantes. Botucatu: UNESP, 1983. 81p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).**
- CLARK, D.B.; RICH, P.M. Comparative analysis of microhabitat utilization by sapling of nine tree species in neotropical rain forest. *Biotropica*, St. Louis, v.25, n.4, p.397-407, dec. 1993.**
- COLE, B.J. Colonization abilities, island size, and number of species on archipelagos. *The American Naturalist*, Chicago, v.117, n.5, p.629-638, may. 1981.**
- COLE, J.P.; ORLANDO, H.H. A floresta fragmentada. *Ciência Hoje*, São Paulo, v.18, n.102, p.107-113, set. 1995.**

CONSÓRCIO MATA ATLÂNTICA. Universidade Estadual de Campinas. Reserva da biosfera da Mata Atlântica: plano de ação: referências básicas. Campinas, 1992. 101p.

COSTA, L.G.S. Estrutura e dinâmica de trecho de mata mesófila semidecídua na Estação Ecológica de Ibicatu, Piracicaba – SP. Piracicaba: ESALq, 1992. 200p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

COSTA NETO, F. Subsídios técnicos para um plano de manejo sustentado em áreas do cerrado. Viçosa: UFV, 1990. 149p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).

COUTO, H.T.A. Sistemas de informações geográficas: aplicações florestais. Piracicaba: IPEF, 1993. 18p. (Série Técnica IPEF).

DAVIS JÚNIOR, C.A.; FONSECA, F.T. GIS – Fundamentos: GIS – geographic information systems – sistemas de informações geográficas. Curitiba: Sagres, 1996. 102p.

DIAS, B.F.S. Cerrados: uma caracterização alternativa de desenvolvimento dos cerrados, manejo e conservação dos recursos naturais renováveis. Brasília: Pró - Natureza/IBAMA, 1992. 96p.

DIAS, L.E., GRIFFITH, J.J. Conceituação e caracterização de áreas degradadas, In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W.V. Recuperação de áreas degradadas. Viçosa: UFV, 1998. p.1-7.

- DECKERT, C.; BOLSTAD, P. V.** Forest canopy, terrain, and distance effects on global positioning system point accuracy. **Photogrammetric engineering & Remote Sensing**, Bethesda, v.62, n.3, p.317-321, mar. 1996.
- DURIGAN, G.** Florística, fitossociologia de folheto em mata ciliares da região oeste do Estado de São Paulo. Campinas: UNICAMP, 1994. 149p. (Tese Doutorado em Biologia Vegetal).
- ENGEL, V.L.** Silvigênese, dinâmica de fragmentos e conservação de floresta tropicais. Botucatu: UNESP, 1992. n. p. (Série Técnicas Florestais, v.1).
- FAO.** Evaluación de los recursos forestales 1990: países tropicales. Roma, 1995. n. p. (Estudio FAO, 112).
- FELL, P.J.** Geodetic positioning using a Global Positioning System of Satellites. Columbus, 1980. (Reports of the Department of Geodetic Science, n. 299).
- FERREIRA, R.L.C.** Análise estrutural da vegetação da Estação Florestal de Experimentação de Açu - RN, como subsídio básico para o manejo florestal. Viçosa: UFV, 1988. 90p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).
- FINOL, U.V.H.** Nuevos parâmetros a considerarse en el análisis estrutural de las selvas virgines tropicales. **Revista Forestal Venezuela**, Merida, v.14, n.21, p.29-42, 1971.

FLORES, E.J.M. Potencial produtivo e alternativas de manejo sustentável de um fragmento de Mata Atlântica secundária, Município de Viçosa, Minas Gerais. Viçosa: UFV, 1993. 165p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

FRANCO, F.S. Diagnóstico e desenho de sistemas agroflorestais em microbacias hidrográficas no Município de Araponga, Zona da Mata de Minas Gerais. Viçosa: UFV, 1995. 110p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).

FONSECA, G.A.B.; LINS, L.V. Panorama geral da fauna ameaçada de Minas Gerais. In: MACHADO, A.B.M.; FONSECA, G.A.B.; MACHADO, R.B.; AGUIAR, L.M.S.; LINS, L.V. (eds). Livro vermelho das espécies ameaçadas de extinção da fauna de Minas Gerais. Belo Horizonte: Fundação Biodiversitas, 1998. 503p.

FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; PINTO, L.P.S. Contribuição para a estratégia de conservação in-situ no Brasil: estratégia nacional de diversidade biológica e base de dados tropical. Campinas: UNICAMP, 1998.

FORMAN, R.T.T. Some general principles of landscape and regional ecology. Landscape ecology, Amsterdam, v.10, n.3, p.133-142, 1995.

FOWLER, H.G.; ROMAGNANO, L.F.T.; AGUIAR, A.M.D. A teoria da biogeografia de ilhas e preservação: um paradigma que atrapalha? Revista Geográfica., São Paulo, v.10, p.39-49, 1991.

FRANCO, A.A. Recuperação de áreas degradadas. In: **ENCONTRO PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA, 1., 1997, Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 1997. p.195-201.**

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Conjuntura econômica de Minas Gerais. Ano 2. Perfil de Minas Gerais. Belo Horizonte, 1998.

FUNDAÇÃO JOÃO PINHEIRO. Perfil de Minas Gerais. 2 ed. Belo Horizonte, CBMM – Companhia Brasileira de Metalurgia e Mineração. Fundação SOS Mata Atlântica, Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais & Instituto Socioambiental. Atlas da evolução dos remanescentes florestais e ecossistemas associados no domínio da Mata Atlântica no período de 1990-1995. São Paulo, SOS Mata Atlântica. 1998.

GASCON, C.; **MOUTINHO, P.** Floresta Amazônica: dinâmica, regeneração e manejo. Manaus, 1978. 373p.

GENTRY, A. Como usar a biodiversidade sem deteriorar a floresta? **Ciência Hoje, São Paulo, v.17, n.98, p.54-57, 1994.**

GERAMAN BUNDESTAG (ed). Protecting the tropical forest – a high priority international task. Bonn: Deutscher Bundestag, 1990. 968p.

GOMES, L.C.L. Avaliação econômica de reflorestamento em pequenas e médias propriedades da Zona da Mata, MG. Viçosa, MG: UFV, 1983. 89p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).

GOODLAN, R. FERRI, M.G. Ecologia do cerrado. São Paulo: EDUSP, 1979. 193p.

HALLÉ, F.; OLDEMAN, R.A.A.; TOMLISON, P.B. Tropical trees and forests. Heidelberg: Springer-Verlag, 1978. 441p.

HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. Commonness and rarity in neotropical forest: implications for tropical tree conservation . In: SOULÉ, M.E. (ed.) Conservation biology. Sinawer Ass. Publ. Sunderland, 1986. 584 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Atlas do meio ambiente. Rio de Janeiro, 1994. 125p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Especificações e normas gerais para levantamentos GPS. Fator GIS. Curitiba, v.2, n.6, p.31-34, 1994.

INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTA - IEF. Mapa de cobertura vegetal e uso do solo do estado de Minas Gerais. Belo Horizontes, 1994.

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISA ESPACIAIS - INPE. Levantamento das áreas desflorestadas na Amazônia Legal no período de 1991-1994. São José dos Campos, 1996. (Separata).

INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPECIAIS – DIVISÃO DE PROCESSAMENTO DE IMAGENS – INPE/DPI. SPRING, Manual do usuário [on line]. São José dos Campos, 1999. (<http://www.dpi.inpe.br/spring>).

JORGE, L.A.B. Estudo de fragmentos de florestas naturais na região de Botucatu – SP, através de técnicas de geoprocessamento. Rio Claro: IGCE/UNESP, 1996. 108p. (Tese - Doutorado em Geociências e Meio Ambiente).

KAGEYAMA, P.Y. Consevação “in situ” de recursos genéticos de plantas. IPEF, Piracicaba, v.4, n.35, p.7-35, abr. 1987.

KAGEYAMA, P.Y. & GANDARA, F.B. Dinâmica de populações de espécies arbóreas, implicações para o manejo e a conservação. In: SIMPÓSIO DE ECOSSISTEMAS DA COSTA BRASILEIRA, 3., 1993, Serra Negra, SP.; Anais da Academia de Ciências do Estado de São Paulo e Academia Brasileira de Ciências, Rio de Janeiro, v.5, n.2, p.1-9, 1993.

KER, J.C.; RESENDE, M. Recursos edáficos dos cerrados: ocorrência e potencial. In: SIMPÓSIO SOBRE CERRADO: biodiversidade e produção sustentável de alimentos e fibras no cerrado, 8., 1996, Brasília. Anais... Brasília: EMBRAPA - CPAC, 1996. p.15-19.

KRUESS, A.; TSCHARNTKE, T. Habitat fragmentation, species loss, and biological control. Science, Washington, v.264, n.5165, p.1581, june. 1994.

LAMPRECHT, H. Silvicultura nos trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas: possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: Instituto de Silvicultura da Universidade de Gottingen, 1990. 343p.

LANI, J.L.; RESENDE, M. Reflexões sobre as causas da degradação ambiental.
In: **ENCONTRO PARA A CONSERVAÇÃO DA NATUREZA, 1., 1997,**
Viçosa. Anais... Viçosa: UFV, 1997. p.202-206.

**LAURANCE, W.F. Hypper – disturberd park: edge effects and the ecology of
isolated rainforest reserves In: LAURENCE, W.F.; BEIRREGGARD
JÚNIOR, R.O. Tropical forest remnants: ecology, managemnt, and
conservation of communities. Chicago: University of Chicago, 1997.**

LEMOS, R.C.; SANTOS, R.D. Manual de métodos de trabalho de campo.
Campinas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1976. 36p.

**LOBÃO, D.E.V.P. O emprego do método de quadrantes na análise
fitossociológica de um fragmento de Mata Atlântica no sudeste da Bahia.**
Viçosa: UFV, 1993. 120p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).

**LOVEJOY, T.E.; BIERREGAARD JÚNIOR, R.O.; RYLANDS, A.B. Edge and
other effects of isolation on Amazon forest fragments. In: SOULÉ, M.E. (ed.)
Conservation biology: the science of scarcity and diversity. Sinauer
Associates, 1986. p.257-285.**

**MAGRO, T.C. Avaliação da qualidade de habitat faunístico pela análise de
bordas. Viçosa, MG: UFV, 1988. 95p. (Dissertação - Mestrado em Ciência
Florestal).**

**MARTINS, A-K.E. Utilização de imagens TM/Landsat-5 para qualificar e
quantificar áreas degradadas na Ilha do Formoso, estado do Tocantins.**
Viçosa: UFV, 1999. 76p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

- MARTINS, F.R. O método de quadrantes e a fitossociologia de uma floresta residual do interior do Estado de São Paulo: Parque Estadual de Pirassununga. São Paulo: USP, 1979. 239p. Tese (Doutorado em Ciências Florestais) – Universidade de São Paulo. 1979.**
- MARTINS, R. et al. Desenvolvimento de algumas espécies florestais em plantio de enriquecimento. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais... São Paulo: SBS/SBEF, 1990. p.239-242.**
- McARTHUR, R.H.; WILSON, E.O. The theory of island biogeography. Princeton: Princeton University Press, 1967. 203p.**
- McGUINNES, W.G. The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semi-and region. Ecology, Durham, v.15, p.263-382, 1994.**
- MILESKI, E. Aspecto da vegetação e do ecossistema da ilha de bananal. Mapa fitoecológico e indicadores da pressão antrópica. Brasília: Gráfica da Secretária de Assuntos Estratégicos, 1994. 104p.**
- MINAS GERAIS. Lei nº 10.561, de 27 de dezembro de 1991. Dispõe sobre a política florestal no Estado de Minas Gerais. Diário Oficial de Minas Gerais, Belo Horizonte, 1991.**
- MINAS GERAIS. Resolução nº 2/95 de 7 de dezembro de 1995. Divulga dados cadastrais referentes às unidades de conservação estaduais, federais e**

particulares situadas no Estado de Minas Gerais. **Diário Oficial de Minas Gerais**, Belo Horizonte, 1995.

MORATO, E.F. Efeitos da fragmentação florestal sobre vespas e abelhas solitárias em uma área da Amazônia Central. Viçosa: UFV, 1993. 105p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE DOS RECURSOS HÍDRICOS E DA AMAZÔNIA LEGAL. Primeiro relatório nacional para a conservação sobre diversidade biológica. Brasília, 1998.

NOVO, E.M.L.M. Sensoriamento remoto: princípios e aplicações. 2.ed. São José dos Campos: Edgard Blucher, 1992. 308p.

ODUM, E.P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 434p.

OLDEMAN, R.A.A. Dynamics in tropical rainforest. In: **HOLM-NIELSEN, L.B.; NIELSEN, I.C.; BALSLEV, H. Botanical dynamics, speciation and diversity**. Academic Press, 1989. p.3-21.

OLDEMAN, R.A.A. Tropical rainforest, architecture, sylvigenesis and diversity. In: **SUTTON, S.L.; WHITMORE, T.C.; CHADWICK, A.C. (eds) Tropical rainforest: ecology and management.** Oxford: Blackwell Scientific, 1983. p.139-150.

OLIVEIRA, L.M.T.; SILVA, E. Fatores importantes para o diagnóstico ambiental de fragmentos florestais. Forest'97, 1997, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 1997. p.73-74.

- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; et al. Effects of soil and topography on distribution of tree species in a tropical riverine forest in South-Eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology*, Cambridge, v.19, n.4, p.483-508, nov. 1994.**
- PINTO, M.N. Caracterização geomorfológica. In: *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectiva*. Brasília: UNB/CEMATEC, 1993. p.285-320.**
- POGGIANI, F.; SIMÕES, J.W. Influência das espécies usadas no reflorestamento e da proximidade de um fragmento florestal na regeneração do sub-bosque em áreas degradadas pela mineração. In: *CONGRESSO FLORESTAL PANAMERICANO, 1.; CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 7.*, 1993, Curitiba. *Anais...* Curitiba: SBS/SBEF, 1993. p.50-53.**
- REIS, A.; FANTANI, A.C.; REIS, M.S. et al. Aspectos sobre a conservação de biodiversidade e o manejo da floresta tropical Atlântica. *Revista Instituto Florestal*, São Paulo, v.4, p.169-173, mar. 1992.**
- ROSENFELD, G.H.; FTZPATRICK-LINS, K. Acoefficient of agreement as a measurement of thematic classification accuracy. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, Bethesda, v.52, p.223-227, 1986.**
- ROSOT, N.C.; MACHADO, S.A.; FIGUEIREDO FILHO, A. Análise estrutural de uma floresta tropical como subsídio básico para elaboração de um plano de manejo florestal. In: *CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS***

NATIVAS, I., 1982, Campos do Jordão. Anais... São Paulo: Instituto Florestal, 1982. p.468-490.

SALOMÃO, A.L.F. **Subsídios técnicos para a elaboração do plano de manejo da Floresta Nacional do Rio Preto – ES.** Viçosa: UFV, 1998. 151p. (Tese - Doutorado em Ciências Florestais).

SCHIERHOLZ, T. Dinâmica biológica de fragmentos florestais. *Ciência Hoje*, São Paulo, v.12, n.71, p.22-29, mar. 1991.

SCHLITTLER, F.H.M. **Composição florística e estrutura fitossociológica do sub-bosque de uma plantação de *Eucalyptus tereticornis* Sm., no Município de Rio Claro/SP.** Piracicaba: UNESP, 1984. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).

SHAFFER, L.C. **Nature reserves island theory and consevation practive.** Washington: Smithsonian Institution Press, 1990. 190 p.

SHIMABUKURO, Y.E.; BATISTA, G. T.; MELLO, E.M.K.; MOREIRA, J.C.; DUARTE, V. Using shade fraction image segmentation to evaluate deforestation in Landsat Thematic Mapper images of the Amazon Region. *International Journal of Remote Sensing*. Bristol, v.19, n.3, p.535-541, 1997.

SIMBERLOFF, D.; COX, J. Consequences and costs of conservation corridors. *Conservation Biology*, Cambridge, v.1, p.63-71, 1987.

SILVA, D.M.S.; HAY, J.D.; MORAIS, H.C. Sucesso reprodutivo de *Byrsonima crassa* (Malpighiaceae) após uma queimada em um cerrado de Brasília - DF. In: **CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga, 3., 1996, Brasília. Anais...** Brasília: UnB, 1996. p.122-127.

SILVA, E. Avaliação qualitativa de impactos ambientais do reflorestamento no Brasil. Viçosa: UFV, 1994. 309p. (Tese - Doutorado em Ciência Florestal).

SILVA, E. Avaliação técnica e sócio-econômica da atividade de exploração florestal nas pequenas e médias propriedades rurais da Zona da Mata Mineira. Viçosa: UFV, 1986. 96p. (Dissertação - Mestrado em Ciência Florestal).

SILVA, G.T.; SATO, M.N.; MIRANDA, H.S. Mortalidade de plantas lenhosas em um campo sujo de cerrado submetido a queimadas prescritas. In: **CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL: impactos de queimadas em áreas de cerrado e restinga, 3., 1996, Brasília. Anais...** Brasília: UnB, 1996. p.93-101.

SIMBERLOFF, D.S.; ABELLE, L.G. Island biogeography theory and conservation practice. *Science*, Washington, v.193, n.4250, p.285-286, july. 1976.

SIMBERLOFF, D.S.; ABELE, L.G. Refuge desing and island biogeography theory: effects of fragmentation. *The American Naturalist*, Chicago, v.120, n.1, p.41-50, jan. 1982.

- SOARES, V.P.; HOFFER, R.M. Detecção de mudanças em povoamentos de *Eucalyptus* spp e outros usos da terra através de Imagens TM/Landsat-5 na região do Vale do Rio Doce - MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v.20, n.1, p.117-127, jan./mar. 1996.
- SOUZA, A.L.; SILVA, E. Manejo para conservação da biodiversidade em fragmentos florestais. **Infomativo SIF**, Viçosa, v.2, p.1-2, 1994.
- SOUZA, L.M.F. Estrutura genética de populações naturais de *Chorisia speciosa* St. Hil. (Bombacaceae) em fragmentos florestais na região de Bauru (SP) – Brasil. Piracicaba: ESALq/USP, 1997. 76p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).
- SPENCER, R.D. Application of modern inventory techniques in the forests of Western Australia. Western Australia: Department Conservation and Land Management, 1992. 85p. (CALM Ocaasional Paper no 1/92).
- STOUFFER, P.C.; BIERREGAARD JÚNIOR, R.O. Effects of forest fragmentation on understory hummingbirds in Amazonian Brazil. **Conservation Biology**, Cambridge, v.9, p.1085-1094, 1995a.
- STOUFFER, P.C.; BIERREGAARD JÚNIOR, R.O. Use of Amazonian forest fragments by understory insectivorous birds. **Ecology**, Washinton, v.76, n.8, p.2429-2445, dec. 1995b.
- THIBAU, C.E.; HEISEKE, D.H.; MOURA,P.V.; LAMAS, J.M.; CESAR, R.L.. Inventário preliminar expedido da Estação Florestal de Experimentação de

Paraopeba em Minas Gerais. Brasil Florestal Rio de Janeiro, v.6, n.21, p.34-71, mar. 1975.

THORNTHWAITTE, C.W.; MATHER, J.R. Instructions and tables for computing potential evapotranspiration in wather balance. **Publication in Climatology**, Elmer, NJ, v.10, n.3, p.36-52, 1996.

TOMÊ, M.V.D.F.; VILHENA, A.H.T. Levantamento preliminar de fragmentos florestais no norte do Paraná – subsídio para a conservação florestal e formação de arboreto – estrutura horizontal. **Forest'96**, 1996, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: UFMG, 1996. p.11-13.

TURNER, M.G. Landscape heterogeneity and disturbance. New York: Springer-Verlag, 1987.

TURNER, M.G. Spatial and temporal analysis of landscape patterns. **Landscape Ecology**, Amsterdam, v.4, p.21-30, 1990.

TURNER, M.G.; RUSCHER, C.L. Changes in the special patterns of land use in Georgia. **Landscape Ecology**, Amsterdam, v.1, p.241-251, 1988.

UHL, C.; NEPSTAD, D.; SILVA, J.M.C.; VIEIRA, I. Restauração da floresta em pastagens degradadas. **Ciência Hoje**, São Paulo, p.40-42, 1992. Especial.

VALÉRIO FILHO, M. Gerenciamento de bacias hidrográficas com aplicação de técnicas de geoprocessamento. In: **QUEIROZ, T.A.** **Análise ambiental, estratégia e ações.** Rio Claro: Centro de Estudos Ambientais – UNESP, 1995. p.135-140.

- VELOSO, H. P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124p.**
- VIANA, V.M. Biologia e manejo de fragmentos florestais naturais. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6., 1990, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: SBS/SBEF, 1990. p.113-118.**
- VIANA, V.M. Introdução e capítulo 1. In: GASCON, C.; MOUTINHO, P. Floresta Amazônica: regeneração e manejo. Manaus, 1978. p.15-23.**
- VIANA, V.M. Restauração e manejo de fragmentos florestais. In: CONGRESSO NACIONAL SOBRE ESSÊNCIAS NATIVAS, 2., 1992, Campos do Jordão. Anais... Campos do Jordão: Instituto Florestal/Secretária do Meio Ambiente, 1992. v.2, p.400-406.**
- VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A.J. Biology and conservation of forest fragments in the Brazilian Atlantic moist forest. SCHELHAS, J., GREENBERG, R. (eds.). Forest patches, tropical landscapes. Washington: Island Press, 1996. p.151-167.**
- VIANA, V.M.; TABANEZ, A.A.J.; MARTINEZ, J.L.A. Restauração e manejo de fragmentos florestais. São Paulo. Revista do Instituto Florestal, São Paulo, v.4, p.86-94, 1992.**

- VOGELMANN, J.E.** Assessment of forest fragmentation in Southern New England using remote sensing and geographic information systems technology. **Conservation Biology**, Cambridge, v.9, n.2, p.439-449, 1995.
- VOLPATO, M.M.L.** **Regeneração natural em uma Mata Atlântica: uma análise fitossociológica.** Viçosa: UFV, 1994. 123p. (Dissertação - Mestrado em Ciências Florestais).
- WILLIAMS-LINERA, G.** Vegetación de bordes de un bosque nublado en el Parque Ecologico Clavijero, Xalapa, Veracruz, México. **Revista de Biología Tropical.** San Jose, v.41, n.3, p.443-453, dec. 1993.
- WILLIAMS-LINERA, G.** Vegetation structure and environmental conditions of forest edges in Panama. Oxford. **Journal of Ecology.** Oxford, v.78, n.2, p.356-373, june. 1990.
- WRI – World Resources Institute, The World Conservation Union (UICN) & Programa das Nações Unidas para o Meio Ambiente (PNUMA).** **A estratégia global da biodiversidade.** Curitiba: Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 1992. 53p.
- YARED, J.A.G.; SOUZA, A.L.** **Análise dos impactos ambientais no manejo de florestas tropicais.** Informativo SIF / UFV, Viçosa. 1993. 39p.
- YOUNG, A.; MITCHELL, N.** Microclimate and vegetation edge effects in a fragmented podocarp-broadleaf forest in New Zeland. **Biological Conservation.** Oxford, v.67, p.63-72, 1994.

ZAÜ, A.S. A ecologia da paisagem no planejamento territorial. Floresta e Ambiente, Rio de Janeiro, v.4, p.98-103, 1997.

ZAÜ, A.S. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. Floresta e Ambiente, Rio de Janeiro, v.5, n. 1, p.160-170, 1998.

ANEXOS

ANEXO A

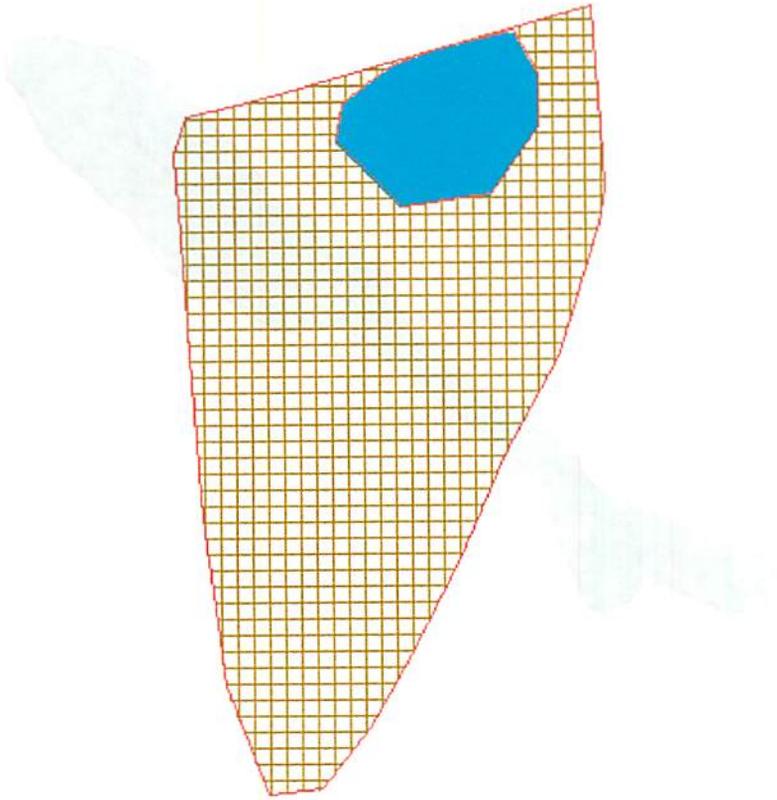
		Página
FIGURA 1A	Fragmento 01 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	127
FIGURA 2A	Fragmento 02 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	128
FIGURA 3A	Fragmento 03 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	129
FIGURA 4A	Fragmento 04 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	130
FIGURA 5A	Fragmento 05 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	131
FIGURA 6A	Fragmento 06 e 07 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	132
FIGURA 7A	Fragmento 08 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	133
FIGURA 8A	Fragmento 09 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	134
FIGURA 9A	Fragmento 10 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	135
FIGURA 10A	Fragmento 11 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	136
FIGURA 11A	Fragmento 12 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	137
FIGURA 12A	Fragmento 13 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	138
FIGURA 13A	Fragmento 14, 15 e 16 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	139
FIGURA 14A	Fragmento 17 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	140
FIGURA 15A	Fragmento 18 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	141
FIGURA 16A	Fragmento 19 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	142
FIGURA 17A	Fragmento 20 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	143
ANEXOS (...Continua...)		

FIGURA 18A	Fragmento 21 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	144
FIGURA 19A	Fragmento 22a da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	145
FIGURA 20A	Fragmento 22b da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	146
FIGURA 21A	Fragmento 25 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	147
FIGURA 22A	Fragmento 26 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	148
FIGURA 23A	Fragmento 27 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	149
FIGURA 24A	Fragmento 28 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	150
FIGURA 25A	Fragmento 29 e 30 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	151
FIGURA 26A	Fragmento 31 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	152
FIGURA 27A	Fragmento 32 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	153
FIGURA 28A	Fragmento 33 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	154
FIGURA 29A	Fragmento 34 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	155
FIGURA 30A	Fragmento 35 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	156
FIGURA 31A	Fragmento 36 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	157
FIGURA 32A	Fragmento 37 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	158
FIGURA 33A	Fragmento 38 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	159
FIGURA 34A	Fragmento 39 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	160
FIGURA 35A	Fragmento 40 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	161
FIGURA 36A	Fragmento 41 e 42 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	162

...Cont...

FIGURA 37A	Fragmento 43 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	163
FIGURA 38A	Fragmento 44 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	164
FIGURA 39A	Fragmento 45 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	165
FIGURA 40A	Fragmento 46 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	166
FIGURA 41A	Fragmento 47 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	167
FIGURA 42A	Fragmento 48 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	168
FIGURA 43A	Fragmento 49 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada	169

...Cont...



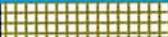
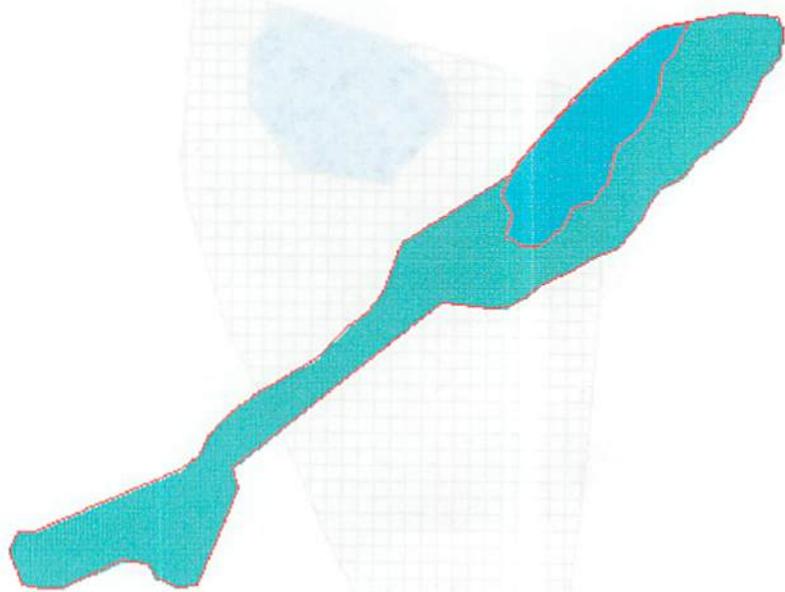
LEGENDA		
Escala : 1: 3000	Lat.: s 19°18'11"	Long.: w 44°30'35"
Tipologia		Área (ha)
 Vereda		0,39
 Cerrado sensu strictu		3,06
TOTAL		3,45
Perímetro externo (m)		795,94

FIGURA 1A Fragmento 01 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



LEGENDA		
Escala : 1: 9000	Lat.: s 19°18'06"	Long.: w 44°30'04"
Tipologia		Área (ha)
	Vereda	2,18
	Mata ciliar	8,57
TOTAL		10,75
Perímetro externo (m)		2.470,21

FIGURA 2A Fragmento 02 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



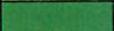
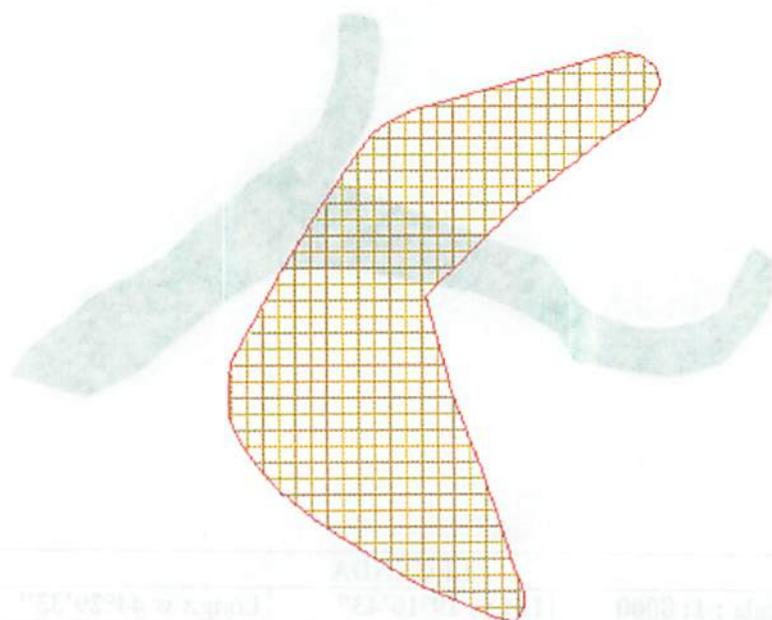
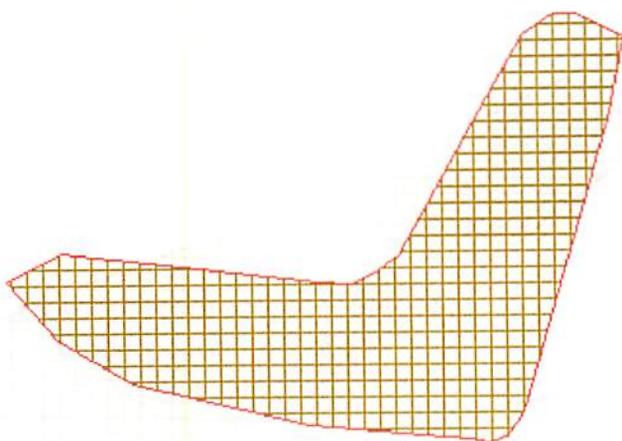
LEGENDA		
Escala : 1: 8000	Lat.: s 19°16'43"	Long.: w 44°29'33"
Tipologia		Área (ha)
	Mata	12,39
TOTAL		12,39
Perímetro externo (m)		2.966,91

FIGURA 3A Fragmento 03 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



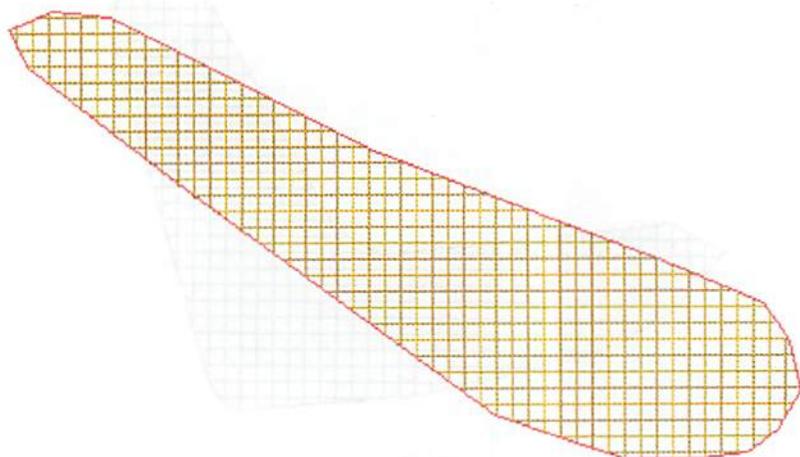
LEGENDA		
Escala : 1: 2000	Lat.: s 19°16'27"	Long.: w 44°29'37"
Tipologia		Área (ha)
	Cerrado sensu strictu	0,71
TOTAL		0,71
Perímetro externo (m)		439,03

FIGURA 4A Fragmento 04 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



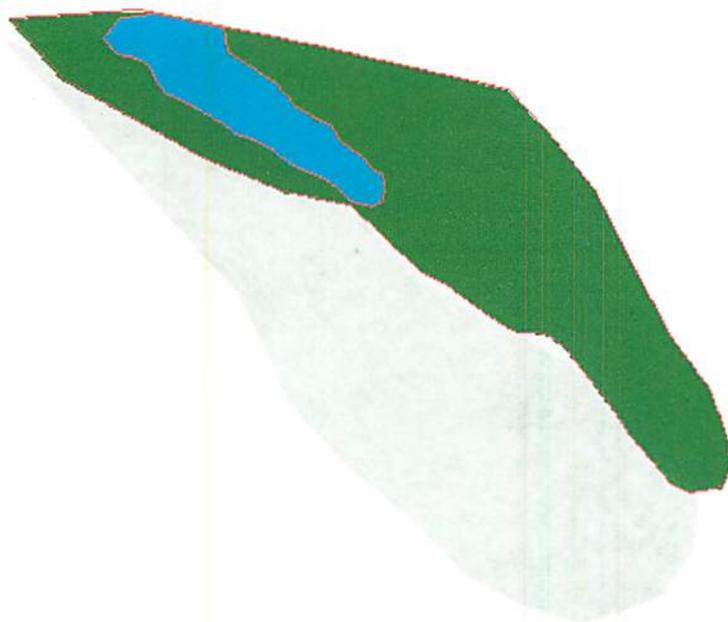
LEGENDA		
Escala : 1: 1000	Lat.: s 19°16'28"	Long.: w 44°29'34"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado sensu strictu		0,18
TOTAL		0,18
Perímetro externo (m)		228,49

FIGURA 5A Fragmento 05 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



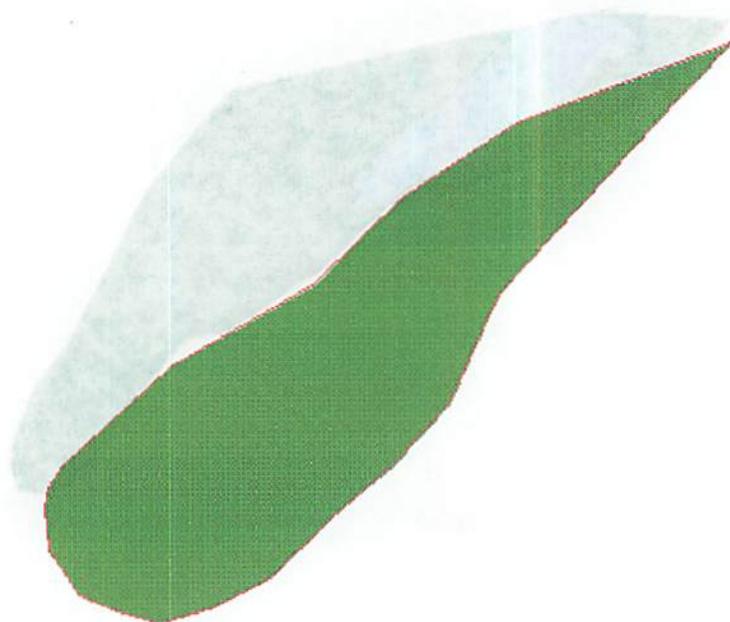
LEGENDA		
Escala : 1: 1500	Lat.: s 19°15'58"	Long.: w 44°29'44"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado sensu strictu		0,49
TOTAL		0,49
Perímetro externo (m)		371,85

FIGURA 6A Fragmento 06 e 07 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



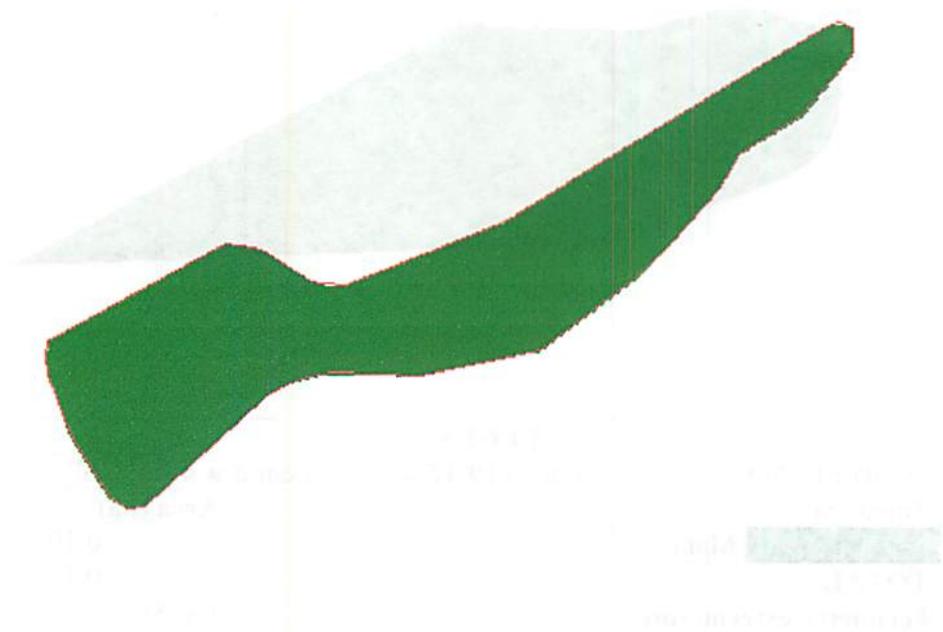
LEGENDA		
Escala : 1: 5000	Lat.: s 19°15'40"	Long.: w 44°28'48"
Tipologia		Área (ha)
	Vereda	0,72
	Mata	3,92
TOTAL		4,64
Perímetro externo (m)		1.223,97

FIGURA 7A Fragmento 08 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



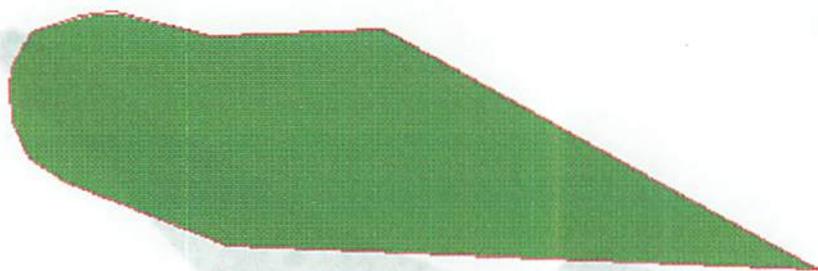
LEGENDA		
Escala : 1: 2500	Lat.: s 19°15'29"	Long.: w 44°27'45"
Tipologia		Área (ha)
	Mata	1,33
TOTAL		1,33
Perímetro externo (m)		614,61

FIGURA 8A Fragmento 09 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



LEGENDA		
Escala : 1: 4000	Lat.: s 19°15'35"	Long.: w 44°27'38"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		2,80
TOTAL		2,80
Perímetro externo (m)		1.053,91

FIGURA 9A Fragmento 10 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



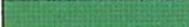
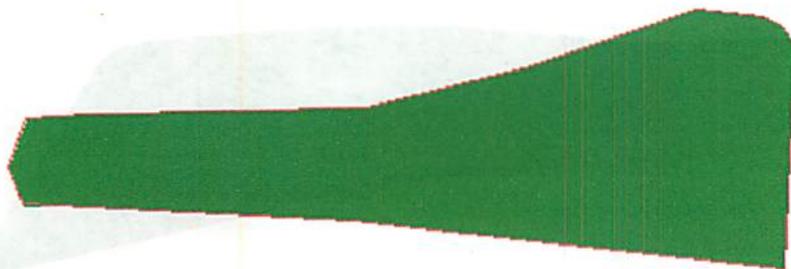
LEGENDA		
Escala : 1: 700	Lat.: s 19°15'49"	Long.: w 44°27'35"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		0,10
TOTAL		0,10
Perímetro externo (m)		166,55

FIGURA 10A Fragmento 11 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



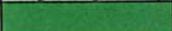
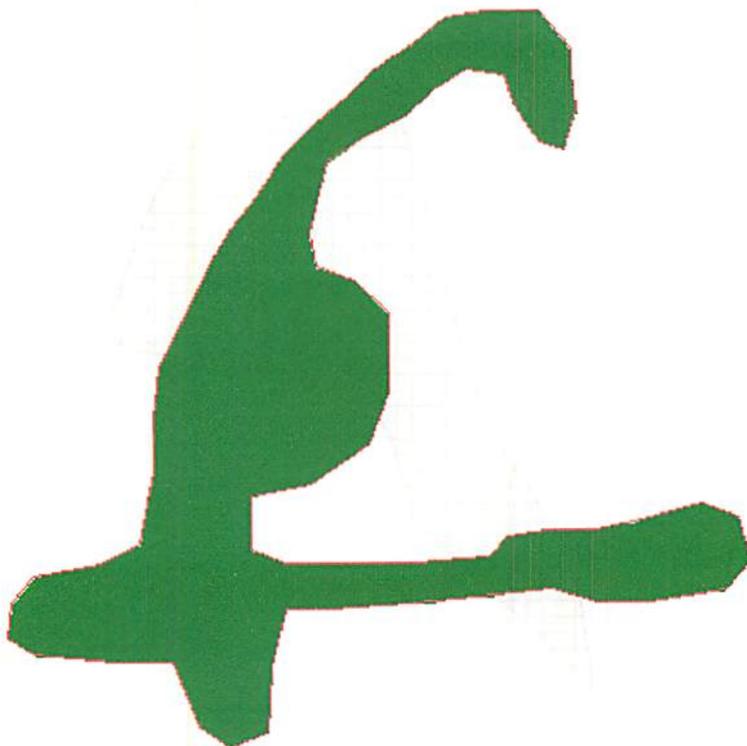
LEGENDA		
Escala : 1: 1000	Lat.: s 19°15'54"	Long.: w 44°27'29"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		0,20
TOTAL		0,20
Perímetro externo (m)		243,96

FIGURA 11A Fragmento 12 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



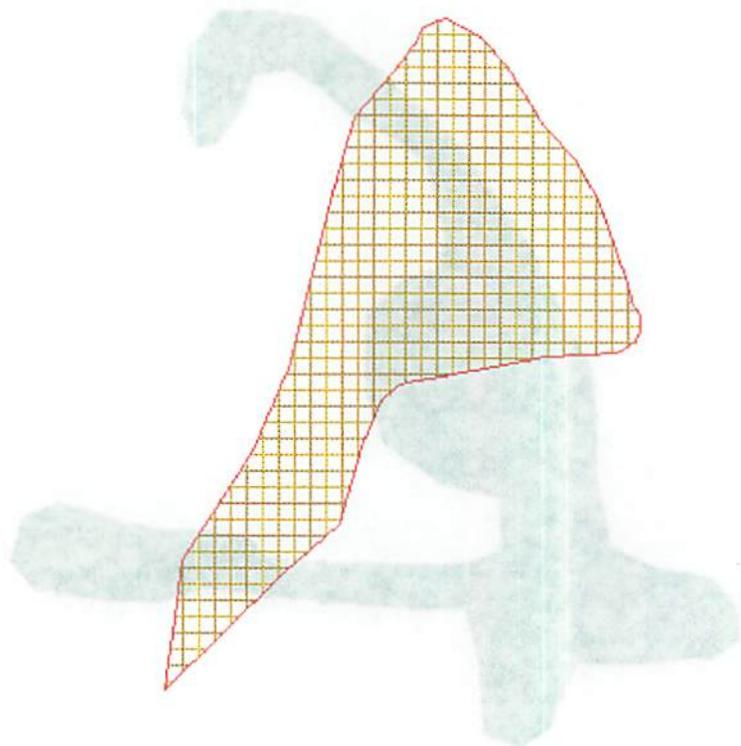
LEGENDA		
Escala : 1: 1000	Lat.: s 19°15'58"	Long.: w 44°27'30"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		0,25
TOTAL		0,25
Perímetro externo (m)		273,22

FIGURA 12A Fragmento 13 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



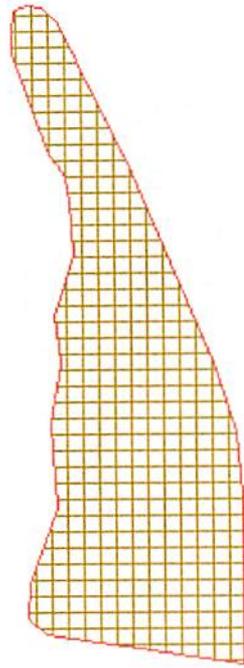
LEGENDA		
Escala : 1: 7000	Lat.: s 19°16'19"	Long.: w 44°27'24"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		11,69
TOTAL		11,69
Perímetro externo (m)		3.075,13

FIGURA 13A Fragmento 14, 15 e 16 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



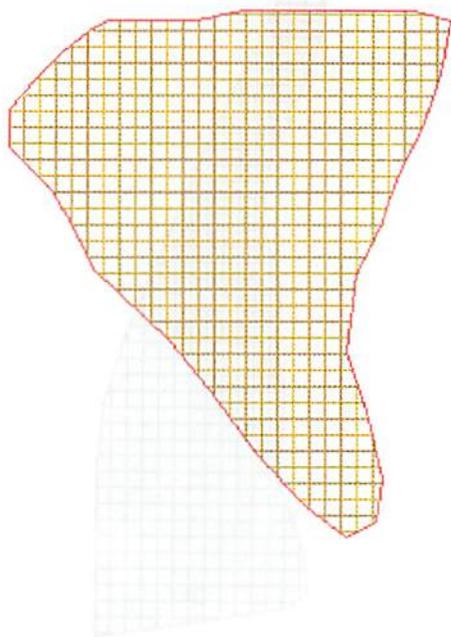
LEGENDA		
Escala : 1: 3000	Lat.: s 19°15'31"	Long.: w 44°30'04"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado sensu stricto		1,74
TOTAL		1,74
Perímetro externo (m)		701,52

FIGURA 14A Fragmento 17 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



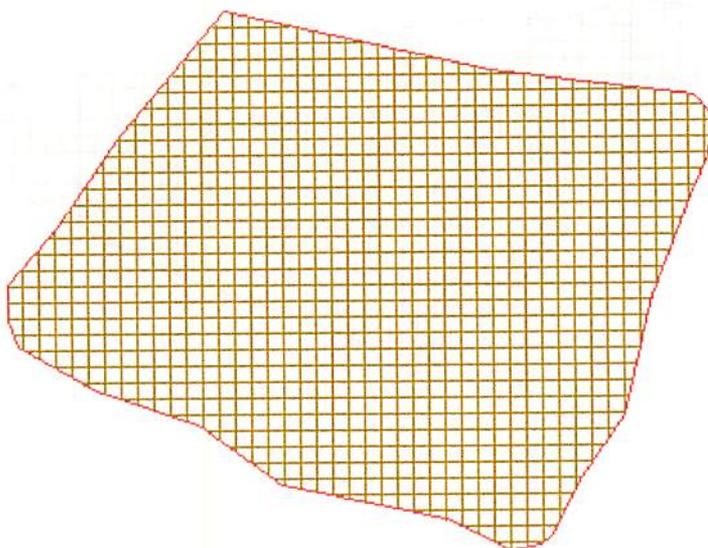
LEGENDA		
Escala : 1: 2500	Lat.: s 19°15'48"	Long.: w 44°30'46"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado sensu stricto		0,91
TOTAL		0,91
Perímetro externo (m)		519,54

FIGURA 15A Fragmento 18 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



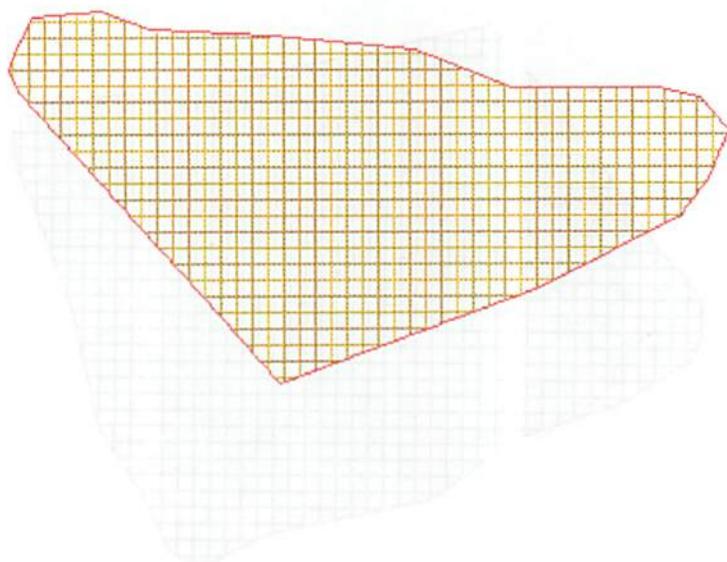
LEGENDA		
Escala : 1: 1500	Lat.: s 19°16'50"	Long.: w 44°31'12"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado sensu stricto		0,51
TOTAL		0,51
Perímetro externo (m)		315,27

FIGURA 16A Fragmento 19 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



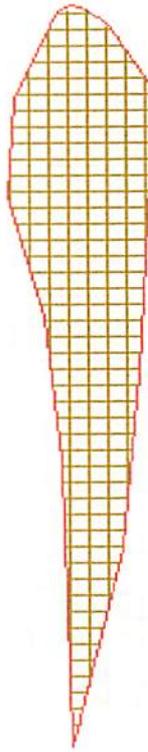
LEGENDA		
Escala : 1: 2000	Lat.: s 19°16'53"	Long.: w 44°31'08"
Tipologia		Área (há)
 Cerrado senso stricto		1,68
TOTAL		1,68
Perímetro externo (m)		510,31

FIGURA 17A Fragmento 20 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



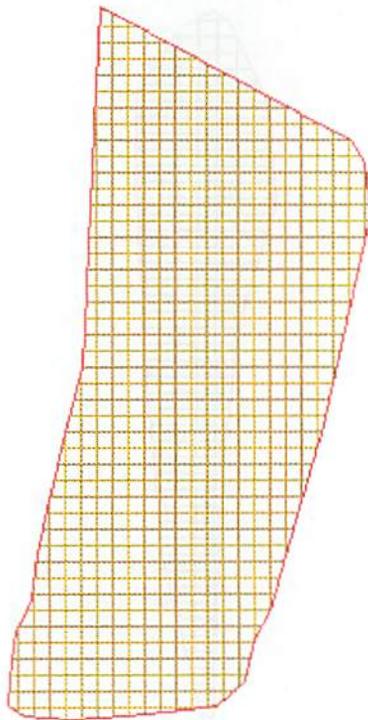
LEGENDA		
Escala : 1: 1500	Lat.: s 19°16'56"	Long.: w 44°30'49"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado sensu stricto		0,60
TOTAL		0,60
Perímetro externo (m)		342,85

FIGURA 18A Fragmento 21 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



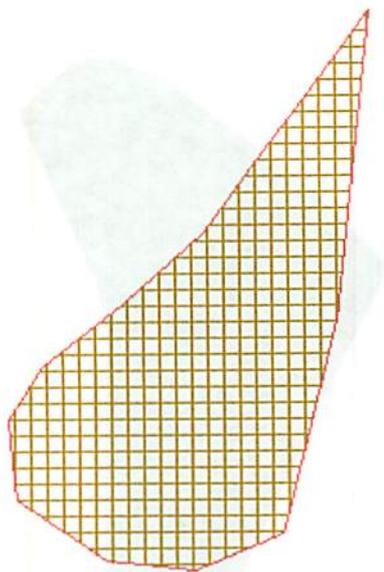
LEGENDA		
Escala : 1: 1500	Lat.: s 19°17'01"	Long.: w 44°30'49"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado senso stricto		0,19
TOTAL		0,19
Perímetro externo (m)		301,57

FIGURA 19A Fragmento 22a da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



LEGENDA		
Escala : 1: 1500	Lat.: s 19°17'02"	Long.: w 44°30'48"
Tipologia		Área (ha)
	Cerrado senso stricto	0,64
TOTAL		0,64
Perímetro externo (m)		356,19

FIGURA 20A Fragmento 22b da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



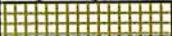
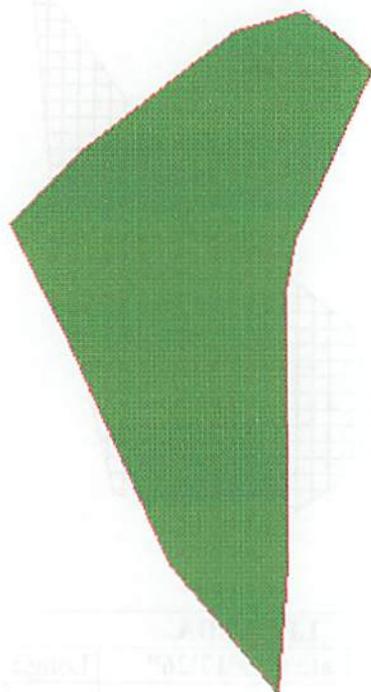
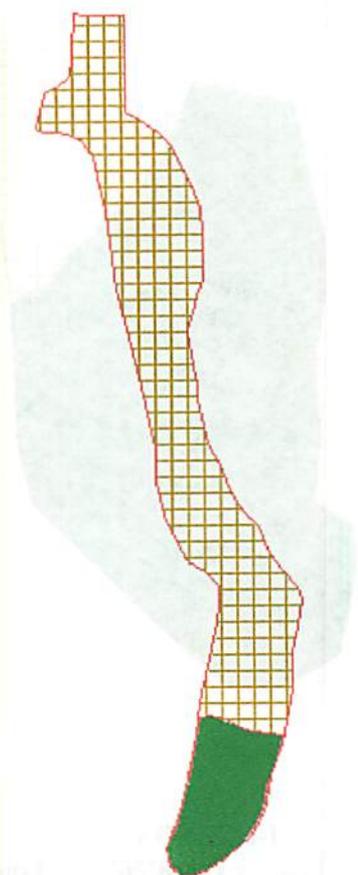
LEGENDA		
Escala : 1: 2500	Lat.: s 19°17'26"	Long.: w 44°31'33"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado senso stricto		1,03
TOTAL		1,03
Perímetro externo (m)		477,30

FIGURA 21A Fragmento 25 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



LEGENDA		
Escala : 1: 1500	Lat.: s 19°17'23"	Long.: w 44°32'37"
Tipologia		Área (há)
 Mata		0,47
TOTAL		0,47
Perímetro externo (m)		325,66

FIGURA 22A Fragmento 26 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



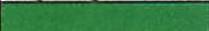
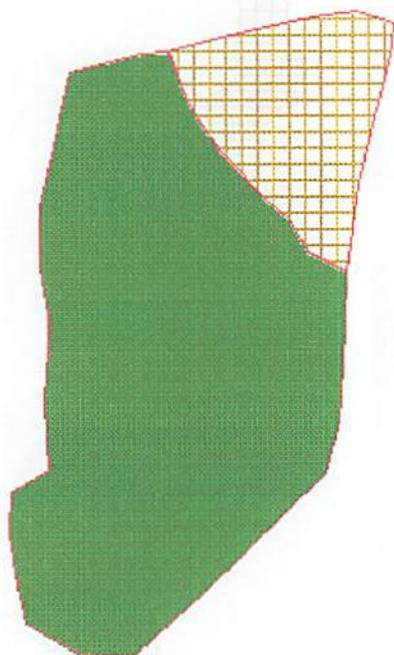
LEGENDA		
Escala : 1: 12000		Lat.: s 19°17'57"
		Long.: w 44°31'52"
Tipologia		Área (ha)
	Mata	2,76
	Cerrado senso stricto	13,39
TOTAL		16,15
Perímetro externo (m)		3.113,53

FIGURA 23A Fragmento 27 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



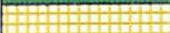
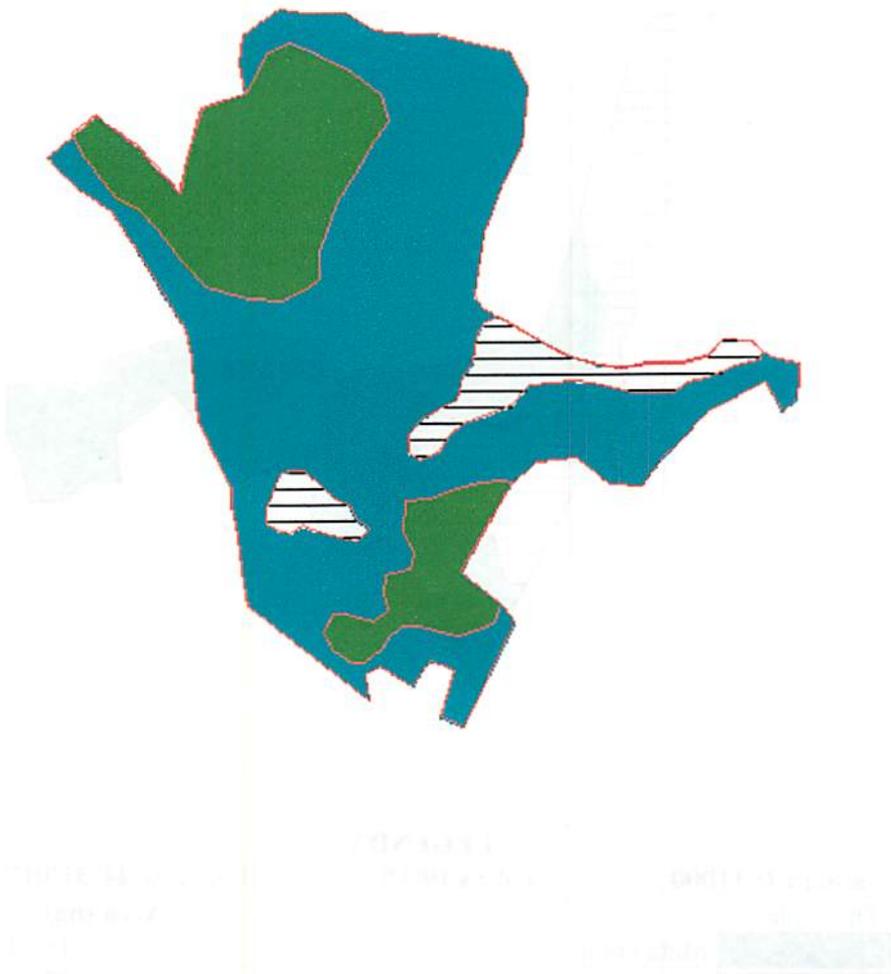
LEGENDA		
Escala : 1: 6000	Lat.: s 19°18'26"	Long.: w 44°31'47"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		8,63
 Cerrado senso stricto		2,11
TOTAL		10,74
Perímetro externo (m)		1.391,00

FIGURA 24A Fragmento 28 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



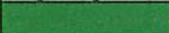
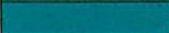
LEGENDA		
Escala : 1: 18000	Lat.: s 19°18'42"	Long.: w 44°31'48"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		31,24
 Mata ciliar		82,32
 Várzea		9,61
TOTAL		123,18
Perímetro externo (m)		6.693,01

FIGURA 25A Fragmento 29 e 30 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



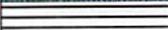
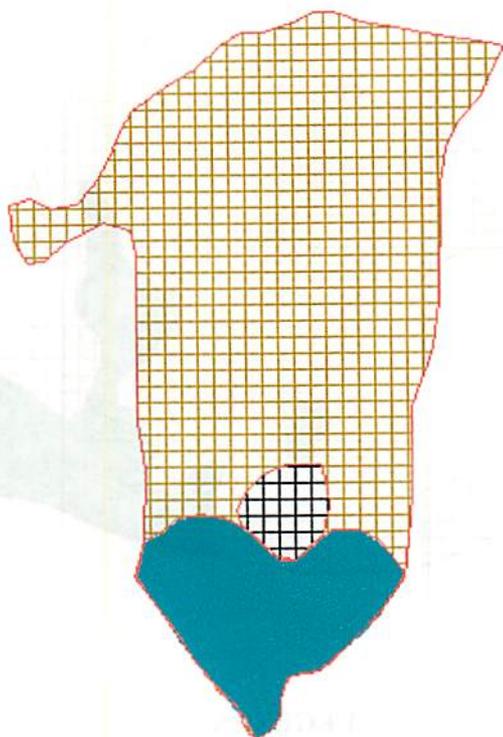
LEGENDA		
Escala : 1: 11000	Lat.: s 19°18'31"	Long.: w 44°31'01"
Tipologia		Área (ha)
 Mata ciliar		18,21
 Várzea		12,77
TOTAL		30,98
Perímetro externo (m)		3.924,24

FIGURA 26A Fragmento 31 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



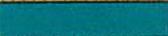
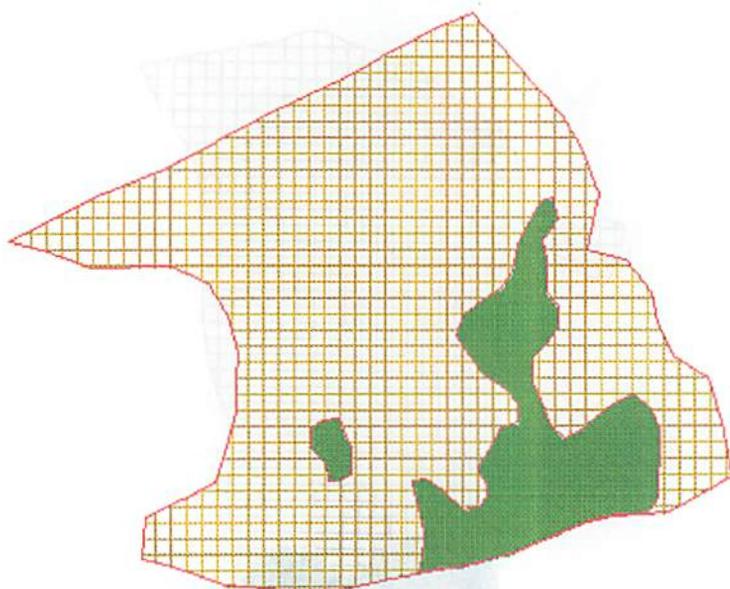
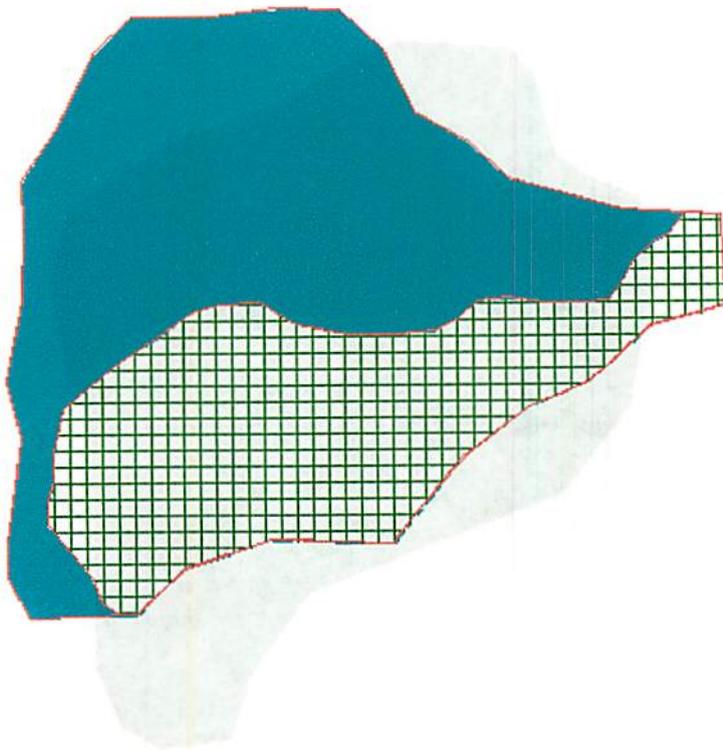
LEGENDA		
Escala : 1: 14000	Lat.: s 19°18'17"	Long.: w 44°30'11"
Tipologia		Área (ha)
	Cerrado senso stricto	50,07
	Mata ciliar	11,00
	Capoeira	2,11
TOTAL		63,18
Perímetro externo (m)		3.834,28

FIGURA 27A Fragmento 32 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



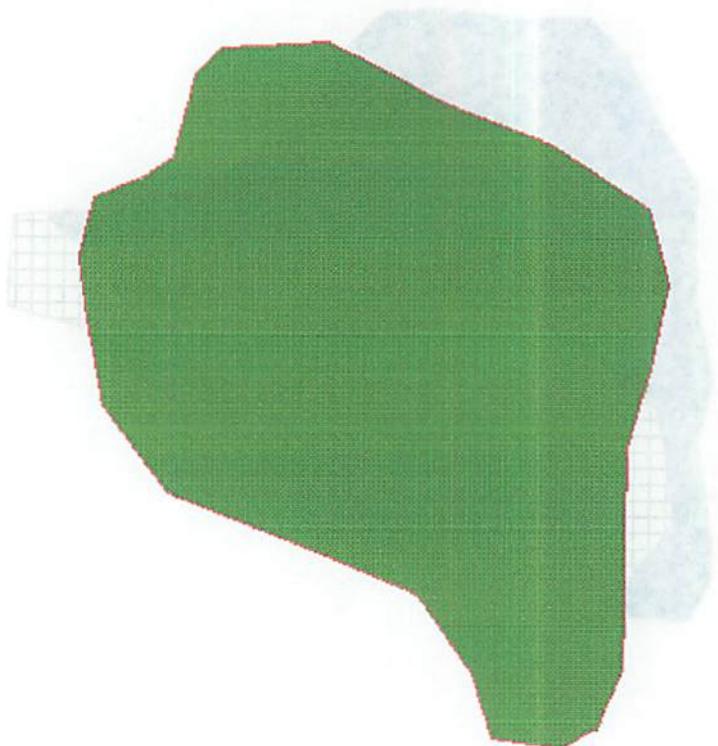
LEGENDA		
Escala : 1: 15000	Lat.: s 19°17'03"	Long.: w 44°32'12"
Tipologia		Área (ha)
	Cerrado sensu stricto	77,91
	Mata	14,77
TOTAL		92,68
Perímetro externo (m)		4.536,32

FIGURA 28A Fragmento 33 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



LEGENDA		
Escala : 1: 5000	Lat.: s 19°19'33"	Long.: w 44°32'06"
Tipologia		Área (ha)
 Mata ciliar		13,40
 Regeneração nativa em antigos plantios		9,53
TOTAL		22,93
Perímetro externo (m)		2.024,26

FIGURA 29A Fragmento 34 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



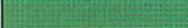
LEGENDA		
Escala : 1: 4000	Lat.: s 19°19'52"	Long.: w 44°32'09"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		7,41
TOTAL		7,41
Perímetro externo (m)		1.098,56

FIGURA 30A Fragmento 35 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



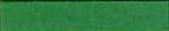
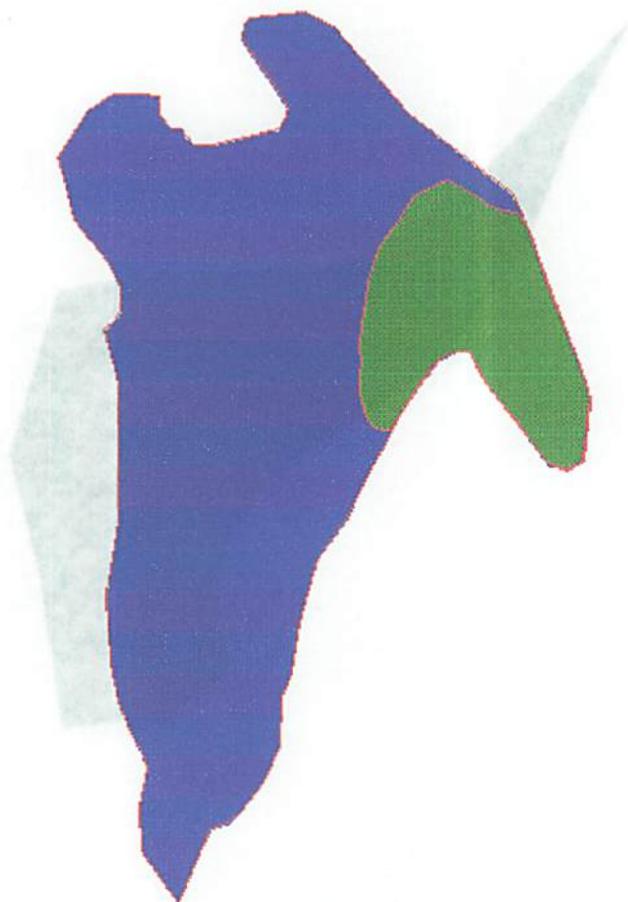
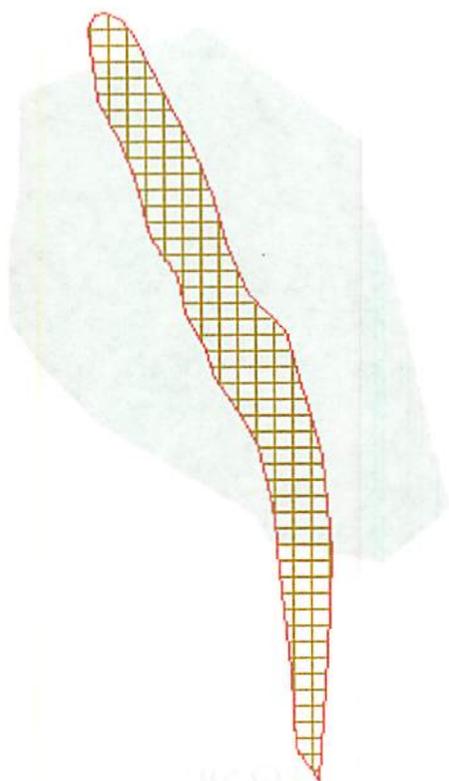
LEGENDA		
Escala : 1: 3000		Lat.: s 19°20'13"
		Long.: w 44°32'23"
Tipologia		Área (ha)
	Mata	2,13
TOTAL		2,13
Perímetro externo (m)		827,37

FIGURA 31A Fragmento 36 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



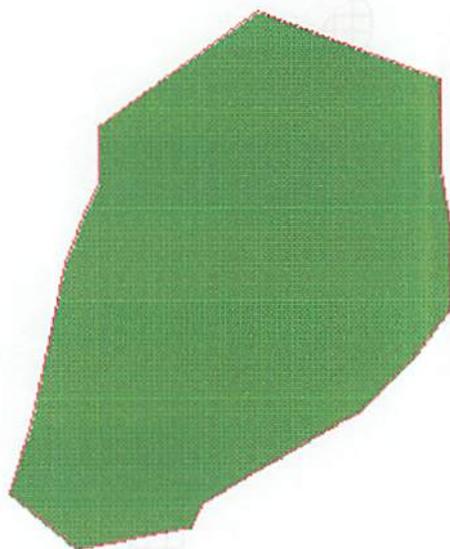
LEGENDA		
Escala : 1: 6000		Lat.: s 19°20'28"
		Long.: w 44°32'09"
Tipologia		Área (ha)
	Mata	2,41
	Campo cerrado	11,17
TOTAL		13,58
Perímetro externo (m)		2.084,95

FIGURA 32A Fragmento 37 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



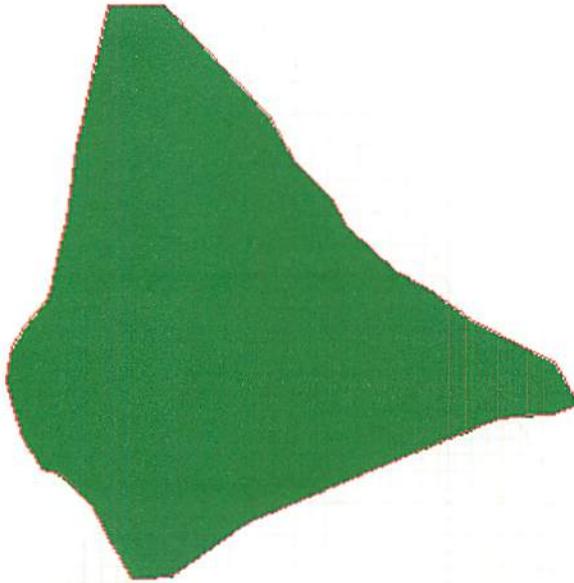
LEGENDA		
Escala : 1: 2500	Lat.: s 19°20'45"	Long.: w 44°32'06"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado senso stricto		0,42
TOTAL		0,42
Perímetro externo (m)		536,78

FIGURA 33A Fragmento 38 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



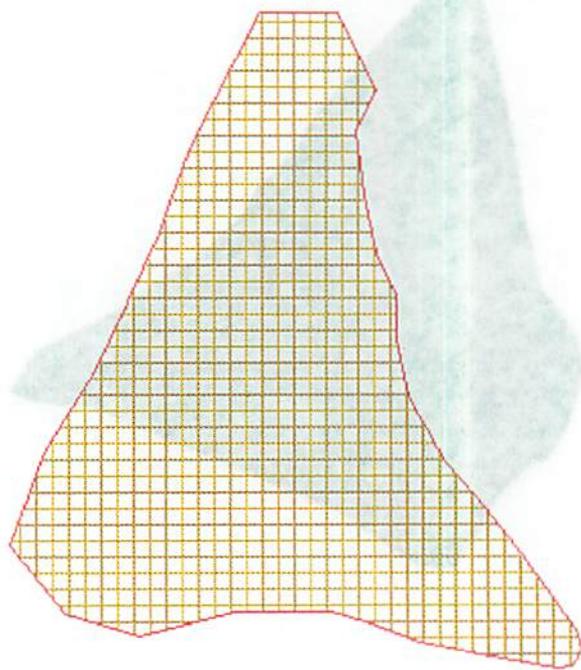
LEGENDA		
Escala : 1: 1000	Lat.: s 19°20'46"	Long.: w 44°31'58"
Tipologia		Área (ha)
	Mata	0,27
TOTAL		0,27
Perímetro externo (m)		209,79

FIGURA 34A Fragmento 39 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



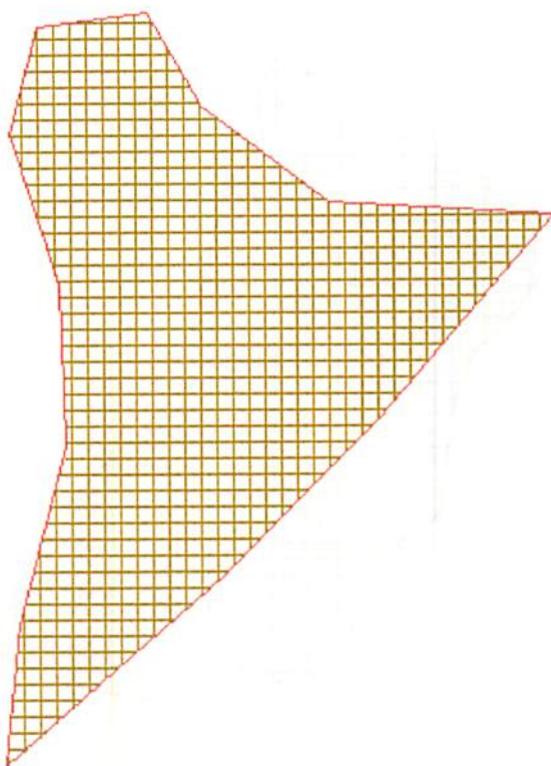
LEGENDA		
Escala : 1: 4000	Lat.: s 19°20'14"	Long.: w 44°31'25"
Tipologia		Área (ha)
	Mata	4,46
TOTAL		4,46
Perímetro externo (m)		924,30

FIGURA 35A Fragmento 40 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



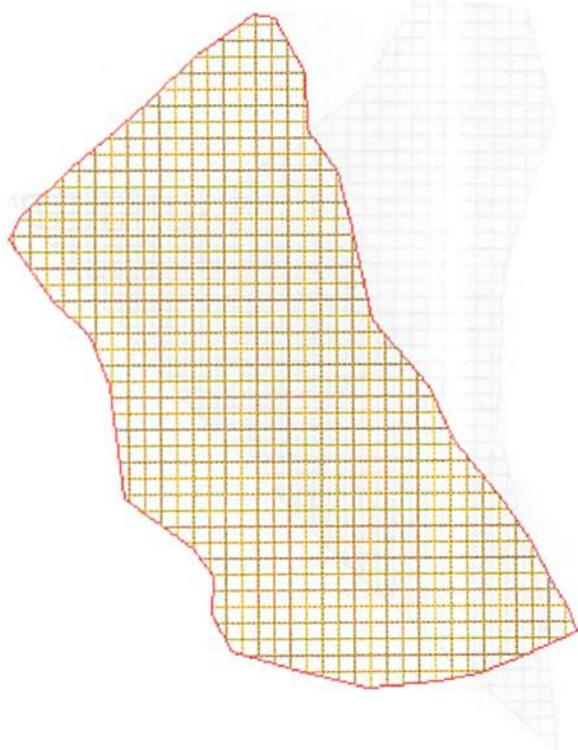
LEGENDA		
Escala : 1: 4000	Lat.: s 19°20'17"	Long.: w 44°31'10"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado senso stricto		5,02
TOTAL		5,02
Perímetro externo (m)		1.040,67

FIGURA 36A Fragmento 41 e 42 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



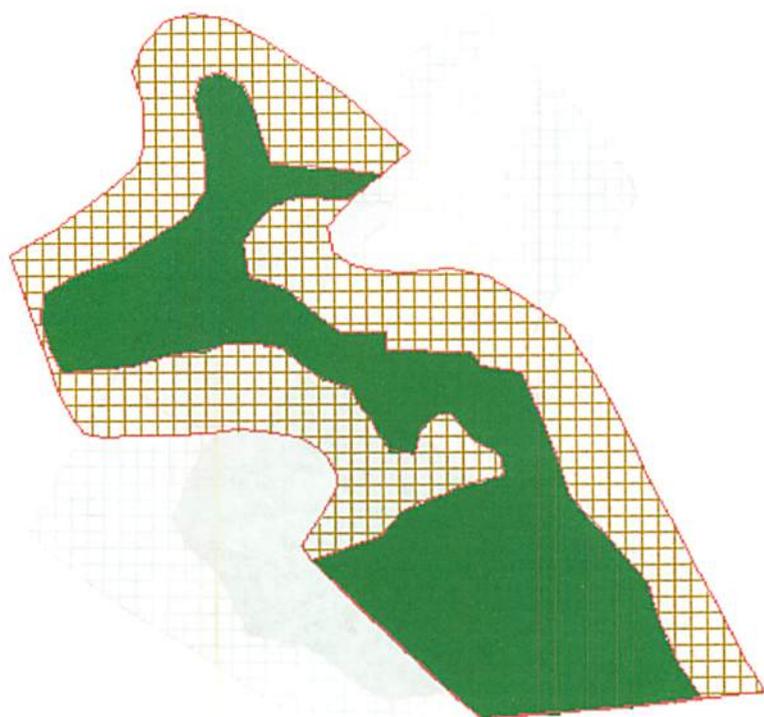
LEGENDA		
Escala : 1: 3000	Lat.: s 19°21'36"	Long.: w 44°30'58"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado senso stricto		2,82
TOTAL		2,82
Perímetro externo (m)		841,04

FIGURA 37A Fragmento 43 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



LEGENDA		
Escala : 1: 5000	Lat.: s 19°22'15"	Long.: w 44°28'59"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado sensu stricto		8,10
TOTAL		8,10
Perímetro externo (m)		1.247,55

FIGURA 38A Fragmento 44 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



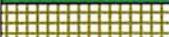
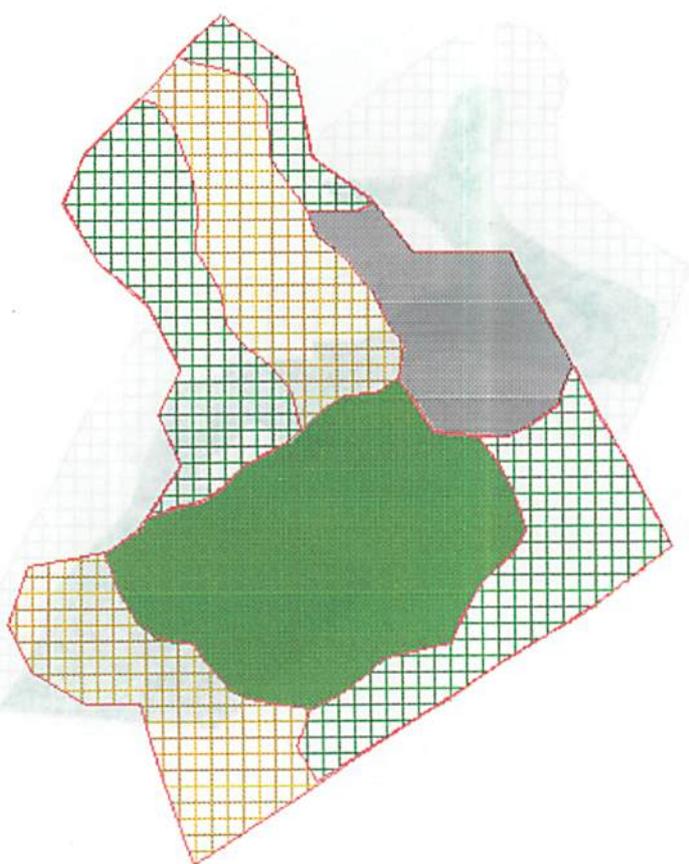
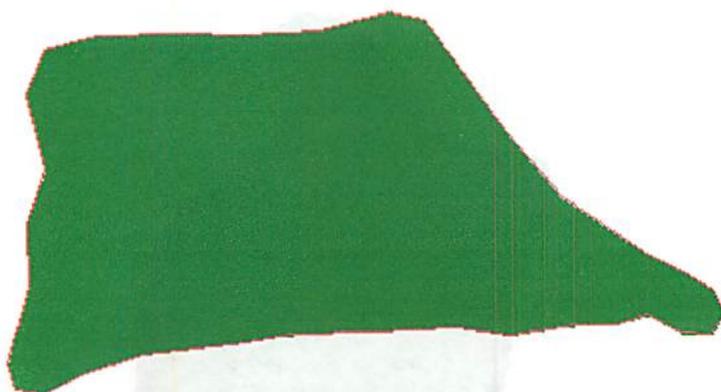
LEGENDA		
Escala : 1: 14000		Lat.: s 19°23'06"
		Long.: w 44°29'56"
Tipologia		Área (ha)
	Mata	38,96
	Cerrado senso stricto	40,51
TOTAL		79,47
Perímetro externo (m)		4.561,31

FIGURA 39A Fragmento 45 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



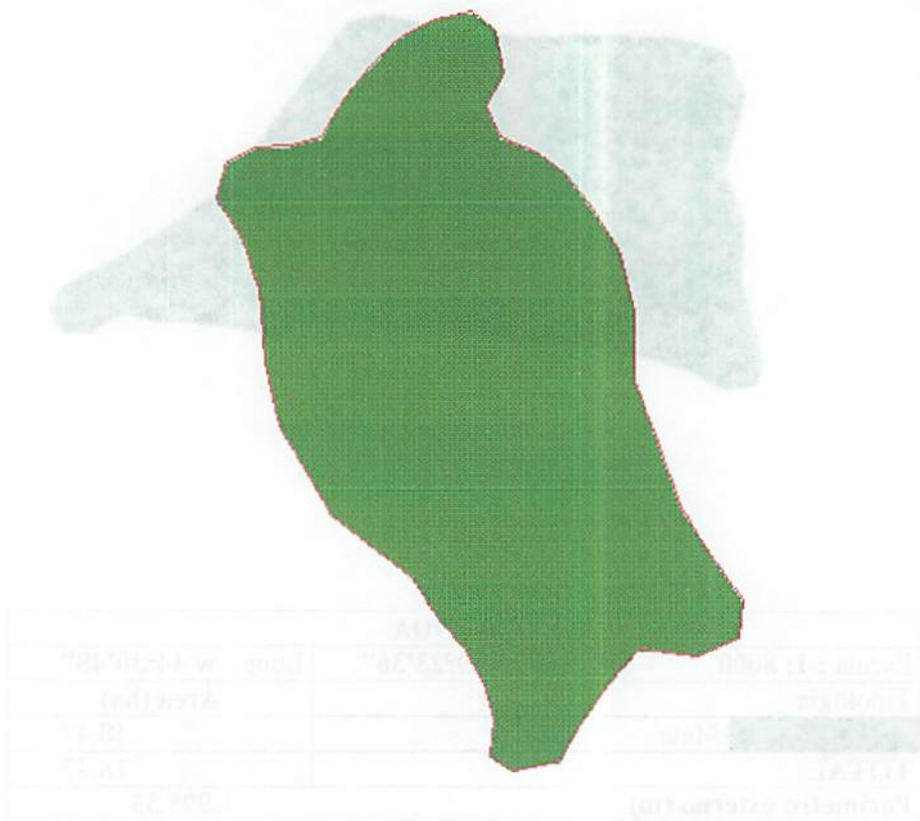
LEGENDA		
Escala : 1: 10000		Lat.: s 19°23'45"
		Long.: w 44°30'27"
Tipologia		Área (ha)
	Mata	14,11
	Cerrado senso stricto	13,62
	Eucalipto velho	5,40
	Regeneração nativa em antigos plantios	15,51
TOTAL		48,64
Perímetro externo (m)		3.257,81

FIGURA 40A Fragmento 46 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



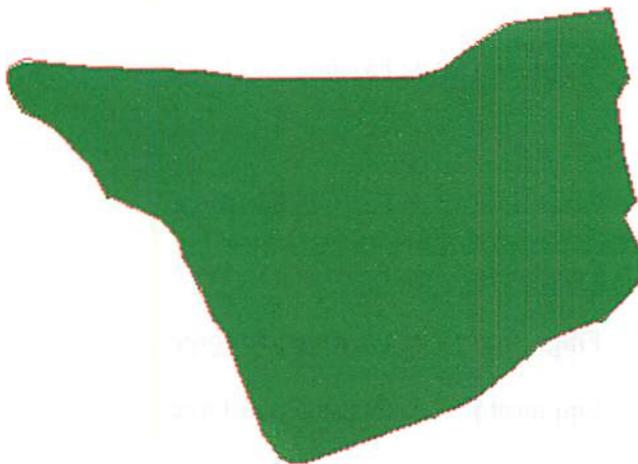
LEGENDA		
Escala : 1: 8000	Lat.: s 19°23'36"	Long.: w 44°30'48"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		18,47
TOTAL		18,47
Perímetro externo (m)		1.995,53

FIGURA 41A Fragmento 47 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



LEGENDA		
Escala : 1: 5000	Lat.: s 19°23'43"	Long.: w 44°31'33"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		9,00
TOTAL		9,00
Perímetro externo (m)		1.347,00

FIGURA 42A Fragmento 48 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.



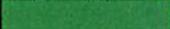
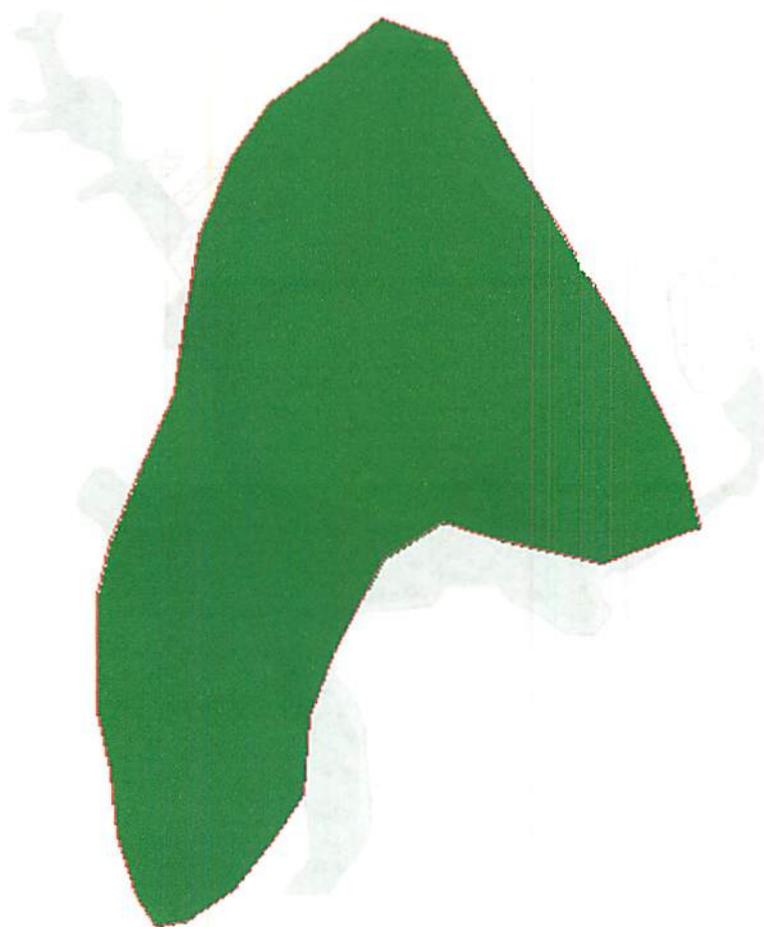
LEGENDA		
Escala : 1: 4000	Lat.: s 19°24'04"	Long.: w 44°31'21"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		4,52
TOTAL		4,52
Perímetro externo (m)		949,00

FIGURA 43A Fragmento 49 da Fazenda Itapoã e Lagoa Dourada.

ANEXO B

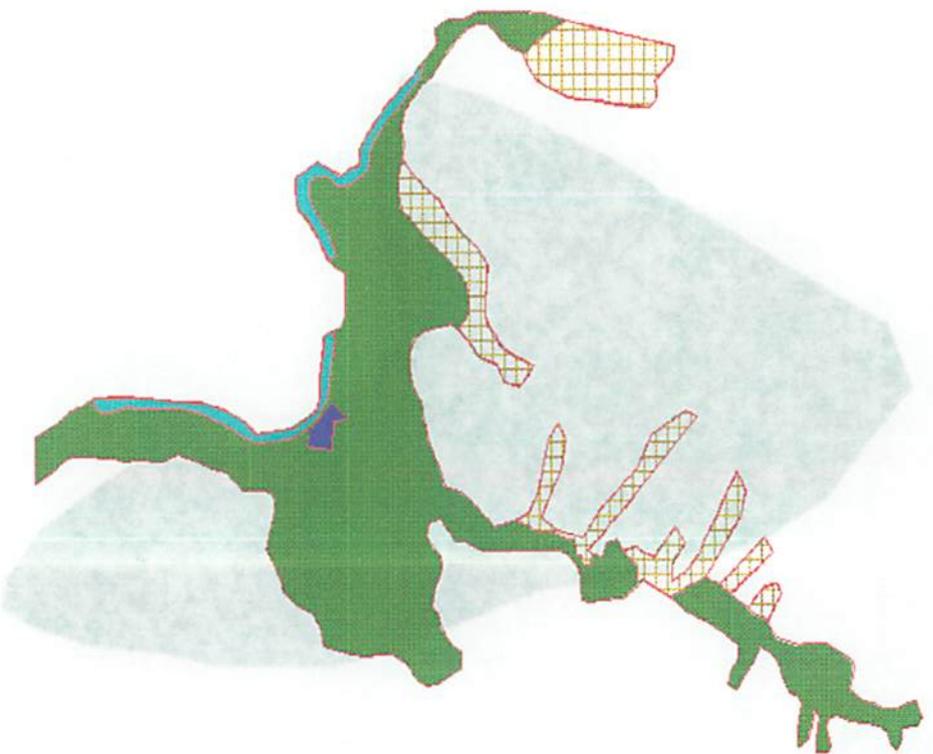
		Página
FIGURA 1B	Fragmento 50 da Fazenda São Jorge	171
FIGURA 2B	Fragmento 51 da Fazenda São Jorge	172
FIGURA 3B	Fragmento 52 da Fazenda São Jorge	173
FIGURA 4B	Fragmento 53 da Fazenda São Jorge	174
FIGURA 5B	Fragmento 54 da Fazenda São Jorge	175
FIGURA 6B	Fragmento 55 da Fazenda São Jorge	176
FIGURA 7B	Fragmento 56 da Fazenda São Jorge	177
FIGURA 8B	Fragmento 57 da Fazenda São Jorge	178
FIGURA 9B	Fragmento 58 da Fazenda São Jorge	179

...Cont...



LEGENDA		
Escala : 1: 3000	Lat.: s 19°16'10"	Long.: w 44°32'30"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		3,95
TOTAL		3,95
Perímetro externo (m)		933,41

FIGURA 1B Fragmento 50 da Fazenda São Jorge.



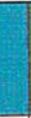
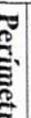
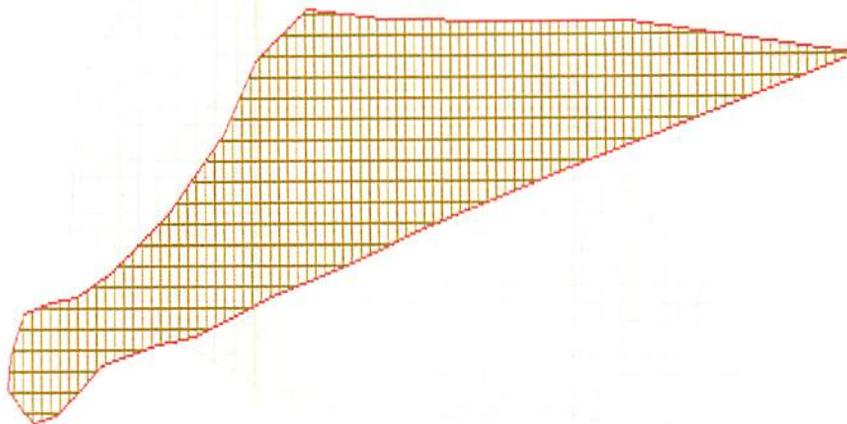
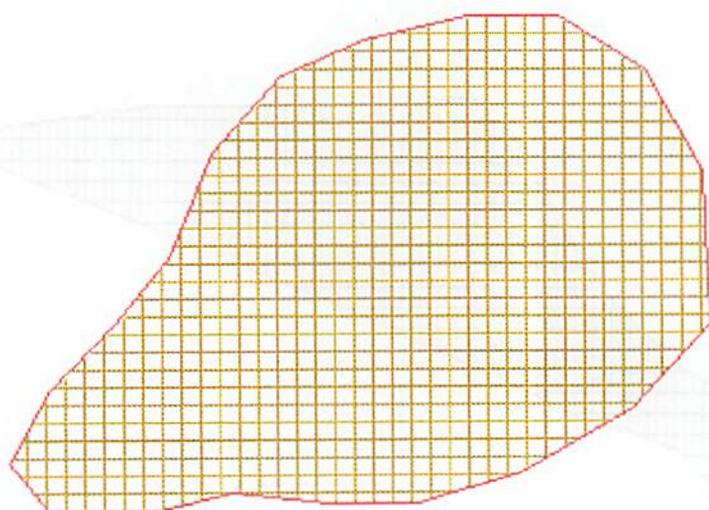
LEGENDA		Lat.: s 19°14'02"	Long.: w 44°31'49"
Esca : 1 : 26000			
Tipologia		Área (ha)	
	Mata		166,91
	Mata Ciliar		10,78
	Campo Cerrado		1,70
	Cerrado Senso Stricto		45,76
TOTAL			225,15
Perímetro externo (m)			22.559,03

FIGURA 2B: Fragmento 51 da Fazenda São Jorge.



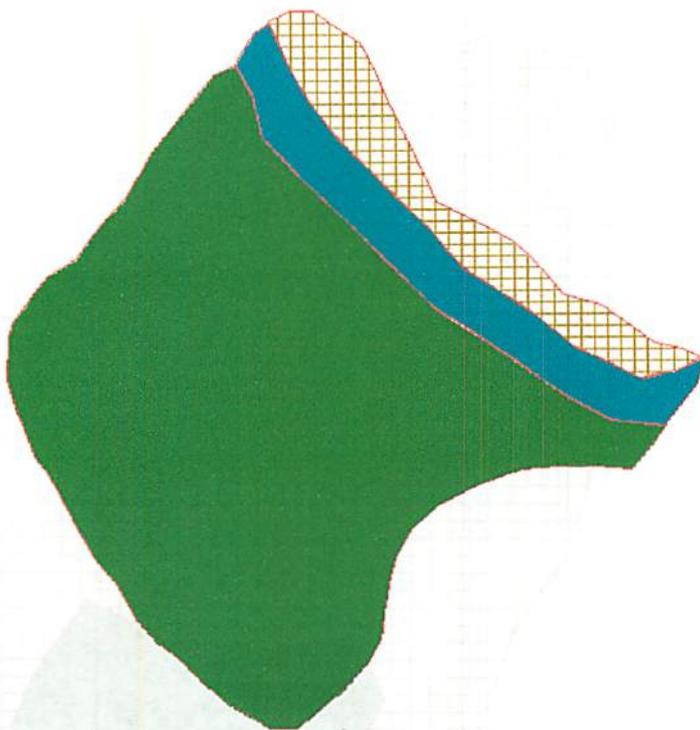
LEGENDA		
Escala : 1: 1700	Lat.: s 19°16'25"	Long.: w 44°32'51"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado Senso Stricto		0,81
TOTAL		0,81
Perimetro externo (m)		695,44

FIGURA 3B: Fragmento 52 da Fazenda São Jorge.



LEGENDA		
Escala : 1: 3000	Lat.: s 19°16'43"	Long.: w 44°33'21"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado Senso Stricto		2,74
TOTAL		2,74
Perímetro externo (m)		647,72

FIGURA 4B: Fragmento 53 da Fazenda São Jorge.



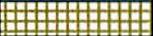
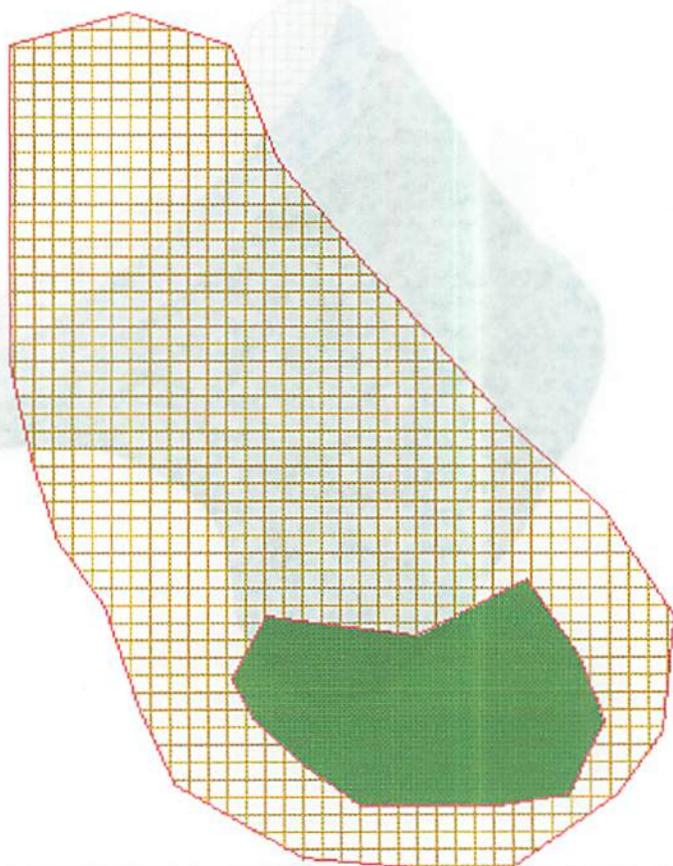
LEGENDA		
Escala : 1: 6000		Lat.: s 19°16'31"
		Long.: w 44°33'43"
Tipologia		Área (ha)
	Mata	28,70
	Mata Ciliar	4,27
	Cerrado Senso Stricto	3,63
TOTAL		36,60
Perímetro externo (m)		2.568,55

FIGURA 5B: Fragmento 54 da Fazenda São Jorge.



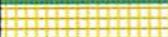
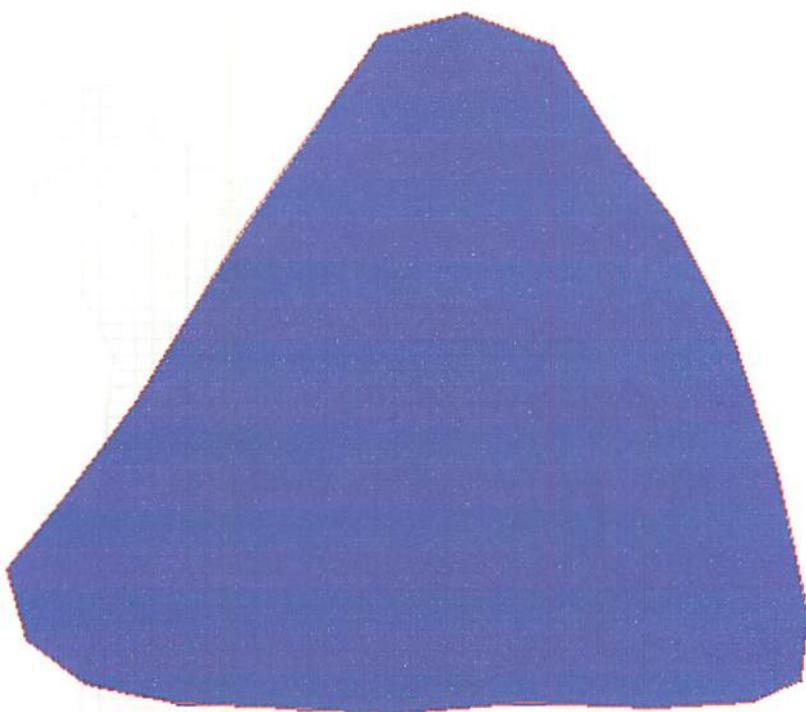
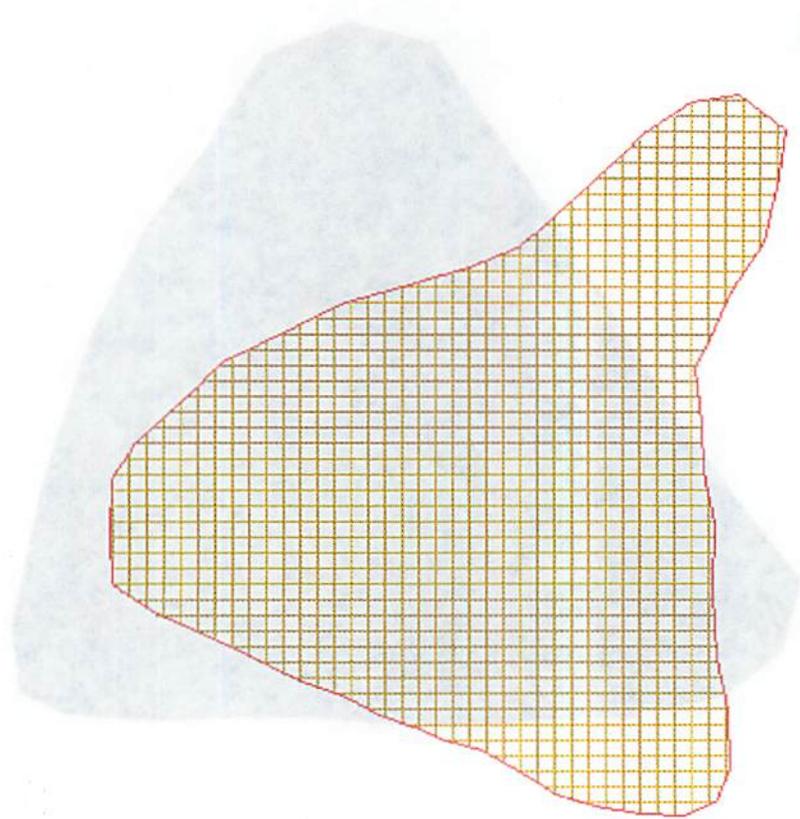
LEGENDA		
Escala : 1: 3000	Lat.: s 19°14'23"	Long.: w 44°31'49"
Tipologia		Área (ha)
 Mata		0,67
 Cerrado Senso Stricto		3,51
TOTAL		4,18
Perímetro externo (m)		843,49

FIGURA 6B Fragmento 55 da Fazenda São Jorge.



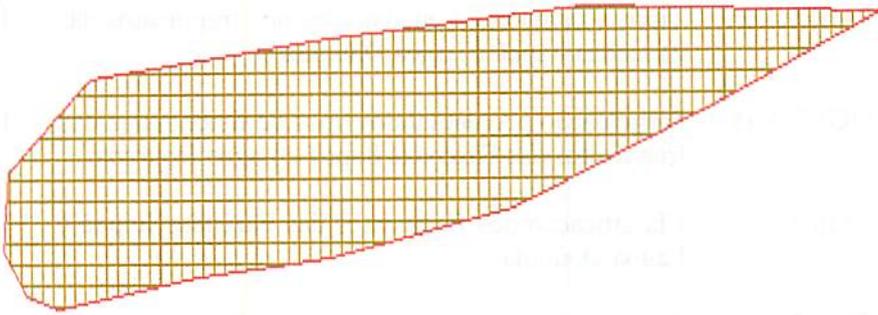
LEGENDA		
Escala : 1: 1200	Lat.: s 19°13'44"	Long.: w 44°32'26"
Tipologia		Área (ha)
 Campo Cerrado		0,95
TOTAL		0,95
Perímetro externo (m)		383,79

FIGURA 7B: Fragmento 56 da Fazenda São Jorge.



LEGENDA		
Escala : 1: 5000	Lat.: s 19°14'02"	Long.: w 44°32'48"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado Senso Stricto		11,67
TOTAL		11,67
Perímetro externo (m)		1.472,73

FIGURA 8B Fragmento 57 da Fazenda São Jorge.



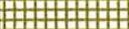
LEGENDA		
Escala : 1:1500	Lat.: s 19°14'39"	Long.: w 44°33'04"
Tipologia		Área (ha)
 Cerrado Senso Stricto		0,60
TOTAL		0,60
Perímetro externo (m)		536,23

FIGURA 9B Fragmento 58 da Fazenda São Jorge.

ANEXO C

		Página
TABELA 1C	Tipos e fisionomias encontradas nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	183
FIGURA 1C	Participação percentual dos tipos de fisionomias dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	184
TABELA 2C	Classificação dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	185
FIGURA 2C	Participação percentual dos tipos de fisionomias dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada por classe de área.	185
TABELA 3C	Tipos de coleção d'água encontrados nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	186
FIGURA 3C	Participação percentual dos tipos de coleção d'água nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	186
TABELA 4C	Forma predominante dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	187
FIGURA 4C	Participação percentual das formas predominantes dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	188
TABELA 5C	Topografia média predominante em cada fragmento das Fazendas Itapoã.	189
FIGURA 5C	Participação percentual das topografias médias predominantes dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	190
TABELA 6C	Tipos de áreas que ocorrem nas vizinhanças dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	191

...Cont...

FIGURA 6C	Participação percentual dos tipos de áreas que ocorrem nas vizinhanças dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	192
TABELA 7C	Situação da conservação de aceiros dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	193
FIGURA 7C	Participação percentual da situação da conservação de aceiros dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	194
TABELA 8C	Altura do dossel que predomina nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	195
FIGURA 8C	Participação percentual das alturas do dossel predominantes nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	196
TABELA 9C	Estágio sucessional que predomina nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	197
FIGURA 9C	Participação percentual dos estágios sucessionais que predominam nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.	198
TABELA 10C	Vestígio de animais observados nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	199
FIGURA 10C	Participação percentual dos vestígios de animais observados nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.	200
TABELA 11C	Vestígio de espécies de animais selvagens observados nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	201
FIGURA 11C	Participação percentual dos vestígios de espécies de animais selvagens observados nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.	201

...Cont...

TABELA 12C	Espécies vegetais encontradas nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	202
FIGURA 12C	Participação percentual das espécies vegetais encontradas nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	204
TABELA 13C	Altitudes encontradas nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	205
FIGURA 13C	Participação percentual das altitudes encontradas nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	205
TABELA 14C	Perturbações na área encontradas nos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	206
FIGURA 14C	Participação percentual de perturbações na área dos fragmentos das Fazendas Itapoã e Lagoa Dourada	206

...Cont...

TABELA 1C Tipos de fisionomias encontradas nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Fisionomia	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Campo rupestre		0	0
Campo cerrado	37	1	1,67
Campo limpo		0	0
Cerrado senso stricto	1, 4, 5, 6(7), 17, 18, 19, 20, 21, 22 A, 22 B, 25, 27, 28, 32, 33, 38, 41(42), 43, 44, 45, 46	22	36,66
Cerradão		0	0
Cascalheira		0	0
Capoeira	32	1	1,67
Mata ciliar	2, 29(30), 31, 32, 34	5	8,34
Mata seca (decídua)		0	0
Mata (semidecídua)	3, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14(15, 16), 26, 27, 28, 29(30), 33, 35, 36, 37, 39, 40, 45, 46, 47, 48, 49	23	38,33
Vereda	1, 2, 8,	3	5,00
Várzea	29(30), 31	2	3,33
Pastagem		0	0
Plantio nativo		0	0
Regeneração nativa em antigos plantios	34, 46	2	3,33
Eucalipto "velho"	46	1	1,67

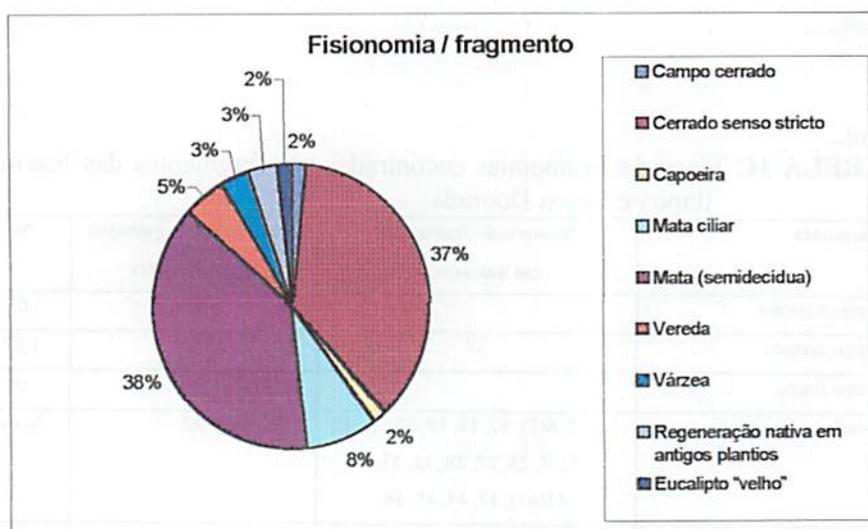


FIGURA 1C Participação percentual dos tipos de fisionomias dos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

TABELA 2C Classificação dos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada por classe de área.

Classe de área (ha)	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
0 – 5	1, 4, 5, 6(7), 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14(15, 16), 17, 18, 19, 20, 21, 22 A, 22B, 25, 26, 36, 38, 39, 40, 41(42), 43, 49	27	62,80
5 – 10	2, 3, 35, 44, 48	5	11,63
10 – 20	27, 28, 37, 47	4	9,31
20 – 30	34	1	2,32
30 – 40	31	1	2,32
40 – 50	46	1	2,32
50 – 60		0	0
60 – 70		0	0
70 – 80		0	0
80 – 90	32, 33, 45	3	6,98
90 – 100		0	0
100 – 150	29(30)	1	2,32
150 – 200		0	0
> 200		0	0

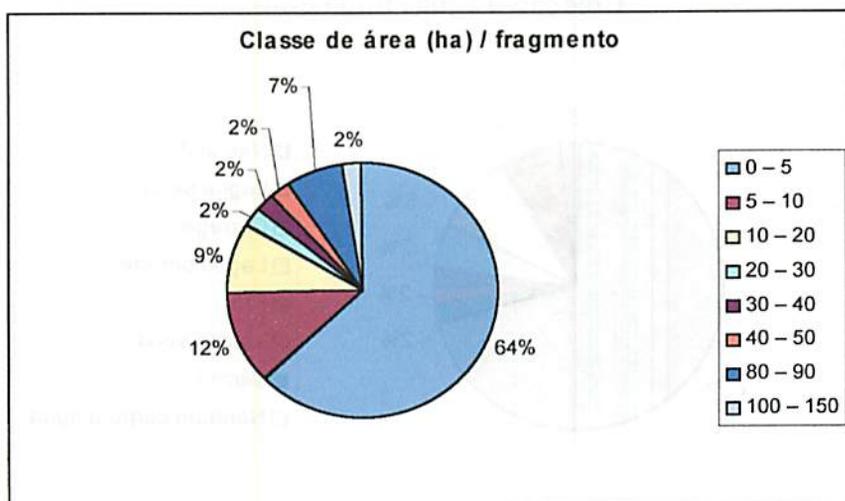


FIGURA 2C Participação percentual dos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada por classe de área.

TABELA 3C Tipos de coleção d'água encontrados nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Tipo de corpo d'água	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Nascente	2	1	2,28
Vereda		0	0
Lagoa seca	8, 27, 40	3	6,81
Córrego	3, 29(30), 31, 32	4	9,09
Lagoa perene	41(42), 43	2	4,53
Rio	34	1	2,28
Represa		0	0
Brejo seco		0	0
Várzea seca	29(30)	1	2,28
Várzea	31	1	2,28
Nenhum corpo d'água	1, 4, 5, 6(7), 9, 10, 11, 12, 13, 14(15, 16), 17, 18, 19, 20, 21, 22 A, 22 B, 25, 26, 28, 35, 36, 37, 38, 39, 44, 45, 46, 47, 48, 49	31	70,45

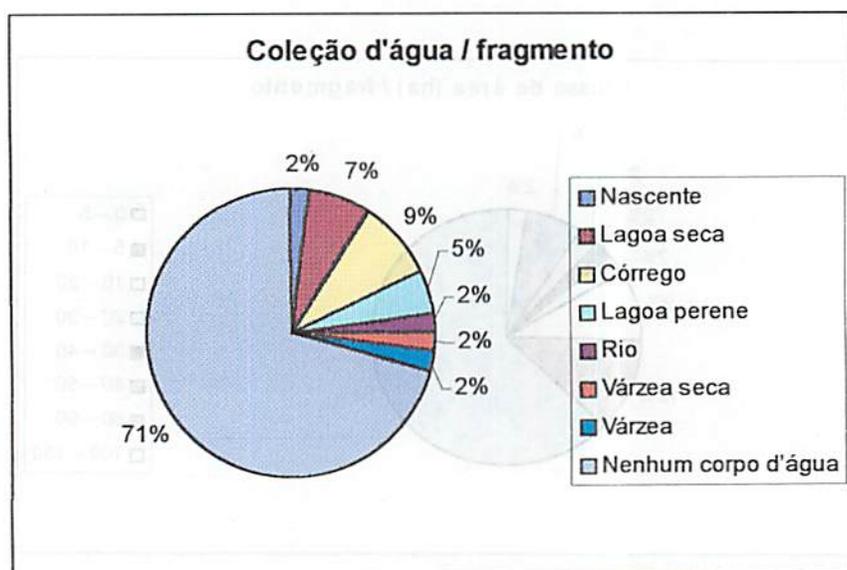


FIGURA 3C Participação percentual dos tipos de coleção d'água nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

TABELA 4C Forma predominante dos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Fragmento	Tipo de Forma			
	Bloco	Alongada	Faixa	Espinha de peixe
01	X			
02		X		
03				X
04	X			
05	X			
06(07)	X			
08	X			
09	X			
10	X			
11	X			
12	X			
13	X			
14(15,16)	X			
17	X			
18	X			
19	X			
20	X			
21	X			
22 A		X		
22 B	X			
25	X			
26	X			
27		X		
28	X			
29(30)	X			
31	X			
32	X			
33	X			
34	X			
35	X			
36	X			
37	X			
38		X		
39	X			
40	X			
41(42)	X			
43	X			
44	X			
45	X			
46	X			
47	X			
48	X			
49	X			
Total	38	4	0	1
%	88,37	9,31	0	2,32

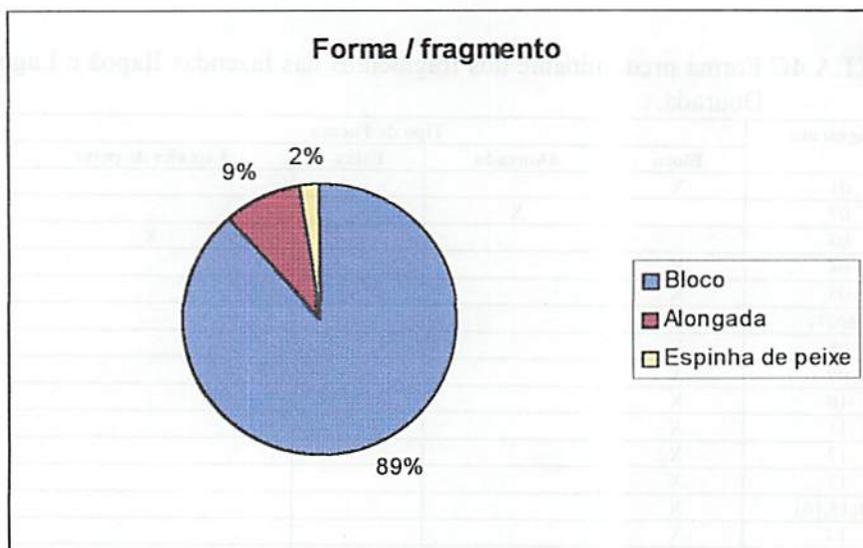


FIGURA 4C Participação percentual das formas predominantes dos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

TABELA 5C Topografia média predominante em cada fragmento das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Fragmento	Plana até 7%	Suave 7 a 25%	Ondulada 25 a 50%	Montanhosa 50 a 100%	Área de PP> 100%
01				X	
02		X			
03		X			
04		X			
05		X			
06(07)			X		
08	X				
09		X			
10				X	
11	X				
12		X			
13		X			
14(15, 16)	X				
17		X			
18				X	
19			X		
20			X		
21			X		
22 A		X			
22 B		X			
25		X			
26	X				
27	X				
28	X				
29(30)		X	X		
31	X	X	X		
32	X	X			
33		X			
34	X	X			
35	X	X			
36	X	X			
37		X			
38	X	X			
39	X	X			
40	X				
41(42)	X				
43	X	X	X		
44	X	X			
45	X		X		
46			X		
47	X	X			
48		X			
49		X			
Total	19	26	9	3	0
%	33,34	45,61	15,79	5,26	0

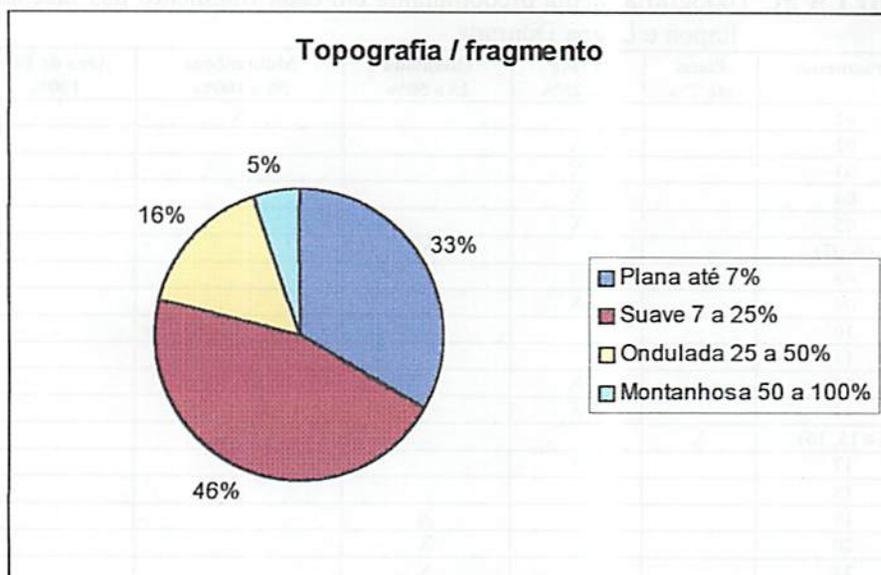


FIGURA 5C Participação percentual das topografias predominantes nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

TABELA 6C Tipos de áreas que ocorrem nas vizinhanças dos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Vizinhança	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Curso d'água interno		0	0
Erosão interna		0	0
Eucalipto interno	1, 2, 3, 4, 5, 6 (7), 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 (15, 16), 17, 18, 19, 20, 21, 22A, 22B, 25, 26, 27, 28, 29 (30), 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 41 (42), 43, 44, 45, 46, 47, 48, 49	43	60,56
Carvoaria interna	2	1	1,41
Faixa ecológica interna		0	0
Curso d'água externo	41 (42), 44	2	2,82
Erosão externa		0	0
Eucalipto externo	46	1	1,41
Carvoaria externa			
Rodovia/estrada externa		0	0
Pedreira/ mineração externa	36	1	1,41
Pastagem externa	3, 8, 14, 29 (30), 31, 33, 45, 46, 47	9	12,67
Agricultura externa		0	0
Cerrado censo stricto externo	38, 39, 43, 48, 49	5	7,04
Campo cerrado externo		0	0
Mata ciliar externa	32, 34	2	2,82
Mata (Semidecídua) externa		0	0
Mata seca (Decídua) externa		0	0
Vereda externa		0	0
Várzea externa		0	0
Cerradão		0	0

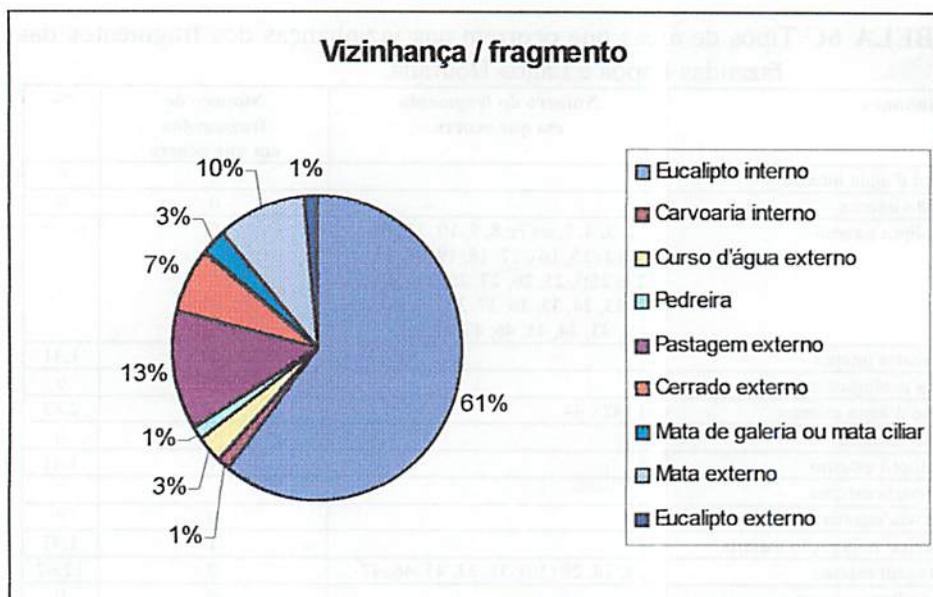


FIGURA 6C Participação percentual dos tipos de áreas que ocorrem nas vizinhanças dos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

TABELA 7C Situação da conservação de aceiros dos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Frag.	Qualificação						Sem aceiro
	≥ 2,5 m de largura / condições de tráfego	≥ 2,5 m de largura s/ condições de tráfego	1,5 a 2,5 m de largura / condições de tráfego	1,5 a 2,5 m de largura s/ condições de tráfego	< 1,5 m de largura / condições de tráfego	< 1,5 m de largura s/ condições de tráfego	
01	X						
02	X	X					
03	X					X	
04	X						
05				X			
06(07)		X					
08		X					
09							X
10	X						
11	X						
12	X						
13	X						
14(15, 16)	X						
17	X						
18				X			
19			X				
20			X				
21			X				
22 A		X					
22 B		X					
25				X			
26				X			
27							X
28	X						
29(30)	X			X			
31	X						
32	X						
33	X						
34	X						
35		X					
36		X					
37	X	X					
38						X	
39		X					
40	X						
41(42)	X						
43	X						X
44	X						X
45	X						
46	X						
47	X						
48	X						

“...continua...”

“TABELA 7C, Cont.”

49	X						
Total	26	9	3	5	0	2	4
%	53,06	18,37	6,12	10,21	0	4,08	8,16

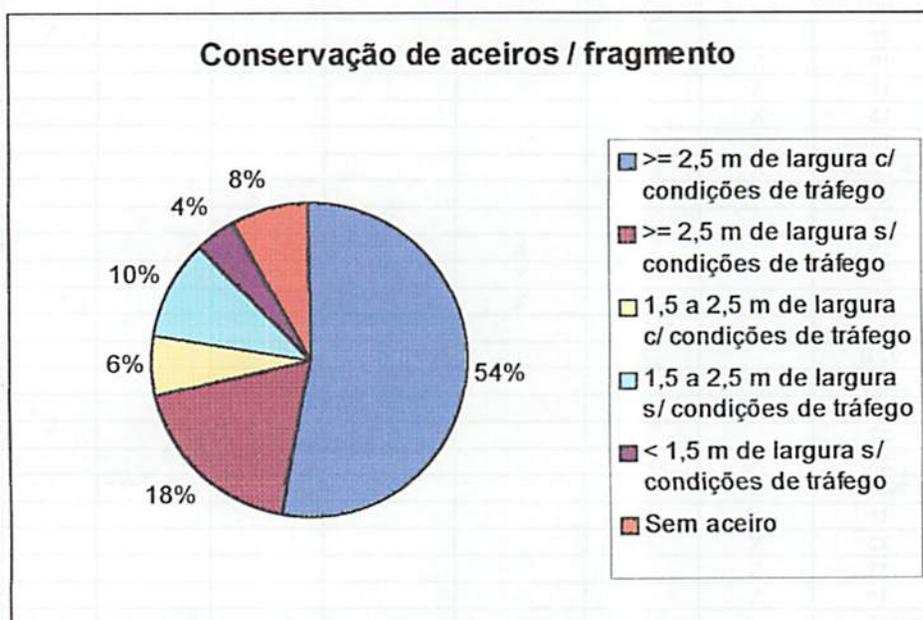


FIGURA 7C Participação percentual da situação da conservação de aceiros dos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

TABELA 8C Altura do dossel que predomina nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Fragmento	0-3 m	3-6 m	6-9 m	9-12 m	> 12 m	Sem vegetação
01		X				
02			X			
03				X	X	
04			X			
05		X				
06(07)		X				
08	X	X				
09		X		X		
10			X			
11					X	
12			X			
13		X				
14(15, 16)		X				
17	X					
18		X				
19	X	X				
20	X					
21		X				
22 A	X					
22 B	X					
25	X					
26		X				
27		X				
28		X	X			
29(30)			X	X		
31				X		
32			X	X		
33		X				
34			X	X		
35			X			
36		X				
37	X	X				
38	X					
39		X				
40	X					
41(42)	X					
43	X					
44					X	
45		X		X		
46	X	X		X		
47				X		
48				X		
49				X		
Total	13	19	9	11	3	0
%	23,64	34,54	16,37	20,00	5,45	0

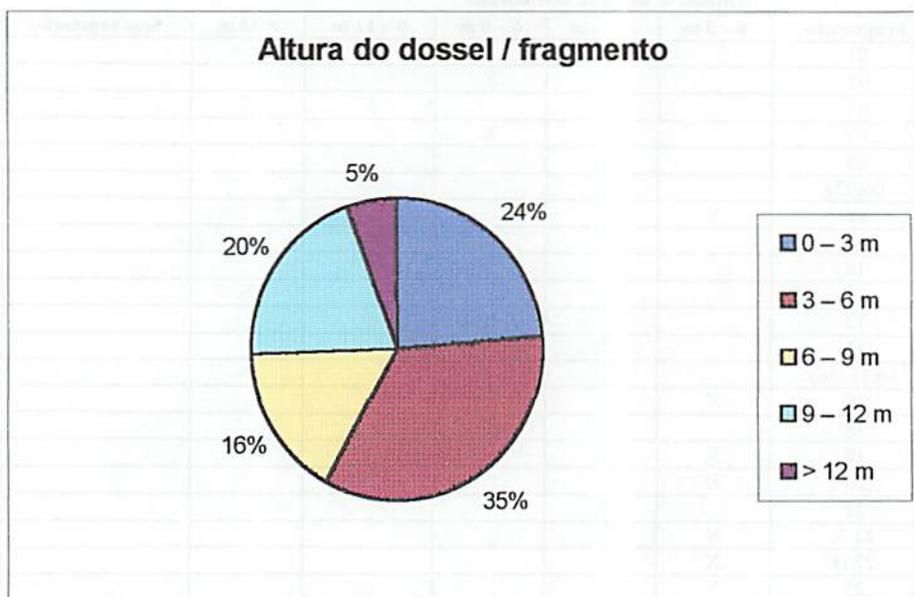


FIGURA 8C Participação percentual das alturas do dossel predominantes nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

TABELA 9C Estágio sucessional que predomina nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Frag.	Área degradada	Área em regeneração	Vegetação madura	Ocorrência de Invasoras	Nenhum
01	X				
02		X		X	
03		X		X	
04	X			X	
05		X			
06(07)		X			
08				X	
09		X			
10		X			
11		X			
12		X			
13		X			
14(15,16)	X			X	
17	X			X	
18	X				
19		X			
20				X	
21		X			
22 A	X				
22 B	X				
25	X			X	
26		X		X	
27				X	
28		X		X	
29(30)			X		
31			X	X	
32			X	X	
33		X			
34		X	X	X	
35	X			X	
36	X			X	
37	X			X	
38		X			
39		X		X	
40			X		
41(42)				X	
43	X			X	
44		X			
45	X		X		
46	X		X		
47	X	X			
48	X			X	
49	X			X	
Total	17	19	7	22	0
%	26,15	29,23	10,77	33,85	0

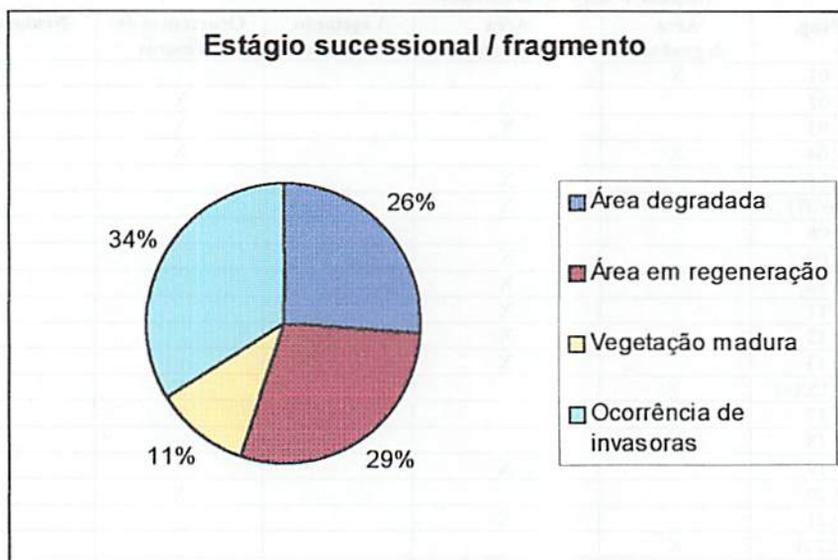


FIGURA 9C Participação percentual dos estágios sucessionais que predominam nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

TABELA 10C Vestígio de animais observados nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Fragmentos	Animais domésticos	Animais selvagens	Não detectado ocorrência
01		X	
02	X	X	
03	X	X	
04		X	
05	X	X	
06(07)		X	
08	X	X	
09			X
10	X		
11			X
12			X
13			X
14(15, 16)		X	
17	X		
18			X
19	X	X	
20			X
21		X	
22 A	X	X	
22 B	X	X	
25		X	
26		X	
27		X	
28	X	X	
29(30)	X	X	
31	X		
32	X	X	
33		X	
34	X	X	
35		X	
36	X		
37	X	X	
38		X	
39			X
40	X		
41(42)		X	
43	X		
44		X	
45		X	
46	X	X	
47	X	X	
48			X
49			X
Total	20	28	9
%	35,09	49,12	15,79

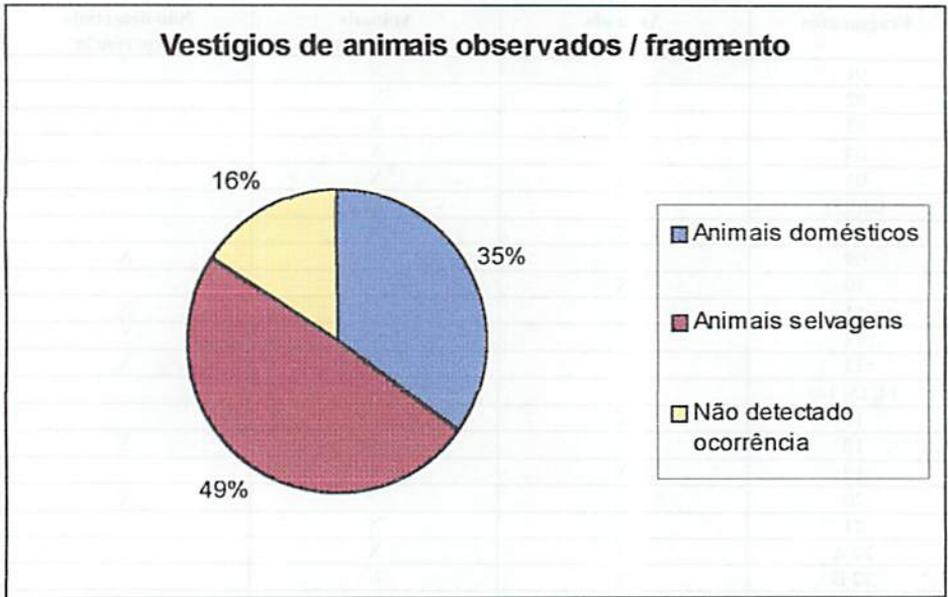


FIGURA 10C Participação percentual dos vestígios de animais observados nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

TABELA 11C Vestígios de espécies de animais selvagens observados nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Espécies de animais selvagens	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Micos	4, 21, 26, 37	4	7,85
Aves	1, 2, 3, 4, 5, 8, 14(15, 16), 19, 21, 22 A, 22 B, 26, 27, 32, 34, 41(42), 44, 46	18	35,29
Tatu	2, 3, 6(7), 25, 28, 29(30), 32, 33, 35, 37, 38, 45, 46, 47	14	27,45
Nenhum	9, 10, 11, 12, 13, 17, 18, 20, 31, 36, 39, 40, 43, 48, 49	15	29,41

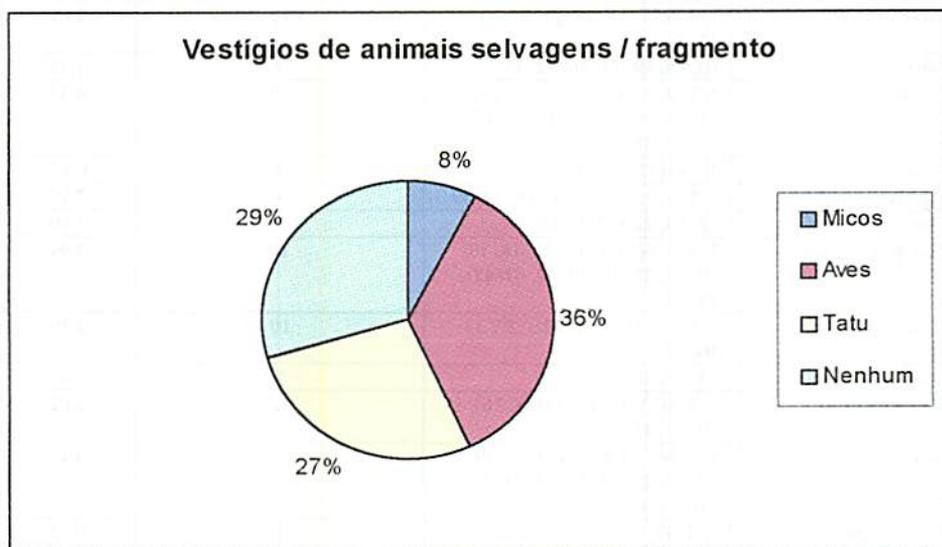


FIGURA 11C Participação percentual dos vestígios de espécies de animais selvagens observados nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada

TABELA 12C Espécies vegetais encontradas nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Espécies vegetais	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Acosmium	2, 5, 6(7), 10, 12, 13, 18, 21, 32, 33, 38, 39	12	2,62
Angico	3, 8, 32, 35	4	0,87
Angiquinho	20, 26, 27, 28, 44, 47	6	1,31
Aroeira	32	1	0,23
Aspidosperma	5, 10, 21, 27, 32, 35, 47	7	1,53
Assa peixe	2, 4, 6(7), 10, 18, 19	6	1,31
Barbatimão	1, 6(7), 8, 10, 11, 17, 18, 19, 21, 27, 32, 33, 36, 37, 38, 43, 46, 47	18	3,94
Bate caixa	1, 6(7), 18, 38, 43, 44, 46	7	1,53
Bauhinia	2, 5, 17, 18, 19, 20, 22A, 22B, 27, 35, 36, 41(42), 44, 49	14	3,06
Bugre	33	1	0,23
Buriti	2, 3, 8	3	0,65
Byrsonima sp.	1, 4, 8, 17, 18, 19, 21, 27, 33, 38, 43, 46	12	2,62
Cabiúna	10, 18, 19, 21, 26, 32, 35	7	1,53
Cagaíta	1, 2, 4, 5, 6(7), 8, 10, 18, 19, 20, 21, 26, 28, 32, 36, 38, 41(42), 43, 46, 48	20	4,37
Capa rosa	35, 41(42), 47, 48	4	0,87
Capitão	1, 2, 3, 9, 10, 11, 26, 39, 47, 49	10	2,19
Casaria silvestris	12, 13, 22A, 22B, 25	5	1,10
Cecropia	2, 3, 5, 6(7), 8, 10, 17, 18, 19, 20, 27, 28, 36, 39, 40, 41(42), 43, 44	18	3,94
Curatela	4, 8, 17, 18, 22A, 22B, 27, 33, 36, 40	10	2,19
Eriotheca	14, 17, 38	3	0,65
Eritroxylum sp.	2, 5, 6(7), 10, 11, 14(15, 16), 17, 18, 32, 33, 35, 43	12	2,62
Faveiro	1, 4, 6(7), 14(15, 16), 17, 19, 21, 25, 26, 27, 33, 36, 37, 38, 39, 41(42), 43, 46, 47	19	4,16
Figo do cerrado	1, 4, 47	3	0,65
Gameleira	34	1	0,23
Goiabinha	2, 14(15, 16), 26, 28, 39, 40	6	1,31
Gonçalo Alves	2, 4, 6(7), 10, 17, 18, 19, 26, 27, 32, 35, 36, 38	13	2,84
Guapira	46	1	0,23
Ingá	29(30), 31, 34, 45	4	0,87
Ipê	5, 6(7), 14(15, 16), 17, 18, 19, 26, 28, 29(30), 31, 32, 33, 34, 35, 36, 38, 43, 47	18	3,94
Jacarandá	4, 5, 10, 14(15, 16), 17, 26, 27, 29(30), 31, 33, 38, 41(42), 44, 49	14	3,06
Jambolão	28	1	0,23

“...continua...”

“TABELA 12C, Cont.”

Jatobá	2, 4, 9, 17, 19, 21, 33, 35, 41(42), 46	10	2,19
Licuri	4, 27, 35	3	0,65
Lobeira	5, 8, 10, 14(15, 16), 18, 19, 21, 22 [^] , 22B, 27, 28	11	2,40
Mama cadela	5, 6(7), 18, 35	4	0,87
Marmelo	27, 35, 49	3	0,65
Miconia	1, 2, 5, 6(7), 8, 9, 11, 14(15, 16), 17, 18, 20, 21, 22 [^] , 22B, 25, 35, 37, 38, 39, 41(42), 43, 44, 47, 49	24	5,25
Mutamba	2, 26, 35	3	0,65
Neca	33	1	0,23
Olco copaiba	12, 13, 14(15, 16), 27, 29(30), 31, 35, 39, 45, 48	10	2,19
Ouratea	6(7), 21, 33, 35, 47, 48, 49	7	1,53
Pacari	1, 17, 27, 28	4	0,87
Panã	4, 8, 14(15, 16), 18, 21	5	1,10
Pau de fumo	14, 18, 19, 21, 22B, 33	6	1,31
Pau pombo	6(7)	1	0,23
Pau santo	10, 11, 18, 41(42), 43, 46	6	1,31
Pau terra	1, 2, 4, 5, 6, 10, 14(15, 16), 17, 19, 20, 21, 22 [^] , 22B, 25, 26, 27, 28, 35, 36, 38, 44, 46	22	4,81
Pau terrinha	1, 32, 38, 46	4	0,87
Pequizeiro	1, 4, 5, 11, 14(15, 16), 20, 21, 27, 28, 38	10	2,19
Piteira	27, 44	2	0,44
Pouteria	48	1	0,23
Quina	1, 10, 18, 27, 43, 47	6	1,31
Sangra d'água	34	1	0,23
Sapotacea	1, 2, 5, 21	4	0,87
Schefflera	9, 25, 38, 39	4	0,87
Sucupira branca	1, 17	2	0,44
Sucupira preta	32	1	0,23
Tingui	1, 10, 17, 18, 19, 21, 32, 33, 35, 47, 48	11	2,40
Vinhático	11, 27, 36, 38, 46	5	1,10
Xylopia	1, 2, 4, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14(15, 16), 18, 19, 20, 21, 28, 32, 35, 36, 37, 41(42), 43, 44, 46, 47, 48, 49	26	5,70

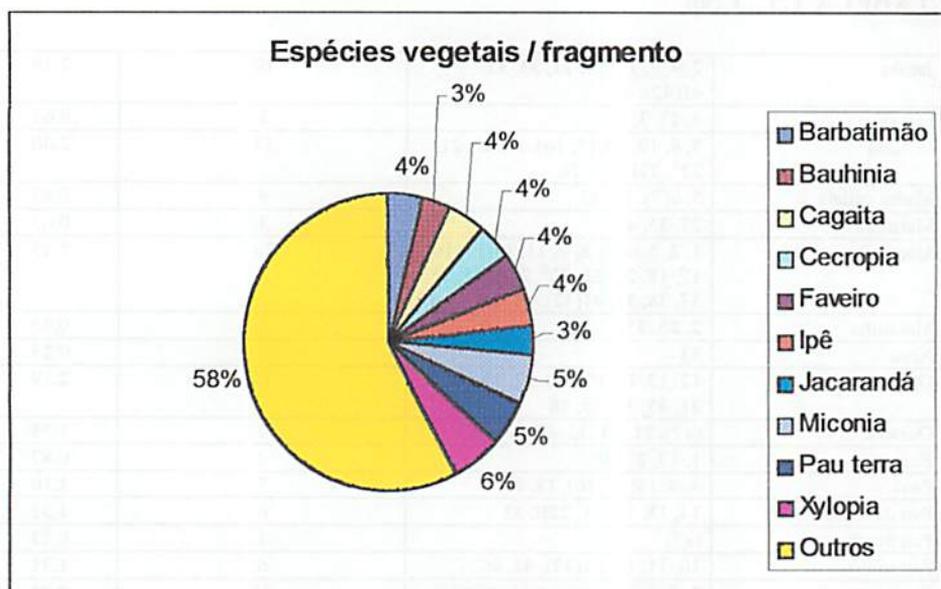


FIGURA 12C Participação percentual das espécies vegetais encontradas nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada

TABELA 13C Altitudes encontradas nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Altitudes	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
200 a 300		0	0
300 a 400		0	0
400 a 500		0	0
500 a 600		0	0
600 a 700	29(30), 31, 32, 33, 34, 36, 45, 46	8	19,05
700 a 800	1, 2, 3, 4, 5, 6(7), 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14(15, 16), 17, 18, 19, 20, 21, 22, 25, 27, 28, 35, 37, 38, 39, 40, 41(42), 43, 44, 47, 48,	32	76,19
800 a 900	26, 49	2	4,76
> 900		0	0

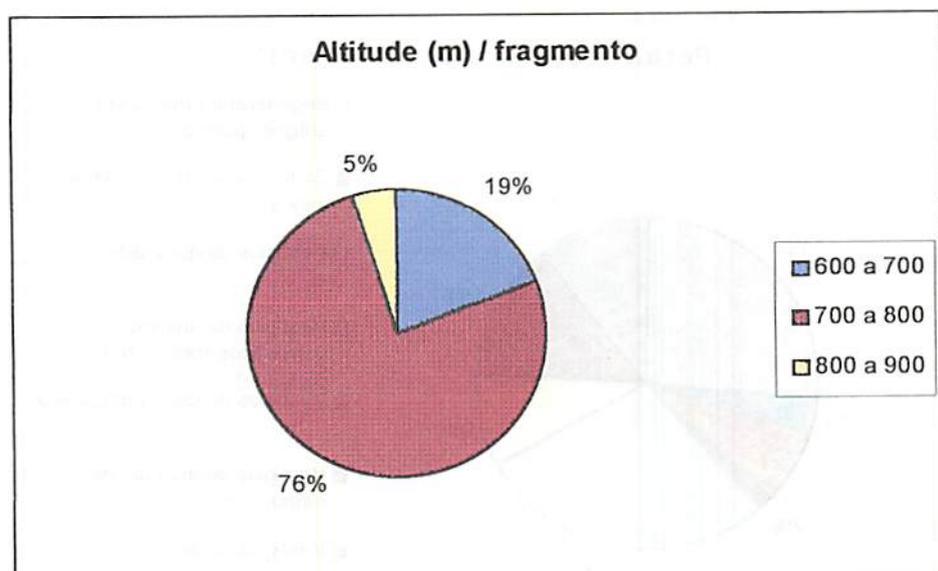


FIGURA 13C Participação percentual das altitudes encontradas nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

TABELA 14C Perturbações na área encontradas nos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

Perturbações na área	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Regeneração nativa em antigos plantios	9, 27, 34, 36, 37, 49	6	10,52
Corte raso da vegetação nativa		0	0
Corte seletivo da vegetação nativa	2, 4, 5, 19, 22, 34, 36, 46	8	14,03
Vestígios de queimada	22, 35, 38, 44, 45	5	8,77
Vestígios de animais domésticos (presente e passado)	2, 3, 8, 10, 15, 19, 22, 28, 29(30), 31, 32, 36, 37, 40, 43, 47	16	28,07
Vestígios de caça e/ou pesca	45	1	1,75
Vestígios de atuação de minhoqueiros	29(30), 31, 45, 46	4	7,02
Vestígios de lixo	34, 45	2	3,52
Sem perturbação	1, 6(7), 11, 12, 13, 14(15, 16), 18, 20, 21, 25, 26, 33, 39, 41(42), 48	15	26,32

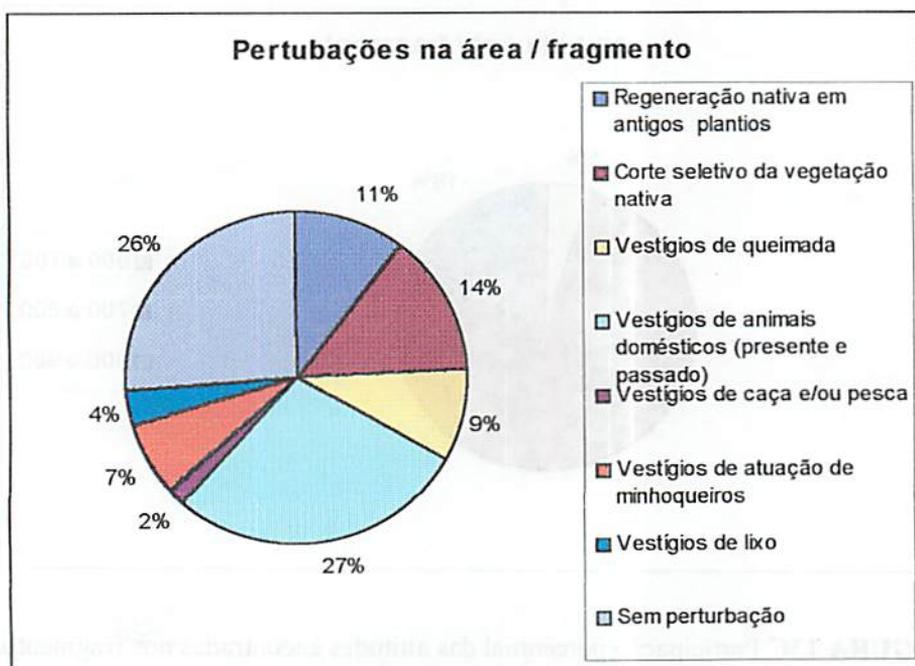


FIGURA 14C Participação percentual de perturbações na área dos fragmentos das fazendas Itapoã e Lagoa Dourada.

ANEXO D

		Página
TABELA 1D	Tipos e fisionomias encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	210
FIGURA 1D	Participação percentual dos tipos de fisionomias dos fragmentos da Fazenda São Jorge.	210
TABELA 2D	Classificação dos fragmentos da Fazenda São Jorge.	211
FIGURA 2D	Participação percentual dos tipos de fisionomias dos fragmentos da Fazenda São Jorge por classe de área.	211
TABELA 3D	Tipos de coleção d'água encontrados nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	212
FIGURA 3D	Participação percentual dos tipos de coleção d'água nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	212
TABELA 4D	Forma predominante dos fragmentos da Fazenda São Jorge.	213
FIGURA 4D	Participação percentual das formas predominantes dos fragmentos da Fazenda São Jorge.	213
TABELA 5D	Topografia média predominante em cada fragmento da Fazenda São Jorge.	214
FIGURA 5D	Participação percentual das topografias médias predominantes dos fragmentos da Fazenda São Jorge.	214
TABELA 6D	Tipos de áreas que ocorrem nas vizinhanças dos fragmentos da Fazenda São Jorge.	215
FIGURA 6D	Participação percentual dos tipos de áreas que ocorrem nas vizinhanças dos fragmentos da Fazenda São Jorge.	216

...Cont...

TABELA 7D	Situação da conservação de aceiros dos fragmentos da Fazenda São Jorge.	217
FIGURA 7D	Participação percentual da situação da conservação de aceiros dos fragmentos da Fazenda São Jorge.	217
TABELA 8D	Altura do dossel que predomina nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	218
FIGURA 8D	Participação percentual das alturas do dossel predominantes nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	218
TABELA 9D	Estágio sucessional que predomina nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	219
FIGURA 9D	Participação percentual dos estágios sucessionais que predominam nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	219
TABELA 10D	Vestígio de animais observados nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	220
FIGURA 10D	Participação percentual dos vestígios de animais observados nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	220
TABELA 11D	Vestígio de espécies de animais selvagens observados nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	221
FIGURA 11D	Participação percentual dos vestígios de espécies de animais selvagens observados nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	221
TABELA 12D	Espécies vegetais encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	222
FIGURA 12D	Participação percentual das espécies vegetais encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	223
TABELA 13D	Altitudes encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	224
...Cont...		

FIGURA 13D	Participação percentual das altitudes encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	223
TABELA 14D	Perturbações na área encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.	225
FIGURA 14D	Participação percentual de perturbações na área dos fragmentos da Fazenda São Jorge.	225

TABELA 1D Tipos de fisionomias encontradas nos fragmentos da fazenda São Jorge.

Vegetação	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Campo rupestre		0	0
Campo cerrado	51, 56	2	13,33
Campo limpo		0	0
Cerrado senso stricto	51, 52, 53, 54, 55, 57, 58	7	46,67
Cerradão		0	0
Cascalheira		0	0
Capoeira		0	0
Mata ciliar	51, 54	2	13,33
Mata seca (decídua)		0	0
Mata (semidecídua)	50, 51, 54, 55	4	26,67
Vereda		0	0
Várzea		0	0
Pastagem		0	0
Plantio nativo		0	0
Regeneração nativa em antigos plantios		0	0
Eucalipto "velho"		0	0

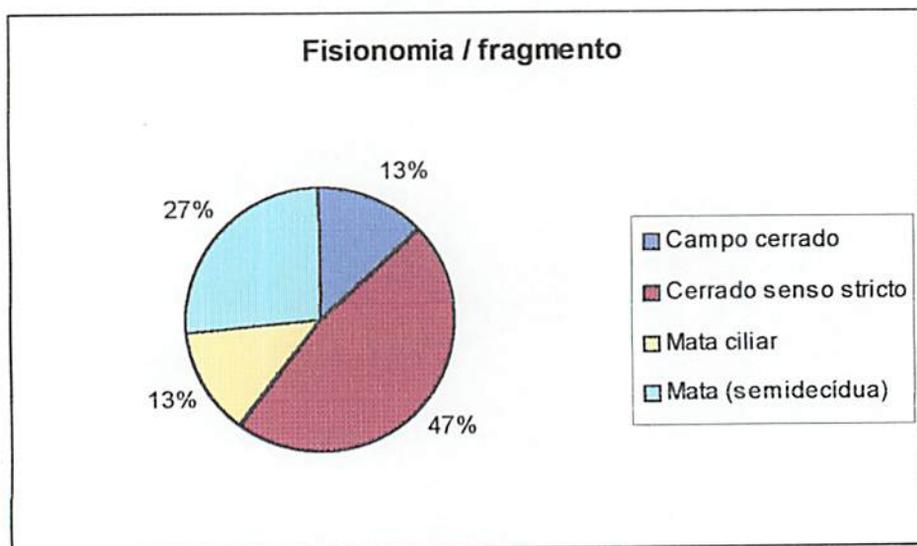


FIGURA 1D Participação percentual dos tipos de fisionomia dos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 2D Classificação dos fragmentos da fazenda São Jorge por classe de área.

Classe de área (ha)	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
0 – 5	50,52,53,55,56,58	6	66,67
5 – 10		0	0
10 – 20	57	1	11,11
20 – 30		0	0
30 – 40	54	1	11,11
40 – 50		0	0
50 – 60		0	0
60 – 70		0	0
70 – 80		0	0
80 – 90		0	0
90 – 100		0	0
100 – 150		0	0
150 – 200		0	0
> 200	51	1	11,11

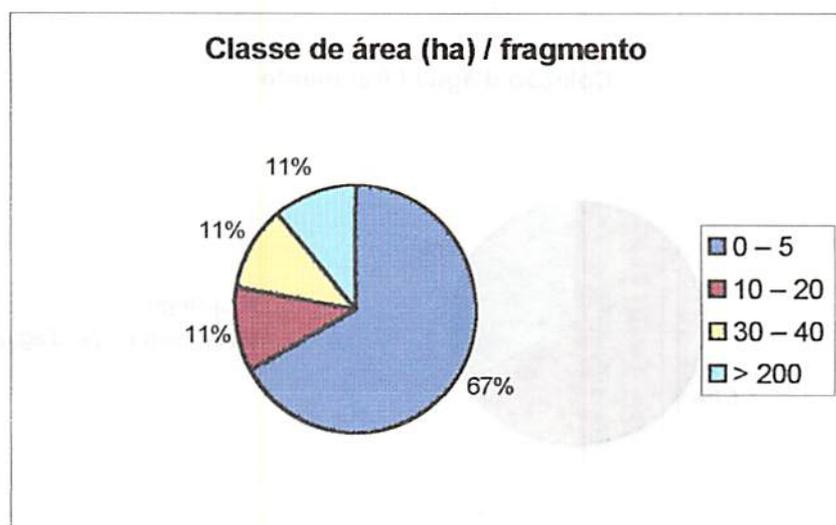


FIGURA 2D Participação percentual dos fragmentos da Fazenda São Jorge por classe de área.

TABELA 3D Tipos de coleção d'água nos fragmentos da fazenda São Jorge.

Tipo de corpo d'água	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Nascente		0	0
Vereda		0	0
Lagoa seca		0	0
Córrego	50,51,54	3	33,33
Lagoa perene		0	0
Rio		0	0
Represa		0	0
Brejo seco		0	0
Várzea seca		0	0
Várzea		0	0
Nenhum corpo d'água	52,53,55,56,57,58	6	66,67

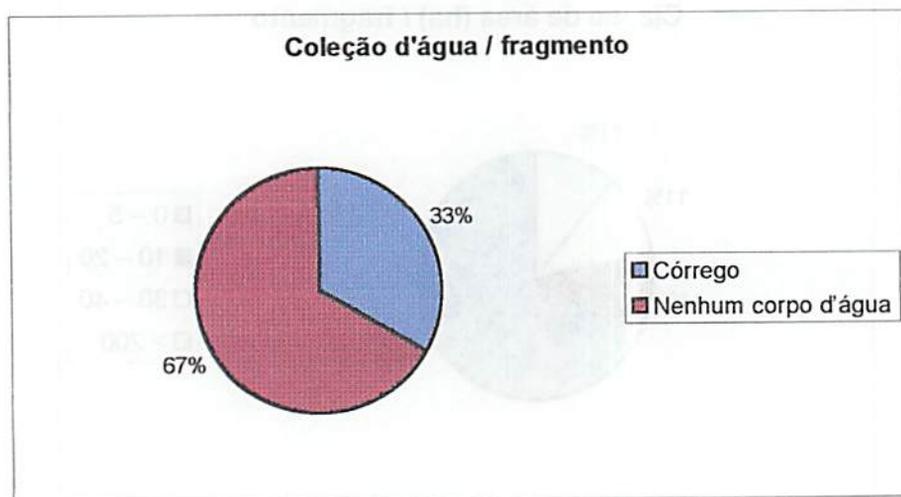


FIGURA 3D Participação percentual dos tipos de coleção d'água nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 4D Forma predominante dos fragmentos da Fazenda São Jorge.

Fragmento	Tipo de Forma			
	Bloco	Alongada	Faixa	Espinha de peixe
50	X			
51				X
52		X		
53	X			
54	X			
55	X			
56	X			
57	X			
58		X		
Total	6	2	0	1
%	66,67	22,22	0	11,11

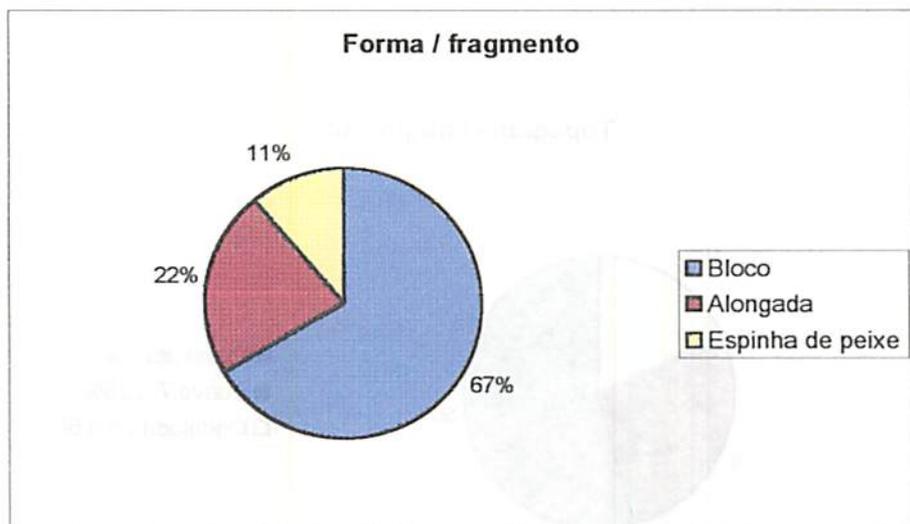


FIGURA 4D Participação percentual das formas predominantes dos fragmentos da fazenda São Jorge.

TABELA 5D Topografia predominante em cada fragmento da Fazenda São Jorge.

Fragmento	Plana até 7%	Suave 7 a 25%	Ondulada 25 a 50%	Montanhosa 50 a 100%	Área de PP> 100%
50	X				
51	X		X		
52		X			
53	X				
54		X			
55	X				
56	X	X			
57	X				
58			X		
Total	6	3	2	0	0
%	60	30	20	0	0

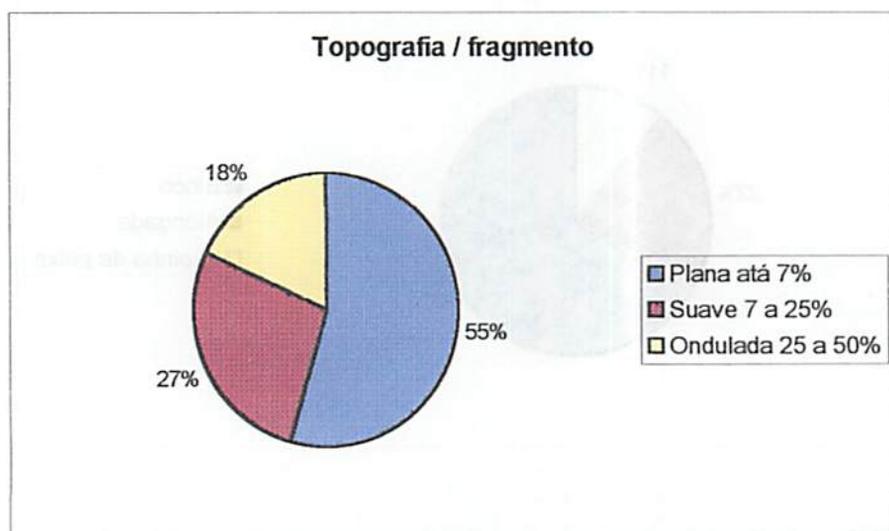


FIGURA 5D Participação percentual das topografias predominantes nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 6D Tipos de áreas que ocorrem nas vizinhanças dos fragmentos da Fazenda São Jorge.

Vizinhança	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Curso d'água interno		0	0
Erosão interna		0	0
Eucalipto interno	50,51,52,53,54,55,56,57,58	9	47,38
Carvoaria interna		0	0
Faixa ecológica interna		0	0
Curso d'água externo	51	1	5,26
Erosão externa		0	0
Eucalipto externo		0	0
Carvoaria externa		0	0
Rodovia/estrada externa		0	0
Pedreira/ Mineração externa		0	0
Pastagem externa	50,51,54	3	15,79
Agricultura externa		0	0
Cerrado censo stricto externo		0	0
Campo cerrado externo		0	0
Mata ciliar externa	56	1	5,26
Mata (Semidecídua) externa	52,54,57	3	15,79
Mata Seca (Decídua) externa		0	0
Vereda externa		0	0
Várzea externa		0	0
Cerradão externo		0	0

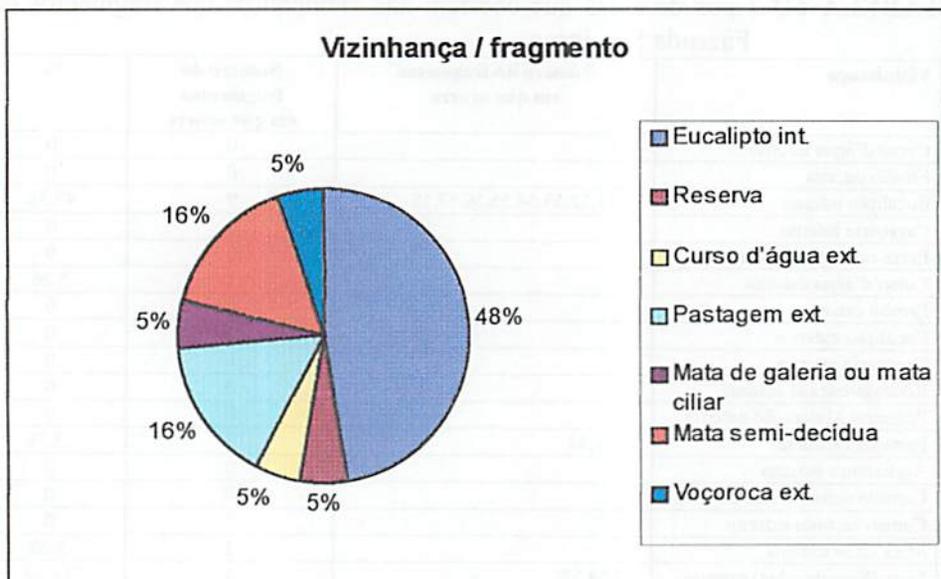


FIGURA 6D Participação percentual dos tipo de área que ocorreu nas Vizinhanças dos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 7D Situação da conservação de aceiros dos fragmentos da Fazenda São Jorge.

Frag.	Qualificação						
	≥ 2,5 m de largura c/ condições de tráfego	≥ 2,5 m de largura s/ condições de tráfego	1,5 a 2,5 m de largura c/ condições de tráfego	1,5 a 2,5 m de largura s/ condições de tráfego	< 1,5 m de largura c/ condições de tráfego	< 1,5 m de largura s/ condições de tráfego	Sem aceiro
50	X	X					
51	X						
52				X			
53							X
54	X						
55						X	
56	X						
57	X					X	
58						X	
Total	5	1	0	1	0	3	1
%	45,45	9,09	0	9,09	0	27,28	9,09

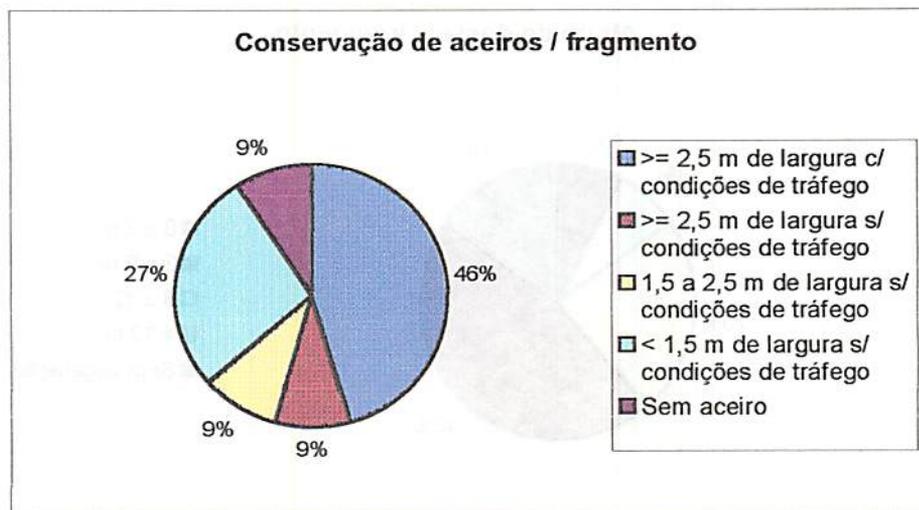


FIGURA 7D Participação percentual da situação da conservação de aceiros dos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 8D Altura do dossel que predomina nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

Fragmento	0 – 3 m	3 – 6 m	6 – 9 m	9 – 12 m	> 12 m	Sem vegetação
50				X	X	
51		X		X		
52	X	X				
53	X					
54		X		X		
55		X				
56						X
57		X				
58		X				
Total	2	6	0	3	1	1
%	15,38	46,15	0	23,07	7,70	7,70

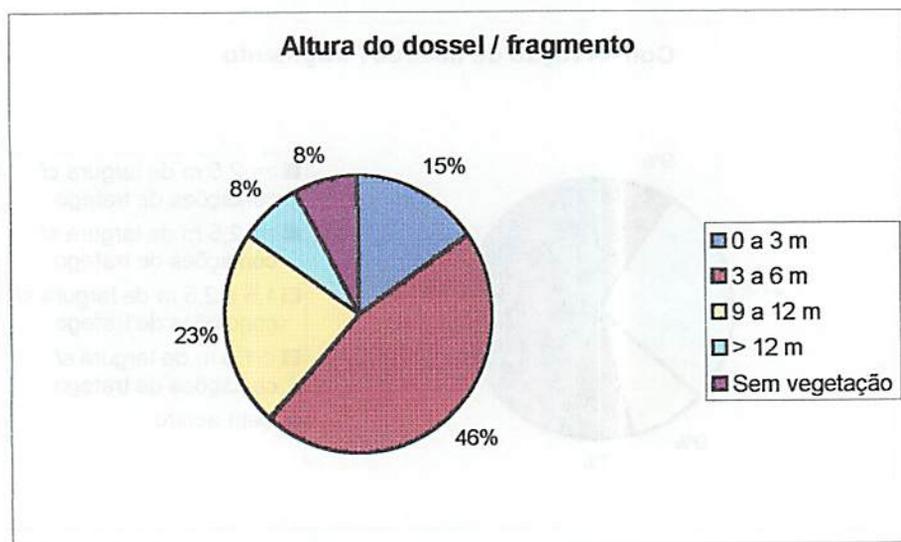


FIGURA 8D Participação percentual das alturas do dossel predominantes nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 9D Estágio sucessional que predomina nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

Frag.	Área degradada	Área em regeneração	Vegetação madura	Ocorrência de invasoras	Nenhum
50	X			X	
51		X			
52		X		X	
53	X			X	
54		X		X	
55	X			X	
56	X				
57	X			X	
58	X			X	
Total	6	3	0	7	0
%	37,5	18,75	0	43,75	0

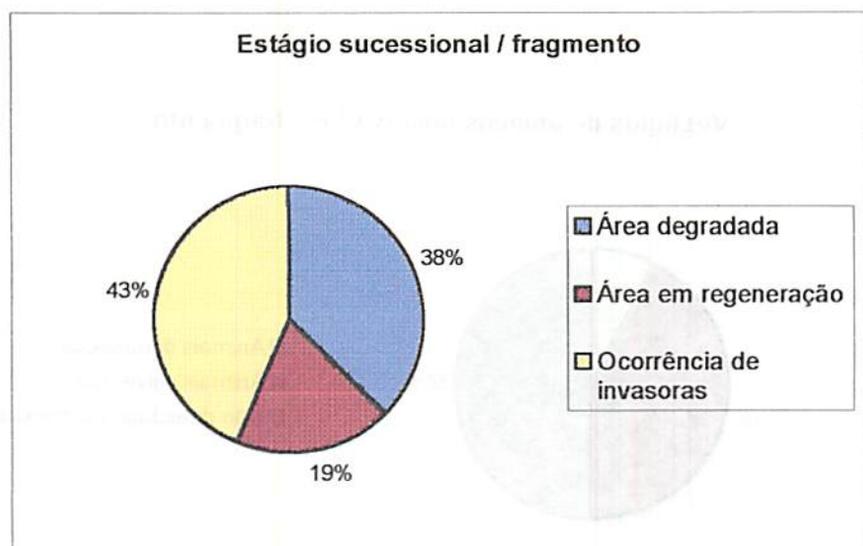


FIGURA 9D Participação percentual dos estágios sucessionais que predominam nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 10D Vestígio de animais observados nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

Fragmentos	Animais domésticos	Animais selvagens	Não detectado ocorrência
50	X	X	
51	X	X	
52	X	X	
53			X
54	X	X	
55	X		
56	X		
57	X	X	
58		X	
Total	7	6	1
%	50	42,86	7,14

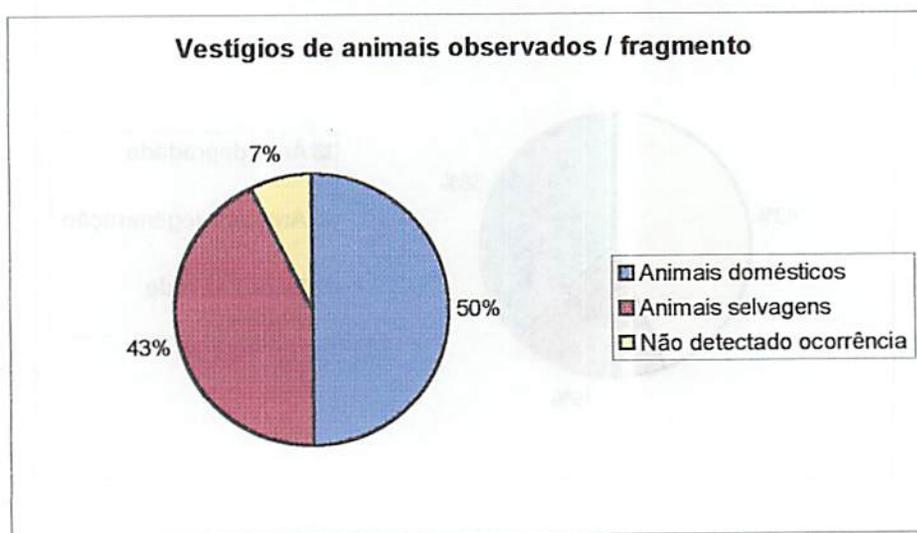


FIGURA 10D Participação percentual dos vestígios de animais observados nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 11D Vestígios de espécies de animais selvagens observados nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

Espécies de animais selvagens	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Calango	52	1	7,14
Lagarto (Tiú)	58	1	7,14
Pássaros	51,52,54,57	4	28,57
Tatu	50,51,52,54,58	5	35,72
Nenhum	53,55,56	3	21,43

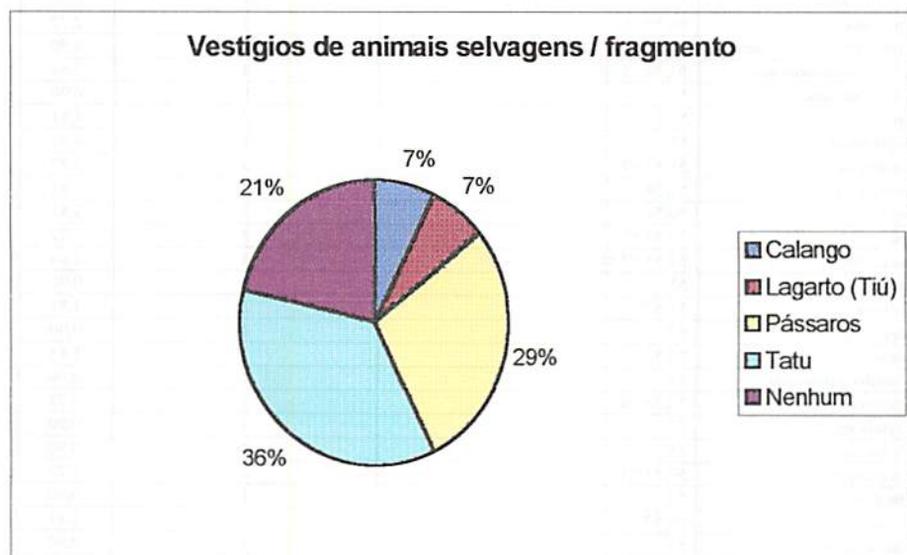


FIGURA 11D Participação percentual dos vestígios de espécies de animais selvagens observados nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 12D Espécies vegetais encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

Espécies vegetais	Número do Fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Acosmium de pelo	58	1	0,90
Angico	54	1	0,90
Angiquinho	50,55	2	1,81
Arocira	54	1	0,90
Arocirinha	51	1	0,90
Barbatimão	52,53,57,58	4	3,64
Bato caixa	52,53,57	3	2,72
Bauhinia	52,55,57	3	2,72
Bugre	55,57,58	3	2,72
Byrsonima sp.	51,52,55,57,58	5	4,54
Caçaila	53,54,55,57,58	5	4,54
Capa rosa	52,55	2	1,81
Capitão	50	1	0,90
Carno de vaca	55	1	0,90
Casearia silvestris	52,57	2	1,81
Cecrópia	51	1	0,90
Curatela americana	52	1	0,90
Embaúba	50,52,58	3	2,72
Eritroxylum subelegans	57	1	0,90
Eritroxylum tortuosum	53,54,55,58	4	3,64
Falso Pau santo	57	1	0,90
Faveiro	53,57	2	1,81
Folha miúda	55	1	0,90
Goiabinha	51,52,57	3	2,72
Gonçalo Alves	52,58	2	1,81
Ingá	50,51	2	1,81
Ipê	50,54,57	3	2,72
Jacarandá	53,55,57,58	4	3,64
Licuri	55	1	0,90
Lobeira	53,57	2	1,81
Mangaba	57	1	0,90
Marmelo	54,55	2	1,81
Mataiba guianensis	54	1	0,90
Miconia	52,55,58	3	2,72
Myrcia sp.	51	1	0,90
Mutamba	55	1	0,90
Óleo copaíba	50,51,54	3	2,72
Ouratea	52	1	0,90
Panã	55,57	2	1,81
Pau de fumo	53	1	0,90
Pau jacaré	50,54	2	1,81
Pau santo	55	1	0,90
Pau terra	53,54,55,57,58	5	4,54
Pau terrinha	52,58	2	1,81
Pequiizeiro	55,57	2	1,81
Percira	54,58	2	1,81
Pouteria ramiflora	52	1	0,90
Pózinho	53,55	2	1,81
Quina	57	1	0,90
Samambaia	51	1	0,90
Sheflera	52,55	2	1,81
Tingui	53,55,58	3	2,72
Vinhático	52	1	0,90
Xylopia	54,55,56,57	4	3,64

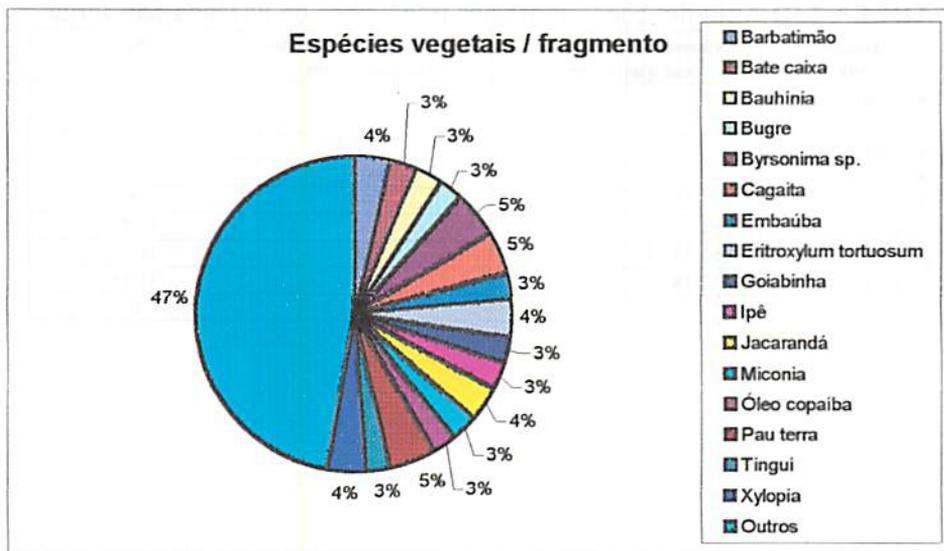


FIGURA 12D Participação percentual das espécies vegetais encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 13D Altitudes encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

Altitudes (m)	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
200 a 300		0	0
300 a 400		0	0
400 a 500		0	0
500 a 600		0	0
600 a 700	51,54	2	22,22
700 a 800	50,52,53,55	4	44,45
800 a 900	56,57,58	3	33,33
> 900		0	0

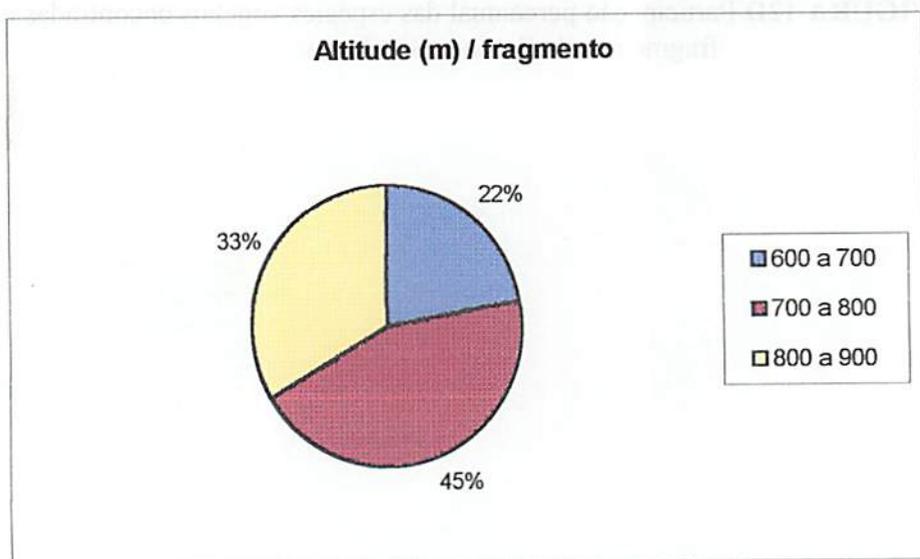


FIGURA 13D Participação percentual das altitudes encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

TABELA 14D Perturbações na área encontradas nos fragmentos da Fazenda São Jorge.

Perturbações na área	Número do fragmento em que ocorre	Número de fragmentos em que ocorre	%
Regeneração nativa em antigos plantios	50	1	9,09
Corte raso da vegetação nativa		0	0
Corte seletivo da vegetação nativa	54,55	2	18,19
Vestígios de queimada		0	0
Vestígios de animais doméstico (presente e passado)	50,52,55	3	27,27
Vestígios de caça e/ou pesca		0	0
Vestígios de atuação de minhoqueiros		0	0
Vestígios de lixo	51	1	9,09
Sem perturbação	53,56,57,58	4	36,36

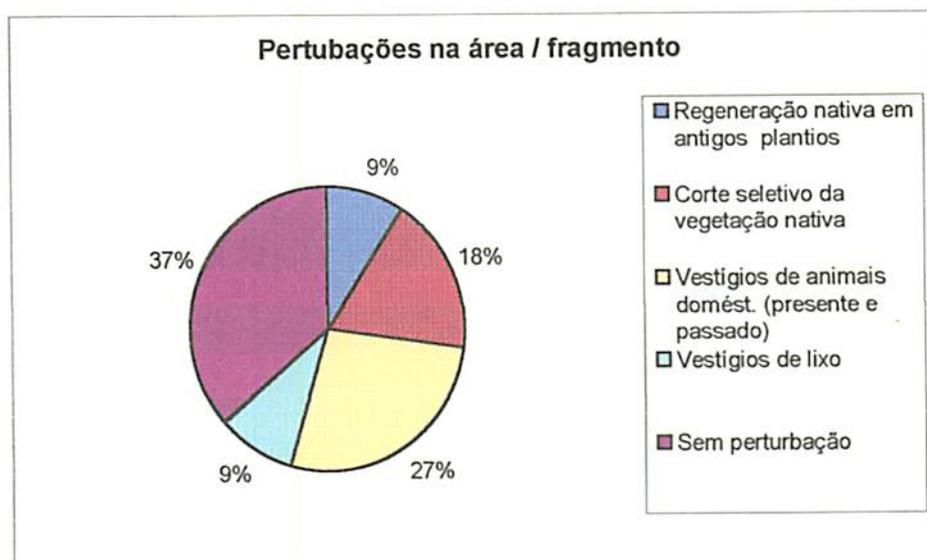


FIGURA 14D Participação percentual de perturbações na área dos fragmentos da Fazenda São Jorge.

