



CEPPE – Centro de Pós-Graduação e Pesquisa

Mestrado em Análise Geoambiental

LUCIMARA TEIXEIRA

**AVALIAÇÃO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DO MUNICÍPIO DE
BRAGANÇA PAULISTA-SP E ÁREAS ADJACENTES: BASE PARA O
ESTABELECIMENTO DE CORREDORES ECOLÓGICOS**

GUARULHOS

2012

LUCIMARA TEIXEIRA

**AVALIAÇÃO DOS REMANESCENTES FLORESTAIS DO MUNICÍPIO DE
BRAGANÇA PAULISTA-SP E ÁREAS ADJACENTES: BASE PARA O
ESTABELECIMENTO DE CORREDORES ECOLÓGICOS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto-sensu* da Universidade Guarulhos, como requisito para obtenção do título de Mestre em Análise Geoambiental.

Orientador: Dr. Márcio Roberto Magalhães de Andrade

GUARULHOS

2012



A Comissão Julgadora dos Trabalhos de Defesa de Dissertação de MESTRADO, intitulada “*Avaliação dos remanescentes florestais do município de Bragança Paulista – SP e áreas adjacentes: base para o estabelecimento de corredores ecológicos*”, em sessão pública realizada em 20 de Março de 2012, considerou a candidata **Lucimara Teixeira** aprovada.

A Banca Examinadora foi composta pelos seguintes pesquisadores:

Prof. Dr. Márcio Roberto Magalhães de Andrade - **Orientador**
Universidade Guarulhos - UnG

Prof. Dr. Paulo Eduardo de Oliveira - **Examinador**
Universidade São Francisco - USF

Profa. Dra. Marisa Vianna Mesquita - **Examinadora**
Universidade Guarulhos - UnG

Guarulhos
2012

Às minhas filhas Beatriz e Bárbara.

AGRADECIMENTOS

Agradeço à Deus pelo dom da vida, pelo dom de estudar a vida, pela proteção, luz e principalmente por proporcionar o encontro com pessoas que em especial agradeço:

Aos meus pais José e Ana Virgínia pelo amor, pelos ensinamentos, pela ética, pelo respeito, pelo constante auxílio. Agradeço por serem mais que o farol da minha vida, sem a presença de vocês esta importante etapa da minha vida não teria se concretizado. Meus eternos agradecimentos.

Ao meu marido Wladimir pelo amor, carinho, pela companhia nas minhas saídas de campo, pelas minhas inúmeras viagens, pelo apoio e incentivo.

Às minhas filhas Beatriz e Bárbara que compreenderam a importância do meu trabalho e entenderam a minha ausência.

Aos meus irmãos Joseane, Valter, Andréa, Fernando, José Eduardo e Karina que nas diferentes formas sempre estiveram ao meu lado.

In memoriam meu cunhado Marcelo que sempre me apoiou e tenho certeza que mesmo na distância torce por mim.

A toda a minha enorme família que só tenho a agradecer o amor, o apoio e o incentivo.

Ao meu orientador prof. Dr. Márcio Roberto Magalhães de Andrade da Universidade Guarulhos pela amizade, pelas discussões, pelo aprendizado mútuo, pelo apoio, pela liberdade e confiança na condução deste trabalho, e nas horas em que parecia que tudo daria errado, soube me conduzir com sabedoria para a finalização deste trabalho.

Ao Rodrigo Antônio Braga Moraes Victor, Diretor Geral do Instituto Florestal do Estado de São Paulo pela disponibilização do Banco de Dados que permitiu a realização deste trabalho.

À Secretaria Municipal de Meio Ambiente, em especial ao secretário prof. Joaquim Gilberto de Oliveira pelo apoio irrestrito, à Rosana Grimello, Agostinho Luiz Ioris, Edivaldo Capodeferro, Bruno Santos e Ailton Fraulo Jr.

À Secretária Municipal de Planejamento em especial ao secretário José Omais de Oliveira pela pronta disponibilização dos mapas e a arquiteta Bruna Nitrini pela atenção.

Aos professores do Mestrado de Análise Geoambiental da Universidade Guarulhos, em especial aos estimados Prof. Dr. Antônio Roberto Saad, Prof. Dr. Mario Lincoln Etchebehere, Prof. Dr. Paulo Eduardo de Oliveira, Prof. Dr. Kenitiro Suguio, Profa. Dra. Maria Judite Garcia e Prof. Dr. Antônio Manoel dos Santos Oliveira.

Aos professores da banca examinadora Dr. Paulo Eduardo de Oliveira, agradeço a confiança e o permanente incentivo e profa. Dra. Marisa Vianna Mesquita pelas contribuições.

Ao Willian do Laboratório de Geoprocessamento e à Gisele, secretária do MAG pela paciência.

Às amigas Bianca Barassa O. Menezes, Patrícia de Medeiros Rocha e Luceli de Souza.

Aos companheiros de trabalho da Universidade São Francisco e em especial aos professores, amigos desta minha longa caminhada Celena Maria Zani de Souza, Gerson Augusto Ribeiro Silveira, Gannabathula Sree Vani, Rosimeire Simprini Padula e Duglas Wekerlin Filho.

Aos meus companheiros do mestrado agradeço o apoio, as sugestões, nossas divertidas visitas de campo. Muito obrigado à todos.

À todos aqueles que contribuíram diretamente e indiretamente, muito obrigado!

Cântico das Criaturas

Altíssimo, onipotente, bom Senhor, a ti o louvor, a glória, a honra e toda a bênção.

A ti só, Altíssimo, se hão-de prestar e nenhum homem é digno de te nomear.

Louvado sejas, ó meu Senhor, com todas as tuas criaturas, especialmente o meu senhor irmão Sol, o qual faz o dia e por ele nos alumias.

E ele é belo e radiante, com grande esplendor: de ti, Altíssimo, nos dá ele a imagem.

Louvado sejas, ó meu Senhor, pela irmã Lua e as Estrelas: no céu as acendeste, claras, e preciosas e belas.

Louvado sejas, ó meu Senhor, pelo irmão Vento e pelo Ar, e Nuvens, e Sereno, e todo o tempo, por quem dás às tuas criaturas o sustento.

Louvado sejas, ó meu Senhor, pela irmã Água, que é tão útil e humilde, e preciosa e casta.

Louvado sejas, ó meu Senhor, pelo irmão Fogo, pelo qual alumias a noite: e ele é belo, e jucundo, e robusto e forte.

Louvado sejas, ó meu Senhor, pela nossa irmã a mãe Terra, que nos sustenta e governa, e produz variados frutos, com flores coloridas, e verduras.

Louvado sejas, ó meu Senhor, por aqueles que perdoam por teu amor e suportam enfermidades e tribulações.

Bem-aventurados aqueles que as suportam em paz, pois por ti, Altíssimo, serão coroados.

Louvado sejas, ó meu Senhor, por nossa irmã a Morte corporal, à qual nenhum homem vivente pode escapar:

Ai daqueles que morrem em pecado mortal!

Bem-aventurados aqueles que cumpriram a tua santíssima vontade, porque a segunda morte não lhes fará mal.

Louvai e bendizei a meu Senhor, e dai-lhe graças e servi-o com grande humildade.

São Francisco de Assis

RESUMO

A fragmentação e a perda de habitat são atualmente os maiores fatores que ameaçam a biodiversidade e são as principais causas da extinção. Uma das estratégias de conservação da biodiversidade é a criação de corredores ecológicos que são áreas de conectividade entre fragmentos isolados. O município de Bragança Paulista está localizado no Domínio da Mata Atlântica que expandiu com a cultura cafeeira e, depois, com o processo de industrialização e atualmente com a expansão imobiliária. O município está localizado em um eixo economicamente importante, na cabeceira dos rios formadores do Sistema Cantareira, faz parte da zona de amortecimento dos Parques Estaduais Itapetinga e Itaberaba e sofre com a perda e fragmentação do habitat. Por estas razões este trabalho teve como objetivos avaliar os remanescentes florestais com os seguintes parâmetros da paisagem: tamanho, forma e conectividade; propor a criação de corredores ecológicos e contribuir com sugestões ao poder público. A análise da paisagem abrangeu o território e uma faixa num raio de 2 km além dos limites administrativos de Bragança Paulista. Dos 747 fragmentos estudados apenas 2,4% possuem tamanho maior de 100 ha. Em relação à forma, 16% dos fragmentos possuem a forma ideal e por fim apenas 14% estão conectados. Os corredores ecológicos aqui denominados de Jaguari e Corredor Baronesa – Iguatemi são corredores importantes que se implantado no município irá contribuir para a formação de um cinturão verde no município, terão a função de proteção dos recursos hídricos do Jaguari e manutenção da biodiversidade local e regional. Além de ser uma ferramenta para o poder público no estabelecimento de novas políticas públicas para o município.

Palavras-chave: remanescentes florestais, Mata Atlântica, corredores ecológicos, Bragança Paulista.

ABSTRACT

Fragmentation and habitat loss are currently the major factors that threaten biodiversity and are major causes of extinction. One strategy for biodiversity conservation is the creation of ecological corridors which are areas of connectivity between isolated fragments. The municipality of Bragança Paulista is located in the Atlantic Forest Domain, which expanded with the coffee culture, and then the process of industrialization and now with the housing boom. The city is located on an axis of economic importance, is the head of the rivers that form the Cantareira System, part of the buffer zone of the State Parks and Itaberaba- Itapetinga and suffers from the loss and fragmentation of habitat. For these reasons this study aimed to evaluate the remaining forest with the following parameters of the landscape: size, shape and connectivity; propose the creation of ecological corridors and contribute suggestions to the government. The analysis covered the landscape area and a range within a radius of 2 km beyond the administrative boundaries of Bragança Paulista. Of the 747 fragments studied only 2.4% have a size of 100 ha. As to form, 16% of fragments have the ideal medium and finally 14% are connected. The corridors here called Jaguari and Hall Baroness - Iguatemi major corridors that are implemented in the municipality will contribute to the formation of a green belt in the city, will serve to protect water resources of the Jaguari and maintenance of local and regional biodiversity. Besides being a tool for the government in establishing new policies for the municipality.

Keywords: forest remnants, Atlantic, ecological corridors, Bragança Paulista.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1:	Localização geográfica do Município de Bragança Paulista.....	19
Figura 2:	Mapa da distribuição dos fragmentos florestais no município de Bragança Paulista.....	25
Figura 3:	Localização das APAs Piracicaba-Juqueri-Mirim e Sistema Cantareira.....	27
Figura 4:	Localização do município de Bragança Paulista na Bacia do Rio Piracicaba.....	28
Figura 5:	Vista lateral da Estação Ecológica do Caetê.....	30
Figura 6:	Gráfico da quantidade de fragmentos florestais classificados com respeito à forma.....	40
Figura 7:	Exemplos de fragmentos florestais presentes na área de estudo e suas metragens.....	43
Figura 8:	Observação dos fragmentos apresentados na figura anterior com buffer de 30 metros que se unem (distância menor ou igual a 60 metros).....	43
Figura 9:	Resultado final considerando a presença de uma Área-Núcleo (superfície maior que 100 ha) e das Áreas Conectadas adjacentes.....	44
Figura 10:	Corredores Ecológicos de Bragança Paulista.....	47
Figura 11:	Corredores Ecológicos de Bragança Paulista com relação à hipsometria.....	48

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Uso da terra por estabelecimentos agropecuários do município de Bragança Paulista no ano de 2006 em hectares (ha).....	21
Tabela 2: Intervalos de tamanho dos fragmentos florestais, frequência de ocorrência(F) e somatória das áreas (S) em hectares.....	38
Tabela 3: Intervalos de circularidade dos fragmentos florestais e frequência de ocorrência.....	40
Tabela 4: Classificação dos fragmentos florestais e dados estatísticos...	41

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Sistemas de relevo presente em Bragança Paulista.....	22
Quadro 2: Características técnicas dos sensores PRISM e AVNIR-2 do satélite ALOS.....	33

LISTA DE ANEXOS

Anexo 1: Mapa dos fragmentos florestais de Bragança Paulista classificados com base no tamanho.

Anexo 2: Mapa dos fragmentos florestais de Bragança Paulista classificados com base na forma(circularidade).

Anexo 3: Mapa dos fragmentos florestais de Bragança Paulista classificados com base na conectividade.

LISTA DE ABREVIACOES

APA – ÁREA DE PROTECO AMBIENTAL
CEPAGRI - CENTRO DE PESQUISA METEREOLGICA E CLIMTICA APLICADO
A AGRICULTURA
CONAMA – CONSELHO NACIONAL DO MEIO AMBIENTE
CRIA - CENTRO DE REFERNCIA EM INFORMACO AMBIENTAL
DNPM - DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUO MINERAL
FF – FUNDAO FLORESTAL
IBAMA- INSTITUTO BRASILEIRO DO MEIO AMBIENTE E DOS RECURSOS
NATURAIS RENOVVEIS
IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATSTICA
IF – INSTITUTO FLORESTAL
PCJ – PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIA
PELTA – PARQUE ESTADUAL DO ITABERABA E ITAPETINGA
PIB - PRODUTO INTERNO BRUTO
PMBP - PREFEITURA MUNICIPAL DE BRAGANA PAULISTA
RBMA – RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLNTICA
RPPN – RESERVA PARTICULAR DO PATRIMNIO NATURAL
SEADE - SISTEMA ESTADUAL DE ANLISE DE DADOS
SMA – SECRETARIA ESTADUAL DO MEIO AMBIENTE
SNUC – SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAO
UC - UNIDADE DE CONSERVAO
UGRHI - UNIDADE DE GERENCIAMENTO DE RECURSOS HIDRCOS
UNESCO - ORGANIZAO DAS NAOES UNIDAS PARA A EDUCACO, A
CINCIA E CULTURA

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	01
1.1	Teoria da Biogeografia de Ilhas	03
1.2	Efeito de borda	04
1.3	Corredores Ecológicos	06
1.4	Reservas da Biosfera	09
1.5	Corredor Ecológico da Mantiqueira	10
1.6	Parque Estadual da Serra do Itaberaba e do Itapetinga	10
1.7	Uso de índices na Paisagem	13
1.8	Técnicas de Avaliação da Conectividade Florestal	14
1.9	Justificativa	16
2	OBJETIVOS	17
3	O MUNICÍPIO DE BRAGANÇA PAULISTA	18
3.1	Histórico	18
3.2	Localização geográfica	19
3.3	Demografia	20
3.4	Infraestrutura	20
3.5	Economia	20
3.6	Uso da terra por estabelecimentos agropecuários	21
3.7	Pecuária	22
3.8	Clima	22
3.9	Relevo	22
3.10	Pedologia	23
3.11	Rede Hidrográfica	23
3.12	Vegetação	23
3.13	Fauna	25
3.14	Unidades de Conservação	26
3.14.1	Área de Proteção Ambiental do Sistema Cantareira	26
3.14.2	Área de Proteção Ambiental Piracicaba-Juqueri-Mirim	27
3.14.3	Reserva Particular do Patrimônio Natural Parque das Nascentes	28
3.14.4	Reserva Particular do Patrimônio Natural Parque dos Pássaros	28
3.14.5	Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Serrinha	29
3.14.6	Parque Municipal Natural Petronilla Markowicz	30
3.14.7	Estação Ecológica Municipal Caetê	30
3.15	Projeto Biota	31
4	MATERIAIS E MÉTODOS	32
4.1	Inventário Florestal do Estado de São Paulo	32
4.2	Montagem do Banco de dados espaciais	33
4.3	Procedimento Analítico de Geoprocessamento	35

5	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	37
5.1	Avaliação do tamanho dos fragmentos florestais.....	37
5.2	Avaliação da forma dos fragmentos florestais.....	39
5.3	Avaliação da conectividade dos fragmentos florestais.....	42
5.4	Avaliação dos corredores ecológicos.....	46
6	PRINCIPIOS NORTEADORES DE AÇÕES DO PODER PÚBLICO.....	50
7	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	52
8	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

A história da ocupação do território americano baseou-se no modelo exploratório. Em 1500, com a chegada dos portugueses, iniciou-se o primeiro ciclo de exploração do pau-brasil na Mata Atlântica; nesta época, este bioma representava 15% do continente brasileiro. Esta exuberante floresta desenvolvia-se por quase toda a costa atlântica, com uma faixa de largura variável, chegando, na região sudeste, e avançando em direção ao interior, atravessando as atuais fronteiras com o Paraguai e a Argentina, onde se situam as Cataratas do Iguazu, consideradas Patrimônio da Humanidade (RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA - RBMA, 2009).

Nessa área, desenvolveram os ciclos econômicos da cana-de-açúcar, do algodão e do café, seguidos, já nos séculos XIX e XX, por intensos processos de urbanização e expansão agrícola (RBMA, 2009). Processos estes que geraram a redução de habitat e sua fragmentação e são atualmente os principais fatores que ameaçam a biodiversidade deste bioma (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Os remanescentes da Mata Atlântica garantem o abastecimento da água, regulação do clima, fertilidade do solo, entre outros serviços ambientais (LAGOS; MULLER, 2007)

De acordo com Atlas dos Remanescentes Florestais da Mata Atlântica: período 2008- 2010, na região sudeste, o estado do Espírito Santo tem 11,07% da cobertura vegetal deste bioma, Minas Gerais com 10,04%, o Rio de Janeiro com 19,61% e São Paulo com 15,78 % de cobertura florestal (FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INPE 2011). No Estado de São Paulo estes remanescentes estão concentrados na região costeira, nas Serras do Mar, da Bocaina e da Mantiqueira, nos Vales do Ribeira e do Paraíba e no Cinturão Verde de São Paulo (www.fflorestal.sp.gov.br).

Nesse importante bioma concentram-se 185 das 265 espécies de animais ameaçados de extinção. Das 17 espécies de primatas da Floresta Atlântica 9 são endêmicas e 10 estão criticamente ameaçadas. São conhecidas 250 espécies de mamíferos, 55 são endêmicos, 23 espécies de marsupiais; 57 espécies de roedores; das 1.023 espécies de aves, 188 são endêmicas, das 340 espécies de anfíbios, 90 são endêmicos; das 197 espécies de répteis, 60 são endêmicas (MMA, 2002).

Das 20.000 espécies de plantas, 8.000 são endêmicas. Por ser uma área com as maiores riquezas de espécies, uma elevada taxa de endemismo e sofre com maior destruição de habitat, Norman Myers denominou de *hotspots* (JENKINS; PIMM, 2006). Esta combinação de alta diversidade e grande ameaça torna esse bioma uma das grandes prioridades para a conservação da biodiversidade em todo o mundo e o classifica como um dos cinco primeiros colocados na lista dos 25 *hotspots* mundiais (CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL, 2009).

Existem três fatores que evidenciam o percentual de 40% de endemismo entre as plantas vasculares, de 16- 60% de aves, mamíferos e anfíbios na Mata Atlântica (MITTERMEIER et al., 2005; METZGER, 2009), são eles: o isolamento geográfico, a altitude e a longitude.

A Mata Atlântica está isolada de dois outros grandes blocos de florestas sul-americanas: Floresta Amazônica e as Florestas Andinas que são separadas por dois biomas de vegetação aberta: Caatinga e Cerrado. Este isolamento permitiu que durante o Pleistoceno (3 milhões de anos) ocorresse o processo de especiação, gerando numerosas espécies endêmicas (RIZZINI, 1997).

Além disso, a altitude que varia do nível do mar à 2.700m proporcionando gradientes altitudinais de diversidade somados a variação longitudinal, onde as florestas do interior diferem daquelas próximas ao litoral permitiram a formação de uma das unidades biogeográficas mais singulares da América do Sul (SILVA ; CASTELETI, 2005).

Atualmente, as políticas de desenvolvimento ainda estimulam a conversão da vegetação nativa em áreas para a agricultura e pecuária. Outras pressões como caça, extração de produtos naturais e desmatamento ameaçam a biodiversidade, mas é a redução de habitat disponível para as espécies e a fragmentação os principais fatores que ameaçam a biodiversidade (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

Ao perder espécies e processos ambientais, as informações genéticas únicas que foram moldadas por interações ecológicas que ocorreram ao longo de milhões de anos de evolução também são perdidas juntamente como as condições abióticas (COSTA; HERRMANN, 2006).

Existem diferenças causadas pelo aquecimento desigual da Terra, o que leva à variações espaciais das condições físicas do ar e das águas. Estas variações, quando associadas ao relevo, criam condições particulares de clima. Por sua vez, as

características minerais das rochas associadas ao clima determinam solos distintos geram microambientes distintos na paisagem. E estes, aliados às interações bióticas, determinam a ocorrência das espécies no ambiente.

A paisagem fragmentada pela ação antrópica é um processo de alteração acentuada dos padrões naturais, que resulta na perda e isolamento dos habitats favoráveis a determinadas espécies, tendo como consequência a diminuição na aptidão de tais espécies (CERQUEIRA et al., 2003).

Para conter a extinção das espécies, a implantação de corredores ecológicos é uma das estratégias de conservação na tentativa de restabelecer conectividade na paisagem fragmentada.

1.1 Teoria da Biogeografia de Ilhas

A expansão das atividades socioeconômicas tem sido a principal responsável pela modificação e/ou destruição dos habitats naturais. A perda de habitat pode excluir imediatamente algumas espécies se estas forem raras ou estiverem distribuídas em manchas. Já o isolamento pode diminuir ou eliminar a colonização por espécies presentes em áreas vizinhas, assim como o fluxo gênico, impedindo o acesso aos recursos localizados fora da mancha de habitat (SHAFER, 1990).

Estudos mostram os efeitos da fragmentação e deixam claro que fragmentos não são pequenas réplicas completas dos habitats naturais.

Por estarem isolados e cercados por um habitat diferente, os fragmentos florestais foram considerados como “ilhas de habitats”. Isso permitiu a aplicação da Teoria do Equilíbrio de Biogeografia de Ilhas para ambientes fragmentados.

A Teoria da Biogeografia de Ilhas proposta por MacArthur e Wilson em 1967, prevê que o número de espécies de uma ilha é determinado pelo equilíbrio entre a imigração de novas espécies e a extinção daquelas já presentes. As taxas de imigração e extinção dependem do tamanho da ilha e da distância de um reservatório continental de espécies (fonte). Mostrando quatro pontos de equilíbrio (1) uma ilha pequena distante da fonte prevê poucos indivíduos; (2) uma grande ilha próxima à fonte deveria sustentar muitas espécies; (3) uma ilha grande e distante e (4) uma ilha pequena e próxima são intermediárias em riqueza de espécies.

Esta teoria ganhou grande relevância para o estudo de fragmentação desde que os seus princípios foram utilizados para formulação de regras para o

delineamento de reservas naturais (PIRES et al., 2006) e para avaliações da eficiência dessas reservas em cumprir sua função de preservar a riqueza de espécies (SOULÉ et al., 1979).

Baseado neste conhecimento, o Banco Mundial passou usar as seguintes recomendações como estratégias de conservação:

- uma reserva grande é melhor do que uma pequena.
- uma reserva grande é melhor do que várias pequenas que totalizam a mesma área.
- reservas mais próximas entre si são melhores do que reservas distantes umas das outras.
- reservas agrupadas são melhores do que reservas dispostas em linha reta.
- reservas ligadas por corredores são melhores do que as que não tem ligação entre si.
- reservas circulares são melhores do que reservas alongadas ou de forma irregular. (PIRES et al., 2006).

1.2 Efeito de borda

Uma transição nítida entre duas ou mais comunidades diversas, por exemplo, entre floresta e campo é denominado ecotone. Na maioria das vezes a comunidade do ecotone contém muito dos organismos de cada uma das comunidades superpostas e alguns destes são característicos e até mesmo restritos ao ecotone. Frequentemente, para alguns organismos, tanto o número de espécies quanto a densidade populacional são maiores na zona ecotone do que na comunidade que os rodeiam. Esta tendência de aumento de variedade e densidade nas zonas de contato é conhecida como efeito de borda (ODUM, 1988). Portanto a borda natural é o encontro das comunidades vegetais naturais distintas e pode refletir efeitos positivos sobre a densidade e diversidade de algumas populações.

Entretanto, a partir da expansão urbana, o homem começou a ocupar a borda florestal, reduzindo a floresta a pequenas áreas espalhadas, entremeadas com campos de pastagens ou campos de culturas e outros habitats abertos. Esta borda antrópica é caracterizada como um ecótone induzido, formado por pastoreio excessivo, plantio de culturas, manejo da vegetação, incêndios, desmatamentos,

erosão promovendo efeitos negativos no ecossistema, como a extinção de espécies especialistas e favorecendo as espécies generalistas (ZANZINI, 2001).

Um resultado inevitável da fragmentação florestal é estabelecimento do efeito de borda. Um aumento no total de bordas de habitat, uma vez que a alta relação perímetro/área dos fragmentos e a criação de amplas zonas de contato entre o habitat original e os habitats alterados ao seu redor.

Assim as populações dos animais e dos vegetais presentes nos fragmentos não estão apenas reduzidas e subdivididas como também expostas a uma série de mudanças abióticas e bióticas associadas à borda das florestas. A diferença de microclima entre os dois lados da borda leva a formação de um gradiente de distribuição das espécies de acordo com suas respectivas tolerâncias fisiológicas (MURCIA, 1995).

Para Murcia (1995) os efeitos de borda em fragmentos de habitat podem ser classificados em três tipos:

- efeitos abióticos: são alterações físicas ou microclimáticas decorrentes da formação de uma borda.
- efeitos biológicos diretos: são alterações na abundância e distribuição de espécies, causadas diretamente pelas alterações físicas próximas a borda.
- efeitos biológicos indiretos: mudanças nas interações entre espécies, como predação, aumento nos níveis de parasitismo, de herbivoria e na dispersão de sementes.

Após o desmatamento, a vegetação remanescente é exposta a condições microclimáticas drasticamente distintas como maior penetração de radiação solar, exposição direta aos ventos quentes e secos, aumento de temperatura, diminuição da umidade do ar e do solo (STEVENS ; HUSBAND, 1998).

Essas alterações abruptas microclimáticas favorecem a mortalidade das árvores, ou a queda de ramos e folhas, resultando num aumento temporário na produção de serapilheira (MURCIA, 1995).

Outra alteração causada pelo efeito de borda é o estabelecimento de espécies típicas de estádios sucessionais iniciais, as generalistas que possuem

crescimento rápido, tempo de vida curto e baixa resistência a predadores e patógenos (JORDAN 1985).

Em estudos realizados em florestas tropicais (Amazônia Central e Queensland, Austrália) mostraram que os efeitos de borda podem operar uma zona de 15 a 60 metros de largura a partir da borda da floresta (LAURENCE; BIERREGAARD JUNIOR, 1997).

Em áreas fragmentadas, o efeito de borda é a principal causa de mudanças nas comunidades vegetais (KAPOS et al, 1997) e conseqüentemente nas interações planta-animal, por exemplo, defaunação na dispersão de sementes.

Defaunação é a remoção rápida de alta biomassa ou de diversas espécies de fauna de um ecossistema. A defaunação é pior ainda em fragmentos florestais, onde a perda de grandes frugívoros também está associada ao efeito de borda, à redução de habitat e ao aumento de intensidade e propensão ao fogo (PERES, 2001).

Essa mudança na estrutura de frugívoros, em que espécies pequenas e generalistas são favorecidas em detrimento de espécies grandes, tem sérias implicações para a dispersão e predação de sementes e, a médio e longo prazo, na distribuição espacial das espécies vegetais (SILVA; TABARELLI, 2000).

No estudo realizado por Stevens e Husband (1998) com pequenos mamíferos em remanescentes de Mata Atlântica demonstraram que dos 671 capturados, apenas 43 ocorrem na borda. A diversidade dos mamíferos aumentou entre 120-160m da borda e os fatores abióticos como a temperatura do ar e umidade relativa do ar diminuíram nos primeiros 60m. Estes resultados confirmam a importância do centro da mata como área de suporte para a diversidade e também como o efeito de borda tem grande influência na manutenção da biodiversidade.

1.3 Corredores Ecológicos

A redução do habitat e a fragmentação são os principais fatores que ameaçam a biodiversidade e são as principais causas da extinção (TABARELLI et al., 2005). Os corredores ecológicos ou corredores de biodiversidade surgiram como uma estratégia de conservação na tentativa de restabelecer conectividade entre os fragmentos florestais.

A conectividade compreende tanto o efeito da estrutura da paisagem quanto o efeito do seu uso por uma determinada espécie, por esta razão a conectividade

pode ser dividida em conectividade estrutural e conectividade funcional (TISCHENDORF; FAHRIG, 2000). Em termos estruturais corredores são superfícies lineares que diferem da paisagem do seu entorno (a matriz).

Funcionalmente, corredores são áreas por onde a flora e a fauna se deslocam, aqui são consideradas as respostas comportamentais de um organismo ou população aos vários elementos de uma paisagem. Baseado nas funções, Hess e Fischer (2001) classificaram os corredores em seis funções: habitats, canais, filtros, barreiras, fontes e ralos.

- Habitat se o corredor constituir um local adequado para a sobrevivência e reprodução;
- o canal se o organismo apenas se desloca através dele de um local para o outro.
- As funções de filtros e barreiras são dependentes do grau de permeabilidade do corredor a diferentes organismos.
- As funções de fontes e ralos são usados no sentido demográfico, se o corredor permitir maior natalidade do que a mortalidade ele é considerado como fonte, se no corredor a mortalidade exceder a natalidade ele é considerado como ralo.

De acordo com Forman e Godron (1986) os corredores podem ser identificados segundo sua origem em:

- Corredores perturbados: resultado da perturbação de uma faixa;
- Corredores remanescentes: são resultantes de uma perturbação da matriz paisagística;
- Corredores ambientais: resultam de uma distribuição linear heterogênea dos recursos ambientais no espaço.
- Corredores de plantações ou corredores verdes: constituem os parques ou zonas verdes urbanas ou de plantações.
- Corredores de regeneração: resultam da regeneração de uma faixa de vegetação dentro de uma área ambientalmente degradada ou perturbada.

A dinâmica das espécies no corredor, a direção e a taxa de troca entre as espécies no tempo, vão variar de acordo com a sua origem. A persistência ou

estabilidade do corredor está diretamente relacionada com os mecanismos formadores.

Segundo Merriam (1984) os corredores atuam como uma área de conectividade entre duas ou mais manchas isoladas de habitat, que favorecem a movimentação e a recolonização, diminuindo o risco de extinções, aumentando a probabilidade de sobrevivência de metapopulações.

Na concepção de Hobbs (1992) corredores são faixas de vegetação que podem ser uma sequência linear ou alongada de vegetação nativa conectando remanescentes isolados que difere das unidades adjacentes. Pontos de ligação (*stepping-stones*) são pequenos fragmentos remanescentes de habitat separados uns dos outros por uma curta distância, pelos quais os organismos poderiam realizar movimentos aos “saltos” (TISCHENDORF; FAHRIG, 2000) mas não oferecem recursos suficientes para a sobrevivência das espécies à longo prazo (METZGER, 1999).

De acordo com a Lei 9.985/2000 que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) os corredores ecológicos são porções de ecossistemas naturais ou seminaturais, ligando unidades de conservação, que possibilitam o fluxo de genes e o movimento da biota, facilitando a dispersão de espécies e a recolonização de áreas degradadas, bem como a manutenção de populações que demandam, para a sua sobrevivência, áreas com extensão maior do que aquela das unidades individuais.

Segundo o Ministério do Meio Ambiente (2006) os corredores ecológicos são áreas extensas de grande importância biológica, composta por um conjunto de áreas protegidas, entremeadas por áreas com diferentes tipos de ocupação e uso de terra, manejadas de forma integrada para garantir a sobrevivência de todas as espécies, a manutenção dos processos ecológicos e o desenvolvimento de uma economia regional forte baseada no uso sustentável dos recursos naturais.

Estudos realizados no Brasil confirmam que quando bem planejados, os corredores ecológicos são eficientes como estratégia de conservação para a fauna e flora (LAGE et al., 2009; BELZ, 2010)

1.4 Reservas da Biosfera

As Reservas da Biosfera do Programa "O Homem e a Biosfera" (MaB) da UNESCO são áreas definidas de acordo com sua importância para a conservação da biodiversidade e para a promoção do desenvolvimento sustentável e seguem um padrão de zoneamento determinado pela UNESCO com as seguintes categorias: Zonas Núcleo, Amortecimento e Transição (LINO et al., 2003). As reservas da biosfera brasileiras foram incorporadas como Área Protegida Especial do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC) da Lei 9.985/00 e no capítulo VI considera a Reserva da Biosfera como um "modelo adotado internacionalmente de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais, com objetivos básicos de preservação da diversidade biológica, o desenvolvimento de atividades de pesquisa, o monitoramento ambiental, a educação ambiental, o desenvolvimento sustentável e a melhoria da qualidade de vida das populações".

A Reserva da Biosfera da Mata Atlântica (RBMA) foi a primeira Reserva da Biosfera no Brasil, criada em 1991 em parceria com a UNESCO com a participação inicial de 3 estados. Atualmente a RBMA é a maior e mais complexa de todas as Reservas Mundiais com 35.000 hectares interligando 15 estados brasileiros através de corredores ecológicos.

A RBMA incorpora centenas de zonas núcleo, áreas de amortecimento lineares (não necessariamente envoltórias às zonas núcleos), corredores ecológicos, mosaicos de UC e Cinturões Verdes no entorno de áreas urbanas e metropolitanas.

Segundo Lino et al. (2003) a RBMA tem como objetivos cumprir três funções básicas:

- Função de Conservação: que inclui todo o patrimônio biológico, os recursos naturais, as paisagens e a diversidade étnica e cultural a eles associados
- Função de Desenvolvimento: promover no âmbito local, um desenvolvimento econômico com a garantia do equilíbrio ecológico, a viabilidade econômica e a justiça social tanto para as gerações atuais quanto para as futuras.
- Função Logística: que prioriza a promoção do conhecimento tradicional e científico, monitoramento, permuta de informações relacionadas com as problemáticas da conservação e do desenvolvimento nos níveis local, nacional e global.

1.5 Corredor Ecológico da Mantiqueira

A Serra da Mantiqueira é uma das maiores e mais importantes cadeias montanhosas do sudeste Brasileiro, abrangendo parte dos Estados de São Paulo (30%), Rio de Janeiro (60%) e Minas Gerais (10%). O maciço rochoso possui aproximadamente 500 km de extensão, tendo início próximo à cidade paulista de Bragança Paulista e segue para o leste, delineando as divisas dos três Estados brasileiros até a região do Parque Nacional do Itatiaia onde adentra Minas Gerais até a cidade de Barbacena (COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS –SERRA DA MANTIQUEIRA,2011).

É uma das áreas de importância biológica especial indicado pelo trabalho “Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Mata Atlântica e Campos Sulinos”(CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL et al, 2000). Para preservar esta riqueza foi criado o Corredor Ecológico Mantiqueira que é parte integrante do Corredor Serra do Mar. O Corredor Mantiqueira abrange uma área de 445.615 hectares, 37 municípios e 19 Unidades de Conservação e suas zonas de Amortecimento.

O nome indígena Mantiqueira significa “serra que chora” devido à profusão de nascentes que abastecem inúmeras bacias hidrográficas importantes para a geração de energia elétrica e abastecimento dos principais centros de desenvolvimento econômico do país nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo. As bacias do Paraná, do Jaguari, do Sapucaí, entre outras.

1.6 Parque Estadual da Serra do Itaberaba e do Itapetinga

A região metropolitana de São Paulo é a 5ª mais populosa do mundo, compreendendo 39 municípios com aproximadamente 20 milhões de habitantes (PIRES, et.al., 2010) e apesar de toda a pressão existente, em seu entorno existem importantes remanescentes da Mata Atlântica, o que proporcionou em 1994 a criação da Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da cidade de São Paulo (RBCV).

A RBCV faz parte da Reserva da Mata Atlântica e é composta atualmente 78 municípios (PIRES, et.al., 2010).

A presença do Cinturão Verde proporciona inúmeros benefícios tanto para a cidade de São Paulo, quanto à sua região metropolitana. Entre os mais importantes pode-se citar: a proteção aos mananciais que abastecem as cidades; conforto

climático, impedindo o avanço das ilhas de calor em direção à periferia; a conservação da biodiversidade; a proteção de solos em áreas vulneráveis, amenizando as enchentes na malha urbana; a possibilidade de uso para recreação; o estímulo à realização de pesquisas e potencial para novas descobertas científicas; e o estímulo ao desenvolvimento de atividades de geração de renda mais sustentáveis (www.rbma.org.br/mab)

Para conter o avanço da urbanização sobre as áreas remanescentes que ameaçam os mananciais de água, os paredões cristalinos da Serra da Cantareira na porção norte e o maciço da Serra de Itapeti a leste, foram criadas em 30 de março de 2010 duas novas Unidades de Conservação: Serra do Itaberaba e Itapetinga (Decreto no. 55.662/2010), que irão ampliar a proteção do Parque Estadual da Cantareira formando o Sistema de Áreas Protegidas do Contínuo da Cantareira.

As duas UC somam cerca de 29.500 ha e abrange parte dos municípios de Atibaia, Bom Jesus dos Perdões, Mairiporã, Nazaré Paulista, Arujá, Guarulhos e Santa Isabel.

Está localizada em uma área considerada prioritária para a conservação da biodiversidade, reconhecida tanto em âmbito federal pelo Mapa de Áreas Prioritárias para a Conservação (Portaria MMA nº 09/2007), quanto em âmbito estadual, pelo Mapa de Áreas Prioritárias para Conectividade do Estado de São Paulo, que reconhece a área como um potencial corredor de ligação entre os fragmentos da região da Serra da Cantareira aos maciços florestais da Mantiqueira. (www.fflorestal.sp.gov.br)

As Serras do Itaberaba e Itapetinga foram incorporadas parcialmente na APA do Sistema Cantareira e são conectadas diretamente com o Parque Estadual da Cantareira. Possuem em suas áreas contíguas às seguintes UCs municipais: Parque Natural Municipal Serra do Ajuritiba, Parque Florestal Municipal da Grota Funda, Parque Municipal da Cultura Negra e Reserva Biológica Municipal de Guarulhos. Além da existência de áreas protegidas privadas como as RPPNs Ecoworld e Rio dos Pilões. Este mosaico de UCs permite a gestão integrada, potencializando os benefícios produzidos pela conservação dessas áreas.

As duas UCs protegerão um importante remanescente de Mata Atlântica do Estado, constituído pelas formações Floresta Ombrófila Densa Montana, Floresta

Ombrófila Densa Montana de Mata Baixa e Floresta Ombrófila Densa Montana Aluvial.

Estudos realizados para a criação destas UC mostraram a presença de um total de 223 espécies arbóreas, pertencentes a 136 gêneros e 57 famílias, sendo também observada a presença de espécies ameaçadas. A fauna da região também é bastante diversa, com grande número de espécies endêmicas da mata atlântica e várias espécies raras e ameaçadas de extinção (FUNDAÇÃO FLORESTAL, 2010)

As Serras do Itapetinga e Itaberaba estão situadas em área de cabeceira de três Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos: a Paraíba do Sul; a Piracicaba, Capivari e Jundiaí (PCJ) e a Alto Tietê. Esta área é responsável pela produção de água que abastece a maior parte da Região Metropolitana de Campinas e parte da Região Metropolitana de São Paulo através do Sistema Cantareira.

Durante o estudo realizado, o levantamento do uso e ocupação do solo e vetores de pressão apontou vários fatores que podem afetar a integridade das áreas e comprometer seu potencial para conservação, entre eles: a supressão da vegetação nativa para implantação de atividades econômicas, manejo inadequado do solo para fins agrícolas ou silviculturas, especulação imobiliária, poluição dos cursos d'água, grande número de acessos que estimulam o adensamento urbano no local, presença de indústrias na área e no entorno, pressão para mineração, entre outros.

Também foram identificados diversos vetores de pressão positivos, que contribuem para a conservação da região, como: a presença de UCs em seu entorno; os vários municípios que já apresentam Plano Diretor com diretrizes de restrição, regulamentação e controle do uso e ocupação nas Serras do Itaberaba e Itapetinga; a atuação da Coordenadoria de Assistência Técnica Integral (CATI), através do Programa Estadual de Microbacias; a presença de algumas áreas privadas, que buscam um uso adequado dos recursos naturais e ações de conservação; a presença de diversos atores do setor público e da sociedade civil organizados, que atuam na defesa do meio ambiente e incentivam o desenvolvimento de ecoturismo na região.

De acordo com o zoneamento territorial das Reservas da Biosfera, o município de Bragança Paulista está inserido na Zona de Amortecimento do Parque

do Itapetinga e Itaberaba, que compartilha, com as Reservas da Biosfera, os objetivos de conservação da biodiversidade e promoção do desenvolvimento sustentável, entre outros. Os Mosaicos reforçam as Reservas da Biosfera, e vice versa, pois incorporam processos sociais, econômicos e políticos ao bioma, de modo a planejar paisagens mais saudias (PRIMACK; RODRIGUES, 2001).

1.7 Uso de Índices de Paisagem

No início do século XIX, Alexander von Humboldt usou o termo paisagem como característica total de uma região terrestre. Já a ecologia de paisagem é um ramo novo da ecologia que surgiu em 1939 com o biogeógrafo alemão Carl Troll para caracterizar a observação das inter-relações da biota com o seu ambiente formando um todo, preocupado com a heterogeneidade espacial onde o homem habita (METZGER, 2001). Esta abordagem geográfica privilegia o estudo da influência do homem sobre a paisagem e a gestão do território. Após o lançamento da Teoria de Biogeografia de Ilhas na década de 60, somado ao desenvolvimento tecnológico das imagens de satélites nas décadas de 70-80, muitos pesquisadores aplicaram os conceitos da ecologia de paisagens para a conservação da diversidade biológica e ao manejo de recursos naturais. Assim surgiu a abordagem ecológica que enfatiza a importância do contexto espacial sobre os processos ecológicos, e a importância destas relações em termos de conservação biológica. Pela existência das duas abordagens e que por muitas vezes são conflitantes, Metzger (2001), propôs uma nova definição da paisagem como sendo “um mosaico heterogêneo formado por unidades interativas, sendo esta heterogeneidade existente para pelo menos um fator, segundo um observador e numa determinada escala de observação”.

Atualmente com as drásticas mudanças na paisagem natural (MAGRO, 1997), a ecologia de paisagens vem permitindo um novo olhar nos estudos sobre fragmentação e conservação de espécies e ecossistemas, pois permite a integração da heterogeneidade espacial e do conceito de escala na análise ecológica, tornando esses trabalhos ainda mais aplicados para resolução de problemas ambientais.

Por esta razão, os parâmetros de estrutura da paisagem são importantes para a biologia da conservação, pois estes permitem indicar áreas prioritárias para a conservação, restauração e conexão de manchas representativas de habitats

nativos. Os índices utilizados são: área, perímetro do fragmento, forma do fragmento e conectividade (METZGER, et al, 2008).

As conseqüências da fragmentação - efeitos de borda, do tamanho, e do isolamento do fragmento são tidos como dos mais importantes mecanismos causadores de alterações nos ecossistemas (TABARELLI et al, 1999), mas ainda são poucos explorados na Mata Atlântica (VITAL, 2007).

A área do fragmento é importante, pois a riqueza de espécies está diretamente relacionada ao tamanho do remanescente de vegetação nativa (METZGER et al., 2008). De acordo com a Teoria da Biogeografia de Ilhas (MAC ARTHUR; WILSON, 1967) existe uma relação direta entre a área e o número de espécies. Áreas maiores possuem maior diversidade de habitats, permitindo um maior número de espécies, áreas maiores também permitem que as populações sejam maiores assim diminuindo as chances de extinção.

Segundo Viana (1990) a forma dos remanescentes é importante por indicar a fração de suas áreas que se encontra sob o efeito de borda. Esta métrica é medida através da razão entre perímetro e extensão do fragmento. Quanto menor a relação perímetro/área, melhor para a conservação (MAC ARTHUR; WILSON, 1967), pois os fragmentos circulares apresentam a razão borda/interior baixa, enquanto fragmentos alongados e irregulares apresentam esta razão alta (DITT, 2002).

A conectividade é a capacidade de uma paisagem de facilitar ou impedir movimentos entre as manchas florestais. Estes movimentos permitem uma variabilidade genética intra e interespecífica das populações garantindo o sucesso da perpetuação das populações, mas esta conectividade depende do arranjo das manchas florestais, da complexidade e qualidade da rede dos corredores e da permeabilidade da matriz (DITT, 2002).

1.8 Técnicas de Avaliação da Conectividade Florestal

Baseado no mapa do Inventário Florestal do Estado de São Paulo foi realizadas métricas dos fragmentos florestais do município de Bragança Paulista, SP. As métricas utilizadas foram às utilizadas pelo Programa BIOTA, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (BIOTA/FAPESP). A padronização das métricas é uma importante ferramenta para estabelecer ações de conservação (RODRIGUES; BONONI, 2008).

As métricas para cada fragmento serão:

- a) Área ou extensão do fragmento, em hectares;
- b) Perímetro do fragmento: o comprimento em metros, do contato do fragmento com outras unidades adjacentes;
- c) Forma do fragmento: medida através da razão entre o perímetro do fragmento e o menor perímetro possível dada a extensão do fragmento (SHAPE). Fragmentos circulares têm valor de SHAPE igual a um, enquanto fragmentos alongados ou com bordas irregulares apresentam valores maiores que um. Quanto maior o valor, mais complexa/ irregular é a forma. Esta métrica é adimensional, e não possui um valor máximo.
- d) Índice de área interior: definido com a porcentagem da área do fragmento que não pertence a uma faixa que se considera afetada por efeitos de borda. Ainda que a largura desta faixa varie substancialmente em função do processo ou do organismo considerado, e de condições específicas do fragmento. Considerou-se neste estudo uma largura de borda de 50m. O índice varia de 0% (fragmentos onde toda a área é afetada por efeitos de borda) a quase 100% (fragmentos em que uma pequena fração desta área é afetada por efeitos de borda)
- e) Distância do vizinho mais próximo: distância em metros, ao fragmento mais próximo da mesma classe de vegetação. Quanto maior este índice, mais isolado está este fragmento.
- f) Proximidade do fragmento: índice adimensional inversamente proporcional ao isolamento do fragmento, considerando tanto a distância quanto ao tamanho de todos os fragmentos da mesma fitofisionomia numa dada vizinhança. Quanto maiores os fragmentos vizinhos e mais próximos eles estiverem do fragmento focal, maior o valor de proximidade. Aqui considerou-se uma vizinhança de 5km a partir das bordas do fragmento focal. Os valores de proximidade foram padronizados para o intervalo de 0 a 1, considerando-se cada classe independente. Os remanescentes com menores proximidades, dentro de cada classe de vegetação, foram associados a valores próximos de zero, e os remanescentes com maiores proximidades, a valores próximos de um.

1.9 Justificativa

Os critérios para a seleção de áreas prioritárias para a conservação, restauração e conexão de manchas representativas de habitats nativos é uma das principais prioridades de pesquisa em Biologia da Conservação (RODRIGUES; BONONI, 2008).

Para o estabelecimento de estratégias de conservação dos fragmentos florestais remanescentes, é necessário estudá-los, avaliando-se entre outros fatores a sua qualidade, importância biológica, inserção na paisagem e os tipos de perturbações que vêm sofrendo, definindo-se prioridades de ações.

O município de Bragança Paulista, por ser uma área de confluência de dois ecossistemas *hotspots* de grande importância biológica mundial (Mata Atlântica e Cerrado), vem sofrendo fortes pressões de supressão de sua vegetação nativa, gerando uma pequena área de remanescente da vegetação nativa que tem influência direta com a qualidade da água do Sistema Cantareira, já que o município faz parte da cabeceira deste importante sistema de abastecimento de água para a região metropolitana de São Paulo.

Por esta razão, o presente trabalho vem contribuir com o levantamento dos índices de paisagem do município de Bragança Paulista. O conhecimento da distribuição dos fragmentos florestais e seus respectivos tamanhos e o grau de isolamento servem de subsídios para as diretrizes de instalação de corredores ecológicos para o município.

2. OBJETIVOS

Este estudo tem por objetivo geral contribuir para a compreensão do processo de fragmentação do bioma da Mata Atlântica no Estado de São Paulo.

Como objetivo específico propõe-se:

- Avaliar os remanescentes florestais do Município de Bragança Paulista-SP, por meio dos seguintes parâmetros da paisagem: tamanho, forma e conectividade.
- Propor a criação dos corredores ecológicos.
- Contribuir com o Poder Público com sugestões para estabelecimento de ações de conservação dos remanescentes florestais.

3. O MUNICÍPIO DE BRAGANÇA PAULISTA

3.1 Histórico

A ocupação do território da região de bragantina ocorreu por volta de 1.600, quando foram criadas condições necessárias para que durante o ciclo do ouro de Goiás, ocorrido no século seguinte, fosse considerada como uma boa alternativa de caminho entre os sertões de São Paulo e Minas Gerais. A fertilidade do solo, o relevo, o clima e a localização da região bragantina são alguns dos fatores que contribuíram para que em 1797 fosse criado o município de Bragança Paulista e o permitisse o seu desenvolvimento econômico (www.cria.org.br).

Com o ciclo do café, a concessão para a construção da Estrada de Ferro Bragantina, ligando a Estação Campo Limpo da São Paulo Railway à cidade de Bragança Paulista que possibilitou o desenvolvimento regional, com a atração de imigrantes e a integração regional. Muito ocorreu na região entre o ciclo do café e a década de 60 do século XX. Nesse período, a atividade agrícola perdeu importância para a industrial e de serviços. Em 1964 tornou-se Estância Climática, restringindo a instalação de empreendimentos poluentes. Este enquadramento encontra-se na base da ocupação hoje significativa, do Município e sua região, por loteamentos e condomínios de lazer (PMBP, 2009). Além disso, fatores como as condições climáticas e a proximidade com as regiões metropolitanas de São Paulo e Campinas propiciaram o desenvolvimento do turismo e lazer desenvolvidos tanto comercialmente como em loteamentos e condomínios de segunda moradia (www.braganca.sp.gov.br).

Apesar de registros históricos de ocupação, poucos são os dados sobre a vegetação do Estado de São Paulo, principalmente de Bragança Paulista antes da expansão cafeeira. Sabe-se que em visita à Capitania de São Paulo, em 1817, os naturalistas alemães Von Spix e Von Martius passaram na região bragantina e narraram que as araucárias existentes entre Atibaia e a fronteira de Minas Gerais formavam abrigos para milhares de papagaios verdes (KUHLMAMN; KUHN, 1947).

Segundo o Projeto Radambrasil do Ministério das Minas e Energia, realizado nos anos 70 e 80 com a finalidade de levantar os recursos naturais de todo o território brasileiro, o município de Bragança Paulista insere-se dentro do antigo domínio da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Tropical Fluvial) e Floresta Estacional

Semidecídua. E, embora não exista registro no Projeto Radambrasil sobre a presença de Cerrado no município de Bragança Paulista, os jornais bragantinos descreviam os Campos da Penha e Campo Novo como áreas de ilhas de vegetação do Cerrado no município. Este mosaico de vegetação que se encontrava no Município de Bragança Paulista, ao sul, era coberto pela Floresta Ombrófila Densa, ao norte, predominava a Floresta Estacional Semidescídua e a oeste, a Floresta de Araucária (BUENO, 2007).

Trabalhos têm sido realizados na região bragantina com a análise dos atributos físicos e bióticos da paisagem de Bragança Paulista (BUENO, 2007); socioeconômico (GAMEIRO, 2008) e levantamentos florísticos, como do Parque Municipal Natural Petronilla Markowicz (CAROLLO, 2008) e da Floresta Estacional Semidescídua Montana na Fazenda Dona Carolina (CERQUEIRA; GIL; MEIRELES, 2008). De acordo com o Inventário Florestal do Estado de São Paulo (KRONKA et al., 2005) em 2005 o município possuía 5,7% de fragmentos florestais nativos.

3.2 Localização geográfica

O município de Bragança Paulista possui área de 512,62 km² (IBGE, 2011) e limita-se, ao norte, com os municípios de Pinhalzinho, Pedra Bela, ao sul, com Atibaia, a leste, com Piracaia e Vargem e, a oeste, com Tuiuti, Morungaba, Itatiba e Jarinu (Figura 1).

Figura 1: Localização geográfica do Município de Bragança Paulista.



A sede do município está localizada na latitude sul 22.95° e longitude oeste a 46.54°, a uma altitude de 850m (PMBP, 2009).

A microrregião bragantina abrange 11 municípios definidos por critérios físico-territoriais, sobretudo pelas Unidades de Gerenciamento de Recursos Hídricos (UGRHI) e de conservação ambiental e pelas relações funcionais entre as localidades polarizadas por Bragança Paulista (FUNDAÇÃO SEADE, 2011). A microrregião é servida pelas Rodovias Fernão Dias (BR-381) e Dom Pedro I (SP-065).

A microrregião está inserida na UGRHI Piracicaba/Capivari/Jundiaí e compreende a região dos mananciais de essencial importância para a formação dos reservatórios do Sistema Cantareira.

3.3 Demografia

O município de Bragança Paulista possui 146.744 habitantes, com a densidade demográfica de 286,26 habitantes por Km² (IBGE, 2011).

Em 2010 apresentou uma taxa geométrica de crescimento anual da população – 2000/2010 de 1,62% a.a. destacando-se entre os Centros Regionais Isolados com as mais elevadas taxas de crescimento no estado de São Paulo (SECRETARIA DO ESTADO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL, EMPLASA, SEADE, 2011). Comparado com a região de governo que apresentou uma taxa de 1,38% a.a., o Estado de São Paulo apresentou a taxa de 1,09% a.a (FUNDAÇÃO SEADE, 2011).

3.4 Infraestrutura

Dados sobre a infraestrutura urbana do ano de 2000 mostram que 99% do município têm coleta de lixo, 94,58% tem abastecimento de água e 84,54% com coleta de esgoto sanitário (FUNDAÇÃO SEADE, 2011).

3.5 Economia

A atividade econômica baseia-se nos dados de 2010 sobre a participação dos vínculos empregatícios e mostram que estes estão 39,76% nos serviços, 28,17% na Indústria, 4% são na Agropecuária e 3% na Construção Civil (FUNDAÇÃO SEADE, 2011).

3.6 Uso da terra por estabelecimentos agropecuários

A Tabela 1 demonstra os tipos de uso da terra pelos estabelecimentos agropecuários de acordo com o Censo Agropecuário de 2006. Estes dados revelam que 49% da área do município têm o uso da terra por estabelecimentos agropecuários.

Tabela 1: Uso da terra por estabelecimentos agropecuários do município de Bragança Paulista no ano de 2006 em hectares (ha).

USO DA TERRA	Hectares	Estabelecimentos agropecuários
Lavoura Permanente	3.495	341
Lavoura Temporária	3.205	312
Área Plantada com forrageiras para corte	726	347
Área para cultivo de flores (inclusive hidroponia e plasticultura), viveiros de mudas, estufas de plantas e casas de vegetação.	165	38
Pastagens naturais	5.074	277
Pastagens plantadas degradadas	355	26
Pastagens plantadas em boas condições	5.991	252
Matas e/ou florestas naturais destinadas à Preservação Permanente ou Reserva Legal	1.617	269
Matas e/ou florestas naturais (exclusive área de preservação permanente e as em sistemas agroflorestais)	1.741	93
Matas e/ou florestas plantadas com essências florestais	1.244	55
Sistemas Agroflorestais- área cultivada com espécies florestais também usada para lavouras e pastejo por animais	177	17
Tanques, lagos, açudes e/ou área de águas públicas para a exploração de aquicultura	294	164
Construções, benfeitorias ou caminhos	947	544
Terras degradadas (erodidas, desertificadas, salinizadas,etc.)	11	8
Terras inaproveitáveis para a agricultura ou pecuária (pântanos, areais, pedreiras)	314	84
TOTAL	25.356	2.827

Em relação ao uso da terra por culturas permanentes no ano de 2010, destacam-se no município as culturas de café com 1.400ha e em seguida pela cultura de tangerina com 220 ha (FUNDAÇÃO SEADE, 2011).

O uso da terra pelas culturas temporárias em 2010 destacam-se as culturas de milho com 4.500 ha e de feijão com 260 ha (FUNDAÇÃO SEADE, 2011)

3.7 Pecuária

Em relação à pecuária existem 293 estabelecimentos de criação de bovinos, seguido por 237 estabelecimentos que criam aves (FUNDAÇÃO SEADE, 2011).

3.8 Clima

O clima da região, de acordo com a classificação climática de Koeppen, é do tipo clima Tropical de Altitude (cwa), caracterizado pela presença de chuvas no verão e seca no inverno, com temperatura anual média de 19,8° C e precipitação anual de 1.509,4 mm (CEPAGRI, 2009).

3.9 Relevo

A região de Bragança Paulista encontra-se num grande compartimento do relevo paulista conhecido como Planalto Atlântico (MONBEIG, 1949), onde predominam formas de relevo do tipo morros e montanhas, relevos estes considerados de degradação. Associados a estes, ocorrem de forma muito restrita as planícies aluvionares consideradas como relevos de agradação.

A análise do mapa geomorfológico do Estado de São Paulo (PONÇANO et al, 1981), permite verificar que no território de Bragança Paulista ocorre certa variedade de relevo de morros. O Quadro 01 apresenta uma síntese das unidades de relevo presentes.

Quadro 01: Sistemas de relevo presente em Bragança Paulista conforme Ponçano et al. (1981).

Sistemas de Relevo	Características geomorfológicas
Mar de Morros	Topos Arredondados, Vertentes com Perfis Convexos a Retilíneos. Drenagem de Alta Densidade, Padrão Dendrítico a Retangular, Vales Abertos a Fechados, Planícies Aluvionares Interiores Desenvolvidas. Constitui Geralmente um Conjunto de formas em “Meia Laranja”
Morros Paralelos	Topos Arredondados, Vertentes com Perfis Retilíneos a Convexos. Drenagem de alta densidade, Padrão em treliça a localmente Sub-Dendrítica, Vales fechados a abertos, Planícies Interiores Restritas
Morros com Serras Restritas	Morros com topos arredondados, Vertentes com perfis retilíneos, por vezes abruptos, presença de Serras Restritas. Drenagem de alta densidade, Padrão Dendrítico a Pinulado, Vales fechados, Planícies Interiores Restritas
Morrotos Alongados e Espigões	Predominam Interflúvios sem orientação preferencial, topos angulosos a achatados, Vertentes Ravinadas com perfis Retilíneos. Drenagem de Média a alta densidade, padrão Dendrítico, vales fechados
Planícies Aluviais	Terrenos baixos e mais ou menos planos, junto às margens dos rios, sujeitos periodicamente a inundações

Basicamente, predomina no território de Bragança Paulista o relevo de mar de morros sobre o qual se encontra a área urbana central do município. Associa-se a este o relevo de morrotes alongados e a planície aluvial do rio Jaguari.

No extremo norte ocorrem os morros paralelos. A sul, morros com serras restritas (Serra da Bocaina) e a sudoeste a planície aluvial do rio Atibaia.

3.10 Pedologia

Segundo Oliveira (1999) a cobertura pedológica de Bragança Paulista é dominada por argissolos e latossolos vermelho-amarelados, sendo inclusive a camada constituinte da área urbana. Os latossolos são característicos de relevo ondulado e constituídos por material mineral caracterizando o horizonte B e devido a sua composição granulométrica são solos suscetíveis à erosão. Os argilossolos são solos de textura média/argilosa e argilosa, fase não - rochosa e rochosa, constituídos por material mineral com argila. A coloração vermelha está relacionada à presença de componentes originados de rochas básicas ou ricas em minerais ferromagnesianos. Também é possível encontrar cambissolos e litossolos, que são solos pouco desenvolvidos e relacionados às áreas de alta declividade, além de solos hidromórficos relacionados a relevo de baixa declividade, mal drenados (GAMEIRO, 2008).

3.11 Rede Hidrográfica

Em relação aos recursos hídricos, Bragança Paulista possui 11 microbacias: ao norte, as microbacias dos Araras e do Morro do Agudo; a oeste, as do Campo Novo, Barreiro e Biriçá; ao sul as da Bocaína e Boa Vista; a leste, as do Menin, Água Comprida e Sete Pontes; e, no centro o ribeirão Lavapés (BUENO, 2007).

3.12 Vegetação

De acordo com o Projeto Radambrasil (DNPM,1983), a vegetação da área do município de Bragança Paulista está inserida no Domínio da Floresta Ombrófila Densa e da Floresta Estacional Semidecidual.

Com ocorrência menor, encontra-se Floresta Ombrófila Mista dominada pelo pinheiro-brasileiro *Araucaria augustifolia*. Embora não esteja nos registros do Projeto

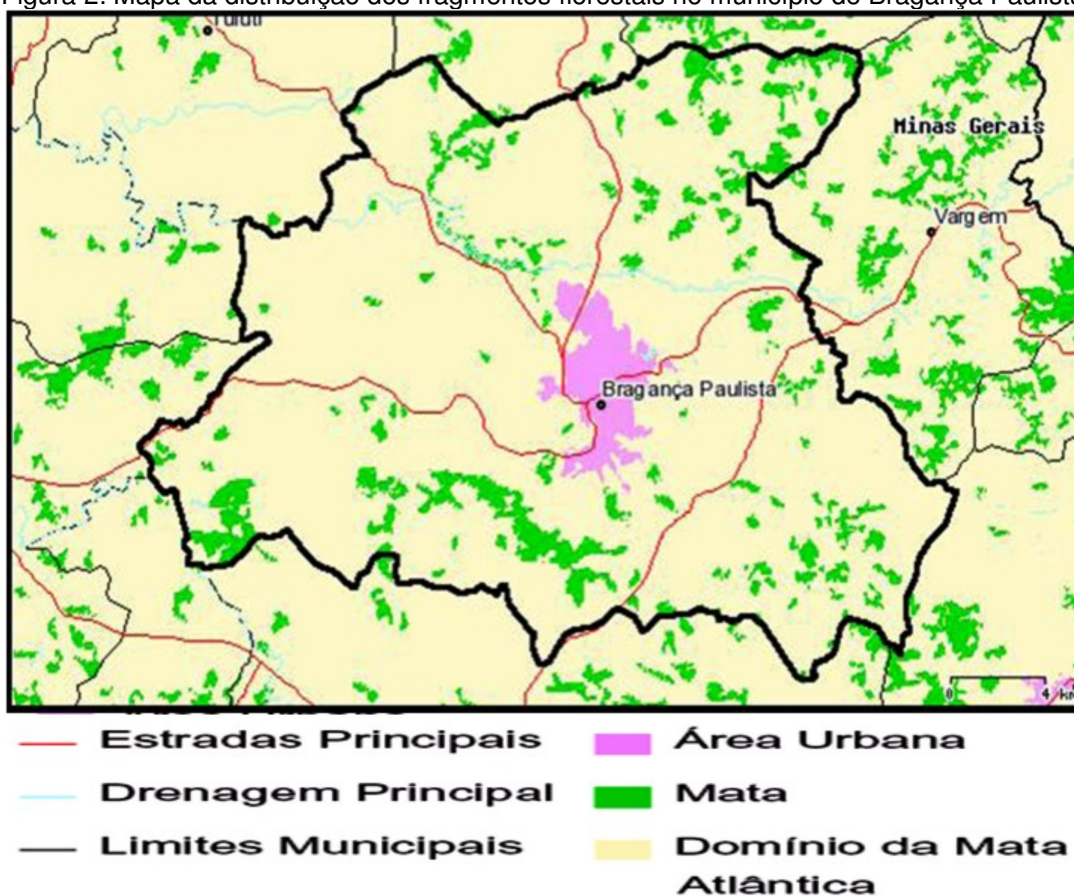
RadamBrasil, são encontradas ilhas isoladas de savana (cerrado) também na área do município.

Segundo levantamento florístico e fitossociológico realizado no Parque Municipal Natural Petronilla Marcowicz em Bragança Paulista (CAROLLO, 2008) foram amostradas 364 indivíduos pertencentes a 75 espécies arbóreas distribuídas em 23 famílias. Com relação ao número de indivíduos, as espécies: *Cabralea canjerana*, *Anadenanthera sp*, *Alchornea triplinervia*, *Eugenia glazioviana* e *Guapira opposita* apresentaram a maior densidade. Outras espécies encontradas como *Casearia rupestris*, *eugenia glazioviana*, *Posoqueira acutifolia*, *Rapanea umbellata*, *Nectandra lanceolata* e *Dilodendron bipinnatum* embora tenham apresentado baixa densidade, são espécies importantes para a recuperação da área e também como fonte de alimento para a avifauna.

Já o estudo realizado para a Criação de Sistema de áreas Protegidas do contínuo da Cantareira: Serras do Itaberaba e Itapetinga (SÃO PAULO, 2010) indicaram a presença de 223 espécies arbóreas, pertencentes a 136 gêneros e 57 famílias, sendo também observada a presença de espécies ameaçadas.

Em relação de como a vegetação está distribuída no município, segundo o Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (KRONKA et al., 2005), o município de Bragança Paulista possui uma vegetação nativa, que corresponde a 5,7% da superfície. Neste estudo constataram 315 fragmentos, sendo 298 fragmentos com menos de 10 ha, 44 fragmentos entre 10 e 20 ha, 19 fragmentos de 20 a 50 ha, 3 fragmentos de 50-100 ha e apenas 1 fragmento com mais de 200 ha (Figura 2).

Figura 2: Mapa da distribuição dos fragmentos florestais no município de Bragança Paulista.



Fonte: Kronka et al,2005.

3.13 Fauna

Pouco se sabe da fauna de Bragança Paulista, mas em estudo realizado por Mazzei (2007) em 2005 houve o registro de onça parda (*Puma concolor*) no município. Ainda em relação aos mamíferos de médio e grande porte, estudos realizados na região da Serra do Itaberaba e Serra do Itapetinga indicam a presença de 44 espécies distribuídas em 18 famílias. Apenas nas áreas de estudo foram registradas 33 espécies, sendo que destas, somente uma não se enquadrava em nenhuma categoria de ameaça.

No entanto, considerando os dados do entorno esse número pode chegar a até 39 espécies ameaçadas. Já com relação às espécies endêmicas foram detectadas três espécies de primatas, sendo duas consideradas endêmicas regionalmente (SÃO PAULO, 2010)

Na região também foram registradas 31 espécies de morcegos, distribuídas em três famílias, no entanto existem indícios de que esse número deve ser muito maior. No interior das áreas de estudo foram observadas 10 espécies, sendo que

todas elas encontram-se em alguma categoria de ameaça ou são consideradas como dados deficientes.

Em relação à avifauna os levantamentos apontam para a presença de mais de 360 espécies, sendo que apenas no interior das Serras do Itaberaba e do Itapetinga foram registradas 118 espécies, sendo registradas 43 espécies endêmicas apenas nos limites das unidades, que somadas às espécies conhecidas para o entorno podem chegar a até 95(SÃO PAULO, 2010).

De acordo com o Projeto Biota (RODRIGUES; BONONI, 2008), devido esta ausência de informações, recomenda-se ações prioritárias de inventário biológico para mamíferos, avifauna, herptofauna, invertebrados e restauração da mata ciliar para a manutenção da ictiofauna.

3.14 Unidades de Conservação

O município de Bragança Paulista está inserido integralmente nas seguintes Unidades de Conservação de Uso Sustentável: Área de Proteção Ambiental (APA) do Sistema Cantareira e APA Piracicaba- Juqueri –Mirim além de possuir as Reservas Particulares do Patrimônio Natural (RPPN) Parque dos Pássaros, Parque das Nascentes e Fazenda Serrinha.

Em relação às Unidades de Conservação de Proteção Integral o município possui o Parque Municipal Natural Petronilla Markowicz e Estação Ecológica Municipal do Caetê.

3.14.1 Área de Proteção Ambiental (APA) do Sistema Cantareira

A APA do Sistema Cantareira, instituída pela Lei Estadual 10.111/98, abrange os Municípios de Mairiporã, Atibaia, Nazaré Paulista, Piracaia, Joanópolis, Vargem e Bragança Paulista (Figura 3).

Os principais objetivos de criação desta unidade de conservação relacionam-se com a proteção, manutenção e melhoria da qualidade da água da região, especialmente nos municípios que abrigam as drenagens formadoras ou contribuintes dos reservatórios do Sistema Cantareira (Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha), que abastecem a Região Metropolitana de São Paulo e regulam o fluxo de água para a Região Metropolitana de Campinas. A Bacia Hidrográfica do Reservatório Jacareí juntamente com o Jaguari são responsáveis pela produção de

22 mil litros por segundo, correspondendo a 66,7% de produção de água do Sistema Cantareira sendo considerado o maior reservatório deste (ISA, 2007).

Figura 3: Localização das APAs Piracicaba-Juqueri-Mirim e Sistema Cantareira.



Fonte: www.ambiente.sp.gov.br

4.14.2 Área de Proteção Ambiental (APA) Piracicaba- Juqueri-Mirim

Bragança Paulista também está inserida na APA Piracicaba- Juqueri- Mirim (Figura 4), criada pelo Decreto Estadual 26.882/87, e pela Lei Estadual 7.438/91, com a finalidade de constituir Zonas de Proteção aos Mananciais (COMITÊ DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ - PCJ, 2009).

Com uma área de 280.330 ha, esta APA estende-se desde o Planalto Atlântico, onde estão localizados os formadores dos reservatórios Jaguari-Jacareí, Cachoeira e Atibainha, integrantes das sub-bacias dos rios Jaguari e Camanducaia; e as cabeceiras do rio Juqueri-Mirim, formador do reservatório Paiva Castro; até a Depressão Periférica. Abrange os municípios de Nazaré Paulista, Piracaia, Amparo, Bragança Paulista, Joanópolis, Monte Alegre do Sul, Pedra Bela, Pedreira, Pinhalzinho, Serra Negra, Socorro, Santo Antônio de Posse, Tuiuti e Vargem (Planalto Atlântico), Campinas, Holambra e Jaguariúna (Depressão Periférica).

Segundo o Comitê PCJ (2009), “o objetivo de criação desta APA foi o de proteger os recursos hídricos ameaçados pela ocupação ao redor dos reservatórios, especialmente pelo aumento do número de chácaras de recreio, reduzindo a vegetação ciliar, e pelas atividades agropecuárias com manejo inadequado, provocando erosão e poluição dos corpos d’água”.

Figura 4: Localização do município de Bragança Paulista na Bacia do Rio Piracicaba .



Fonte: www.marcadaqua.org.br/imagens/piracicabaq.gif

3.14.3 Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Parque das Nascentes

A RPPN Parque das Nascentes foi criada pela Portaria N° 58/2002 de 18 de abril de 2002. Com área de 69,25 ha, constituindo-se parte integrante do imóvel Fazenda Baroneza - Gleba IX, localizada no município de Bragança Paulista, Estado de São Paulo, de propriedade de Terras de Bragança Participações Ltda registrado no Registro de Imóveis, Comarca de Bragança Paulista, no citado Estado.

3.14.4 Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Parque dos Pássaros

A RPPN “Parque dos Pássaros” foi criada pela Portaria N°60/2002 de 18 de abril de 2002. Com área de 174,90 ha, parte integrante do imóvel Fazenda

Baroneza, Gleba VIII, localizada no Município de Bragança Paulista, Estado de São Paulo, de propriedade de Terras de Bragança Paulista Participações Ltda.

Matriculado em 29/10/1998, no registro de imóveis da Comarca de Bragança Paulista, foi reconhecida como Reserva Particular do Patrimônio Natural, de interesse público e em caráter de perpetuidade, denominada "Parque dos Pássaros".

A RPPN Parque dos Pássaros abrange o bioma da Floresta Atlântica e integra, juntamente com outras 200 unidades de conservação, o Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar (www.braganca.sp.gov.br).

3.14.5 Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Serrinha

A RPPN "Fazenda Serrinha" foi criada pela Portaria IBAMA N°154/2001 de 24 de outubro de 2001 e retificada pela Portaria IBAMA 47/2002. Esta RPPN foi criada por um desejo de seus proprietários de tornar a fazenda um parque ecológico, envolvendo conservação ambiental e educação ambiental. Outra preocupação que norteou sua criação foi o fato de a fazenda estar em uma região em processo de urbanização acelerado, que vem degradando seus recursos naturais.

A RPPN Fazenda Serrinha juntamente com a RPPN Parque dos Pássaros, integra o Corredor de Biodiversidade da Serra do Mar.

As áreas definidas como RPPN e a área da Fazenda Serrinha como um todo, somadas, possuem pelo menos seis nascentes, que vertem para a represa Jaguari - Jacareí e para o rio Atibaia, ambos integrantes das cabeceiras da bacia do rio Piracicaba.

A RPPN Fazenda Serrinha está inserida no Planalto de Jundiaí, numa região em que predomina relevo do tipo Mar de Morros, entremeado pela planície aluvial dos rios Jacareí e Jaguari. Na área da RPPN, o morro da Serrinha, com altitudes entre 850 a 996 m apresenta uma escarpa rochosa composta basicamente por granito, que vem sendo utilizada por alpinistas e outros turistas, que apreciam a vista para a represa Jaguari / Jacareí.

Desde 2002, a Fazenda sedia um festival de artes que acontece sempre durante o mês de julho, com oficinas culturais e vivências em meio à natureza.

3.14.6 Parque Municipal Natural Petronilla Markowicz

O Parque Municipal Natural Petronilla Markowicz foi criado pelo Decreto nº 91/2006. Localizado no lado direito da Avenida Dom Pedro I, via esta de acesso a Rodovia Fernão Dias, com área de 65.766,68m². A área é classificada como Floresta Mesófila Semidescídua e, recentemente, foi aprovado o Plano de Manejo do Parque (www.braganca.sp.gov.br).

O estudo fitossociológico realizado por Carollo (2008) concluiu que o Parque possui um baixo nível de diversidade que poderia estar relacionado à interferência antrópica. Entretanto apresenta espécies como a *Rapanea umbelatta* (Copororoca) e *Dilledendron bipinnatum* (Maria-mole) que são espécies utilizadas na recomposição de áreas degradadas e produzem frutos apreciados pelas aves, desta forma, enriquecendo a avifauna do local.

3.14.7 Estação Ecológica Municipal do Caetê

De acordo com o Plano Diretor do Município de Bragança Paulista – Lei Complementar nº 534/2007 de 16/04/07, no Art. 97 criou da Estação Ecológica Municipal do Caetê, em área com 555.656,50 m², já pertencente ao patrimônio público municipal, localizada na antiga estrada Bragança-Socorro, ao sul do Município, próxima à divisa com o Município de Atibaia.

Esta Unidade de Conservação é destinada à proteção do ambiente natural, ao desenvolvimento da educação conservacionista e à realização de pesquisas básicas e aplicadas de ecologia (www.braganca.sp.gov.br). A figura 5 ilustra a vista lateral da Estação Ecológica do Caetê.

Figura 5: Vista lateral da Estação Ecológica do Caetê.



Fonte: OLIVEIRA P. E., 2009.

3.15 Projeto Biota

Mesmo com todo o histórico de destruição, o estado de São Paulo ainda conta com 15,78% dos fragmentos florestais significativos que abrigam uma flora e fauna diversa, incluindo espécies – chave como as onças pintadas e onças pardas entre outras. E apenas 25% desta área estão protegidas em Unidades de Conservação administradas pelo poder público (RODRIGUES; BONONI, 2008).

Diante desta necessidade de estratégias efetivas de conservação, o Programa BIOTA, da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), em parceria com a Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA), com Instituto de Botânica (IBt), Instituto Florestal (IF), Fundação Florestal (FF), Conservação Internacional (CI- Brasil), Laboratório de Ecologia da Paisagem (LEPac) da Universidade de São Paulo (USP), e com o Centro de Referência em Informação Ambiental (CRIA) realizaram o Workshop “Diretrizes para Conservação e Restauração da Biodiversidade do estado de São Paulo”. Este workshop culminou na produção de 27 mapas temáticos e três mapas síntese que tem por finalidade proteger e interligar os 3.500.000 ha de fragmentos florestais remanescentes no Estado de São Paulo e também áreas naturais não florestadas (RODRIGUES; BONONI, 2008).

O Projeto Biota gerou mapas dos 7 grupos taxonômicos por Unidade de Gerenciamento dos Recursos Hídricos (UGRHI) que é uma divisão administrativa, mas que considera as grandes bacias hidrográficas, somando 22 UGRHI no Estado de São Paulo.

O Município de Bragança Paulista está inserido na Bacia Hidrográfica do Piracicaba e de acordo com o Projeto Biota tem as seguintes diretrizes indicadas por grupos temáticos. As ações prioritárias para os grupos são:

- a) Mamíferos: inventário biológico;
- b) Avifauna: inventário biológico;
- c) Herptofauna: inventário biológico;
- d) Ictiofauna: restaurar mata ciliar;
- e) Invertebrados: inventário biológico;
- f) Fanerógamas: inventário biológico e incentivar criação de RPPN;
- g) Criptógamas: inventário biológico e ampliar Unidades de Conservação;
- h) Melhoria da estrutura da paisagem.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em duas etapas, uma primeira preparatória seguida de outra analítica.

A etapa preparatória consistiu de procedimentos de compilação e montagem de um banco de dados espaciais, esse último através de um sistema de informações geográficas.

A etapa analítica foi realizada através de operações de geoprocessamento no sistema de informações geográficas.

A compilação de dados foi fundamental para compor o banco de dados, cuja fonte principal de dados foi o Inventário Florestal do Estado de São Paulo do Instituto Florestal.

4.1 Inventário Florestal do Estado de São Paulo (IFESP)

O Inventário Florestal da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo (Instituto Florestal, 2009), corresponde ao estudo de referência utilizado nessa pesquisa de mestrado, especialmente, ao proporcionar a informação central do estudo que é o plano de informação com os fragmentos florestais em formato digital aberto, que permitiu compor a base de dados espaciais para o estabelecimento das observações e análises das relações de fragmentação e conectividade dos remanescentes florestais de Bragança Paulista.

Esse inventário apresenta o mapeamento dos remanescentes das diferentes formações florestais existentes no Estado de São Paulo, pertencentes aos biomas da Mata Atlântica, do Cerrado e, também, dos Manguezais.

O estudo foi efetuado na escala 1: 25.000 através da interpretação de cerca de 100 imagens do satélite ALOS com cobertura do Estado de São Paulo, abrangendo o período de 2008 e 2009 (ZORZETTO, 2010).

Conforme se observam das características técnicas das imagens ALOS, especialmente do sensor PRISM (Quadro 02), a resolução espacial dessas imagens permitem a detecção de blocos de vegetação natural de 0,25 hectare ou 2.500 m², revelando uma razoável precisão no levantamento o que confere ao referido

inventário florestal um caráter inovador e uma qualidade elevada para os dados gerados.

Quadro 02: Características técnicas dos sensores PRISM e AVNIR-2 do satélite ALOS.

Sensor	Bandas Espectrais	Resolução Espectral	Resolução Espacial	Resolução Radiométrica	Área Imageada
PRISM	PANCROMÁTICO	0.52-0.77 μm	2,5 m	8 bits	Faixas de 35 km (visada lateral) ou 70 km (nadir)
AVNIR-2	1	0.42-0.50 μm	10 m	8 bits	70 km (nadir)
	2	0.52-0.60 μm			
	3	0.61-0.69 μm			
	4	0.76-0.89 μm			

FONTE: EMBRAPA (<http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/alos.htm>).

A partir do plano de informação dos fragmentos florestais disponibilizado pelo Instituto Florestal (IF/SMA), foi possível estabelecer um banco de dados espaciais com a incorporação de outros planos de informação.

4.2 Montagem de Banco de Dados Espaciais

A montagem de um banco de dados espaciais em um sistema de informações geográficas (SIG), teve com objetivo a formação de um ambiente analítico para a pesquisa, através da integração de dados georreferenciados de fontes e em formatos diversos, com uma interface gráfica onde se acessam operações de recuperação, cruzamento, análise e produção de informações de interesse ao presente estudo, a partir de modelos de dados propostos para análise através de parâmetros geométricos e espaciais.

O banco de dados espaciais para o estudo foi organizado basicamente através da formação de uma base cartográfica digital e uma base temática digital.

A base cartográfica digital foi composta pelo plano de informação correspondente as cartas topográficas do IBGE em base única (GISAT-DAEE), correspondendo ao mosaico das folhas Bragança Paulista, Atibaia, Extrema e Piracaia. Arquivo em formato vetorial (geodatabase).

O plano cartográfico do projeto adota a projeção UTM e o datum SAD 69 (fuso 23) com os seguintes parâmetros:

- Falso leste: 500.000
- Falso norte: 10.000.000
- Meridiano central: - 45,000000
- Fator de escala:0,999600
- Paralelo de origem: 0,000000
- Unidade linear: metros

A base cartográfica digital incorporou também o plano de informação dos limites municipais do IBGE, disponível em formato vetorial (shape) na rede (www.ibge.gov.br) com escala compatível de 1:500.000.

A base temática digital foi formada pelos seguintes planos de informação:

- Fragmentos florestais do IFESP de 2008-2009 em formato vetorial (shape), compatível com a escala 1: 25.000 (IF, 2009);
- Uso do solo da RBCV de 2006 em formato vetorial (shape), compatível com a escala 1: 50.000 (OLIVEIRA et al, 2009).

O aplicativo SIG utilizado corresponde ao software ArcGIS (9.3) da empresa ESRI. O SIG e a estação de trabalho (microcomputador) foram disponibilizados no Laboratório de Geoprocessamento do curso de Mestrado em Análise Geoambiental.

Ao plano de informação do Inventário Florestal foi incorporado o banco de dados onde se efetuaram as análises apresentadas nos procedimentos de geoprocessamento.

4.3 Procedimentos analíticos de geoprocessamento

Os procedimentos analíticos de geoprocessamento consistiram basicamente em operações de “buffer” (uma área de extensão regular que é gerada ao redor dos objetos espaciais), selecionamento (query) por atributos e localização, classificações através de calculadora de campo, avaliações estatísticas diversas, e outras relacionadas à confecção de “layouts” e produção de mapas.

Assim, foi possível efetuar as métricas necessárias para o estabelecimento das análises quanto os parâmetros: Tamanho, Forma e Conectividade dos fragmentos florestais, abrangendo o território e uma faixa num raio de 2 km além dos limites administrativos de Bragança Paulista.

Os procedimentos para a análise do tamanho dos fragmentos florestais foram feitos através do módulo XTools do ArcGIS, que gerou automaticamente os dados de área (superfície) e perímetro de cada fragmento. Os resultados foram avaliados diretamente na tabela de atributos onde foi possível efetuar as estatísticas do parâmetro tamanho.

Análise da forma dos fragmentos florestais foi efetuada utilizando-se como fator o Índice de Circularidade (I_c) que expressa a relação entre a área e perímetro de qualquer polígono. O I_c foi calculado pela razão entre a área de determinado fragmento florestal (A_f) e a área do círculo cujo perímetro (P_f) é igual a área (A_c) do respectivo fragmento florestal.

Portanto, o I_c pode ser calculado através da seguinte formulação:

$$(1) I_c = A_f \div AC$$

$$(2) A_c = P_f^2 \div 4\pi$$

$$(3) I_c = \frac{A_f \times 4\pi}{P_f^2}$$

Os procedimentos para a análise da forma dos fragmentos florestais foram feitos através de calculadora de campo diretamente sobre a tabela de atributos do banco de dados. Nesta, foram utilizados os campos de área e perímetro de cada fragmento florestal para o cálculo do I_c conforme equação apresentada. Os

resultados foram avaliados diretamente na tabela de atributos onde foi possível efetuar as estatísticas do parâmetro forma.

Análise da conectividade dos fragmentos florestais foi efetuada utilizando-se operações de “buffer” que consistem na produção de bandas com larguras definidas, justapostas aos limites dos fragmentos, que refletem diferentes distâncias com relação a borda dos fragmentos.

Nessa análise, foram consideradas distâncias entre fragmentos florestais de 60 metros ou menor para classificação como conectados, e de 600 metros ou menor para classificação como mediantemente conectados. Assim, foram geradas bandas de 30 e 300 metros em cada fragmento.

Após a geração das bandas, os polígonos resultantes que apresentaram sobreposição foram unidos e considerados como áreas-domínio onde se estabeleceram as análises de conectividade, considerando também o parâmetro tamanho (superfícies dos fragmentos).

A classificação da conectividade dos fragmentos foram baseadas nas áreas-domínio. O critério que foi estabelecido considerou que áreas-domínio provenientes de “buffer” de 30 metros cuja superfície resultante foi igual ou maior que 100 ha, corresponde à classe Áreas Conectadas. Já as áreas-domínio provenientes de “buffer” de 300 metros cuja superfície resultante foi igual ou maior que 100 ha, corresponde à classe Áreas Mediantemente Conectadas. A classe Áreas Desconectadas incluiu os fragmentos que não se enquadraram em nenhuma das situações anteriores.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O município de Bragança Paulista tem uma extensão territorial de 513.683.112 metros quadrados ou 51.368,31 hectares. Para a análise das métricas dos fragmentos florestais do município de Bragança Paulista, neste trabalho foi incluindo uma distância de 2 km além dos limites municipais para o melhor entendimento dos fragmentos florestais. Com esta expansão a área de estudo possui aproximadamente 75.952,25 hectares.

Analisando apenas a superfície florestal incluída no território de Bragança Paulista, chega-se a um total de 5.784,1 hectares, o que significa que o município possui apenas 11,2% de cobertura florestal.

Para toda a área de estudo ocorre um total de 861 fragmentos florestais que totalizam uma área de 10.657,6 hectares de cobertura florestal.

Nas análises seguintes foram desconsiderados os fragmentos florestais com área inferior a 1 hectare. Esse critério tem base a consideração de que fragmentos menores que essa dimensão estão muito comprometidos pelo efeito de borda.

5.1 Avaliação do tamanho dos fragmentos florestais

O resultado gráfico da análise dos tamanhos dos fragmentos florestais é apresentado no Mapa dos Fragmentos Florestais de Bragança Paulista 5classificados com Base no Tamanho apresentado no Anexo 1.

A estatística geral dessa análise é a seguinte:

- Total de fragmentos = 747
- Menor = 10.049,41 m² (1 ha)
- Maior = 3.630.090,37 m² (363 ha)
- Somatória = 105.902.957,44 m² (10.590,33 ha)
- Média = 141.771,03 m² (14,18 ha)
- Desvio padrão = 315.503,2 (31,6)

A Tabela 2 ilustra o tamanho dos fragmentos em hectares (ha) e sua frequência segundo os critérios mencionados.

Tabela 2: Intervalos de tamanho dos fragmentos florestais, frequência de ocorrência(F) e somatória das áreas (S) em hectares.

INTERVALO DOS TAMANHOS (ha)	F	S (ha)	INTERVALO DOS TAMANHOS (ha)	F	S(ha)	INTERVALO DOS TAMANHOS (ha)	F	S (ha)
> 1 e ≤ 5	383	974,69	> 80 e ≤ 85	3	248,54	Até o próximo intervalo não existe nenhum	0	-----
> 5 e ≤ 10	140	1.005,80	> 85 e ≤ 90	2	172,75	> 205 e ≤ 210	1	206,12
> 10 e ≤ 15	74	908,33	> 90 e ≤ 95	1	91,67	Até o próximo intervalo não existe nenhum	0	-----
> 15 e ≤ 20	37	640,07	> 95 e ≤ 100	0	-----	>225 e ≤ 230	1	229,74
> 20 e ≤ 25	27	593,75	> 100 e ≤ 105	3	310,56	Até o próximo intervalo não existe nenhum	0	-----
> 25 e ≤ 30	12	324,72	> 105 e ≤ 110	3	318,1	>265 e ≤ 270	1	269,54
> 30 e ≤ 35	6	189,29	> 110 e ≤ 115	0	-----	Até o próximo intervalo não existe nenhum	0	-----
> 35 e ≤ 40	8	303,26	> 115 e ≤ 120	0	-----	>285 e ≤ 290	1	286,02
> 40 e ≤ 45	8	337,47	> 120 e ≤ 125	0	-----	>290 e ≤ 300	1	294,24
> 45 e ≤ 50	7	331,9	> 125 e ≤ 130	1	127,15	Até o próximo intervalo não existe nenhum	0	-----
> 50 e ≤ 55	4	216,84	> 130 e ≤ 135	0	-----	>360 e ≤ 365	1	363
> 55 e ≤ 60	7	396,79	> 135 e ≤ 140	1	135,18	TOTAL	747	10.590,29
> 60 e ≤ 65	1	60,6	> 140 e ≤ 145	1	144,42			
> 65 e ≤ 70	6	406,88	> 145 e ≤ 150	2	297,9			
> 70 e ≤ 75	1	72,72	Até o próximo intervalo não existe nenhum	0	-----			
75 e ≤ 80	2	156,84	> 175 e ≤ 180	1	175,33			

Os fragmentos foram classificados de acordo com o tamanho, neste estudo os fragmentos de 1 a 50 ha são considerados pequenos e estes totalizam 702 fragmentos, ou seja, 93,98% do número total dos fragmentos estudados são classificados como pequenos. No entanto, a somatória das áreas desses fragmentos totalizam 52,97% da superfície florestal total presente na área de estudo.

Os fragmentos entre 50 e 100 ha, totalizam 27 fragmentos, estes são classificados como médios e representam 3,61% do número total dos fragmentos. No entanto, a somatória das áreas desses fragmentos totalizam 17,22% da superfície florestal total presente na área de estudo.

Já os fragmentos classificados como grandes são maiores de 100 ha somam 18 fragmentos representando 2,41% do número total dos fragmentos estudados. No

entanto, a somatória das áreas desses fragmentos totalizam 29,81% da superfície florestal total presente na área de estudo.

De acordo com Beirregarard e Dale (1996) o tamanho mínimo de um fragmento florestal que pode sustentar uma considerável proporção de espécies em florestas tropicais é de 100ha, excluindo grandes mamíferos.

Diamond (1975) aplicou o conhecimento de Biogeografia de ilhas em ambientes terrestres e fez as seguintes considerações:

I - Uma reserva maior é melhor que uma pequena.

Na área de estudo apenas 18 fragmentos dos 747, ou seja, 2,41% dos fragmentos possuem áreas maiores que 100ha. Mas eles totalizam quase um terço da área florestal total;

II - Uma única reserva grande é melhor que várias pequenas que somam a mesma área.

Entretanto estes fragmentos pequenos provavelmente vão sofrer o efeito de borda. Em florestas tropicais o efeito de borda pode exceder os 60m, e nestes pequenos fragmentos o efeito de borda alcança o seu centro, ou seja, esses fragmentos podem ser considerados como fragmentos de borda.

III - Fragmentos fechados juntos são melhores que fragmentos separados para a sobrevivência das espécies.

5.2 Avaliação da forma dos fragmentos florestais

Outra métrica utilizada neste estudo refere-se a forma dos fragmentos florestais que foi analisada com base no índice de circularidade (Ic) apresentado no capítulo 6. Esta métrica é analisada através da razão entre perímetro e extensão do fragmento.

Segundo Mac Arthur e Wilson (1967), quanto menor a relação perímetro/área, melhor para a conservação, pois os fragmentos circulares apresentam a razão borda/interior baixa, enquanto fragmentos alongados e irregulares apresentam esta razão alta (DITT, 2002).

O índice de circularidade aqui utilizado apresenta o mesmo conceito, porém o método de cálculo resulta em valores de 0 (zero) a 1 (um), sendo que os valores mais próximos de 1 referem-se aos fragmentos mais circulares e os próximos de 0 aos mais irregulares ou alongados.

A Tabela 3 mostra a classificação dos fragmentos florestais de acordo com os intervalos de circularidade e a frequência em que ocorrem. O resultado gráfico dessa análise é apresentado no Mapa dos Fragmentos Florestais de Bragança Paulista Classificados com Base na Forma (Circularidade) apresentado no Anexo 2.

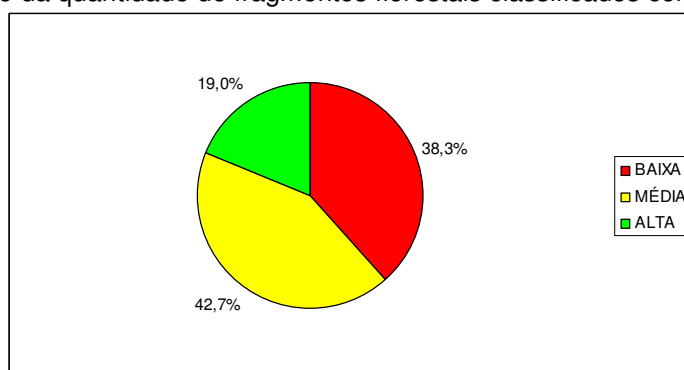
Tabela 3. Intervalos de circularidade dos fragmentos florestais e frequência de ocorrência.

INTERVALO DE CIRCULARIDADE	FREQUÊNCIA	SOMATÓRIA (ha)
$\geq 0,1$	34	3084,95
$> 0,1$ e $\leq 0,2$	118	3.209,87
$> 0,2$ e $\leq 0,3$	134	1.675,66
$> 0,3$ e $\leq 0,4$	90	857,15
$> 0,4$ e $\leq 0,5$	125	648,40
$> 0,5$ e $\leq 0,6$	104	521,16
$> 0,6$ e $\leq 0,7$	68	328,53
$> 0,7$ e $\leq 0,8$	44	169,57
$> 0,8$ e $\leq 0,9$	28	92,31
$> 0,9$	2	2,64
TOTAL	747	10.590,29

Nesta análise classificaram-se os fragmentos em relação à forma como circularidade baixa os fragmentos com índices menores ou igual a 0,33.

Circularidade média para os fragmentos com índices entre 0,33 e 0,66 e circularidade alta com índices igual ou maior que 0,66. O gráfico da Figura 6 ilustra a distribuição quantitativa dos fragmentos florestais em relação à forma.

Figura 06. Gráfico da quantidade de fragmentos florestais classificados com respeito à forma.



Este gráfico demonstra que 38,3% dos fragmentos florestais de Bragança Paulista apresentam baixa circularidade, ou seja, a sua forma é alongada ou irregular, portanto terá grande influência do efeito de borda, podendo até o fragmento ser uma borda. Áreas mais recortadas (invaginadas) têm maior proporção de bordas que as menos recortadas, assim como um conjunto de reservas cuja área total seja igual à área de uma reserva contínua (MMA, 2003).

Assim fragmentos com áreas maiores e menos recortadas são preferíveis, pois apresentam menor proporção de borda-área. (RANTA et al,1998). Já 42,7% apresentam média circularidade. E apenas 19% dos fragmentos estudados apresentam a forma ideal para abrigar a diversidade local. Fragmentos mais arredondados têm razão borda-área minimizada, nesse sentido o interior do fragmento está mais distante da borda e, conseqüentemente, é mais protegido de fatores externos.

A Tabela 04 mostra os dados dos fragmentos de acordo com cada classe de circularidade.

Tabela 04. Classificação dos fragmentos florestais e dados estatísticos.

Dados estatísticos	Alta	Média	Baixa
Total de fragmentos	142	319	286
Área do menor fragmento (ha)	1,0	1,0	1,0
Área do maior fragmento (ha)	28,5	106,7	363,0
Somatória das áreas dos fragmentos (ha)	593,1	2.026,7	7.970,5

Quando analisado os dados da tabela 04, fica claro que a maior somatória em área dos fragmentos florestais está com os fragmentos de baixa circularidade, isto é de baixa qualidade ambiental. E os de alta circularidade possuem a menor área.

Outro aspecto importante é que nenhum fragmento de tamanho médio ou grande possui circularidade média ou alta. Ou seja, os melhores fragmentos com relação à forma são pequenos.

5.3 Avaliação da conectividade dos fragmentos florestais

Critérios utilizados no método de avaliação da conectividade florestal são:

I – Os fragmentos florestais com superfície maior ou igual a 100 ha foram considerados Áreas-Núcleo;

II – Foram consideradas como área-domínio as áreas resultantes da operação de buffer. Essas áreas incluem o fragmento em si e mais uma zona no seu em torno como uma área permeável, onde se supõe haver o trânsito entre elementos da biota que caracteriza a sua conectividade;

III – Os fragmentos foram classificados como Áreas Conectadas quando apresentaram superfície resultante de um buffer de 30 metros maior ou igual a 100 ha;

IV – Os fragmentos foram classificados como Áreas Mediamente Conectadas quando apresentaram superfície resultante de um buffer de 300 metros maior ou igual a 1km²;

V – Os fragmentos foram considerados desconectados quando não atenderam as condições anteriores.

O resultado gráfico dessa análise é apresentado no Mapa dos Fragmentos Florestais de Bragança Paulista Classificados com Base na Conectividade apresentado no Anexo 3.

A operação de buffer considerou a união entre fragmentos que estavam distantes 60 metros ou menos, para classificá-los como conectados, e 600 metros ou menos, para classificá-los como mediamente conectados. Os fragmentos que isolados também obtiveram superfície maior ou igual a 100 ha com os buffers, também foram classificados da mesma forma.

As Figuras 7, 8 e 9 demonstram um exemplo dessa análise.

Figura 7: Exemplo de fragmentos florestais presentes na área de estudo e suas metragens.

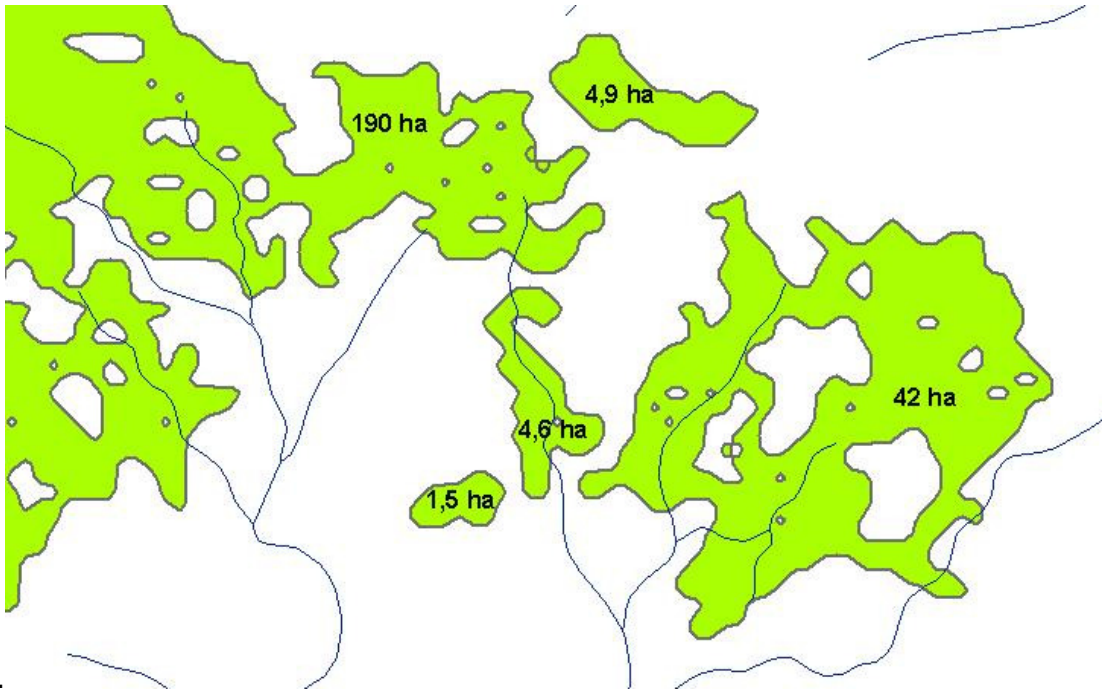


Figura 8: Observação dos fragmentos apresentados na figura anterior com buffer de 30 metros que se unem (distância menor ou igual a 60 metros).

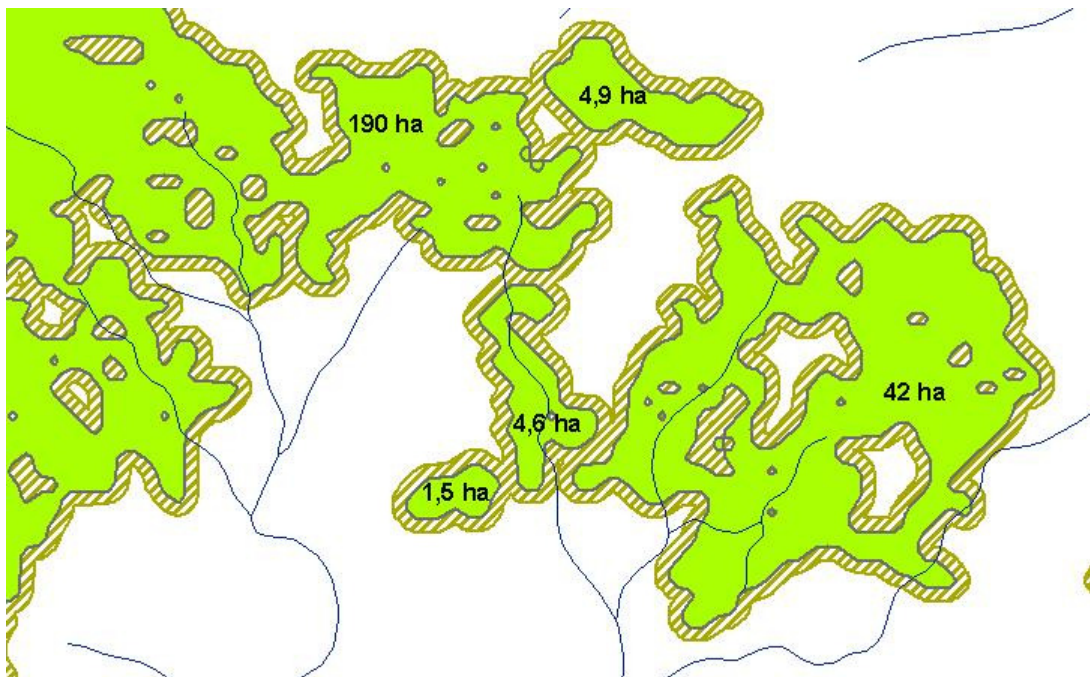
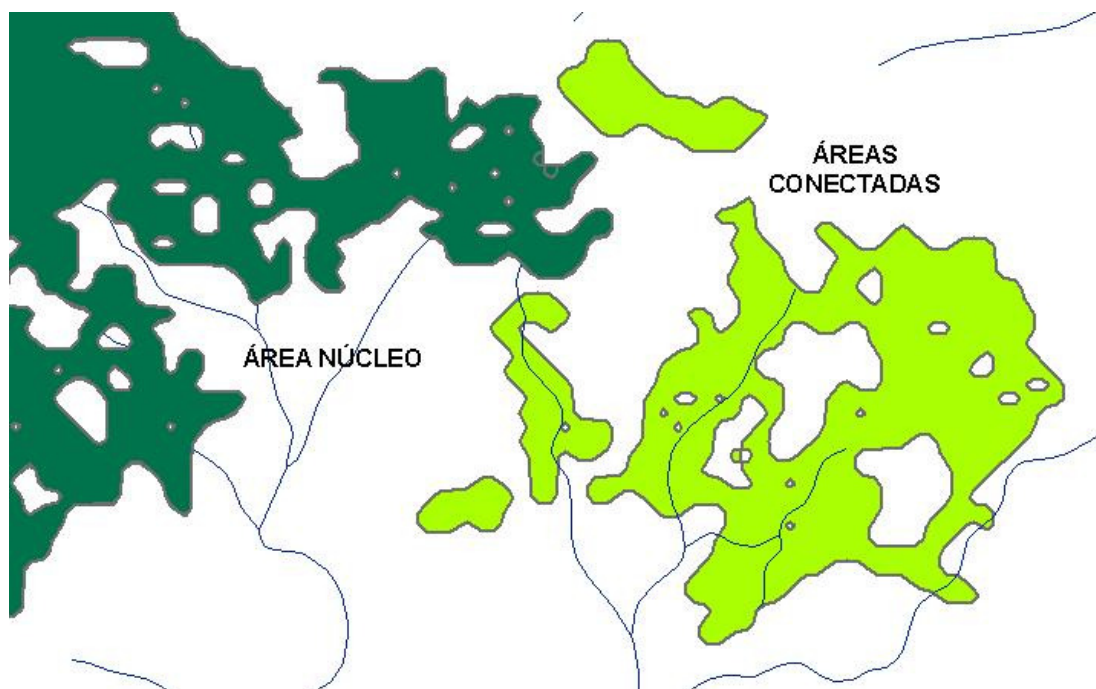


Figura 9: Resultado final considerando a presença de uma Área-Núcleo (superfície maior que 100 ha) e das Áreas Conectadas adjacentes.



A análise da conectividade relevou os seguintes resultados:

a) Áreas-Núcleo – São 18 no total os fragmentos de remanescentes florestais nativos com superfície maior ou igual a 100 ha considerados Áreas-Núcleo.

Apenas 4 Áreas-Núcleo estão totalmente contidas no território de Bragança Paulista, 5 Áreas –Núcleo estão na divisa do município e 9 Áreas-Núcleo estão num raio de 2 km além de suas divisas.

A menor Área-Núcleo possui uma superfície de 101,6 ha, e a maior possui uma superfície de 363,0 ha. A somatória delas alcança uma superfície total de 3.157,35 ha., ou seja, cerca de 29,8% da área florestal total estudada.

b) Áreas Conectadas – São 56 no total os fragmentos de remanescentes florestais nativos considerados Áreas Conectadas.

Apenas 22 Áreas Conectadas estão totalmente contidas no território de Bragança Paulista. Quando consideradas aquelas que estão também em parte além das suas divisas, esse número sobe para 34 Áreas Conectadas.

Assim, pode-se concluir que do total, 34 Áreas Conectadas estão diretamente relacionadas ao território de Bragança Paulista, e outras 22 Áreas Conectadas estão num raio de 2 km além de suas divisas.

A menor Área Conectada possui uma superfície de 1,50 ha, e a maior possui uma superfície de 91,67 ha. A somatória delas alcança uma superfície total de 1.510,03 ha, ou seja, cerca de 14,2% da área florestal total estudada.

c) Áreas Mediamente Conectadas – São 660 no total os fragmentos de remanescentes florestais nativos considerados Áreas Mediamente Conectadas.

431 Áreas Mediamente Conectadas estão totalmente contidas no território de Bragança Paulista. Quando consideradas aquelas que estão também em parte além das suas divisas, esse número sobe para 468 Áreas Mediamente Conectadas.

Assim, pode-se concluir que do total, 468 Áreas Mediamente Conectadas estão diretamente relacionadas ao território de Bragança Paulista, e outras 192 Áreas Mediamente Conectadas estão num raio de 2 km além de suas divisas.

A menor Área Mediamente Conectada possui uma superfície de um pouco maior que 1 ha, e a maior possui uma superfície de 72,73 ha. A somatória delas alcança uma superfície total de 5.853,76 ha, ou seja, cerca de 55,3% da área florestal total estudada.

d) Áreas Não Conectadas – São 13 no total os fragmentos de remanescentes florestais nativos considerados Áreas Não Conectadas.

8 Áreas Não Conectadas estão totalmente contidas no território de Bragança Paulista. As outras 5 Áreas Não Conectadas estão num raio de 2 km além de suas divisas.

A menor Área Não Conectada possui uma superfície de 1,27 ha, e a maior possui uma superfície de 14,25 ha. A somatória delas alcança uma superfície total de 69,16 ha, ou seja, algo inferior a 0,7% da área florestal total estudada.

e) Áreas Conectadas em APPs – Essa avaliação considerou todos os fragmentos florestais remanescentes de floresta nativa. O critério para classificação como Áreas Conectadas em APPs levou em conta apenas as APPs relacionadas aos cursos d'água (Artº 2º, itens a) e b), da Lei Federal Nº 4771/65 – Código Florestal).

Portanto, foram considerados os fragmentos florestais que estão num raio de 30 metros dos cursos d'água e 50 metros dos espelhos d'água. São 595 o total dos fragmentos de remanescentes florestais nativos considerados Áreas Conectadas em APPs.

349 Áreas Conectadas em APPs estão totalmente contidas no território de Bragança Paulista. Quando consideradas aquelas que estão também em parte além das suas divisas, esse número sobe para 400 Áreas Conectadas em APPs. Assim, pode-se concluir que do total, 400 Áreas Conectadas em APPs estão diretamente relacionadas ao território de BP, e outras 195 Áreas Conectadas em APPs estão num raio de 2 km além de suas divisas.

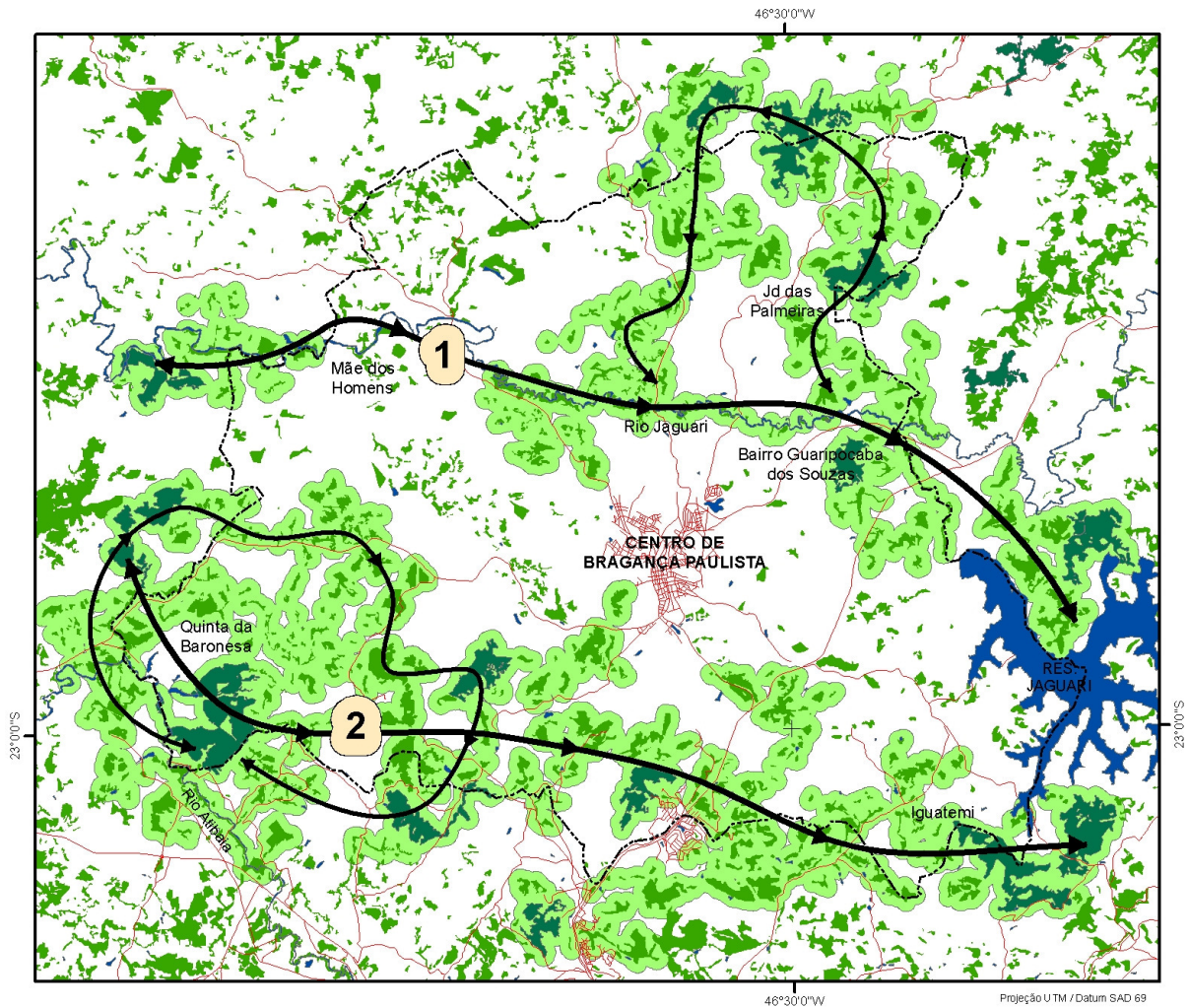
A menor Área Conectada possui uma superfície de um pouco maior que 1 ha, e a maior possui uma superfície de 363,0 ha. A somatória delas alcança uma superfície total de 9.836,6 ha , ou seja, cerca de 92,9% da área florestal total estudada.

5.4 Avaliação dos corredores ecológicos

A identificação de áreas contíguas que agregam uma quantidade significativa de fragmentos florestais relativamente conectados com a presença de Áreas Núcleo foi o critério assumido para o reconhecimento dos corredores ecológicos na escala municipal de Bragança Paulista. Na verdade, comparando-se com o macro-corredor Mantiqueira esses podem ser melhores definidos com micro-corredores ecológicos.

Para essa análise foram consideradas Áreas-domínio igual ou maior que 1.000 ha a partir de buffers de 300 metros e a associação com Áreas Núcleo. Os dados permitem observar a formação de manchas de vegetação florestal de forma irregular, que ocorrem preferencialmente de forma contínua, que sugerem a identificação de dois corredores ecológicos aqui denominados de Corredor Jaguari e Corredor Baronesa-Iguatemi observados na Figura 10.

Figura 10: Corredores Ecológicos de Bragança Paulista



LEGENDA

- ÁREAS NÚCLEO
- FRAGMENTOS FLORESTAIS
- CORREDORES ECOLÓGICOS

- 1 CORREDOR JAGUARÍ
- 2 CORREDOR BARONESA-IGUATEMI

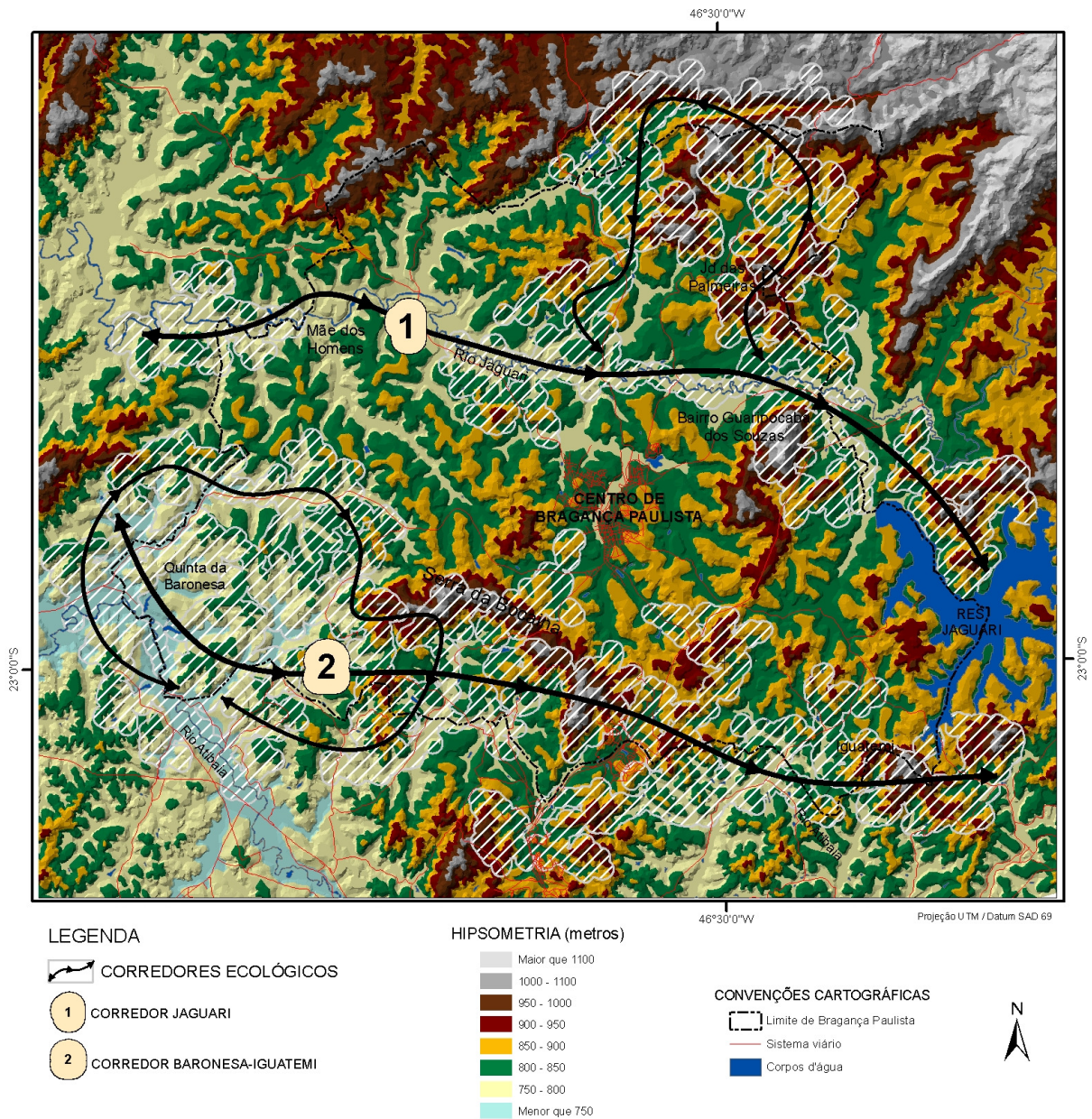
CONVENÇÕES CARTOGRÁFICAS

- Sistema viário
- Limite de Bragança Paulista
- Corpos d'água



Analisando esses corredores com relação ao relevo, pode-se verificar a associação com unidades geoambientais específicas. A Figura 11 permite a observação dos corredores ecológicos com a hipsometria da região.

Figura 11. Corredores Ecológicos de Bragança Paulista com relação à hipsometria.



I - Corredor Jaguari

O Corredor Jaguari tem o seu desenvolvimento notadamente ao longo do vale do rio Jaguari numa extensão de cerca de 35 km, localizado à norte do centro de Bragança Paulista, com uma superfície total de cerca de 14,5 mil hectares. Envolve um total de 6 Áreas Núcleo, formando uma faixa com direção aproximada leste-oeste que se desenvolve desde áreas próximas ao reservatório do Jaguari na divisa com o município de Vargem, até áreas que fazem divisa com os municípios de Tuiuti e Morungaba.

Alguns aspectos sobre o Corredor Jaguari merecem destaque. O primeiro é o fato de estar segmentado (dissolvido) na região do bairro Mãe dos Homens o que ocasiona a sua interrupção nesse trecho. Outra pequena interrupção ocorre na proximidade do reservatório do Jaguari e da rodovia Fernão Dias.

Uma segunda observação relevante com relação ao Corredor Jaguari é que na região do Jardim das Palmeiras ele se estende em direção norte formando um bloco no formato de um anel. Nessa região é onde o corredor tem a maior proximidade com a Serra da Mantiqueira.

II - Corredor Baronesa-Iguatemi

O Corredor Baronesa-Iguatemi localiza-se no flanco sul do município, no em torno da divisa com o município de Atibaia, numa extensão aproximada de 36 km, com uma superfície total de cerca de 21,7 mil hectares. Envolve um total de 10 Áreas Núcleo, formando um faixa com direção aproximada leste-oeste que se desenvolve desde o município de Piracaia, até as divisas com os municípios de Jarinu e Itatiba.

Esse corredor está notadamente relacionado a Serra da Bocaina (centro sul) e ao vale do rio Atibaia (sudoeste). Também está relacionado a terrenos próximos ao reservatório do Jaguari à sudeste, sendo essa região uma área de convergência com Corredor Jaguari.

Um aspecto em destaque é que na região da Quinta da Baronesa o corredor forma um bloco expressivo que envolve 6 Áreas Núcleo.

Assim como o Corredor Jaguari, o Corredor Baronesa-Iguatemi também é atravessado pela rodovia Fernão Dias. No bairro conhecido como Chácaras Fernão Dias é possível notar certa dissolução dos fragmentos.

6. PRINCÍPIOS NORTEADORES DE AÇÕES DO PODER PÚBLICO

Como um dos objetivos deste trabalho é de contribuir com o poder público, segue as etapas para a base da construção de políticas públicas para o município:

FORMAÇÃO DE AGENDA:

- Criação de um grupo de trabalho com uma agenda para troca de informações intersetoriais e elaboração de recomendações para o estabelecimento formal dos corredores ecológicos de Bragança Paulista.
- O governo municipal através de suas Secretarias de Meio Ambiente e Planejamento Urbano deve inserir a política de formação de corredores ecológicos no planejamento orçamentário;

FORMULAÇÃO DE POLÍTICAS:

- Rever o Plano Diretor do município para minimizar os efeitos da expansão imobiliária sobre os fragmentos florestais, principalmente na região sul onde localizam-se 6 áreas núcleos;
- Ampliar a fiscalização das propriedades localizadas na APP do rio Jaguari que estão em desacordo com o Código Florestal;
- Estimular a recomposição florestal na APP do rio Jaguari para conter futuras enchentes, desta forma, re-estabelecendo um corredor ecológico natural e ampliação das áreas verdes no município;
- Ampliar as ações junto à Sabesp para a recomposição florestal da APP das drenagens formadoras ou contribuintes do Reservatório do Jaguari e a própria APP deste, já que os mesmos em conjunto com o Reservatório Jacareí (Jaguari- Jacareí) é o maior produtor de água do Sistema Cantareira.
- Identificar os proprietários das 4 áreas núcleo (acima de 100 ha) que estão inseridas no município e as 6 áreas núcleo localizadas na divisa para estimular a criação de novas RPPN e/ou outras Unidades de Conservação preferencialmente em U.C de Proteção Integral.
- Estabelecer parcerias, inclusive estimulando a iniciativa privada, para plantios de preenchimento com espécies nativas para estabelecer a forma circular dos 522

fragmentos classificados de média circularidade, assim minimizar os efeitos de borda.

- Realização de encontros com os proprietários dos fragmentos de alta conectividade mostrando a importância da preservação de suas respectivas áreas ao município.
- Promover melhor integração dos municípios limítrofes para estabelecimento de políticas de corredores ecológicos no âmbito da macrorregião bragantina.
- Promover oficinas de Educação Ambiental, ampliar a divulgação das ações de recuperação ambiental realizadas pelo município.

TOMADA DE DECISÕES:

- Cabe ao poder público em conjunto com o grupo de trabalho estabelecer quais as prioridades e as alternativas para melhor atingir os objetivos.

IMPLEMENTAÇÃO:

- Por ser uma etapa dinâmica, consiste no planejamento e na organização do aparelho administrativo e dos recursos humanos, financeiros, materiais e tecnológicos necessários para realizar uma política (SILVA, 2009).
- Por esta razão, nesse processo implantação de políticas públicas cabe ao poder público envolver os vários atores e de diferentes níveis decisão, para juntos realizarem o monitoramento da implantação.

AVALIAÇÃO:

- Corrigir e prevenir falhas;
- Gerar informações úteis para futuras políticas públicas;
- Promover e estimular a melhor integração dos diferentes atores da sociedade.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Dos 747 fragmentos estudados apenas 2,4% (18) possui tamanho maior de 100 ha, área núcleo para manter a biodiversidade. Destes fragmentos apenas 4 áreas - núcleo estão inseridos nos limites do município de Bragança, 6 áreas – núcleo estão na divisa do município e 8 estão nos 2km além da divisa. Revelando a importância de um planejamento não só na escala local, mas também na possibilidade de estabelecimento de Unidades de Conservação de Proteção Integral para estes fragmentos em escala regional.

Em relação à forma, apenas 19% (142) dos fragmentos possuem a forma ideal, e estes são considerados pequenos, porém são importantes e frágeis. Importantes devido à relação perímetro/área sofrem menor pressão do efeito de borda, e frágeis devido ao tamanho que somados resultam em 593,1 ha. Enquanto os fragmentos de média circularidade que representam 42,7% (319) dos fragmentos somam uma área de 2.026,07 ha. Os de baixa circularidade, 38,3% (286) fragmentos somam uma área de 7.970,5 ha. Recomenda-se o isolamento de pressão antrópica ou serem realizados plantios de preenchimento que possa atingir a forma circular e assim sofrer menor efeito de borda e abrigar maior número de espécies.

Este resultado mostra a fragilidade dos fragmentos do município, que nos leva a pressupor uma baixa diversidade devido à área reduzida e sua forma irregular, necessitando a realização de inventários para conhecer melhor a biota bragantina.

Em relação à conectividade, apenas 56 fragmentos estão conectados e destes 22 estão na área do município. Dos 747 fragmentos, 660 estão mediamente conectados, sendo 431 destes estão inseridos no município. Este dado nos revela a intensidade do processo de fragmentação que o município sofreu ao longo da sua história e ainda sofre devida às pressões imobiliárias.

Como a proposta final deste estudo é o estabelecimento de corredores ecológicos para o município de Bragança Paulista foi possível reconhecer a formação de dois corredores ecológicos, que aqui denominados Corredor Jaguari e Corredor Baronesa- Iguatemi. Sendo a área núcleo do bairro Iguatemi de extrema importância para a vetorização dos eixos. Recomenda-se uma atenção especial no

eixo do Corredor Baronesa - Iguatemi, pois neste eixo possui 8 áreas núcleos e é uma região de crescente expansão imobiliária.

Uma outra possibilidade de corredor ecológico e este sim naturalmente já definido é o corredor do Rio Jaguari, mas para que este exerça tal finalidade é necessário a recomposição total de sua Área de Preservação Permanente (APP).

Se as propostas aqui realizadas forem incorporadas pela administração municipal é possível formar parcialmente um cinturão verde no município de Bragança Paulista e assim aumentar a área verde no nível recomendado de 20% a 30%. Desta forma, garantir um município sadio, com as possibilidades de enchentes reduzidas devida a recomposição da APP do Jaguari e a manutenção da diversidade local e regional.

Além das informações geradas por este trabalho, recomenda-se as ações prioritárias do Projeto Biota (RODRIGUES; BONONI, 2008) em que o município precisa investir em conhecimento de sua diversidade biológica, restaurar as matas ciliares , estimular a criação de RPPN e melhorar a estrutura da paisagem. Percebe-se a urgente necessidade de ações efetivas que visem ampliar as áreas verdes do município para garantir a manutenção de área mínima para sua fauna e flora, proporcionando uma melhora na qualidade de vida para os munícipes.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BELZ, C.E. Programa de avaliação de eficiência dos corredores ecológicos na área de entorno dos reservatórios de Salto Osório e Salto Santiago, na Bacia do Rio Iguaçu-PR. 18º Prêmio Expressão de Ecologia 2010.

BIERREGAARD, R.O. JR.; DALE, V.H. 1996. Islands in an ever-changing sea: the ecological and socioeconomic dynamics of Amazonian rain forest fragments In: ROCHA, C.F.D., BERGALLO, H.G., SLUYS, M.V., ALVES, M.A.S. **Biologia da Conservação: Essências**. São Carlos: Rima, 2006, 231-260.

BRAGANÇA PAULISTA. Prefeitura Municipal. **Decreto Municipal n. 91/06- Parque Municipal Natural**. Bragança Paulista, SP, 2006.

BRASIL. **Lei nº. 9.985**, de 18 de julho de 2000. Regulamenta o art. 225, parágrafo 1º, incisos I, II, III e IV, da Constituição federal, institui o SNUC e dá outras providências. Brasília, 2000.

BUENO, R.C.S. **Análise da influência dos atributos físicos e bióticos da paisagem no desenvolvimento socioeconômico de Bragança Paulista, Estado de São Paulo**. 2007. 123f. Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental)- Universidade de Guarulhos, Guarulhos, 2007.

CAROLLO, E.R.D. **Florística e Fitossociologia do Parque Municipal Natural Petronilla Markowicz na cidade de Bragança Paulista-São Paulo**. 2008. 39f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas)- Curso de Ciências Biológicas, Universidade São Francisco, Bragança Paulista, SP, 2008.

CEPAGRI- CENTRO DE PESQUISAS METEOROLÓGICAS E CLIMÁTICAS APLICADAS A AGRICULTURA, disponível em: <http://www.cpa.unicamp.br/outras-informacoes/clima_muni_087.html> Acesso em 20 nov. 2009.

CRIA- CENTRO DE REFERENCIA EM INFORMAÇÃO AMBIENTAL. **Projeto Pira Cena: Hydro**. Disponível em: < <http://hydro.cria.org.br/ usos/solo> >. Acesso em: 20 nov. 2009.

CERQUEIRA, R., BRANT, A., NASCIMENTO, M.T., PARDINI, R. Fragmentação: alguns conceitos. In: RAMBALDI, D.M, OLIVEIRA, D.A.S (orgs.) **Fragmentação de ecossistemas : causas, efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Brasília: MMA, 2003. 23-40.

CERQUEIRA, R. M.; GIL, A. dos S. B.; MEIRELES, L. D. Florística das espécies arbóreas de quatro fragmentos de Floresta Estacional Semidecídua Montana na Fazenda Dona Carolina (Itatiba/Bragança Paulista, São Paulo, Brasil). **Rev. Inst. Flor.**, São Paulo, v. 20, n. 1, p. 33-49, jun. 2008.

COMITE DA BACIA HIDROGRÁFICA DA SERRA DA MANTIQUEIRA, Disponível em: <http://www.comitesm.sp.gov.br/serramantiqueira.php> Acesso em 15 nov.2011

COMITÊS DAS BACIAS HIDROGRÁFICAS DOS RIOS PIRACICABA, CAPIVARI E JUNDIAÍ E COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DOS RIOS PIRACICABA E JAGUARI, disponível em: < [http:// www.comitepci.sp.gov.br](http://www.comitepci.sp.gov.br). Acesso em: 22 nov.2009.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL DO BRASIL; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; FUNDAÇÃO BIODIVERSITAS; INSTITUTO DE PESQUISAS ECOLÓGICAS(IPE); SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE DO ESTADO DE SÃO PAULO; INSTITUTO ESTADUAL DE FLORESTAS-MG. **Avaliação e Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade dos Biomas Mata Atlântica e Campos Sulinos**. Brasília: MMA/SBF, 2000.

CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL (BRASIL). Os desafios científicos para a conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade** 5(1-2):1-144. 2009 Disponível em: <<http://www.conservation.org.br/publicacoes>>. Acesso em: 27 nov.2011.

COSTA,C.; HERRMANN, G. **Plano de Ação: do Corredor Ecológico da Mantiqueira**. Belo Horizonte: VALOR NATURAL, 2006. 64p.il.

DNPM-DEPARTAMENTO NACIONAL DA PRODUÇÃO MINERAL-DNPM. **Projeto RADAMBRASIL: levantamento dos recursos naturais**. Rio de Janeiro; Vitória. DNPM.1983. 780p. Folhas SF. 23/24 vol 32.

DIAMOND, J.M. The island dilemma: lessons of modern biogeography studies for the design of natural reserves. **Biol. Conserv.** 7,129-146. 1975.

DITT, E.H. **Fragmentos florestais no Pontal do Paranapanema**. São Paulo: Annablume/IPE/ IIEB, 2002 140 p.

EMBRAPA. Sistemas orbitais de monitoramento e gestão territorial: Satélite ALOS. Disponível em <http://www.sat.cnpm.embrapa.br/conteudo/alos.htm>. Acessado em 30 de maio de 2012.

FORMAN, R.T.T., GODRON, M. 1986. Landscape Ecology. New York: John Wiley & Sons In: CHASSOT, O ; MOREIRA, C. 2007. **Corredores biológicos: acercamiento conceptual y experiencias en América**. San José, Costa Rica: Centro Científico Tropical/Universidad Nacional de Costa Rica, 2007, 128p.

FF- FUNDAÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. **Relatório Final: Criação de sistema de áreas protegidas do contínuo da Cantareira: Serras do Itaberaba e Itapetinga**. 2010.

FF- FUNDAÇÃO FLORESTAL DO ESTADO DE SÃO PAULO. Disponível em: <http://www.fflorestal.sp.gov.br/cantareiraApresentacao.php> Acessado em 26 de nov. 2011.

FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS-SEADE. Disponível em: <http://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>. Acessado em 26 de nov. 2011.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA; INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. **Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica período de 2008-2010**. São Paulo, 2011.

GAMEIRO, M.S. **Problemas geoambientais provocados pela expansão urbana no Município de Bragança Paulista-SP**. 2008. 128f. Dissertação (Mestrado em Análise Geoambiental) - Universidade de Guarulhos, Guarulhos, 2008.

HESS, G.R.; FISCHER, R.A. Communicating clearly about conservation corridors. **Landscape and Urban Planning** 55: 195-208. 2001.

HOBBS, R.J. The role of corridors in conservation: solution or bandwagon? **Trends in Ecology and Evolution** 52: 578-586. 1992.

IBGE- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: www.ibge.gov.br/cidadesat/tpowindow.html. Acessado em 27 de nov 2011.

INSTITUTO FLORESTAL. Inventário Florestal da Cobertura Vegetal Nativa do Estado de São Paulo do Instituto Florestal, 2009. No prelo.

ISA- INSTITUTO SOCIOAMBIENTAL. **Cantareira 2006**: um olhar sobre o maior manancial de água da Região Metropolitana de São Paulo. São Paulo: Instituto Socioambiental, 2007. 67p.

JENKINS, C.N.; PIMM, S.L. Definindo prioridades de Conservação em um *Hotspot* de Biodiversidade Global. In: ROCHA, C.F.D., BERGALLO, H.G., SLUYS, M.V., ALVES, M.A.S. **Biologia da Conservação**: Essências. São Carlos: Rima, 2006, 41-52.

JORDAN, C.F. Soils of the Amazon rainforest. In: PRANCE, G.T; LOVEJOY, T.E. (eds). **Key environments: Amazonia**. Oxford: Pergamon Press, 83-94. 1985.

KAPOS, V.E. WANDELLI, E. CAMARGO, J.L., GANADE, G. Edges-related changes in environment and plant responses due to forest fragmentation in Central Amazonia. In LAURENCE, W.F.; BIERREGAARD JR (eds) **Tropical forest remnants: ecology, management and conservation of fragmented communities**. Chicago: University of Chicago Press, 1997. 33-44.

KRONKA, F.J.N; MATSUKUMA,C.K.; NALON,M.A.; CALI,I.H.D.; ROSSI,M.; MATTOS,I.F.A; SHIN-IKE,M.S.; PONTINHAS,A.A.S. **Inventário florestal da vegetação do Estado de São Paulo**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente/ Instituto Florestal. Ed. Imprensa Oficial, 200p. 2005.

KUHLMANN, M. e KUHN,E. **A Flora do Distrito de Ibiti (ex- MonteAlegre)**, Município de Amparo. São Paulo: Instituto de Botânica, 1947.

LAGES, S.B.; OLIVEIRA, L.F. ROCHA, M.F.; MARTINS, R.L. Eficiência do corredor ecológico Pedra Azu I- Forno Grande no Corredor Central da Mata Atlântica na região entre o Parque Estadual Forno Grande e o Parque Estadual da Pedra Azul, Espírito Santo, Brasil. **Anais do IX Congresso Brasileiro de Ecologia no Brasil**. 13 a 17 de set de 2009. São Lourenço, MG.

LAGOS, A.R; MULLER, B. L.A. Hotspot brasileiro: Mata Atlântica. **Saúde e Ambiente em Revista**. Duque de Caxias. 2(2):35-45. 2007

LAURENCE,W.F; BIERREGAARD JUNIOR, R.O(eds). **Tropical forest remnants-ecology, management, and conservation of fragments communities**. University of Chicago Press, Chicago e London.1997.

LINO,C.F ; DIAS, H.; ALBUQUERQUE, J.L. CENCIG, M. (org). **Planejamento estratégico da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica-2003**. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2003.54p.(Caderno da Reserva da Biofera da Mata Atlântica: série Gestão da RBMA,25)

MAC ARTHUR, R. H.; WILSON, E. O. **The theory of island biogeography**. Princeton: Princeton University Press, 1967. 224 p.

MAGRO, T.C. 1997. Manejo de paisagens em áreas florestadas. *Silvicultura*, 41(69): 38-47 In: FERRAZ ,S.F.B e VETTORAZZI, C.A. Identificação de áreas para recomposição florestal com base em princípios de Ecologia de Paisagem. **Revista Árvore**, Viçosa, MG., 27(4): 575-583. 2003.

MAZZEI, K. **Corredores de fauna na região da Cantareira Mantiqueira: evidências geográficas**. 2007. 162 fls. Tese (Doutorado em Ciências) - Universidade de São Paulo. São Paulo. 2007.

MERRIAN, H.G. 1984.Connectivity: a Fundamental Characteristic of Landscape Pattern. In. CHASSOT, O.; MOREIRA, C.(eds). **Corredores ecológicos: acercamiento conceptual y experiências en América**. San Jose, Costa Rica: Centro Científico Tropical/Universidad Nacional de Costa Rica, 2007.128p.il.

METZGER, J.P. Estrutura da paisagem e fragmentação: análise bibliográfica. **Anais da Academia Brasileira de Ciências**. 71: 445-463. 1999.

METZGER, J.P. 2001. **O que é ecologia de paisagens?** *Biota Neotropica* vol. 1. Disponível em: <http://www.biotaneotropica.org.br/v1n12>. Acessado em maio. 2010.

METZGER, J.P., RIBEIRO, M.C., CIOCHETI, G., TAMBOSI, L.R. Uso de índices de paisagem para a definição de ações. In: RODRIGUES, R.R.; BONONI, V.L.R., (orgs). **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2008. 123-129.

METZGER, J.P. Conservation issues in the Brazilian Atlantic Forest. **Biological Conservation**, v.142, p1138-1140. 2009.

MMA-MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE. **Projeto Corredores Ecológicos. Novos Cenários para a Conservação da Biodiversidade Brasileira**. MMA. Brasília. DF. 2002.

_____. **Fragmentação de ecossistemas: causas e efeitos sobre a biodiversidade e recomendações de políticas públicas**. Ministério do Meio Ambiente. Brasília-DF. 508 p. 2003.

_____. 2007. **Áreas prioritárias para Conservação, Uso Sustentável, e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira: Atualização- Portaria MMA no. 9, de 23 de janeiro de 2007. Série Biodiversidade**, v.31. Brasília. Ministério do Meio Ambiente, Secretaria da Biodiversidade e Florestas. 300p

MINISTERIO DO MEIO AMBIENTE; CONSERVAÇÃO INTERNACIONAL; FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA. **O Corredor Central da Mata Atlântica: uma nova escala de conservação da biodiversidade**. Brasília. DF. 46. 2006.

MITTERMEIER, R.A.; FONSECA, G.A.B.; RYLANDS, A.B.; BRANDON, K. Uma breve história da conservação da biodiversidade no Brasil. **Megadiversidade**. Vol(1):14-21. jul. 2005.

MONBEIG, P. A divisão regional do Estado de São Paulo. **An. Assoc. Geogr. Bras.** São Paulo . vol 1: 19-30.1949.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forest: Implications for conservation. **Trends in Ecology and Evolution**. 10:58-62.1995.

NEIMAN, Z. **Era verde: ecossistemas brasileiros ameaçados**. 22a ed. Rio de Janeiro: Atual, 2003.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1988.434 p.il.

OLIVEIRA, J.B. **Mapa Pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida**. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas – IAC, 64 p. + 4 mapas, 1999.

OLIVEIRA, A. M. DOS SANTOS; ANDRADE, M. R. M DE; SATO, S. E.; QUEIROZ, W. DE. **Bases Geoambientais para um Sistema de Informações Ambientais do Município de Guarulhos**, 2009, Projeto de Pesquisa. UNG, SM-SDU-SG/PMG - EMURB/PMSP e IF/SP, Processo FAPESP: 05/57965-1. Relatório Final 196p., desenhos (mapas), tabelas e figuras, Junho de 2006 a Junho de 2009.

PERES, C.A. Synergistic effects of subsistence hunting and habitat fragmentation on Amazonian Forest Vertebrates. **Conservation Biology**. 15(6):1409-1505. 2001.

PINTO, L.P., BEDÊ, L., PAESE, A., FONSECA, M., PAGLIA, A., LAMAS, I. Mata Atlântica Brasileira: Os desafios para Conservação da Biodiversidade de um Hotspot Mundial. In: ROCHA, C.F.D., BERGALLO, H.G., SLUYS, M.V., ALVES, M.A.S. **Biologia da Conservação**: Essências. São Carlos: Rima, 2006. 91-118.

PIRES, A.S. FERNANDEZ, F.A.S.; BARROS, C.S Vivendo em um mundo em pedaços: efeitos da fragmentação florestal sobre comunidades e populações animais. In: ROCHA, C.F.D., BERGALLO, H.G., SLUYS, M.V., ALVES, M.A.S **Biologia da Conservação**: Essências. São Carlos: Rima, 2006. 231-260.

PIRES, B.C.C; RODRIGUES, E.A.; VICTOR, R.A.B.M.; ANDRADE, M.R.M; ARRAES, N.; CANIL, K.; CARVALHO, Y.C.; DALE, P.; GADDA, T.; HONDA, F.A.; KANASHIRO, M.M.; MARTINS, A.P.G.; NAKASAKITA, M.; OLIVEIRA, A.M.S.; RACHID, A.; SALAY, E.; SALDIVA, P.H.; SOUSA, V.C; VIEIRA, F.R.M. Evaluación Ecosistémica del Cinturón Verde de São Paulo, Brasil: una propuesta de gestión territorial en una reserva de la biosfera en ambientes urbanos *In: Reservas de la Biosfera*: su contribución a la provisión de servicios de los ecosistemas. Chile: UNESCO. 2010.

PONÇANO, W.L.; CARNEIRO, C.D.R; BISTRICH, C.A. ALMEIDA, F.F.M.; PRANDINI, F.L. . **Mapa geomorfológico do Estado de São Paulo: mapas**. São Paulo. IPT. 1981. 94p.

PREFEITURA MUNICIPAL DE BRAGANÇA PAULISTA. **Dados da cidade**. Disponível em: <http://www.culturaeturismobp.com/index.php?option=com_content&task=view&id=141&Itemid=61>. Acesso em 20 nov.2009.

PRIMACK, R. B; RODRIGUES, E. **Biologia da Conservação**. Londrina: Vida. 2001.327p.

RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMLA, J.; JOENSUU, E.; SIITONEN, M. The fragment Atlantic rain forest of Brazil size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation** v7. 385-403.1998.

RIZZINI, C. T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Rio de Janeiro: Editora Ambito Cultural. 1997.

RBMA - RESERVA DA BIOSFERA DA MATA ATLÂNTICA. **Anuário**. Disponível em: http://www.rbma.org.br/anuario/mata_01_sintese.asp. Acesso em: 20 nov.2009.

Reserva da Biosfera do Cinturão Verde da Cidade de São Paulo. Disponível em: http://www.rbma.org.br/mab/unesco_03_rb_cinturao.asp. Acesso em: 20 nov.2011.

RODRIGUES, R.R.; BONONI, V.L.R., (orgs). **Diretrizes para conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo**. São Paulo: Instituto de Botânica, 2008. 248p.il.

RODRIGUES, R.R.; BRANCALION, P.H.S.; ISERNHAGEN, I.(ORG). **Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal**. – São Paulo: LERF/ESALQ : Instituto BioAtlântica, 2009. 256 p.il.

SÃO PAULO. **Decreto no. 55.662** de 30 de março de 2010. Cria o Parque Estadual de Itapetinga, a Floresta Estadual de Guarulhos, o Monumento Natural Estadual da Pedra Grande e dá providências correlatas. São Paulo. 2010

SÃO PAULO. SECRETARIA DO ESTADO DE PLANEJAMENTO E DESENVOLVIMENTO REGIONAL. EMPRESA PAULISTA DE PLANEJAMENTO METROPOLITANO S/A- EMPLASA, FUNDAÇÃO SISTEMA ESTADUAL DE ANÁLISE DE DADOS-SEADE. **Rede Urbana e Regionalização do Estado de São Paulo**. São Paulo. Imprensa Oficial do Estado de São Paulo. 2011. 149 p.il.

SHAFER, C.L. (1990) Nature Reserves: Islands Theory and Conservation Practice *apud* RANTA, P.; BLOM, T.; NIEMLA, J.; JOENSUU, E.; SIITONEN, M. The fragment Atlantic rain forest of Brazil size, shape and distribution of forest fragments. **Biodiversity and Conservation** v7. 385-403. 1998.

SILVA, J.M.C.; CASTELETTI, C.H.M. **Estado da biodiversidade da Mata Atlântica brasileira**. Belo Horizonte: SOS Mata Atlântica/ Conservação Internacional. 2005.

SILVA, J.M.C.; TABARELLI, M. Tree species impoverishment and the future flora of the Atlantic forest of northeast Brazil. **Nature**. 404: 72-74. 2000.

SILVA, E. G. Desempenho Institucional: a política de qualificação dos docentes da UESB. 2009. 134 f. Dissertação (Mestrado) – UNEB / Departamento de Ciências Humanas, Salvador.

STEVENS, S.M.; HUSBAND, T. P. The influence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic forest fragments. **Biological Conservation** 85: 1-8. 1998.

SOULÉ, M.E.; WILCOX, B.A.; HOLTBY, C. Benign neglect: A model of faunal collapse in the game reserves of East Africa. **Biological Conservation** 15: 259-272. 1979

TABARELLI, M.; MANTOVANI, W. ; PERES, C.A. Effects of habitat fragmentation on plant guild structure in the montane Atlantic forest of southeastern Brazil. **Biological Conservation** 91: 119- 127. 1999

TABARELLI, M., PINTO, L.P.; SILVA, J.M.C.; HIROTA, M.M.; BEDÊ, L.C. Desafios e oportunidades para a conservação da biodiversidade na Mata Atlântica brasileira. **Megadiversidade** vol1.n1. jul. 2005

TISCHENDORF, L.; FAHRING, L. On the usage and measurement of landscape connectivity. **OIKOS**. 90:7-19. 2000.

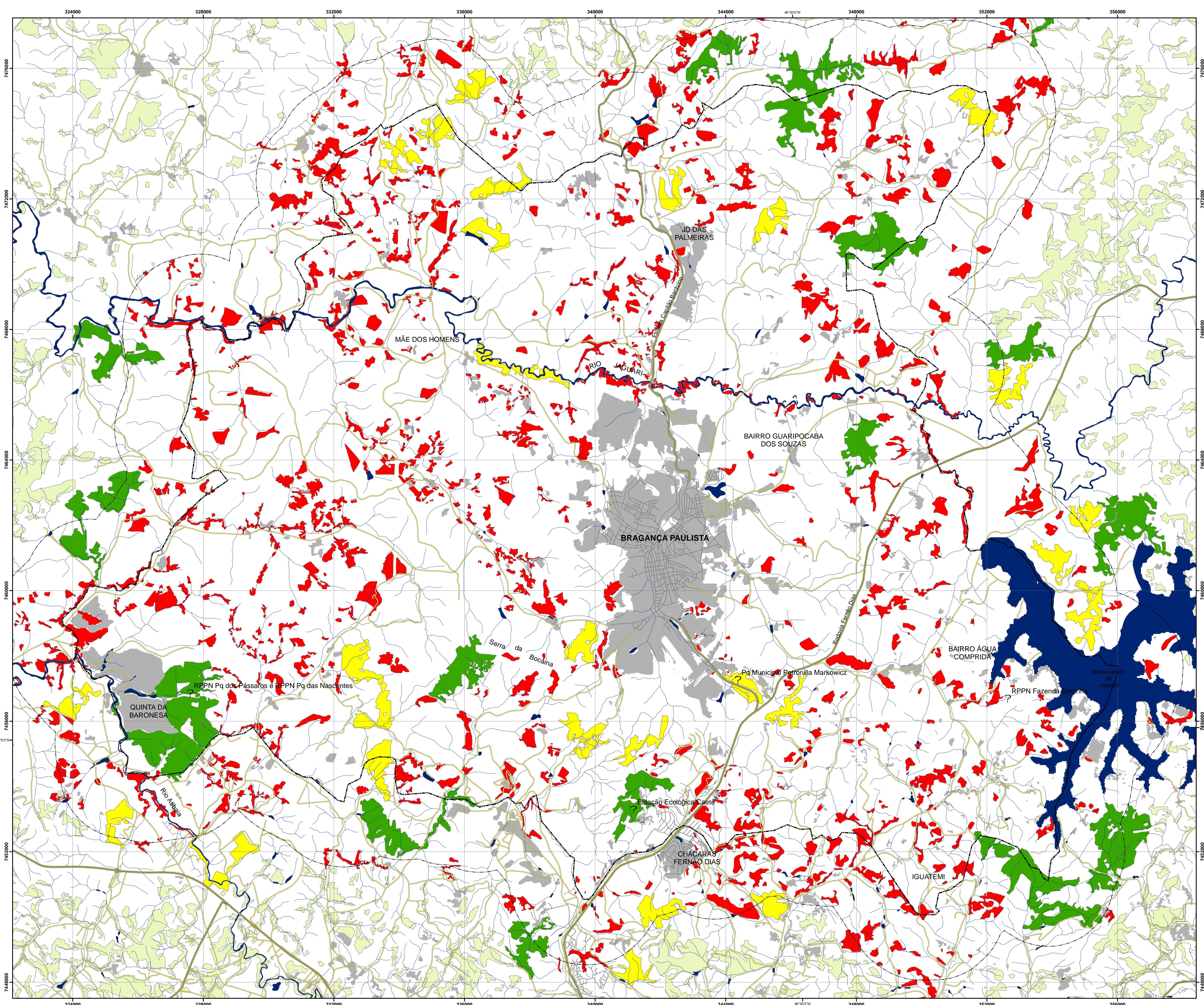
VIANA, V.M. **Biologia e Manejo de Fragmentos de Florestas Naturais**. VI Congresso Florestal Brasileiro, Campos do Jordão-SP, 22 a 27 de setembro. 1990.

VITAL, M.H.F. Impacto Ambiental de florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**, Rio de Janeiro. v(14), n 28:235-276. dez. 2007.

WWF- BRASIL. **Unidades de Conservação: Conservando a vida, os bens e os serviços ambientais**. São Paulo: Acqua, 2008.

ZANZINI, A.C. da S. **Princípios de ecologia e manejo da paisagem para a conservação da fauna silvestre**. Lavras: Universidade Federal de Lavras-FAEP, 2001. 117p.

ZORZETTO, R. O Verde clandestino: Vegetação nativa do estado de São Paulo cresce pela segunda década seguida e volta a ocupar área similar à dos anos 1970. **Revista Pesquisa FAPESP** nº 170. Abril de 2010. p50-53 e mapa.



**MAPA DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS
DE BRAGANÇA PAULISTA
CLASSIFICADOS COM BASE NO TAMANHO**

escala 1:50.000

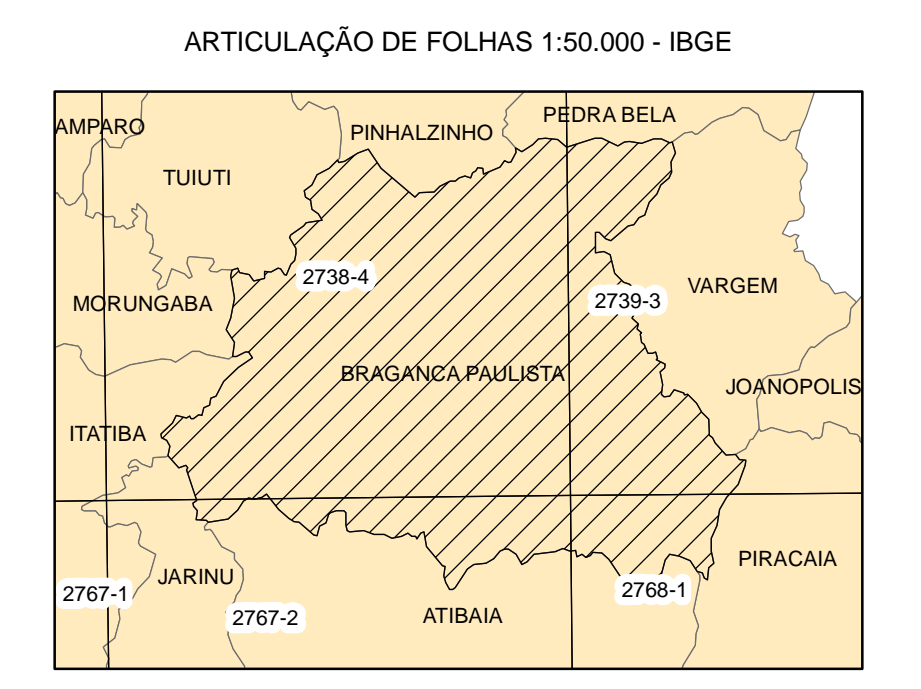
Mestranda: Lucimara Teixeira
Orientador: Prof. Dr. Marcio Roberto M. de Andrade

Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum SAD 69

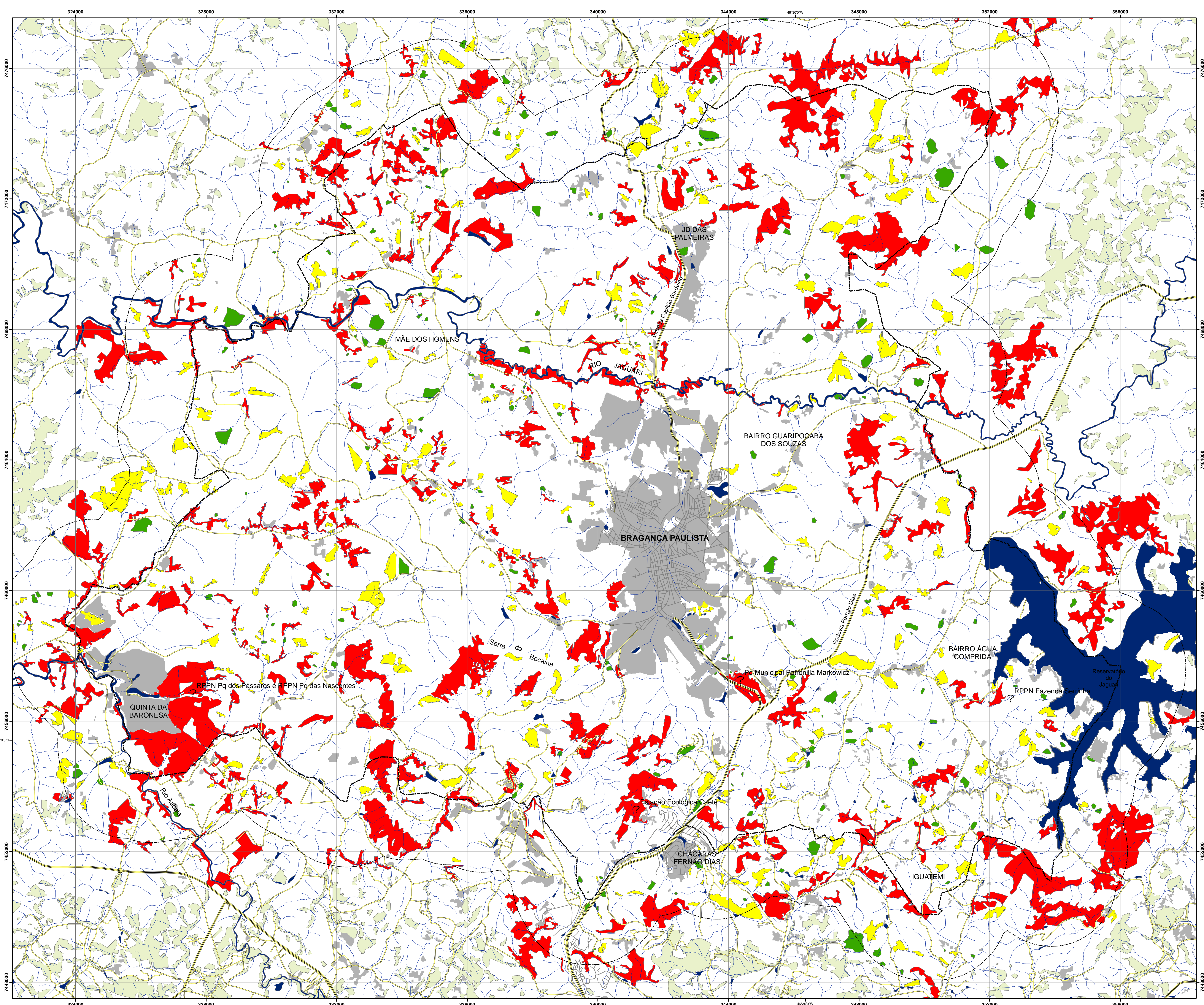
3

- LEGENDA**
- GRANDE (maior que 100 ha)
 - MÉDIO (entre 50 e 100 ha)
 - PEQUENO (menor que 50 ha)

- Convenções cartográficas**
- Rodovias pavimentadas
 - Rodovias não pavimentadas
 - Arruamento
 - Cursos d'água
 - Área Urbana
 - Lagos
 - Fragmentos não estudados
 - Limite Municipal de Bragança Paulista
 - Abrangência da área de estudo



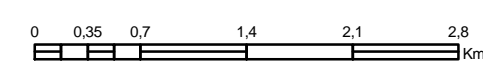
Base Cartográfica IBGE (GISAT-DAEE)
Dados do Inventário Florestal do Estado de São Paulo (Instituto Florestal/SMA, 2009)
Dados de uso e ocupação do solo de Honda e Kanashiro, 2008 (In: Oliveira et al., 2009)



MAPA DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS DE BRAGANÇA PAULISTA CLASSIFICADOS COM BASE NA FORMA (CIRCULARIDADE)

escala 1:50.000

Mestranda: Lucimara Teixeira
Orientador: Prof. Dr. Marcio Roberto M. de Andrade



Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum SAD 69

3

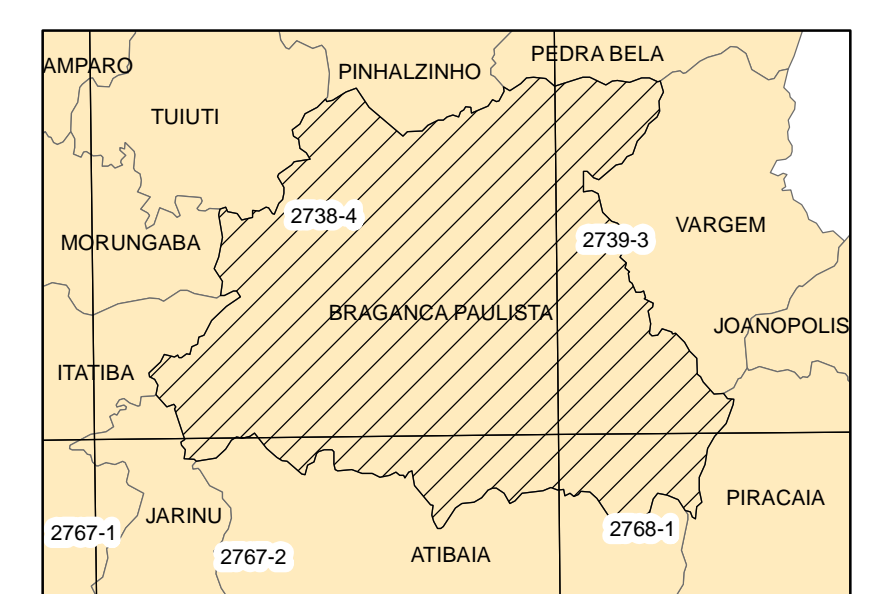
LEGENDA

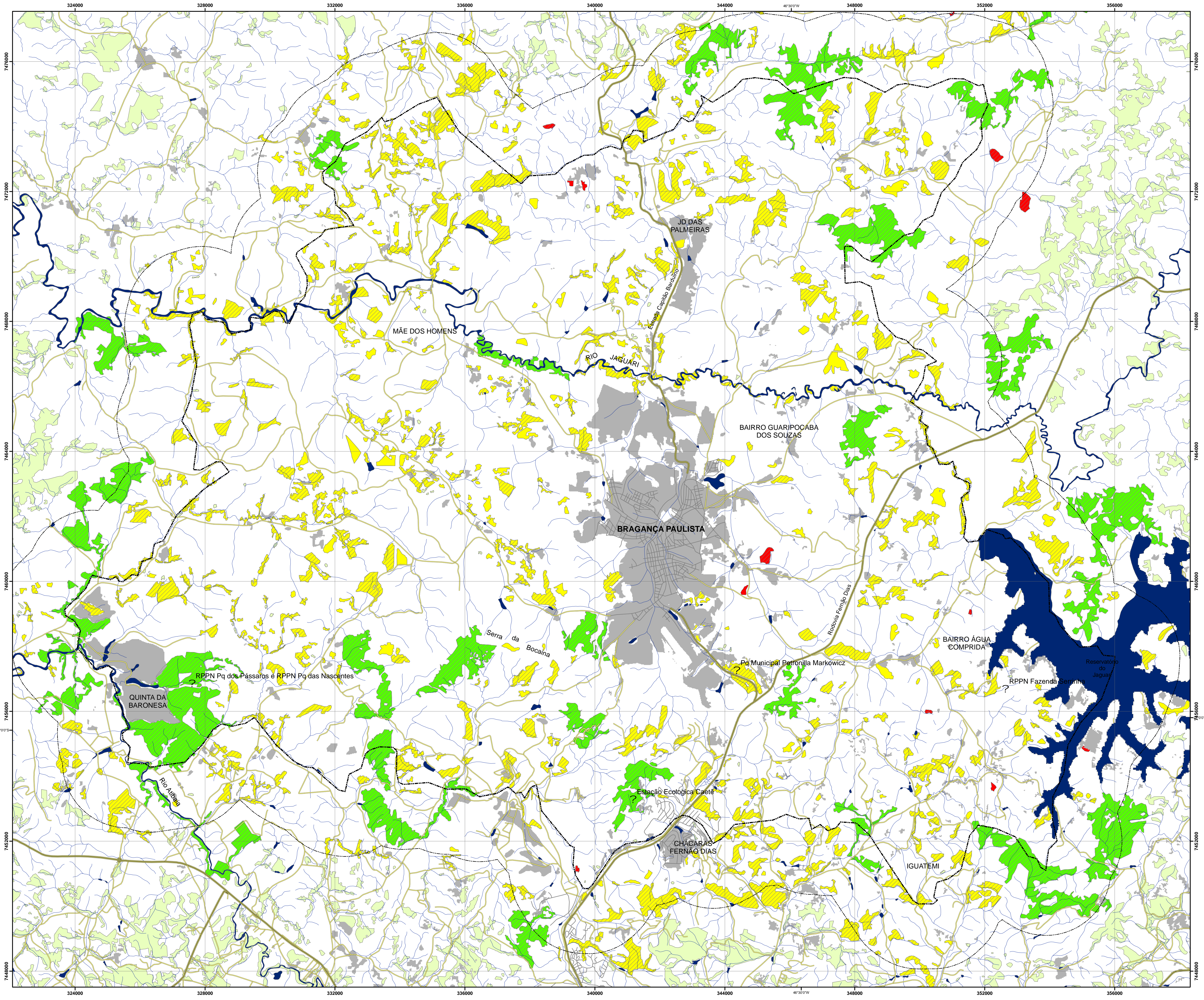
- ALTA (circularidade maior que 0,6)
- MÉDIA (circularidade entre 0,3 e 0,6)
- BAIXA (circularidade menor que 0,3)

Convenções cartográficas

- Rodovias pavimentadas
- Rodovias não pavimentadas
- Arruamento
- Cursos d'água
- Lagos
- Área Urbana
- Fragmentos não estudados
- Limite Municipal de Bragança Paulista
- Abrangência da área de estudo

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS 1:50.000 - IBGE

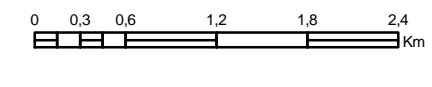




MAPA DOS FRAGMENTOS FLORESTAIS DE BRAGANÇA PAULISTA CLASSIFICADOS COM BASE NA CONECTIVIDADE

escala 1:50.000

Mestranda: Lucimara Teixeira
Orientador: Prof. Dr. Marcio Roberto M. de Andrade



Projeção Universal Transversa de Mercator
Datum SAD 69

3

LEGENDA

- ALTA CONECTIVIDADE
- MÉDIA CONECTIVIDADE
- BAIXA CONECTIVIDADE
- APP*

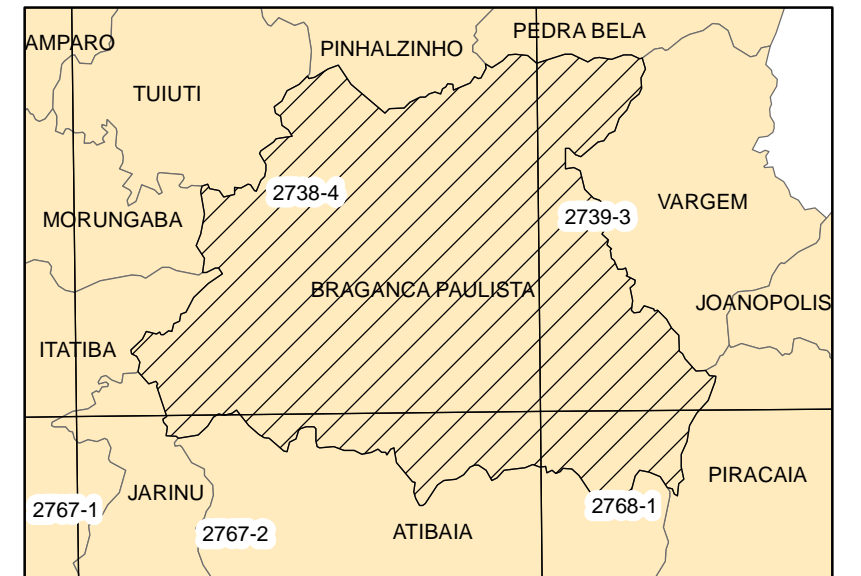
*Relacionado com Áreas de Preservação Permanente do Código Florestal associadas a cursos d'água

Convenções cartográficas

- Rodovias pavimentadas
- Rodovias não pavimentadas
- Arruamento
- Cursos d'água
- Lagos
- Área Urbana
- Fragmentos florestais desconsiderados**
- Limite Municipal de Bragança Paulista
- Abrangência da área de estudo

** Fragmentos com área menor que 1ha ou distantes mais de 20m do limite municipal de Bragança Paulista

ARTICULAÇÃO DE FOLHAS 1:50.000 - IBGE



Base Cartográfica IBGE (GISAT-DAEE)
Dados do Inventário Florestal do Estado de São Paulo (Instituto Florestal/SMA, 2009)
Dados de uso e ocupação do solo de Honda e Kanashiro, 2008 (In: Oliveira et al., 2009)