

Relatório Técnico

Proposta de Criação Refúgio de Vida Silvestre Lobo-Guará e Floresta Estadual Ibicuí



São Paulo - Novembro de 2022





Paisagem de cerrado na atual Floresta de Cajuru, Rodrigo Victor, 2022



São Paulo - Novembro de 2022

GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO

Rodrigo Garcia

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E MEIO AMBIENTE

Fernando Chucre

INSTITUTO DE PESQUISAS AMBIENTAIS

Marcelo Gomes Sodré

**FUNDAÇÃO PARA A CONSERVAÇÃO E A PRODUÇÃO FLORESTAL DO
ESTADO DE SÃO PAULO**

Rodrigo Levkovicz



São Paulo - Novembro de 2022

Créditos Técnicos

Coordenação

Mônica Pavão

Pesquisadores Científicos (IF / IPA)

Alexsander Zamorano Antunes

Ciro Koiti Matsukuma

Daniela Fessel Bertani

Isabel Fernandes de Aguiar Mattos (pesquisadora aposentada)

Francisco Carlos Soriano Arcova

Marcio Rossi

Marina Mitsue Kanashiro

Maurício Ranzini

Mônica Pavão

Natália Macedo Ivanauskas

Valdir de Cicco (pesquisador aposentado)

Técnicos de Apoio a Pesquisa Científica e Tecnológica (IF/IPA)

Luiz César Porto Francisco

José Da Silva

Técnicos da Fundação Florestal

Arthur Andrade Garcia

Jennifer Neves

Jorge Luiz Vergas Iembo

Lucila Manzatti

Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor

Tatiana Vieira Bressan

Estagiários (IF / IPA)

César Canhadas

Lucas Gonzaga Santos

Renata de Freitas Rueda

Diretor Geral do Instituto Florestal à época da publicação original de 2014

PqC Miguel Luiz Menezes Freitas

Capa

Arte: Jennifer Neves

Foto: Rodrigo Victor, 2022

Sumário

Lista de Figuras	4
Lista de Gráficos	5
Lista de Mapas	5
Lista de Tabelas	6
1. INTRODUÇÃO	2
2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO DA FLORESTA DE CAJURU: SOLOS	4
2.1. Introdução	4
2.2. Materiais e métodos	5
2.3. Geologia	7
2.4. Geomorfologia	9
2.5. Pedologia	11
2.6. Características hídricas	13
2.7. Geotecnia	15
2.8. Resultados	17
2.9. Conclusão	31
2.10. Referências Bibliográficas	32
3. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO: HIDROLOGIA SUPERFICIAL	34
3.1. Metodologia utilizada	34
3.2. Limitações da Metodologia	36
3.3. Caracterização da região da Floresta de Cajuru	36
3.4. Diagnóstico da área da Floresta de Cajuru e do entorno	41
3.4.1. Hidrografia	41
3.4.2. Qualidade da Água	43
3.5. Considerações gerais	51
3.6. Referências Bibliográficas	51
4. DIAGNÓSTICO DA VEGETAÇÃO	53
4.1. Introdução	53
4.2. Método	55
4.3. Diagnóstico	56
4.3.1. Fitofisionomias da Floresta de Cajuru	56
4.3.2. Floresta Estacional Semidecidual Aluvial	57
4.3.3. Savana	59
4.3.4. Vegetação Secundária	62
4.4. Diagnóstico das Áreas de Preservação Permanente da Floresta de Cajuru	63
4.5. Importância para a conservação	63
4.6. Referências Bibliográficas	74
5. FAUNA DE VERTEBRADOS	81

5.1.	Introdução.....	81
5.2.	Material e Métodos.....	82
5.3.	Resultados e Discussão.....	83
5.4.	Conclusões.....	84
5.5.	Agradecimentos	114
5.6.	Referências Bibliográficas	114
6.	CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA: OS MUNICÍPIOS DE CAJURU E ALTINÓPOLIS	118
7.	USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO ENTORNO DA FLORESTA DE CAJURU	126
7.1.	Introdução.....	126
7.2.	Material e Método	127
7.2.1.	Área de estudo	127
7.2.2.	Os municípios de Cajuru e Altinópolis	128
7.2.3.	Procedimentos metodológicos	130
7.2.4.	Materiais utilizados	132
7.2.5.	Trabalho de campo	133
7.3.	Resultados e discussão.....	134
7.3.1.	Uso e ocupação da terra.....	134
7.4.	Conclusões.....	147
7.5.	Agradecimentos	147
7.6.	Referências Bibliográficas	148
8.	SÍNTESE E ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE ESTUDOS NO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	150
9.	REVISÃO DAS DIVISAS DA ATUAL FLORESTA DE CAJURU	156
9.1.	MEMORIAL DESCRITIVO.....	156
10.	ANÁLISE FUNDIÁRIA	159

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Área de entorno a Noroeste da Floresta de Cajuru – arenito exposto.....	8
Figura 2 - / Ponto 10. Amostra de Neossolo Quartzarênico hidromórfico típico, retirada da calha temporariamente seca do curso d'água. Há alternância entre as camadas superficiais com matéria orgânica e areia. (outubro-2013/ César Canhadas.).....	19
Figura 3 - Ponto 64. Amostra de Neossolo Litólito (RL) obtida em ruptura de declive, próxima ao encaixe do rio. Presença de fragmentos de rocha intemperizados (arenito). (outubro-2013/ César Canhadas.).....	20
Figura 4 - Ponto 47. Amostra de Latossolo-Vermelho Amarelo argissólico. Notar regiões mais esbranquiçadas de concentração arenosa (outubro-2013/ César Canhadas.).....	21
Figura 5 - Ponto 55. Amostras de Argissolo Amarelo (PA), retirada de ruptura de declive no terço médio da vertente a 110 cm; o material colorido já é produto da alteração do arenito. (outubro-2013/ César Canhadas.).....	23
Figura 6 - Ponto 20. Registro de sulcos erosivos provocados pela concentração da água em antigos carregadores, com conseqüente deposição dos sedimentos à jusante. (outubro-2013/ César Canhadas.)	28
Figura 7 - Ponto 20. Formação de ravinas, como evolução do processo erosivo, em sulcos rasos, dos registros anteriores. (outubro-2013/ César Canhadas.)	29
Figura 8 - Ponto 20. Evolução do processo erosivo, em sulco profundo. (outubro-2013/ César Canhadas.).....	30
Figura 9 - Ponto 22. Erosão bastante avançada caracterizando-se como voçoroca em expansão. (outubro-2013/ César Canhadas.).....	30
Figura 10 Imagem de satélite do Google® com a localização da Floresta de Cajuru (limites em azul), e do posto pluviométrico DAEE C4-039.....	35
Figura 11 -. Córrego da Mina, na altura do ponto 1.	46
Figura 12 - Córrego da Mina no ponto 3, próximo à sede da unidade.	46
Figura 13 - Córrego do Poção, vista da área encharcada (ponto 2).	47
Figura 14 - Represa maior da Fazenda Itacolomi, afluente do córrego do Poção (ponto 6).	47
Figura 15 - Represa menor da Fazenda Itacolomi, afluente do córrego do Poção (ponto 7).	48
Figura 16 - Ribeirão da Prata, ponto 4 com mata ciliar preservada.	48
Figura 17 - Ribeirão da Prata, na altura do ponto 5.	49
Figura 18 - Córrego Água Limpa, ponto 8, com sinais de pisoteio de gado.	50
Figura 19 - Córrego da Estiva, na altura do ponto 9.	50
Figura 20 - Vista geral da lagoa da Garça.	51
Figura 21 - Savana Gramíneo-Lenhosa (campo limpo) na Floresta de Cajuru, Cajuru – SP.	72
Figura 22 - Invasão de trecho de Savana Gramíneo-Lenhosa (campo limpo) por braquiária na Floresta de Cajuru, Cajuru – SP. Foto: N. M. Ivanauskas.....	72
Figura 23 - Savana Arborizada (cerrado denso) em área de antigo plantio de eucalipto na Floresta Estadual de Cajuru, Cajuru – SP. Foto: N. M. Ivanauskas	73
Figura 24 - Savana Arborizada (cerrado típico) com invasão de braquiária na Floresta de Cajuru, Cajuru – SP. Foto: N. M. Ivanauskas	74
Figura 25 - Jaritataca <i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1784) forrageando em aceiro entre cerrado e plantio de Pinus sp.....	111
Figura 26 - Aves registradas na lagoa: mergulhão-caçador <i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758) e freirinha <i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764).	112
Figura 27 - Aves registradas no cerrado: bico-reto-de-banda-branca <i>Helimaster squamosus</i> (Temminck, 1823) e sanhaço-de-fogo <i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822).	113
Figura 28 - Tatu-de-rabo-mole <i>Cabassous squamicaudis</i> (Lund, 1845).	114
Figura 29 - Reflorestamento de eucalipto recém-cortado em área da Empresa Sylvamo.....	134
Figura 30 - Reflorestamento de eucalipto após aplicação de herbicida em área contígua à Floresta de Cajuru.	139
Figura 31 - Cultura de cana-de-açúcar.....	140

Figura 32 - Pasto sujo.	142
Figura 33 - Citricultura.	143
Figura 34 - Cultivo de seringueira consorciado com café.	143
Figura 35 - Ao fundo vegetação remanescente de cerrado (Reserva Legal da Empresa Sylvamo).	145
Figura 36 - Aspecto da cobertura vegetal natural em área de preservação permanente do Córrego Fradinhos.	145
Figura 37 - Antigo traçado da Estrada de Ferro São Paulo Minas - ESFPM ocupado com cultivo de café.	146
Figura 38 - Grupos e categorias em que estão divididas as unidades de conservação segundo o SNUC	151
Figura 39 - Registro de imóveis e anexos.	160
Figura 40 - Certidão de Imóveis	161
Figura 41 - Certidão de Imóveis	162

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Balanço hídrico (Sentelhas <i>et al.</i> , 2003)	14
Gráfico 2 - Precipitação média anual próxima a Floresta de Cajuru. Dados obtidos da estação pluviométrica DAEE C4-039.	39
Gráfico 3 - Precipitação média mensal próxima a Floresta de Cajuru. As linhas verticais em vermelho indicam a amplitude dos valores. Dados obtidos da estação pluviométrica DAEE C4-039.	40
Gráfico 4 - Representação gráfica do balanço hídrico climatológico na região da Floresta de Cajuru para o período de 1969 a 2003.	41
Gráfico 5 - Curva de acúmulo de espécies de aves considerando cada lista de Mackinnon como uma unidade amostral.	103
Gráfico 6 - Riqueza de aves nos principais ecossistemas inventariados. Ecossistemas: AB = Açude e Brejo; CC = Campo Cerrado; CD = Cerradão; CE = Cerrado; CM = Campo Úmido; JP = Jardim e Pomar; MG = Mata de Galeria e MP = Mata Paludícola.	103
Gráfico 7 - Valor adicionado, em porcentagem, das atividades que os setores da agropecuária, indústria e serviços agregam aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. Fonte: Fundação SEADE (2021)	125

LISTA DE MAPAS

Mapa 1 - Localização da Floresta de Cajuru.	5
Mapa 2 - Geologia da Floresta de Cajuru.	7
Mapa 3 - Relevo da Floresta de Cajuru.	9
Mapa 4 - Solos da Floresta de Cajuru.	11
Mapa 5 - Geotecnia da Floresta de Cajuru.	15
Mapa 6 - Pontos de observação e análise na Floresta de Cajuru.	17
Mapa 7 - Mapa pedológico da Floresta de Cajuru.	18
Mapa 8 - Processos erosivos proeminentes da Floresta Cajuru.	26
Mapa 9 - Mapa da bacia hidrográfica do rio Pardo, definida como Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 4 (CETESB, 2012).	37
Mapa 10 - Bacia de drenagem do rio Araraquara, afluente do rio Pardo, onde está inserida a Floresta de Cajuru.	44
Mapa 11 - Pontos de análise de qualidade da água (em vermelho). A linha pontilhada em amarelo delimita a área da Floresta de Cajuru.	45
Mapa 12 - Pontos amostrados durante a checagem de campo na Floresta de Cajuru, Cajuru - SP.	69
Mapa 13 - Fitofisionomias da Floresta de Cajuru, Cajuru– SP. Área ocupada por cada fitofisionomia na Tabela 7.	70

Mapa 14 - Vegetação nas Áreas de Preservação Permanente da Floresta de Cajuru, Cajuru– SP. Área ocupada por cada fitofisionomia na Tabela 8.	71
Mapa 15 - Locais de registro em campo de quatro espécies de aves, jaó <i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815), perdiz <i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815), batuqueiro <i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817) e sanhaçu-de-coleira <i>Schistochlamys melano</i>	110
Mapa 16 - Localização da área de estudo.	127
Mapa 17 - Pontos visitados no trabalho de campo.	133
Mapa 18 - Uso e ocupação da terra no entorno de 3 km da Floresta de Cajuru.	135
Mapa 19 - Proposta de delimitação das áreas de proteção.	155
Mapa 20 - Revisão das divisas da atual Floresta de Cajuru.	158
Mapa 21 - Imóveis georreferenciados certificados.	163
Mapa 22 - Proposta de delimitação das Unidades de conservação a serem criadas.	165

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Demonstrativo de área das unidades mapeadas.	23
Tabela 2 - Extensão e distribuição das Ordens de solos referentes à área de estudo.	24
Tabela 3 - Síntese do meio físico por unidade de solo, indicando potencialidades e restrições para a área da Floresta de Cajuru.	27
Tabela 4 - Subdivisão da UGHRI 4 Pardo em sub-bacias de drenagem (adaptado de CBH PARDO, 2000).	37
Tabela 5 - Balanço hídrico normal na região da Floresta de Cajuru de 1969 a 2003.	40
Tabela 6 - Características de qualidade da água na Floresta de Cajuru.	44
Tabela 7 - Unidades vegetacionais e outros usos mapeados na Floresta de Cajuru, Cajuru – SP. Espacialização dessas áreas por códigos no Mapa 13.	66
Tabela 8 - Diagnóstico das áreas de preservação permanente ao redor de nascentes, rios e lagos da Floresta de Cajuru, Cajuru - SP. Áreas espacializadas no Mapa 14.	67
Tabela 9 - Espécies vegetais observadas nas áreas savânicas da Floresta de Cajuru, Cajuru - SP.	68
Tabela 10 - Tabela I. Aves registradas na Floresta de Cajuru-SP. Status de conservação no estado de São Paulo.	85
Tabela 11 - Comparação entre os valores de riqueza e total de espécies de aves ameaçadas obtidos para a Floresta de Cajuru e outras áreas de Cerrado protegidas no estado de São Paulo. E. Ec. = Estação Ecológica; E. Ex. = Estação Experimental; F. E. = Florestal Estadual; P. E. = Parque Estadual; REBIO = Reserva Biológica e REVIS = Refúgio de Vida Silvestre.	104
Tabela 12 - Mamíferos, répteis e anfíbios registrados na Floresta de Cajuru-SP. Status de conservação no estado de São Paulo: VU = Vulnerável à Extinção. Quando não indicado trata-se de espécie de menor preocupação conservacionista. Registros é o total.	105
Tabela 13 - Dados sobre o Território e População dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021).	119
Tabela 14 - Dados sobre Estatísticas Vitais e de Saúde dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021).	119
Tabela 15 - Dados sobre Condições de Vida nos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021).	120
Tabela 16 - Critérios de Formação dos Grupos do IPRS. Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS Edição 2019.	120
Tabela 17 - Dados sobre Habitação e Infraestrutura Urbana dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021).	122
Tabela 18 - Dados sobre Educação dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021).	123
Tabela 19 - Dados sobre Emprego e Rendimento dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021).	123

Tabela 20 - Dados sobre Economia dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021)	124
Tabela 21 - Dados sobre o Território e População e Economia dos municípios de Cajuru e Altinópolis.	129
Tabela 22 - Chave de classificação.	131
Tabela 23 - Quantificação (ha e %) das categorias de uso da terra no entorno de 3km da Floresta de Cajuru.	136
Tabela 24 - Impactos Ambientais das Florestas de Eucalipto, baseado em VITAL (2007).	138
Tabela 25 - Proposta de área(ha) para cada UC	154
Tabela 26 - Imóveis certificados	164
Tabela 27 - Proposta de área(ha) para cada Unidade de conservação a ser criada.	164

APRESENTAÇÃO

A primeira versão deste relatório técnico foi originalmente concluída em 2014 pelo Instituto Florestal, tendo sido elaborada por um grupo de trabalho instalado pela Portaria IF de 14 de agosto de 2013, publicada no Diário Oficial de 26 de setembro de 2013.

Em 2020, o Decreto Estadual 65.274/2020 transferiu a gestão das unidades então administradas pelo Instituto Florestal para a Fundação Florestal, entre elas a Floresta de Cajuru.

Em 2022 a Fundação Florestal reconheceu a importância desse território para a conservação ambiental e o uso múltiplo das florestas plantadas e decidiu levar a cabo a recategorização da unidade, pautando-se pelos diagnósticos do relatório técnico supramencionado.

Mediante entendimentos com o Instituto de Pesquisas Ambientais – IPA, o projeto de criação de duas unidades de conservação na Floresta de Cajuru foi retomado, e o relatório técnico produzido em 2014 foi complementado e atualizado, em esforços conjuntos do IPA com a Fundação Florestal, gerando o atual documento.

O **Capítulo 8 – Síntese e Enquadramento da Área de Estudos no Sistema Nacional de Unidades de Conservação**, registra: *i)* as conclusões do documento de 2014 quanto às categorias de unidades de conservação e seus limites internos originalmente sugeridos para a Floresta de Cajuru e *ii)* a revisita do trabalho em 2022 que gerou a atual proposta.

Seguem-se, a seguir, os capítulos referentes à caracterização socioambiental da Floresta de Cajuru que sustentam a necessidade de adoção de estratégias legais adicionais para a proteção desse patrimônio público.

I. INTRODUÇÃO

A área ocupada pelo cerrado é a segunda em extensão no Brasil, perdendo apenas para a floresta amazônica. Ocorre principalmente no Planalto Central apresentando seus limites meridionais nos Estados de São Paulo e Paraná. Na segunda metade do século XX, as regiões onde ocorria a vegetação de cerrado eram consideradas fronteiras agrícolas e, por esse motivo, recebiam incentivos de políticas governamentais para a sua ocupação (São Paulo, 2007).

Desprotegidas, as últimas áreas de cerrado do Estado de São Paulo vêm sendo rapidamente desmatadas. Até a metade do século XX, permaneciam pouco alterados os 14% do Estado originalmente ocupados por esse tipo de vegetação, perturbados apenas pelo pastoreio intensivo e pelo fogo. Na virada do milênio, as áreas desse bioma já estavam reduzidas a menos de 1% do Estado e sofrendo as consequências da fragmentação. Por essa época, o cerrado foi eleito como um dos 25 “hotspots” para a conservação em escala global (Myers *et al.*, 2000), status anteriormente ocupado, no Brasil, somente pela Mata Atlântica. Desse grupo fazem parte os ecossistemas mais ameaçados e com maior diversidade biológica no mundo (Durigan, *et al.*, 2004).

Existem mais de 6 mil espécies de plantas com sementes no cerrado brasileiro, 40% das quais são endêmicas, ou seja, só ocorrem nesse bioma. É o habitat de uma fauna rica em espécies. Centenas de aves, répteis e anfíbios convivem com os maiores mamíferos brasileiros (São Paulo, 2007).

Nesse contexto, insere-se a Floresta de Cajuru, que abriga várias fisionomias da vegetação de cerrado e espécies da fauna ameaçadas de extinção. Ela foi criada pelo Decreto Estadual nº. 40.990 de 06 de novembro de 1962 possui uma área de 1.909,56 hectares, integrando o Sistema Estadual de Florestas. Na unidade são desenvolvidas atividades de pesquisa, conservação dos ecossistemas e produção de madeira e resina. A administração é de responsabilidade do Instituto Florestal da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo.

Nos últimos anos o Instituto Florestal tem investido esforços para avaliar as áreas sob sua administração, com o intuito de enquadrar as unidades ao SNUC. Como exemplo, temos a recategorização da atual Estação Ecológica de Avaré e da Estação Ecológica de Marília.

Desta forma, são apresentados os diagnósticos do meio físico, biótico e social realizados na Floresta de Cajuru, com o objetivo de criação de uma Estação Ecológica.

Referências Bibliográficas

SÃO PAULO, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 2007. **Nos caminhos da biodiversidade paulista**. Marcelo Leite (organizador). Secretaria do Meio Ambiente e Instituto Amigos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, Imprensa Oficial do Estado de São Paulo, 2007, 268 p.

DURIGAN, G.; FRANCO, G. A. D.C.; SIQUEIRA, M. F. DE. **Plantas do Cerrado Paulista: Imagens de uma paisagem ameaçada**, Páginas & Letras Editora e Gráfica, São Paulo, 2004, 475 p.

MYERS, N.; MITTERMEIR, C.G.; FONSECA, G.A.B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. **Nature** 403:853-858.

2. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO DA FLORESTA DE CAJURU: SOLOS

**Márcio Rossi
Marina Mitsue Kanashiro
Isabel Fernandes de Aguiar Mattos
César Canhadas
Lucas Gonzaga Santos**

2.1. INTRODUÇÃO

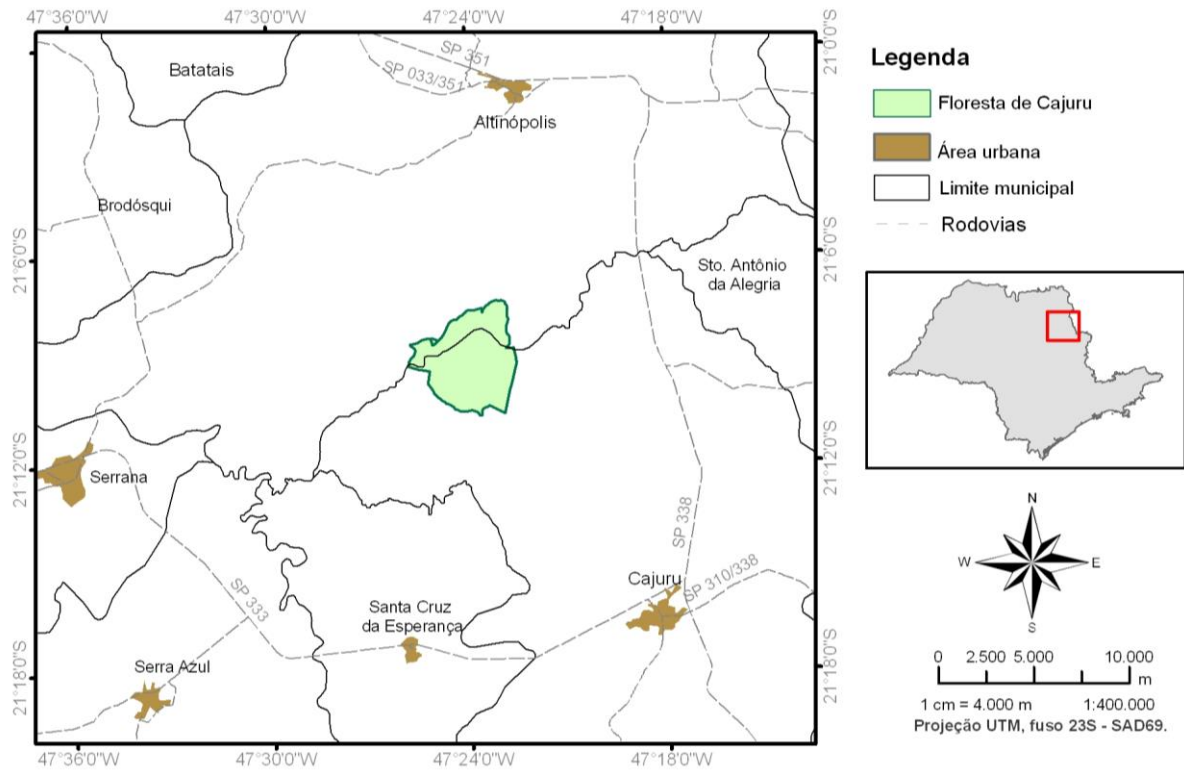
O estudo pedológico guarda particular importância para a descrição do meio físico de uma área devido ao papel convergente que o solo desempenha na natureza, sendo ele uma “coleção de corpos naturais dinâmicos, que contém matéria viva, e resulta da ação do clima de organismos sobre um material de origem, cuja transformação em solo se realiza durante certo tempo e é influenciada pelo tipo de relevo”. Ainda mais para a pesquisa em uma unidade de experimentação e conservação, a verificação dos processos de transformação das terras torna-se fundamental, já que posto como agente mediador entre hidrosfera, litosfera, biosfera e atmosfera, o solo sustenta a vida dos ecossistemas terrestres (Lepsch, 2002).

Com aproximadamente 2.188,30 hectares, a Floresta de Cajuru está localizada no nordeste do Estado de São Paulo, próxima a Ribeirão Preto, entre as coordenadas 21°6' a 21°12' latitude S e 47°26' a 47°22' longitude WGr. A partir da divisão administrativa do estado, situa-se entre os municípios de Altinópolis e Cajuru, com maior porção neste último (Mapa I). Com referência à compartimentação hidrográfica, corresponde à bacia do Rio Grande, especificamente à unidade do Pardo.

No histórico da unidade o uso do terreno para pastagem e sua secção em talhões para o reflorestamento de pinus e eucalipto é a principal atividade econômica ainda em prática. Decorrem dessas ocupações a exposição de grande parte dos solos e o agravamento de erosões junto aos carregadores, bem como a dispersão de espécies exóticas da flora, que impedem a regeneração da vegetação nativa característica do cerrado e da floresta semidecidual paulista, hoje restrita a alguns pontos da área.

O objetivo da presente análise é mapear os solos e indicar o comportamento natural da região delimitada e sua zona de em torno, de modo que se possam observar tendências de desgaste dos solos e, assim, poder subsidiar propostas de recuperação e conservação da biodiversidade através de adequações do manejo. A compartimentação

da unidade, segundo o cruzamento de dados do estrato geográfico convergentes no solo, será o produto cartográfico capaz de facilitar seu conhecimento e aperfeiçoar o trato da biosfera da Floresta de Cajuru.



Mapa 1 - Localização da Floresta de Cajuru.

2.2. MATERIAIS E MÉTODOS

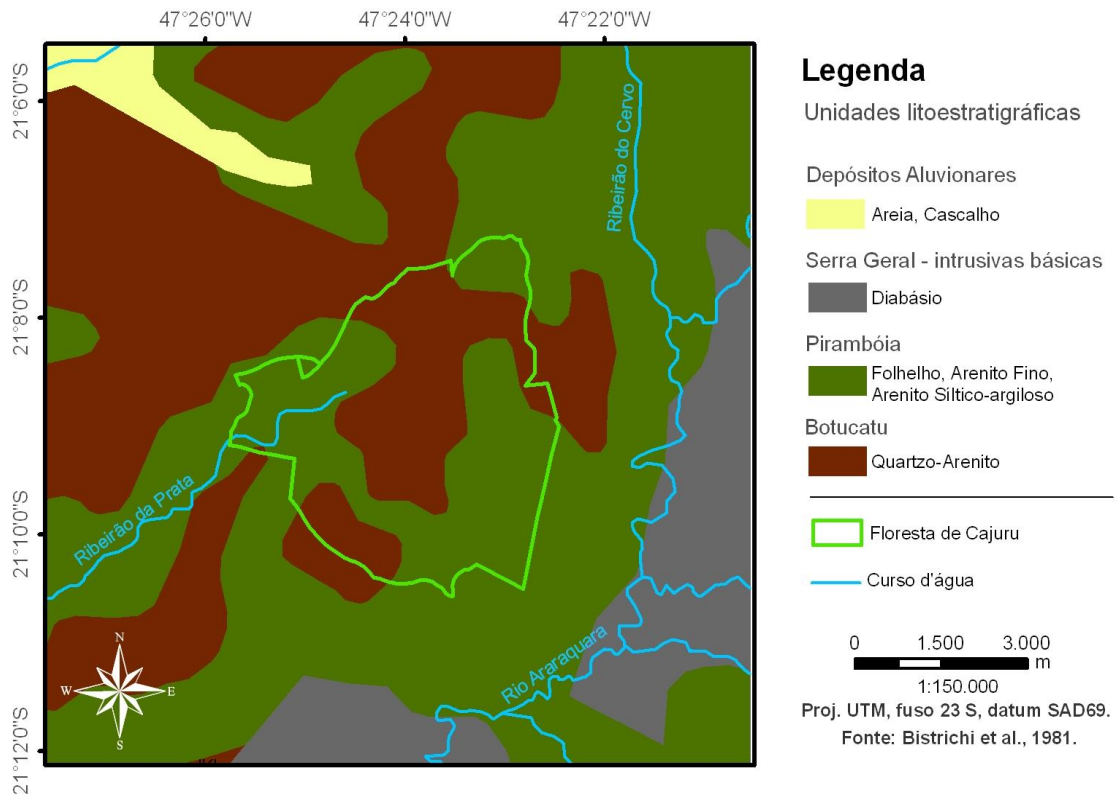
Com o objetivo de produzir uma descrição dos tipos de solo da área, identificando características que pudessem ser espacializadas e transcritas para a linguagem cartográfica, buscou-se a relação entre os elementos físicos da Floresta de Cajuru. A partir da interpretação da paisagem (com ênfase no relevo, drenagem e vegetação), seguindo Buringh (1960) – com informações obtidas em fotografias aéreas, imagens orbitais digitais multiespectrais SPOT-2010, adquiridas pela Coordenadoria de Planejamento Ambiental (CPLA) da Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo (SMA) e ortofotos digitais, produto do levantamento aerofotogramétrico de 2010/2011, adquiridas pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano S/A –

EMPLASA – foi possível delinear manchas, traçar rotas e pontos de observação para o trabalho de campo realizado.

Para se compreender a distribuição e o comportamento natural dos atributos do meio físico é elaborada uma análise dos elementos geologia, geomorfologia e solos. Como etapas de execução, parte-se da compilação e revisão de dados bibliográficos e cartográficos existentes; informações sobre o substrato rochoso (Almeida *et al.*, 1981; Bistrichi *et al.*, 1981) e seus atributos geotécnicos (Nakazawa *et al.*, 1994), sobre o relevo no que se refere aos parâmetros morfométricos e a dinâmica superficial (Ponçano *et al.*, 1981) e sobre os solos, suas potencialidades e restrições (Oliveira *et al.*, 1999). As análises foram complementadas e atualizadas com a investigação empírica do uso e da ocupação da terra, dos padrões de drenagem superficial, da vegetação e erosão, e dos 75 pontos de observação, com verificação principal dos solos, realizada de acordo com Santos *et al.* (2005), por meio de instrumentos técnicos convencionais. Desse modo foram identificados os tipos de solo no percorrido da área, na busca por variações fisiográficas, através de transetos, observando barrancos de estrada, mini-trincheiras e tradagens e classificando-os com base no Sistema Brasileiro de Classificação de Solos da EMBRAPA (Santos *et al.*, 2013).

2.3. GEOLOGIA

Para a área, foi verificado que a Floresta possui quatro formações litoestratigráficas em seu limite e proximidades: Serra Geral – Intrusiva Básica; Depósitos Aluvionares; e, Formações Botucatu e Piramboia. Estas duas últimas caracterizam a litologia da própria unidade de conservação (Mapa2).



Mapa 2 - Geologia da Floresta de Cajuru.

Provavelmente acumulada entre o Jurássico Médio-Superior e o Cretáceo Inferior pré-Aptiano, a formação Botucatu constitui-se quase totalmente de arenitos eólicos de granulação fina a média, uniforme, com boa seleção de grãos foscos com alta esfericidade. Esse arenito é avermelhado (Foto I) e exhibe estratificação cruzada tangencial de médio à grande porte, característica de dunas caminhantes. Sedimentos lacustres, idênticos aos que se mostram na Formação Piramboia, também existem localmente intercalados nos arenitos eólicos (Almeida *et al.*, 1981).

A formação Piramboia é mesozoica pré-Jurássico Superior, caracterizada pela sucessão de camadas arenosas mais comumente vermelhas, que alcançam espessura de

270 metros e cerca de 350m. Com arenitos de granulação média a fina e predominância de estratificação plano-paralela, destacada pela alternância de lâminas mais ou menos ricas em argila e silte, a Formação Piramboia representa “depósito de ambiente continental úmido, oxidante, maiormente fluvial, em canais meandantes e planícies de inundação, com pequenas lagoas esparsas” (Almeida *et al.*, 1981).

A formação Serra Geral (JKsg) possui derrames basálticos toleísticos e arenitos intertrapianos semelhantes à formação Botucatu, tendo também associados *sills* e diques - corpos intrusivos básicos (JKβ). Os diques existem em abundância, penetrando nas rochas sedimentares da bacia.

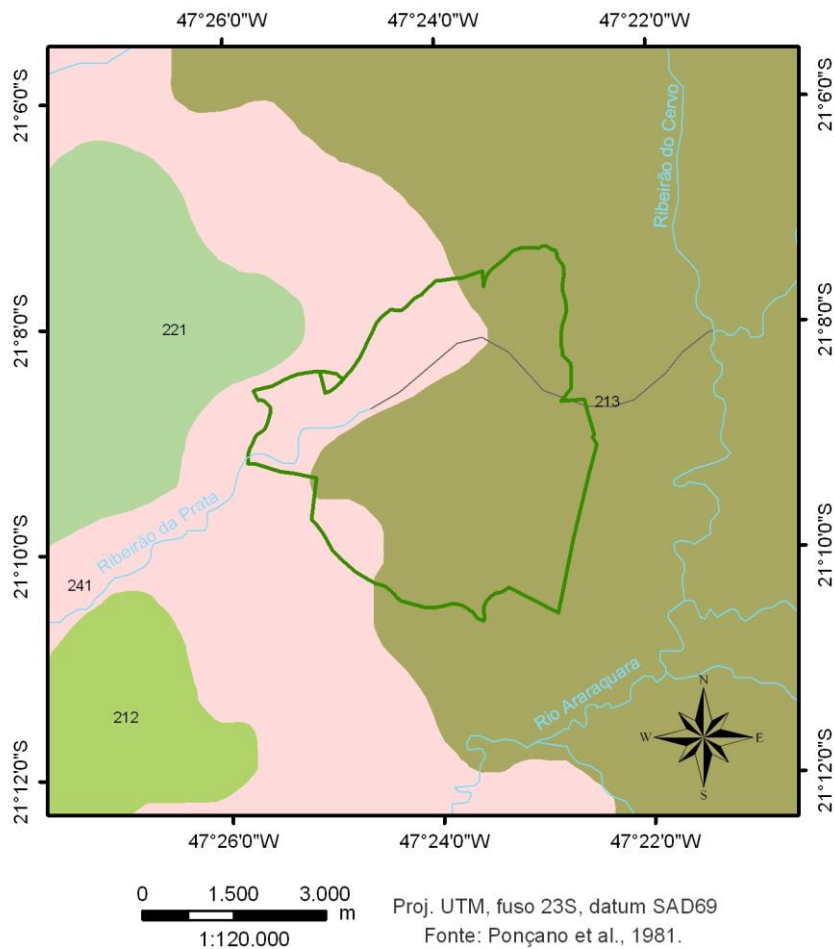
Por último, a noroeste da unidade, encontramos Depósitos Aluvionares (Qa), em área de várzea, como bancos de detritos ou sedimentos clásticos, carregados por um rio. São depósitos suspensos, que morfologicamente provam o afundamento do talvegue. Em sua composição encontramos areias, seixos de tamanhos diversos, siltes e argilas (Guerra & Guerra, 1997). Os depósitos vistos na carta acima acompanham os córregos Água da Prata e dos Fradinhos.



Figura 1 - Área de entorno a Noroeste da Floresta de Cajuru – arenito exposto

2.4. GEOMORFOLOGIA

Em sua Divisão Geomorfológica do Estado de São Paulo, Ponçano *et al.* (1981) definiu a região da Floresta de Cajuru como pertencente à província Cuestas Basálticas (Mapa 3). Esta é caracterizada morfologicamente por apresentar um relevo escarpado nos limites com a Depressão Periférica, seguido de grandes plataformas estruturais do relevo suavizado, inclinadas para o interior, em direção à calha do Rio Paraná. Sua morfologia é bastante variável quanto às extensões das escarpas (de dezenas a mais de uma centena de quilômetros) e aos desníveis entre o topo das escarpas e suas bases.



Legenda

- | | |
|----------------------|---------------------------|
| 212 - Colinas Amplas | 221 - Morros Amplos |
| 213 - Colinas Médias | 241 - Morros Arredondados |
| Floresta de Cajuru | Cursos d'água |

Mapa 3 - Relevo da Floresta de Cajuru.

Na área da floresta e em seu entorno, estão presentes as seguintes unidades morfológicas:

212 – Colinas Amplas: predominam interflúvios com área superior a 4 km², topos extensos aplainados, vertentes com perfis retilíneos a convexos. Drenagem de baixa densidade, padrão subdendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.

213 – Colinas Médias: predominam interflúvios com áreas de 1 a 4 km², topos aplainados, vertentes com perfis convexos a retilíneos. Drenagem de média a baixa densidade, padrão sub-retangular, vales abertos a fechados, planícies aluviais interiores restritas, presença eventual de lagoas perenes ou intermitentes.

221 – Morros Amplos: constituem interflúvios arredondados com área superior a 15 km², topos arredondados e achatados, vertentes com perfis convexos e retilíneos. Drenagem de baixa densidade e padrão dendrítico, vales abertos, planícies aluviais interiores restritas. Em vários locais há presença de boçorocas.

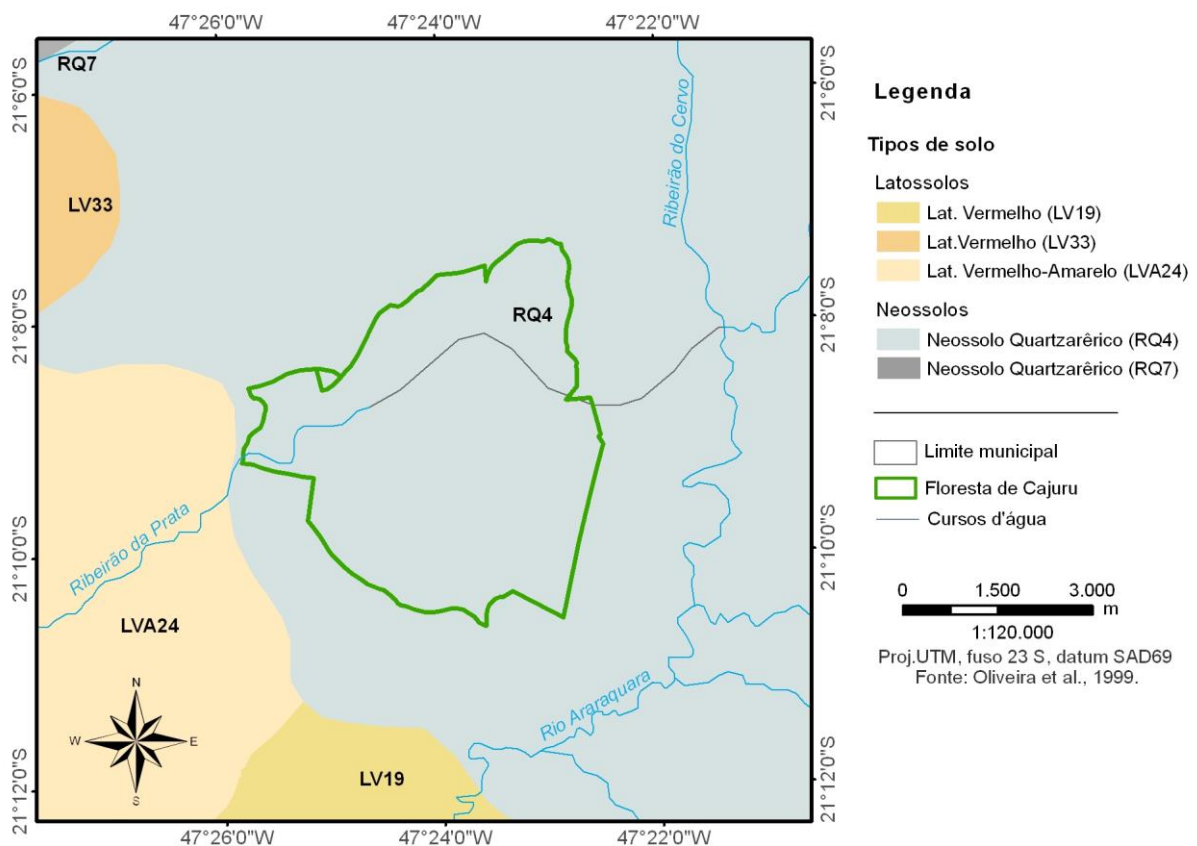
241 – Morros arredondados: topos arredondados e localmente achatados, vertentes com perfis retilíneos a convexos, localmente ravinados. Exposições locais da rocha. Presença de espigões curtos locais. Drenagem de média densidade, padrão dendrítico a subdendrítico e com vales fechados.

Os sistemas de relevo compreendidos pela área estudada são apontados por Ponçano *et al.* (1981) como típicos de Cuestas, por serem constituídos de formas suavizadas. O autor pontua ainda que os relevos de Colinas Amplas (212) “ocorrem generalizadamente no Planalto Ocidental, enquanto que no domínio das Cuestas Basálticas restringem-se a algumas porções mais elevadas do reverso”. Sua formação é descrita como consequência da presença do Arenito Botucatu, devido ao espaçamento da rarefeita rede de drenagem.

Sobre a região analisada - proximidades dos municípios de Altinópolis e Cajuru – destaca-se a caracterização de frente de Cuestas Internas, menos nítida ao norte pela bacia do Rio Sapucaí-Mirim, que registra variedade de sistemas de relevo como marca da passagem das áreas basálticas - com a presença de Morros Arredondados (241) - para regiões sedimentares das formações Pirambóia e Botucatu, onde encontramos Colinas Amplas (212).

2.5. PEDOLOGIA

A Floresta de Cajuru tem seus limites contidos na unidade pedológica Neossolo Quartzarênico (Oliveira *et al.* 1999 – Mapa 4), que segundo Oliveira (2008), é caracterizada por solo pouco desenvolvido composto em absoluta maioria por areias quartzosas grossas a finas, o que corresponde a um baixo potencial pedogenético devido à escassez de materiais minerais primários e materiais orgânicos, portanto virtualmente sem reservas de nutrientes para a vegetação.



Mapa 4 - Solos da Floresta de Cajuru.

Segundo a classificação do SiBCS (Santos *et al.*, 2018), temos “solos sem contato lítico dentro de 50 cm de profundidade, com sequência de horizontes A-C, porém apresentando textura areia ou areia franca em todos os horizontes até, no mínimo, a profundidade de 150 cm a partir da superfície do solo ou até um contato lítico”. Com tal textura, possui excessiva permeabilidade, dificultando a retenção de água e criando

condição para o processo de lixiviação – desse modo, é um fator limitador do uso da terra para cultivo. Esta condutividade hidráulica, para produção, pode ser contrabalanceada por um lençol freático regularmente abastecido durante o ano, porém a perda acentuada de insumos se mantém, podendo inclusive contaminar as reservas subterrâneas.

Em aspectos gerais, o Neossolo Quartzarênico é ideal para atividades não-agrícolas, como abrigo para cemitérios e campings, por sua drenagem e facilidade de escavação. Entretanto, pode ser usado para reflorestamento e até produtos como cana-de-açúcar e cajuzeiros, sempre com desempenho produtivo abaixo de outros tipos de solos (Oliveira, 2008). No caso da área, o **RQ4**, é classificado como Neossolo Quartzarênico, com horizonte A fraco e moderado, associado ao Latossolo Vermelho-Amarelo, com horizonte A moderado, de textura média, ambos distróficos sobre relevo suave ondulado e plano.

Ainda encontramos no recorte cartográfico deste estudo outros quatro grupos pedológicos: (I) **Neossolo Quartzarênico(RQ7)** a Norte-Noroeste –Órtico e Latossolo Vermelho de textura média, ambos distróficos com horizonte A moderado em relevo plano; (II) **Latossolo Vermelho (LV33)** a Oeste-Noroeste - acriférico e distroférico, com horizonte A moderado e textura argilosa em relevo suave ondulado; (III) **Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA24)** do Oeste ao Sudoeste – distrófico de textura média em relevo suave ondulado associado a Latossolo Vermelho distroférico de textura argilosa em relevo ondulado e suave ondulado, ambos com horizonte A moderado; e(IV) **Latossolo Vermelho (LV19)** ao Sul – distroférico, textura argilosa e distrófico textura média, ambos com horizonte A moderado em relevo suave ondulado e ondulado.

Os Latossolos apresentam avançado estágio de intemperismo e, conseqüentemente, material coloidal com baixa capacidade de troca de cátions e baixos teores ou ausência de minerais primários alteráveis, o que significa reserva de nutrientes, bastante limitada. Os Vermelhos acriféricos ou distroféricos têm teores de bases trocáveis muito baixos, os primeiros, são virtualmente desprovidos de alumínio e apresentam capacidade de troca de ânions superior à de cátions. Possuem teores de ferro elevados, entre 18 e 36%, sendo capazes de significativa absorção de fósforo (Oliveira *et al.*, 2008). Quando bem manejados, mostram elevada produtividade. Os

Vermelho-Amarelos distróficos apresentam saturação por bases baixa ($V < 50\%$) na maior parte dos primeiros 100cm do horizonte B.

Em levantamento de solos estadual, Rossi (2017) e Rossi e Kanashiro (2022) apresentam para a área as mesmas classes de solos de Oliveira *et al.* (1999), acrescido de outras classes e com delineamentos diferentes, em unidades que envolvem Latossolo Vermelho-Amarelo, Argissolos Vermelho-Amarelos, Neossolos Quartzarênicos, Neossolos Litólicos e Organossolos, fornecendo maior detalhamento para os solos da região.

2.6. CARACTERÍSTICAS HÍDRICAS

A região de Altinópolis e Cajuru localiza-se na Bacia do Rio Pardo (UGRHI 04), com drenagem realizada principalmente pelos rios Pardo e Araraquara. O Ribeirão da Prata e os córregos Água Limpa, da Estiva e da Poção organizam diretamente a drenagem da Floresta de Cajuru.

De acordo com a classificação de Köppen a unidade possui clima tipo Cwa, isto é, Mesotérmico (temperado quente) de subtipo tropical de altitude - temperatura média do mês mais frio até 18°C , com inverno seco e temperatura do mês mais quente superior a 22°C .

O balanço hídrico da área (Gráfico 1), gerado em um período de 29 anos, varia próximo à zero apenas no mês de outubro e, como o descrito pela análise climática, mantém-se negativo nos meses de inverno, registrando um déficit máximo de 33 mm em agosto, fenômeno sazonal que tem início no mês de maio e estende-se até o fim de outubro. Durante o resto do ano (janeiro-abril, novembro e dezembro) a área registra excedente hídrico, com forte expressão no verão – janeiro apresenta pico de 144 mm. A média de precipitação na floresta é 113 mm, enquanto a de evapotranspiração real fica em 77 mm (Banco de dados climáticos do Brasil, EMBRAPA; ESALQ-USP, Sentelhas *et al.*, 2003).

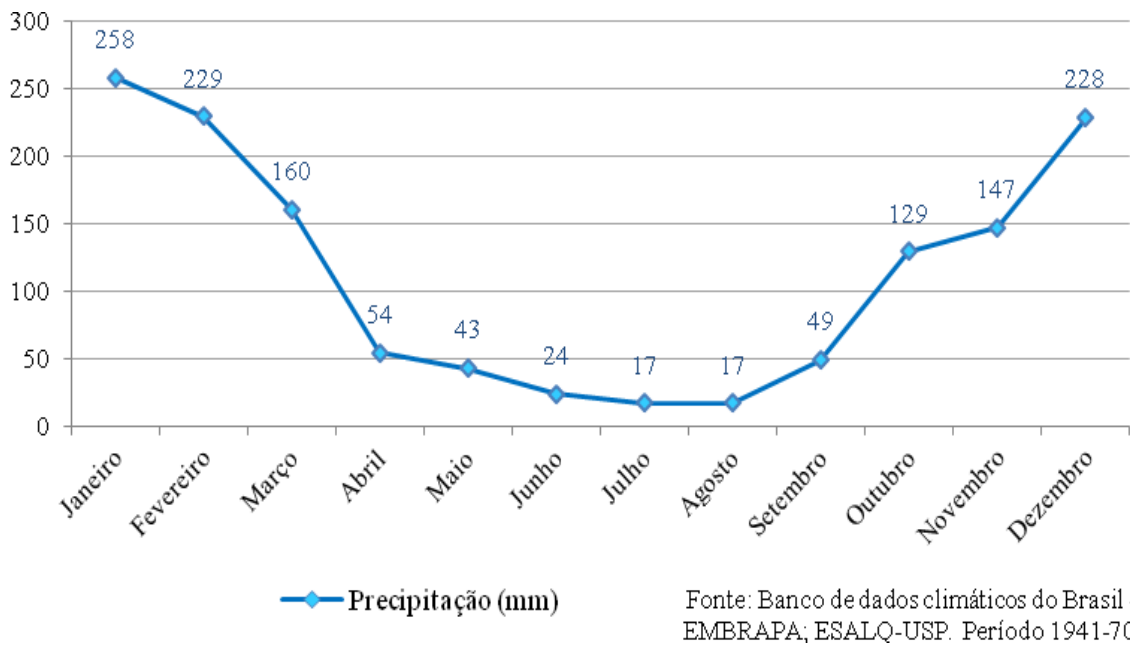
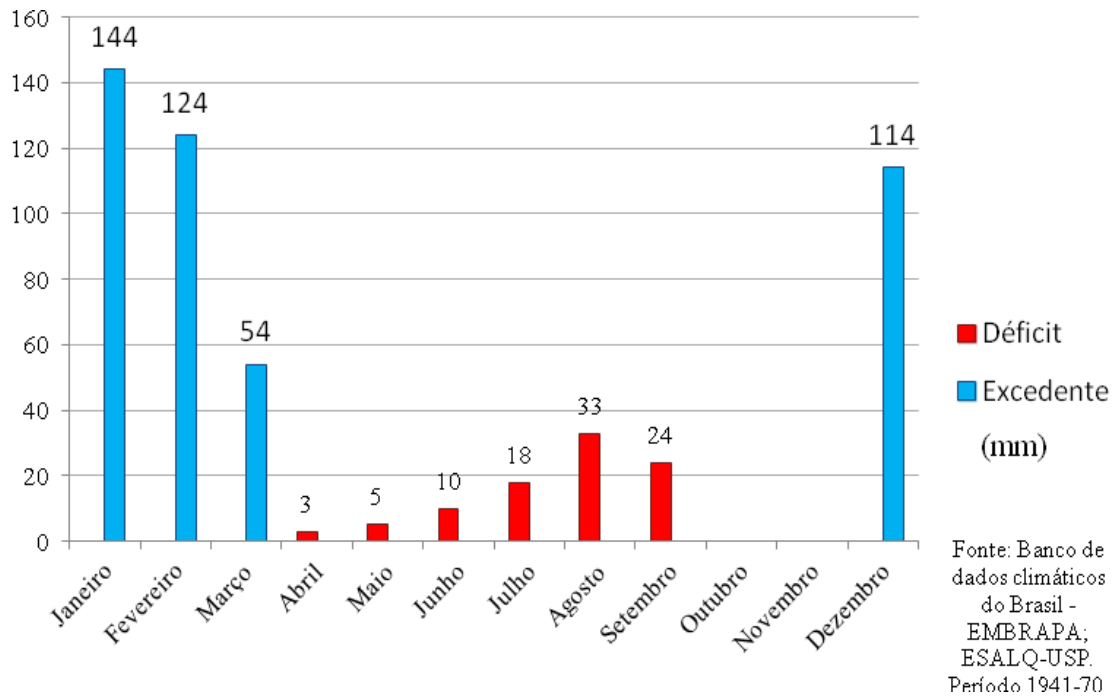
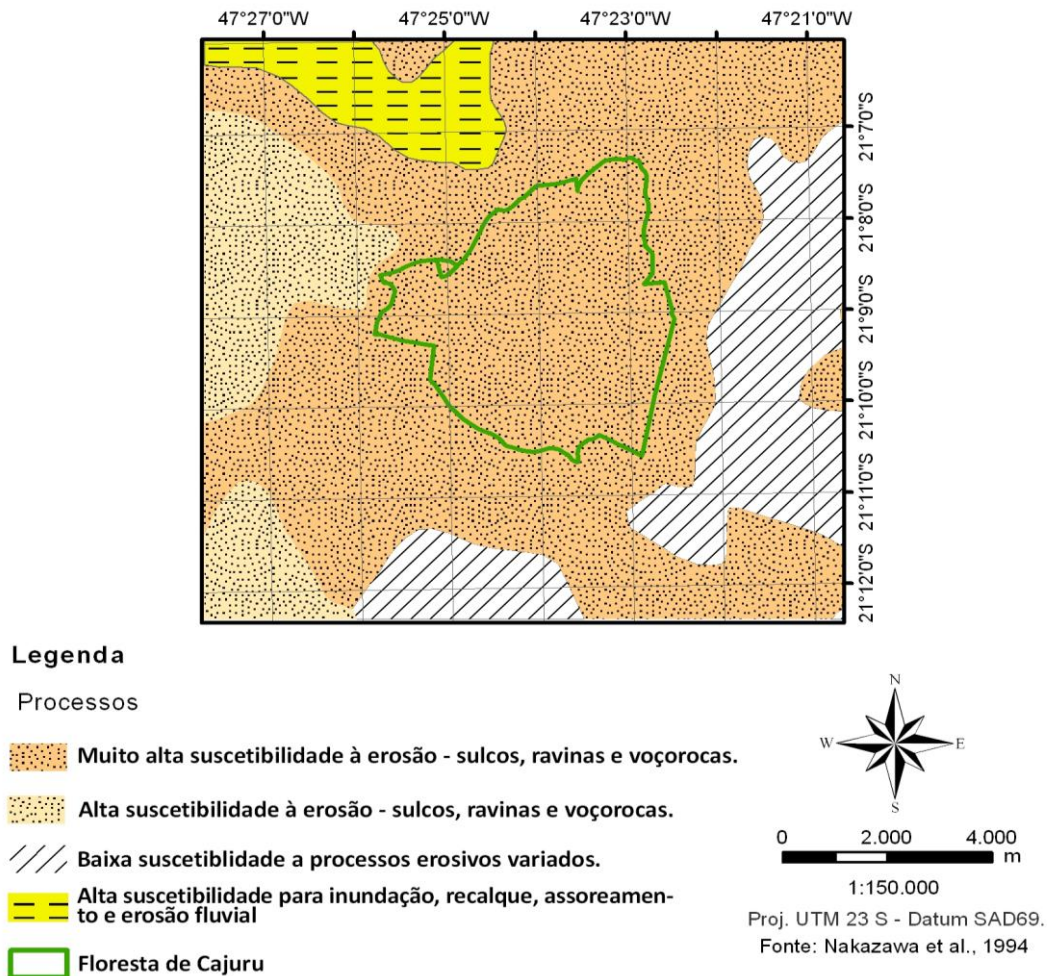


Gráfico I - Balanço hídrico (Sentelhas et al., 2003)

2.7. GEOTECNIA

Segundo a Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (Nakazawa *et al.*, 1994), a Floresta de Cajuru e sua área envoltória encontram-se susceptíveis a erosão e inundação, recalque, assoreamento e erosão fluvial (Mapa 5).



Mapa 5 - Geotecnia da Floresta de Cajuru.

O primeiro processo dominante é o de erosão. Dentro desse processo encontram-se duas unidades. A primeira unidade, que abrange toda a área da Floresta, é extremamente frágil, de muito alta suscetibilidade a erosão. O meio físico desses terrenos é caracterizado por substrato geológico de arenitos, declividades das vertentes de 10-20% e solos com forte gradiente textural. Está associada tanto a atividades rurais,

como desmatamento de cabeceiras de drenagem e manejos incorretos dos solos agrícolas, como também por atividades urbanas, pela concentração de escoamento de águas superficiais em loteamentos e obras viárias sem medidas e obras adequadas.

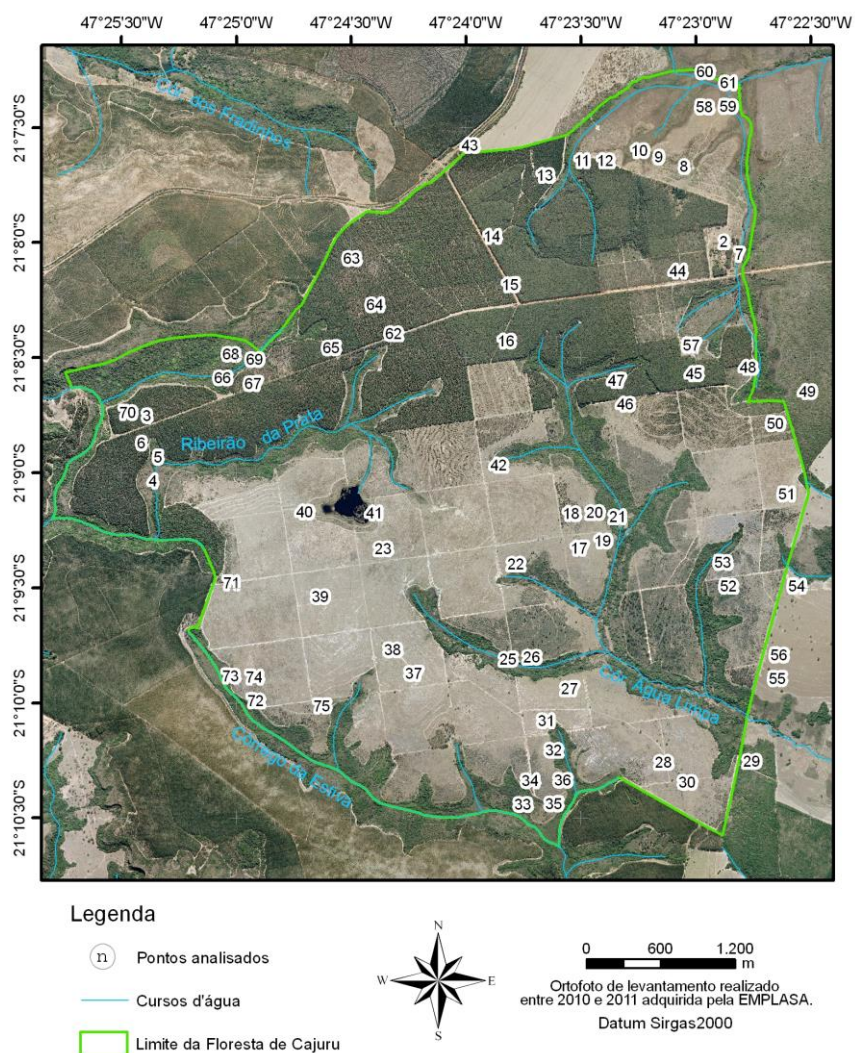
A segunda unidade compreende terrenos com alta suscetibilidade a erosão e aparecem em delineamentos a oeste da área envoltória. O relevo predominante é de colinas amplas, com declividades de 0-10%, substrato de arenitos e solos profundos de textura média a arenosa, latossolos, e neossolos quartzarênicos em áreas de relevo suave, com declividade inferior a 6%. A erosão nessa unidade está associada a ações antrópicas mais intensas que o desmatamento, como a expansão urbana e obras viárias. As recomendações para estas duas unidades são as mesmas, de acordo com as particularidades das áreas. Desse modo, as principais recomendações são: a proteção das cabeceiras de drenagem e fundos de vale a partir da manutenção ou recuperação da vegetação arbórea; instalação de sistemas adequados de drenagem das águas superficiais nas obras que impliquem concentração do fluxo superficial da água; e estudo geológico-geotécnicos para a recuperação das voçorocas (Nakazawa *et al.*, 1994).

A terceira unidade apresenta terrenos praticamente planos situados junto a cursos d'água com suscetibilidade alta a inundações fluviais e pluviais, recalques excessivos e/ou diferenciais nas estruturas de fundações por adensamento de argilas moles e turfosas, solapamento das margens e assoreamento dos canais de drenagem, ocorrendo de maneira diferenciada de acordo com a forma de ocupação e as características físicas dessas planícies. As recomendações para essa unidade consistem em medidas técnicas de mitigação de problemas relacionados ao uso urbano, entre eles: análise das possibilidades de inundação com as alterações de uso na bacia contribuinte, obras de redução de cheia, medidas de controle de erosão fluvial e de solos, estudo do subsolo para adotar projetos adequados de fundação (Nakazawa *et al.*, 1994).

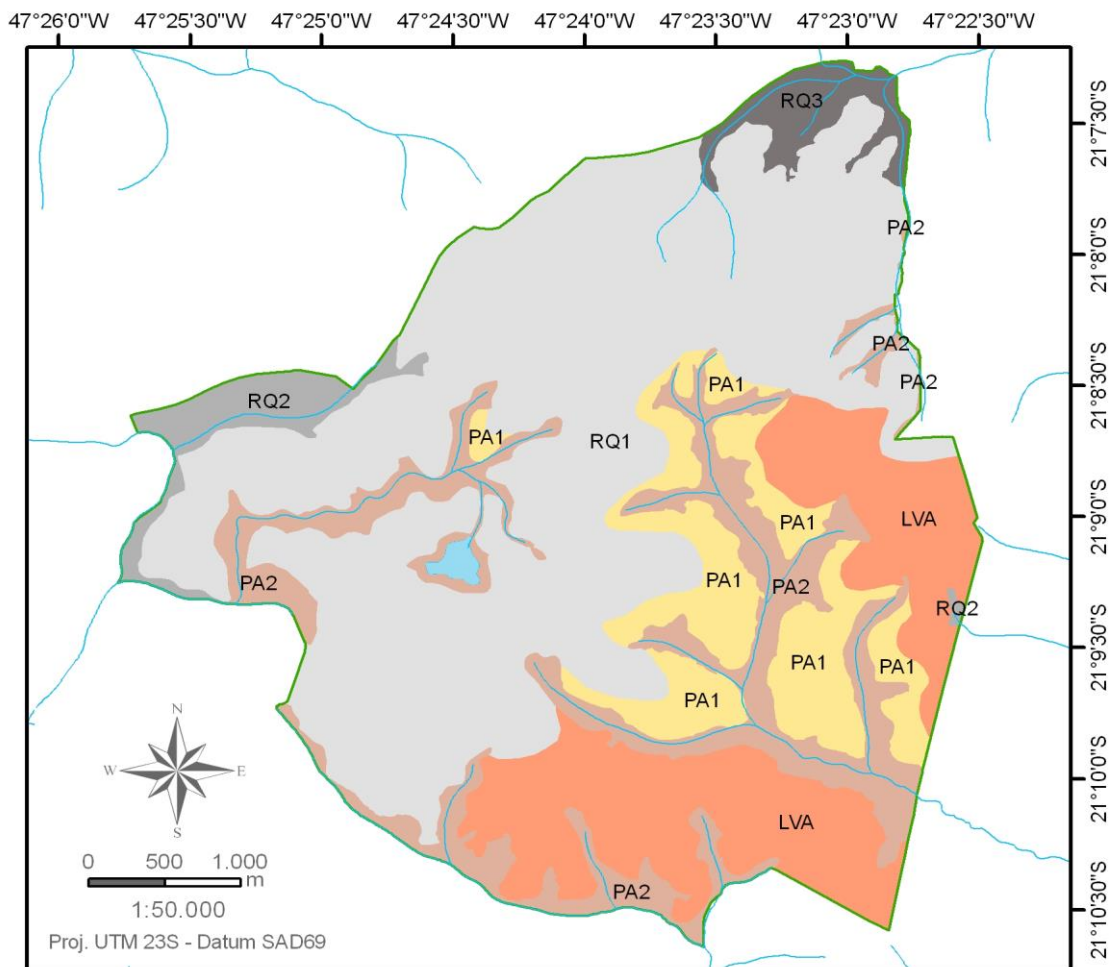
A última unidade, a sul e leste da área de estudo, são terrenos onde problemas relacionados à erosão, a movimento de massa, à expansão e colapso de solos e à inundação são localizados e pouco frequentes, relacionados a intervenções muito drásticas e sem critérios. Práticas e técnicas geralmente adotadas na ocupação são suficientes para o controle dos processos analisados (Nakazawa *et al.*, 1994).

2.8.RESULTADOS

O levantamento de campo da Floresta gerou dois registros de mapeamento: um compreende a localização dos pontos de análise de solos sobre a ortofoto da área (Mapa 6); e outro, é o mapa de solos com mais informação do que o apresentado na descrição do meio físico acima, mais detalhado (Mapa 7), contendo 6 unidades de mapeamento com 8 tipos de solo. Ainda como produto do levantamento foi confeccionado uma tabela-síntese das unidades demarcadas no mapa pedológico.



Mapa 6 - Pontos de observação e análise na Floresta de Cajuru.



Legenda

Solos da Floresta de Cajuru

Latossolo

LVA - Latossolo Vermelho-Amarelo e Amarelo distrófico típico A moderado, textura média.

Argissolo

PA1 - Associação de Argissolo Amarelo distrófico típico A moderado, textura arenosa/média + Latossolo Amarelo distrófico psamítico.

PA2 - Associação de Argissolo Amarelo distrófico típico A moderado, textura arenosa/média + Neossolo Quartzarênico hidromórfico típico + Organossolo Háplicos sáprico típico.

Neossolo Quartzarênico

RQ1 - Neossolo Quartzarênico órtico típico.

RQ2 - Associação de Neossolo Quartzarênico órtico típico + Neossolo Litólico distrófico típico.

RQ3 - Associação de Neossolo Quartzarênico hidromórfico típico + Organossolo háplico sáprico típico.

Convenções cartográficas

Lagoa

Cursos d'água

Limite da Floresta de Cajuru

Mapa 7 - Mapa pedológico da Floresta de Cajuru.

Descrição do mapa pedológico

Neossolos Quartzarênicos

O Neossolo Quartzarênico (RQ) é uma unidade de solo com quantidade de recursos nutricionais muito restrita, como o descrito na Caracterização do Meio Físico da Floresta anteriormente, por ser resultado de longo processo de intemperismo do qual apenas as areias quartzosas resistem. É assim, bastante permeável e suscetível à erosão.

Na verificação de campo foi possível observar o Neossolo Quartzarênico (Foto 2) nas porções centro-oeste, centro-sudoeste e centro-noroeste da área, envolvendo todo o Ribeirão da Prata na unidade e grande parte do Córrego Água Limpa. Em áreas alagáveis próximas aos cursos d'água, foi encontrado o Neossolo Quartzarênico hidromórfico típico, caracterizado pelo lençol freático pouco profundo durante a maior parte do ano - o que pode compensar a alta capacidade de drenagem da areia quartzosa.



Figura 2 - / Ponto 10. Amostra de Neossolo Quartzarênico hidromórfico típico, retirada da calha temporariamente seca do curso d'água. Há alternância entre as camadas superficiais com matéria orgânica e areia. (outubro-2013/ César Canhadas.)

Neossolo Litólico,



Figura 3 - Ponto 64. Amostra de Neossolo Litólico (RL) obtida em ruptura de declive, próxima ao encaixe do rio. Presença de fragmentos de rocha intemperizados (arenito). (outubro-2013/ César Canhadas.)

Descrito pelo Sistema Brasileiro de Classificação de Solos, como solo de baixa fertilidade, que contém horizonte A ou hístico assentados diretamente sobre a rocha, ou sobre material com mais de 90% de seu volume constituído de fragmentos de rocha dentro dos primeiros 50 cm. O Neossolo Litólico distrófico típico (apresenta saturação por bases < 50%) foi observado nas baixas vertentes, onde a ruptura de declive é acentuada (Foto 3). A rocha aflorada ou superficial nos pontos verificados é o arenito da formação Piramboia.

Por serem muito rasos, com horizonte A seguido de rocha (R), apresentam limitação muito séria, pois o substrato duro impede a penetração do sistema radicular das plantas. Por outro lado, é exposto aos efeitos das enxurradas, principalmente em áreas de declive (como registrado na área). De modo geral, suas áreas são mais indicadas para preservação da flora e da fauna (Oliveira *et al.*, 1992).

Latossolos

Os Latossolos possuem potencial nutricional limitado pelo avançado estágio de transformação de materiais em que se encontra e situam-se na região Leste a Sul da Floresta de Cajuru, predominando o Latossolo Vermelho-Amarelo (LVA) e o Latossolo Amarelo (LA).

Os Latossolos Vermelho-Amarelos e Amarelos distróficos típicos são profundos ou muito profundos, de estrutura granular muito pequena e normalmente porosos. Possuem baixa fertilidade, representada por reduzidos teores de bases trocáveis, de micronutrientes e de fósforo. Possui ainda, alta concentração de alumínio nos solos álicos, como principal limitação ao aproveitamento. Os de textura média, como é o caso da maior parte na Floresta de Cajuru, aproximam-se do Neossolo Quartzarênico, sendo muito suscetíveis à erosão, além de apresentarem elevada taxa de infiltração, requerendo, assim, tratos conservacionistas (Oliveira *et al.*, 1992). Os latossolos distróficos psamíticos são solos de baixa saturação por bases que têm dificuldade de retenção de água devido à textura mais grosseira, principalmente em superfície (Foto 4).



Figura 4 - Ponto 47. Amostra de Latossolo-Vermelho Amarelo argissólico. Notar regiões mais esbranquiçadas de concentração arenosa (outubro-2013/ César Canhadas.)

Organossolo

O Organossolo (O) é um solo escuro, de elevados teores de carbono, baixa densidade aparente, constituído predominantemente de material orgânico derivado da decomposição de acúmulo de restos vegetais e definido pelo horizonte hístico maior que 40 cm de espessura ou 30 cm, se estiverem sobre rocha. A grande quantidade de matéria orgânica lhe confere elevadíssima capacidade de troca de cátions, o que pode ser fator limitante pra uso agrícola. Além disso, há ainda maior restrição devido à presença de lençol freático elevado durante boa parte do ano – por vezes estando temporariamente submerso e também, por seu efeito tampão, que causa toxidade por alumínio e reduz a disponibilidade de nutrientes.

Na Floresta foram observados Organossolos háplicos sápricos típicos em associação ao Neossolo Quartzarênico hidromórfico, presentes nas planícies inundáveis ao Norte e nas margens dos cursos d'água que atravessam a área. Organossolos sápricos tem por característica avançado estágio de decomposição, portanto menor teor de fibras (<17%).

Argissolo

O Argissolo também é classe de solo mineral de intemperismo avançado, no entanto difere-se por ter horizonte B de acúmulo de argila. Em descrição técnica é aquele que possui horizonte B textural imediatamente abaixo de um horizonte A ou E. Esse deve ter argila pouco ativa ou bastante ativa associada à alta saturação por alumínio.

Na Floresta de Cujuru, o Argissolo apresenta-se como Argissolo Amarelo distrófico típico, solo de coloração frequente no matiz 10YR e o croma e o valor, superiores a 4, de baixos teores de ferro e saturação por bases inferior a 50% (Foto 5 e 6). Sempre ocorrendo associado com o Latossolo Amarelo e/ou Neossolo Quartzarênico, o Argissolo concentra-se ao longo do Córrego Água Limpa.



Figura 5 - Ponto 55. Amostras de Argissolo Amarelo (PA), retirada de ruptura de declive no terço médio da vertente a 110 cm; o material colorido já é produto da alteração do arenito. (outubro-2013/ César Canhadas.)

Na Tabela 1 são apresentadas as unidades de mapeamento que ocorrem no setor estudado com suas respectivas extensões em área e porcentagens de ocorrência.

Tabela 1 - Demonstrativo de área das unidades mapeadas

TIPOS DE SOLO	Descrição	Símbolo da unidade	Composição	ÁREA	
				ha	%
	Latossolo Vermelho-Amarelo e Amarelo distrófico típico A moderado, textura média	LVA	LVA+LA	377,6	17,3
	Associação de Argissolo Amarelo distrófico típico A moderado, textura arenosa/média + Latossolo Amarelo distrófico psamítico	PA1	PA+LA	234,79	10,7
	Associação de Argissolo Amarelo distrófico típico A moderado, textura arenosa/média + Neossolo Quartzarênico hidromórfico típico + Organossolo Háplicosápico típico	PA2	PA+RQh+O	350,5	16,0
	Neossolo Quartzarênico órtico típico	RQ1	RQ	1098,27	50,2
	Associação de Neossolo Quartzarênico órtico típico + Neossolo Litólico distrófico típico	RQ2	RQh+O	54,26	2,5
	Associação de Neossolo Quartzarênico hidromórfico típico + Organossolo Háplicosápico típico	RQ3	RQ+RL	66,10	3,0
		Lagoa	Lagoa	6,78	0,3
	Total			2188,3	100

Considerando-se que cada unidade de mapeamento composta apresenta 60% do primeiro elemento e 40% do segundo elemento classificado ou relação de 50/30/20%, quando com três elementos (Tabela 2), tem-se a seguinte proporção de ordens de solo no mapeamento:

Tabela 2 - Extensão e distribuição das Ordens de solos referentes à área de estudo.

Ordem de solo	Unidades de mapeamento	Área	
		Absoluta (ha)	Relativa ao total (%)
LATOSSOLO	LVA + 2° componente PA1	471,52	21,55
ARGISSOLO	PA1+PA2	316,12	14,45
NEOSSOLO QUARTZARÊNICO	RQ1+RQ2+RQ3+ 2° componente PA2	1275,64	58,29
NEOSSOLO LITÓLICO	2° componente RQ2	21,70	0,99
ORGANOSSOLO	2° componente RQ3 + 3° componente PA2	96,54	4,41
LAGOA		6,78	0,31
Total		2188,3	100

Conforme demonstram as tabelas, o tipo de solo predominante na Floresta de Cajuru é o Neossolo Quartzarênico (RQ), caracterizando mais da metade de toda a área (58%). Latossolos (21%) e Argissolos (14%) associados possuem proporções próximas no restante da unidade, enquanto que Neossolos Litólicos (RL) e Organossolos não registram valores expressivos.

Erosão

O trabalho corrobora a classificação de risco indicada na Carta Geotécnica do Estado de São Paulo (Nakazawa et al, 1994): muito alta suscetibilidade à erosão.

A predominância de Neossolos Quartzarênicos na unidade facilitou a perda de cobertura vegetal de Cerrado, causada pela ausência de manejo adequado. O desnudamento do solo o deixou sob efeito da erosão hídrica processada em duas fases: desagregação e transporte. Na primeira, o agente causador é a gota de chuva, que atinge o solo a 15 km/h e assim gera grande força cinética, separando partículas do solo exposto (efeito *splash*). A segunda fase está ligada às enxurradas e desgasta em diferentes intensidades de acordo com o volume de água, tamanho das partículas e suscetibilidade à erosão do horizonte pelo qual escoam (Lepsch, 2011).

Há três tipos de erosão hídrica: laminar, em sulcos e em voçorocas. Todos foram observados na área analisada, com os dois últimos representados no Mapa 8 e o primeiro apenas verificado como abrangente e bastante avançado em terras centrais, austrais e orientais. Vê-se a erosão em sulcos rasos na quase totalidade dos carregadores dessas porções da Floresta de Cajuru (Fotos 6).

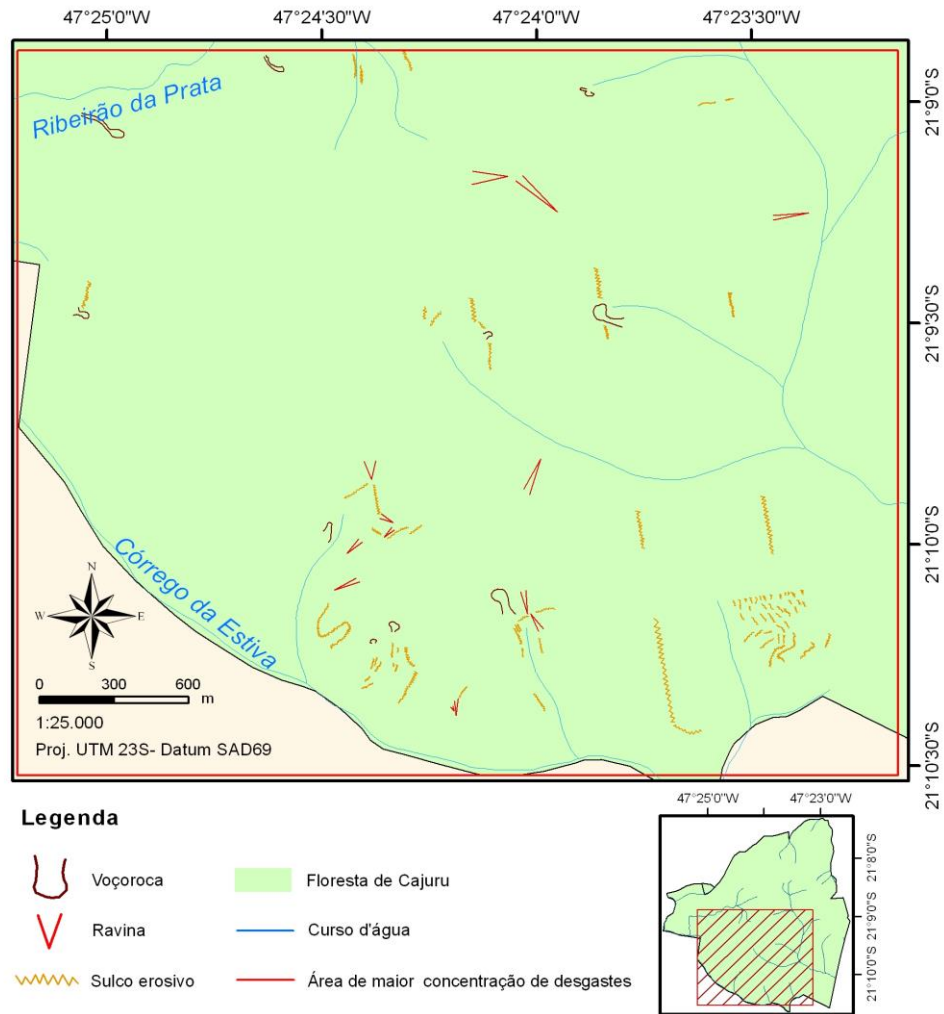
Na erosão laminar uma delgada camada de solo é removida com maior ou menor uniformidade em toda a extensão do declive, consequência da ação de fracionamento, destruição da granulação e transporte por salpicos da precipitação em solos desprotegidos (Brady, 1989). Os sulcos vêm da concentração de enxurradas por irregularidade do terreno, escavando-o. Os sulcos rasos podem ser desfeitos com a passagem de máquinas agrícolas, porém quando o preparo do solo não é capaz de fazer o controle, dada as excessivas profundidade e extensão, temos os sulcos profundos ou ravinas (Fotos 7 e 8).

Caso o processo erosivo não seja interrompido, as ravinas poderão criar ramificações e/ou seguir escavando, formando assim enormes cortes em encostas que chegam a vários metros com paredes quase verticais. Esse tipo de erosão, a Voçoroca (Foto 9), indica a destruição total de áreas agrícolas (Lepsch, 2011).

Para contenção do processo erosivo acelerado presente na área é indicado uma série de medidas de manejo, dependendo do grau de erosão.

No combate à erosão laminar em área nativa de cerrado, como é o caso, estimular a recuperação de espécies do próprio bioma para a recobertura do solo se mostra eficiente. Para tanto, há a necessidade de, anteriormente, eliminar os elementos que propiciam a erosão: desviar ou atrasar cursos de enxurrada; controlar espécies invasoras; combater pragas como a formiga cortadeira etc. (Durigan et al., 2011).

Foram encontrados diferentes estágios de evolução erosiva, sendo os mais pronunciados demarcados em mapeamento, nas porções sul e sudoeste da floresta (Mapa 8), em área de maior concentração de solos expostos e degradados. O Mapa 8 apresenta 9 voçorocas, 10 ravinas e várias dezenas de sulcos erosivos.



Mapa 8 - Processos erosivos proeminentes da Floresta Cajuru

A Tabela 3 a seguir, apresenta uma síntese dos atributos do meio físico de acordo com a tipologia de solos levantada em campo.

Nota-se que a suscetibilidade à erosão na área é generalizada, sendo que diversos processos erosivos já se encontram deflagrados em boa parte da Floresta de Cajuru, corroborando o diagnóstico apresentado no texto.

Tabela 3 - Síntese do meio físico por unidade de solo, indicando potencialidades e restrições para a área da Floresta de Cajuru.

Solos	Relevo	Litologia	Declividade	Textura	Morfodinâmica	Potencialidades e restrições	Diagnóstico
LVA	Topos e médias vertentes de Colinas médias	Folhelho, Arenito Fino, Arenito Siltico-argiloso e ocorrência de quartzo-arenito	2 a 15%	Média	Área de solos frágeis, relacionada a uso agrícola indevido e solos expostos. Alta suscetibilidade a processos erosivos que vão desde desgaste laminar até voçorocamento.	Solos profundos, bem drenados e produtivos quando bem manejados, possuem reserva nutricional restrita, relevo aplanado	Terrenos que sustentam tanto o uso agrícola como uma possível regeneração da vegetação nativa, desde que seja estabelecido manejo adequado à interrupção de processos erosivos
PA1	Baixas vertentes de Colinas médias		5 a 15%	Binária Arenosa/média		Solos que sob manejo eficiente podem ser produtivos. São ácidos, de baixa fertilidade natural e elevada suscetibilidade erosiva	Terrenos sensíveis ao manejo devido à textura binária. Necessário manejo conservacionista com desvio de enxurradas.
PA2	Baixas vertentes e fundos de vales de Colinas médias e Morros arredondados	Arenito fino e Sedimentos associados mistos	5 a 15%	Arenosa/média, arenosa e orgânica		Solos com textura binária sujeitos à erosão; com alta influência do lençol d'água, sujeitos à subsidência	Terrenos que margeiam os cursos d'água da unidade, incluindo terras alagáveis. Destinados à proteção integral.
RQ1	Topos e médias vertentes de Colinas médias e Morros arredondados	Quartzo-arenito, Arenito Fino, Arenito Siltico-argiloso	2 a 5%	Arenosa		Solos muito desenvolvidos e ricos em areia quartzosa, sem reservas de nutrientes significativas e sujeitos à erosão, relevo aplanado	Terrenos com elevada propensão à erosão devido à textura arenosa dos RQ e RL e a pouca profundidade do solo. Há necessidade de interrupção dos processos erosivos e de recuperação do bioma típico da região, com espécies vegetais nativas que preservem o solo e colaborem para o restabelecimento do ecossistema original. Traz ainda porções às margens de curso d'água, naturalmente destinadas à proteção integral
RQ2	Vertentes declivosas de Morros arredondados	Quartzo-arenito, Arenito Fino	5 a 15%			Solos com reservas escassas, pouco férteis e predominância de areia quartzosa e solos rasos	
RQ3	Fundo de vale de Colinas médias	Arenito fino e Sedimentos associados mistos	2 a 5%	Arenosa e orgânica		Solos com presença de lençol d'água aflorante ou subaflorante exclusivamente composto por areias quartzosas e material orgânico	Solo jovem em formação, com detritos orgânicos em processo de decomposição e localizado nas margens de curso d'água. Destinado à proteção integral



Figura 6 - Ponto 20. Registro de sulcos erosivos provocados pela concentração da água em antigos carregadores, com conseqüente deposição dos sedimentos à jusante. (outubro-2013/ César Canhadas.)



Figura 7 - Ponto 20. Formação de ravinas, como evolução do processo erosivo, em sulcos rasos, dos registros anteriores. (outubro-2013/ César Canhadas.)



Figura 8 - Ponto 20. Evolução do processo erosivo, em sulco profundo. (outubro-2013/ César Canhadas.)



Figura 9 - Ponto 22. Erosão bastante avançada caracterizando-se como voçoroca em expansão. (outubro-2013/ César Canhadas.)

2.9. CONCLUSÃO

Na análise do meio físico da Floresta de Cajuru, podemos concluir que a unidade apresenta características naturais que vão de encontro ao processo de exploração econômica em curso. Apesar do relevo aplainado sobre litologia relativamente friável de arenitos, os tipos de solo mais abundantes na área, o Neossolo Quartzarênico e o Latossolo, são muito frágeis devido sua textura, alta friabilidade, excessiva drenagem, com baixo nível de nutrientes e pouca matéria orgânica para estabilizar o solo, tornando-os pouco adequados ao uso intensivo comercial, sem medidas protetoras e reparadoras condizentes.

O reflorestamento de *pinus* e eucalipto se mostra cada vez mais limitado com os tratos culturais ora empreendidos, seja devido aos atributos pedológicos ou por pragas não combatidas, de modo que sua prorrogação deve ser repensada para readequação; caso contrário, serviria apenas como obstáculo aos ganhos de maior valor para a população do Estado de São Paulo: a regeneração da vegetação nativa e a recomposição do bioma.

A importância da preservação da unidade para o meio ambiente não se restringe às fragilidades que foram descritas nesta avaliação, embora sejam preocupantes os avançados processos erosivos observados, ela deve ser compreendida em um contexto geral de restrição/extinção do bioma Cerrado. Para que a Floresta de Cajuru cumpra sua função social enquanto propriedade pública, há a necessidade de repensar sua função e seu enquadramento na legislação atual com vistas a transformá-la em área de proteção de remanescentes da biodiversidade brasileira.

2.10. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, Fernando Flávio Marques de *et al.* **Mapa Geológico do Estado de São Paulo: nota explicativa.** São Paulo: IPT, 1981a. 126 p. (Serie Monografias n. 6, v.1).
- BISTRICHI, Carlos Alberto *et al.* **Mapa Geológico do Estado de São Paulo.** São Paulo: IPT, 1981a. 126 p. (Serie Monografias n. 6, v.1).
- BRADY, Nyle C. **Natureza e propriedades dos solos.** Rio de Janeiro: Freitas Bastos, 1989. 898 páginas, 7ªed.
- BURINGH, P. **The applications of aerial photographs in soil surveys.** *In:* American Society of Photogrammetry. Manual of Photographic Interpretation. Washington: 1960. Chap. 11, appendix A. p. 633-666.
- DURIGAN, Giselda *et al.* **Manual para recuperação da vegetação de cerrado.** São Paulo: SMA, 2011. 19 páginas, 3ªed.
- GUERRA, Antônio Teixeira; GUERRA, Antonio José Teixeira. **Novo dicionário geológico-geomorfológico.** Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 1997. 652p.
- LEPSCH, Igo F. **Formação e Conservação dos solos.** São Paulo: Oficina de Textos, 2002.
- _____. **19 lições de pedologia.** São Paulo: Oficina de Textos, 2011.
- NAKAZAWA, V.A.; *et al.* **Carta Geotécnica do Estado de São Paulo: 1:500 000.** - 1ª ed. / Volume I e II. São Paulo: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, 1994.
- OLIVEIRA, João Bertoldo de *et al.* **Classes gerais e solos do Brasil: guia auxiliar par seu reconhecimento.** Jaboticabal: FUNEP, 1992. 201p.
- _____. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo: legenda expandida.** Campinas: Instituto Agrônômico; Rio de Janeiro: EMBRAPA. 1999. 64p.inclui mapas.
- OLIVEIRA, João Bertoldo. **Pedologia Aplicada.** Piracicaba: FEALQ, 2008. 592p.
- PONÇANO, Waldir Lopes *et al.* **Mapa Geomorfológico do Estado de São Paulo: nota explicativa.** São Paulo: IPT, 1981b. 94 p. (Serie Monografias n. 5, v.1)
- ROSSI, M. **Mapa pedológico do Estado de São Paulo:** revisado e ampliado. São Paulo: Instituto Florestal, 2017. v.1. 118 p.
- ROSSI, M.; KANASHIRO, M. M. **O mapa de solos.** *In:* ROSSI, M.; NALON, M. A.; KANASHIRO, M. M. 2022, ATLAS DE SUSCETIBILIDADES DOS SOLOS DO

ESTADO DE SÃO PAULO. São Paulo: Instituto de Pesquisas Ambientais, 2022. 5-21p. (inclui Mapa)

SANTOS, H.G.; JACOMINE, P.K.T.; ANJOS, L.H.C.; OLIVEIRA, V.A.; LUMBRERAS, J.F.; COELHO, M.R.; ALMEIDA, J.A.; ARAÚJO FILHO, J.C.; OLIVEIRA, J.B.; CUNHA, T.J.F. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. 5 ed. Brasília, DF: EMBRAPA/EMBRAPA Solos, 2018. 531p.

SANTOS, R.D. dos. *et al.* **Manual de descrição e coleta de solo no campo**. Viçosa, MG. 2005. 5ª Edição, SBCS/EMBRAPA-CNPS. 92 p.

SENTELHAS, Paulo César *et al.* **Banco de Dados Climáticos do Brasil**. Piracicaba: ESALQ-USP, atualizado em 2003. Disponível em: <http://www.bdcclima.cnpm.embrapa.br/>

3. CARACTERIZAÇÃO DO MEIO FÍSICO: HIDROLOGIA SUPERFICIAL

**Maurício Ranzini
Francisco Carlos Soriano Arcova
Valdir de Cicco**

3.1. METODOLOGIA UTILIZADA

A contextualização e a caracterização da Floresta de Cajuru foram feitas compilando-se dados secundários. O Relatório do Diagnóstico da Situação Atual dos Recursos Hídricos e Estabelecimento de Diretrizes para a Elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Pardo - Relatório Final: “Relatório Zero” (COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO - CBH PARDO, 2000) e o Relatório de Qualidade das Águas Interiores do Estado de São Paulo–2011 (Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental - CETESB, 2012) permitiram retratar a situação das águas superficiais da região onde se encontra a unidade. Para se conhecer o regime hídrico da região, foram usados registros de precipitação pluviométrica do posto C4-039 pertencente ao Departamento de Águas e Energia Elétrica - DAEE (Figura 1), disponível no site: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi-bin/bdhm.exe/plu>. Dados de temperatura do ar também foram utilizados na elaboração do balanço hídrico climatológico de Thornthwaite e Mather (1955), usando-se para isso a planilha eletrônica apresentada por Rolim *et al.* (1998), disponível no site <http://www.lce.esalq.usp.br/nurma.html>.

Num segundo momento, foram obtidos dados primários em um levantamento de campo que incluiu o reconhecimento da área, realizado nos dias 22 e 23 de outubro de 2013, quando foram feitas análises de qualidade da água em nove pontos dos principais corpos d'água. Para identificar a rede hidrográfica da área e de seu entorno, bem como para localizar os pontos onde foram feitas as análises, foi utilizada ortofoto em formato digital processada na Seção de Manejo e Inventário Florestal do IF (Figura 10).

Com relação aos levantamentos de qualidade da água, foram feitas análises da condutividade específica (25°C) (condutivímetro portátil DM-3P, Digimed) e do teor de oxigênio dissolvido e temperatura (medidor de oxigênio dissolvido DM-4P, Digimed) pela equipe de hidrologia do Instituto Florestal - IF.

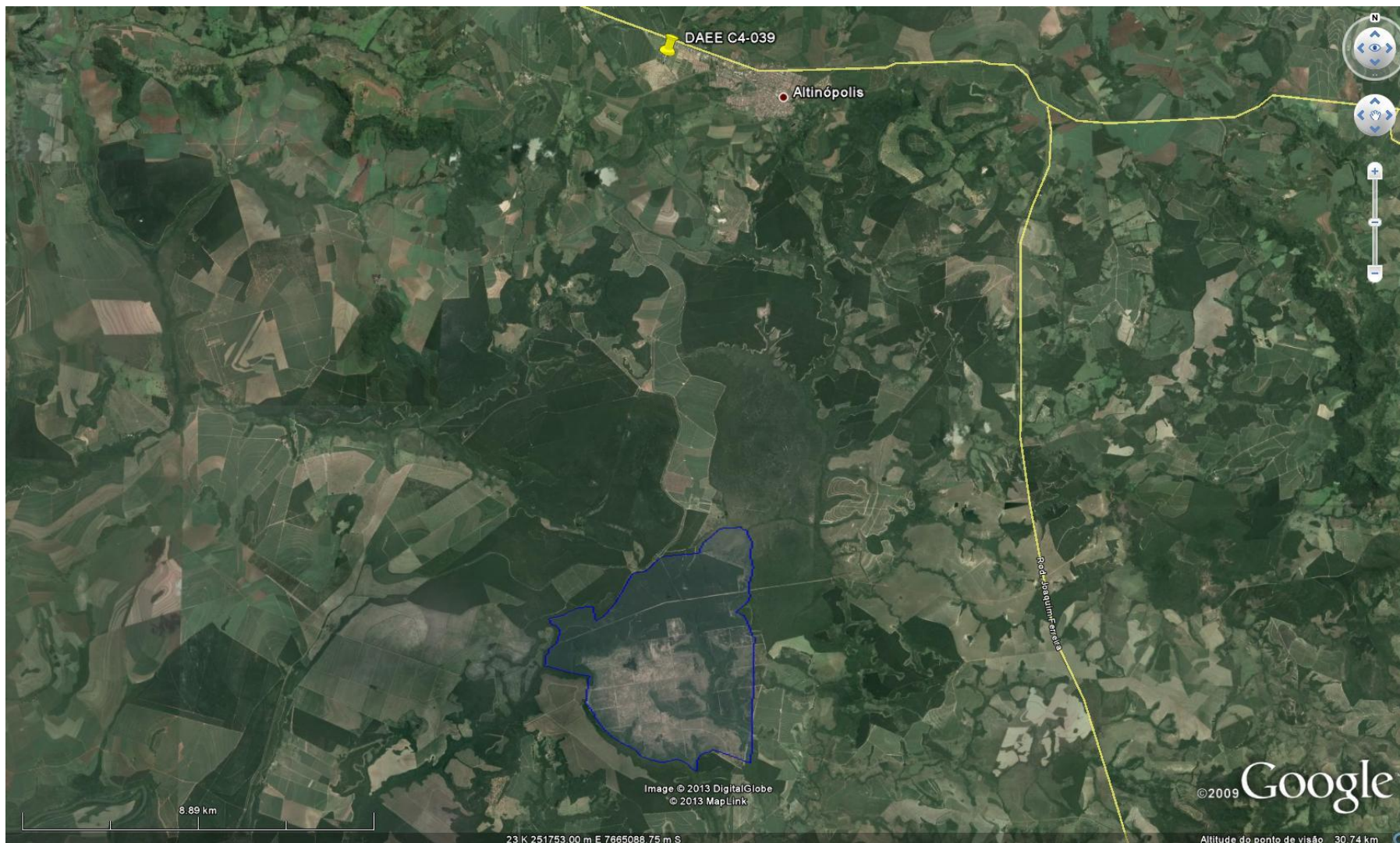


Figura 10 Imagem de satélite do Google® com a localização da Floresta de Cajuru (limites em azul), e do posto pluviométrico DAEE C4-039.

3.2.LIMITAÇÕES DA METODOLOGIA

Estudos das águas superficiais, pela sua peculiaridade, necessitam coletas de dados frequentes ao longo de todo o ano, com o objetivo de se amostrar a variabilidade das características hidrológicas quantitativas e qualitativas nas diferentes estações. Na impossibilidade da realização de um estudo detalhado para se verificar influências dos processos naturais e antrópicos sobre a água, devido aos elevados custos envolvidos e pelo longo tempo que seria despendido, é recomendado efetuar os levantamentos ao menos nos períodos extremos, isto é, chuvoso e seco. No entanto, pela premência de tempo, foi realizada somente uma campanha de campo. Assim, é importante ressaltar que a base de dados a partir do qual se fez o presente diagnóstico é reduzida, podendo não representar o que de fato ocorre nas águas da área estudada. Outro agravante refere-se à completa escassez de bibliografias sobre recursos hídricos desse sítio.

3.3.Caracterização da região da Floresta de Cajuru

A Floresta de Cajuru está localizada na bacia hidrográfica do rio Pardo (Mapa 11), definida como Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 4 (UGRHI 4). Localiza-se na região nordeste do estado de São Paulo, é composta por 23 municípios abrigando cerca de 1,1 milhão de habitantes (2,7% da população do estado), com uma taxa de urbanização de 95% (CBH PARDO, 2000; CETESB, 2012).

A UGRHI 4 está dividida em 6 sub-bacias, de acordo com a área de drenagem dos principais rios, conforme a Tabela 4. Esta bacia possui aproximadamente 8.991 km² e abrange todo o trecho à montante do rio Pardo, a partir da sua confluência com o rio Mogi Guaçu. Outros cursos d'água integrantes da bacia são os rios Canoas, que nasce em Minas Gerais, e Araraquara e os ribeirões São Pedro, da Floresta e da Prata, pela margem direita, e os rios Tambaú, Verde e da Fartura e o ribeirão Tamanduá, pela margem esquerda. As suas principais sub-bacias são: ribeirão São Pedro/ribeirão da Floresta, ribeirão da Prata/ribeirão Tamanduá (onde se localiza a UC), Médio Pardo, rio Canoas, rio Tambaú/rio Verde e Alto Pardo (CBH PARDO, 2000).



Mapa 9 - Mapa da bacia hidrográfica do rio Pardo, definida como Unidade Hidrográfica de Gerenciamento de Recursos Hídricos 4 (CETESB, 2012).

Fonte: <http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-/relatorios>

Tabela 4 - Subdivisão da UGRHI 4 Pardo em sub-bacias de drenagem (adaptado de CBH PARDO, 2000).

Sub-bacia	Área de drenagem	
	km ²	%
1. Ribeirão São Pedro/Ribeirão da Floresta	1.451,80	16,10
2. Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá	1.680,84	18,70
3. Médio Pardo	2.533,78	28,20
4. Rio Canoas	516,8	5,80
5. Rio Tambaú/ Rio Verde	1.271,38	14,10
6. Alto Pardo	1.536,42	17,10
TOTAL	8.991,02	100,00

De uma forma geral, a UGRHI 4 é satisfatoriamente servida em termos de abastecimento público de água. Praticamente toda a população urbana dispõe desse

serviço. É marcante o uso de mananciais subterrâneos (cerca de 81%), com destaque para a cidade de Ribeirão Preto, inteiramente abastecida com água subterrânea (CBH PARDO, 2000).

Nessa UGRHI, onde 95% dos habitantes vivem em áreas urbanas, são coletados 99% do esgoto produzido, porém o índice de tratamento é de 70% do total do esgoto gerado. As cidades de Caconde, Cravinhos, Jardinópolis e São Simão lançam seus esgotos brutos diretamente nos corpos d'água (CETESB, 2012).

Na UGRHI-4 predominam as pastagens e atividades agrícolas (CBH PARDO, 2000). A vegetação natural representa 6,1% da área. Encontra-se em pequenos maciços preservados, ou ao longo dos principais cursos d'água, formando as "matas-galerias". Os principais maciços encontram-se nos municípios de Cajuru, Santa Cruz da Esperança e Tapiratiba. As maiores percentagens de área desta categoria de uso ocorrem nas sub-bacias do Médio Pardo (onde se encontra a Floresta de Cajuru) e do Alto Pardo. Os reflorestamentos (2,0%) ocorrem em grandes áreas nos municípios de Altinópolis, São Simão, Santa Rosa de Viterbo e Serra Azul. As sub-bacias do Médio Pardo (onde se encontra a unidade) e Ribeirão da Prata/Tamanduá são as que apresentam as maiores percentagens em área com reflorestamento. Com 54,7% da área, as pastagens predominam mais fortemente nas sub-bacias 4 (Rio Canoas), com 71,7%, 3 (Médio Pardo), com 70,1%, 5 (Rio Tambaú/Rio Verde), 67,4%, e 6 (Alto Pardo), com 65,6%. As atividades agrícolas ocupam 38,6% da área e predominam nas sub-bacias 1 (Ribeirão São Pedro/Ribeirão da Floresta), com 83,0%, e 2 (Ribeirão da Prata/Ribeirão Tamanduá), com 47,9%. O cultivo da cana-de-açúcar destaca-se como predominante na maioria dos municípios, ou seja, em 16 deles: Altinópolis, Brodowski, Cravinhos, Jardinópolis, Ribeirão Preto, Sales Oliveira, São Simão, Serra Azul, Serrana, Cajuru, Santa Cruz da Esperança, Santa Rosa de Viterbo, Mococa, Tambaú, Tapiratiba e Vargem Grande do Sul.

A CETESB faz o monitoramento do Índice de Qualidade das Águas – IQA nessa UGRHI. No seu cálculo, são consideradas as variáveis de qualidade que indicam, principalmente, o lançamento de esgotos domésticos. Este índice também pode indicar alguma contribuição de efluentes industriais, desde que sejam de natureza orgânica biodegradável. No ano de 2011, 83% dos corpos d'água estavam na categoria boa e 17% regular (CETESB, 2012).

A precipitação média anual na região, a partir da série histórica de 1969 a 2003 (Gráfico 2), é estimada em 1.608,6 mm. Os valores históricos da precipitação média mensal estão resumidos na Figura 4, salienta-se que alguns anos não estão representados pois não se tem os dados de um ou mais meses. Quanto à época de ocorrência das chuvas, são caracterizados dois períodos distintos: um chuvoso, de outubro a março, representando 81% do total anual, e outro seco, de abril a setembro. Dezembro e janeiro apresentam maior índice pluviométrico, enquanto junho e julho são os meses com menor precipitação. Observa-se a grande amplitude de valores mensais, em decorrência da variabilidade climática que ocorre ano a ano.

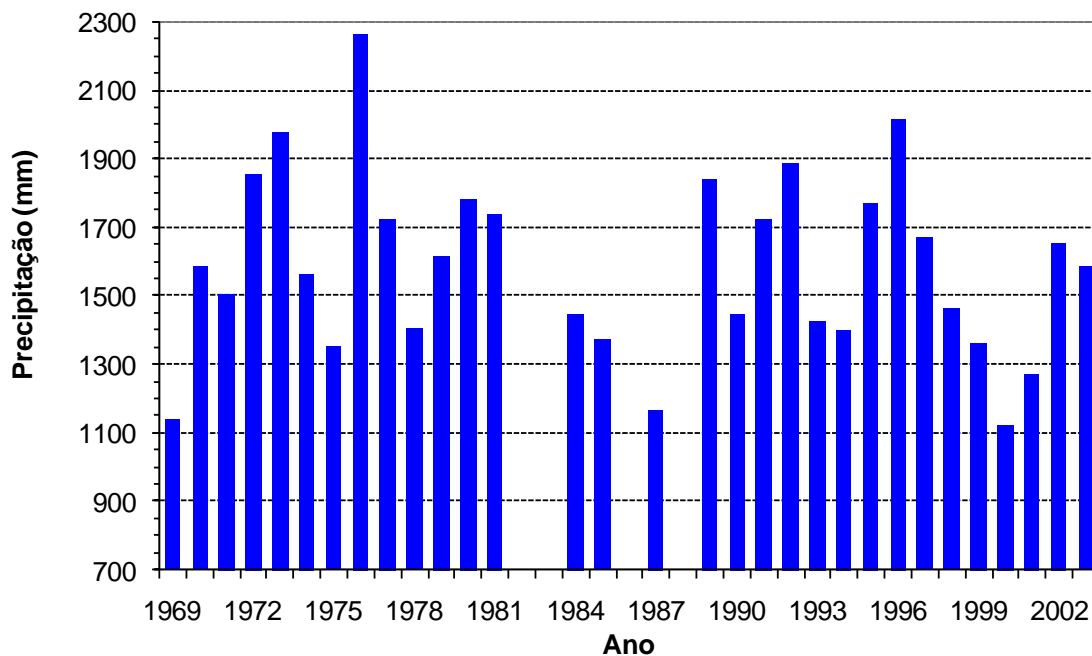


Gráfico 2 - Precipitação média anual próxima a Floresta de Cajuru. Dados obtidos da estação pluviométrica DAEE C4-039.

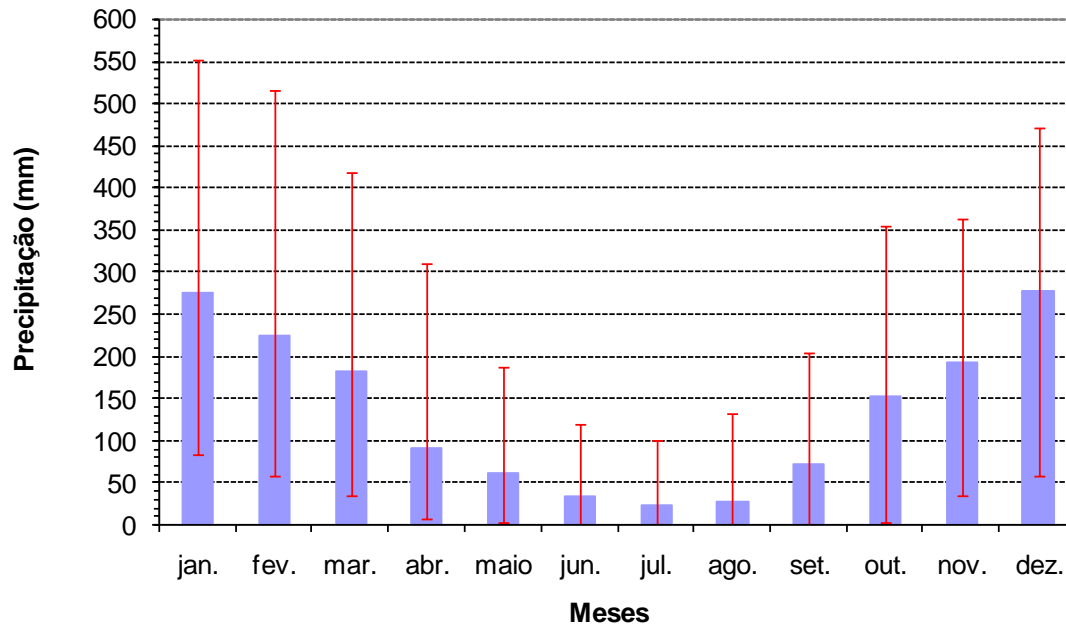


Gráfico 3 - Precipitação média mensal próxima a Floresta de Cajuru. As linhas verticais em vermelho indicam a amplitude dos valores. Dados obtidos da estação pluviométrica DAEE C4-039.

O balanço hídrico climatológico possibilita ter uma noção do regime hídrico da região (Tabela 5 e Gráfico). A evapotranspiração real (ETR) é elevada (1.048,0 mm) e pouco abaixo da potencial (ETP), correspondendo a 65,1% da precipitação anual. De novembro a abril há excedente de água, totalizando 560,6 mm. A reposição ocorre nos meses de outubro e novembro. A deficiência hídrica do solo é de 51,3 mm ao ano, estendendo-se de maio até setembro, com pico no mês de agosto.

Tabela 5 - Balanço hídrico normal na região da Floresta de Cajuru de 1969 a 2003.

Mês	Precipitação (mm)	ETP (mm)	ETR (mm)	EXC (mm)	DEF (mm)
jan.	275,7	117,7	117,7	158,0	0,0
fev.	225,2	110,8	110,8	114,4	0,0
mar.	182,6	114,2	114,2	68,4	0,0
abr.	89,9	88,7	88,7	1,3	0,0
maio	62,1	65,8	65,7	0,0	0,1
jun.	32,8	53,0	50,4	0,0	2,6
jul.	22,1	54,3	43,8	0,0	10,5
ago.	26,4	73,3	47,8	0,0	25,5

set.	71,1	90,0	77,3	0,0	12,7
out.	151,4	105,9	105,9	0,0	0,0
nov.	192,0	109,9	109,9	57,2	0,0
dez.	277,1	115,8	115,8	161,3	0,0
Total	1.608,6	1.099,3	1.048,0	560,6	51,3

Obs: CAD - Capacidade de Água Disponível = 100 mm.

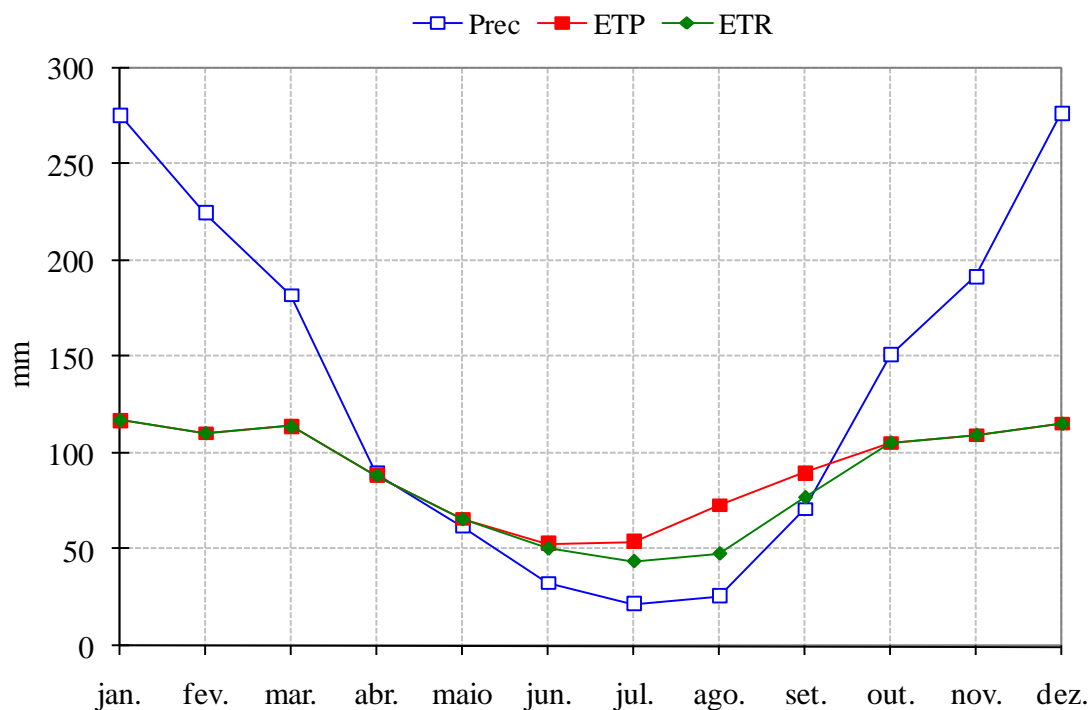


Gráfico 4 - Representação gráfica do balanço hídrico climatológico na região da Floresta de Cajuru para o período de 1969 a 2003.

3.4. Diagnóstico da área da Floresta de Cajuru e do entorno

3.4.1. Hidrografia

Os principais corpos d'água da F. E. Cajuru e de seu entorno estão representados nos Mapas 10 e 11 Localizam-se na bacia hidrográfica do rio Araraquara, afluente do rio Pardo, drenando uma área de aproximadamente 56.000 ha.

O ribeirão da Prata, o córrego do Poção e seu afluente córrego da Mina, o córrego da Água Limpa e o córrego da Estiva constituem a rede de drenagem da Floresta de Cajuru.

No ponto 1, a jusante do córrego da Mina, que recebe este nome pois em suas cabeceiras há captação de água para a sede da unidade, a mata ciliar encontra-se degradada, com a presença de árvores de pequeno porte. A área de drenagem dessa microbacia tem grande extensão recoberta por pasto abandonado, formado por capim colchão. A largura do curso d'água é de cerca de 80 cm e a profundidade de 50 cm (Figura 11). À montante desse mesmo córrego, na estrada municipal próximo à sede, tem-se o ponto 3. A mata ciliar é similar àquela do ponto 1 e a água flui com baixa velocidade (Figura 12).

Junto ao córrego do Poção (ponto 2), a área é encharcada com presença de gado, porém no entorno a mata ciliar está preservada. O corpo d'água possui largura de 50 cm e profundidade de 30 cm (Figura 13). Em seu afluente da margem esquerda, nos pontos 6 e 7, há duas represas localizadas no interior da Fazenda Itacolomi, que faz limite com a unidade, sendo a água drenada para a Floresta Estadual. Tanto à montante quanto à jusante das mesmas, a mata ciliar está preservada (Figuras 14 e 15).

No limite oeste da unidade encontra-se o ribeirão da Prata (ponto 4), com largura de 2 metros e profundidade de 30 cm. Seu leito encontra-se recoberto por areia de granulação fina (Figura 16). Nas cabeceiras da microbacia (ponto 5), o mesmo curso d'água apresenta-se com tamanho bastante reduzido, fluindo em uma pequena corredeira (Figura 17). A mata ciliar encontra-se preservada nos dois pontos amostrados.

No limite leste da unidade encontra-se o córrego Água Limpa (Figura 18), sendo a amostragem da qualidade da água feita no interior da Fazenda Suporte Rei (ponto 8), vizinha à área do Instituto Florestal. Neste ponto, o curso d'água tem largura aproximada de 1,5 m e profundidade entre 30 a 60 cm. No local, a margem direita do córrego encontra-se degradada, com sulcos de erosão provocados pelo pisoteio de gado. O uso do solo na margem esquerda é de cana de açúcar. À montante, na Floresta de Cajuru, a mata ciliar apresenta-se em bom estado de preservação.

Fluindo de oeste para a extremidade sul da unidade encontra-se o córrego da Estiva. No local de amostragem da qualidade da água (ponto 9), o curso d'água tem largura de cerca de 80 cm e profundidade de 50 cm (Figura 19). A mata ciliar está preservada.

Na porção oeste da Floresta de Cajuru está inserida a lagoa da Garça (Figura 20), que drena suas águas em direção ao córrego da Prata, nas cabeceiras da microbacia. Suas margens são recobertas por vegetação de gramínea, associada a arbustos e árvores de pequeno porte, distribuídos de forma esparsa no terreno.

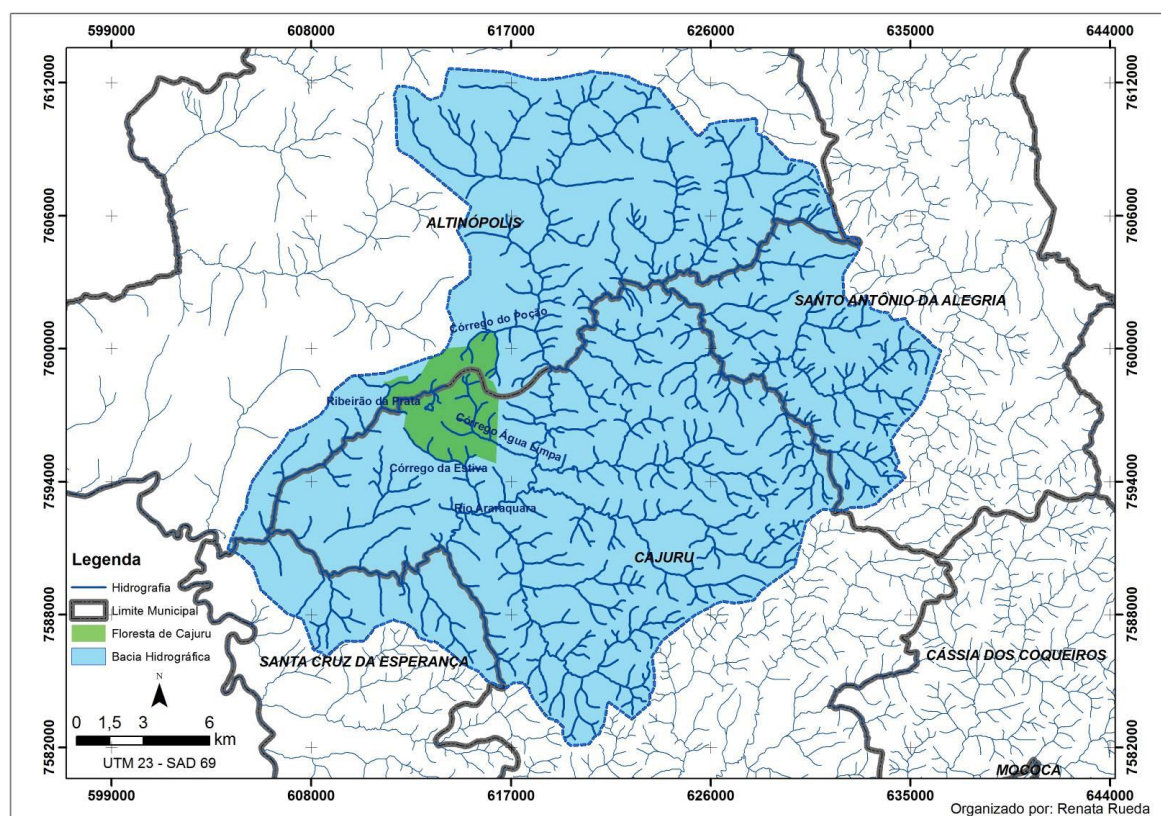
3.4.2. Qualidade da Água

No momento dos trabalhos de campo, as águas da Floresta de Cajuru apresentaram-se límpidas e transparentes. Embora tenha ocorrido um episódio de chuva bastante intenso na tarde do dia 22, esta condição visual da água se manteve também no dia seguinte.

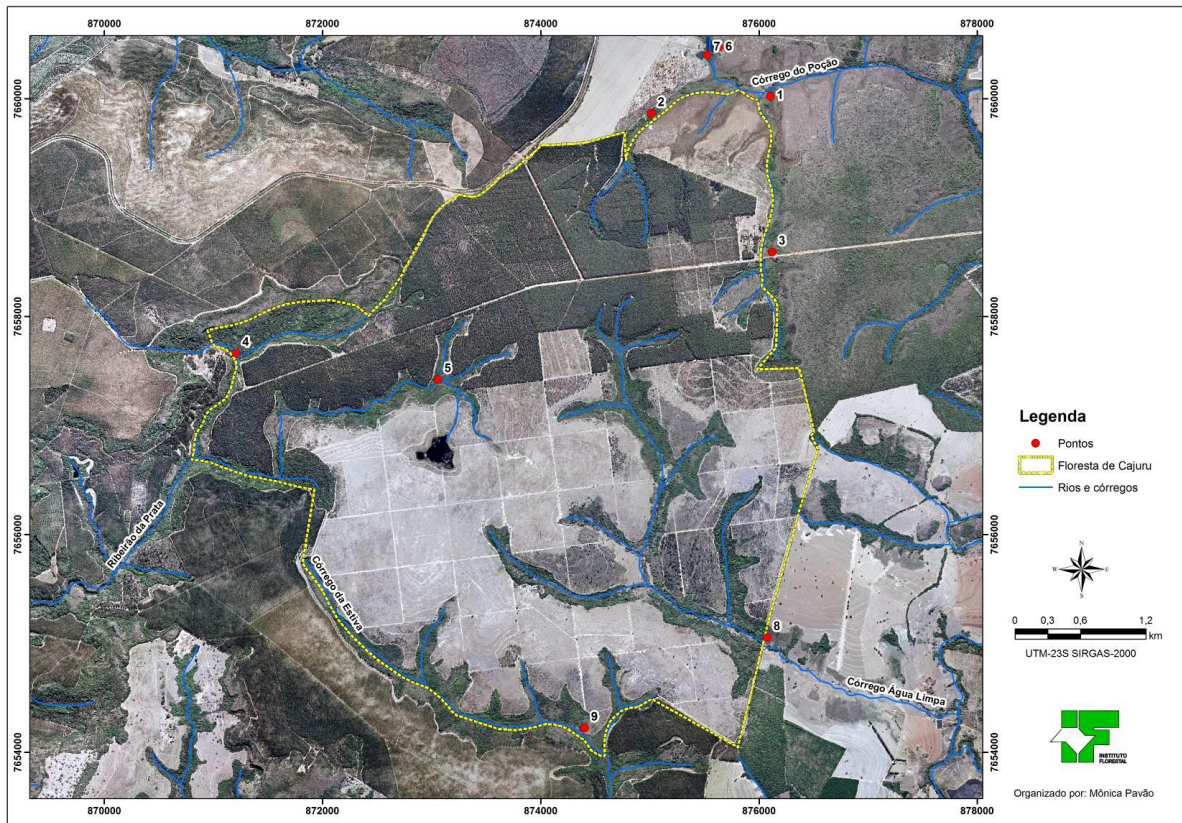
A Tabela 6 contém os resultados das medições das características de qualidade da água. A condutividade específica oscilou numa faixa bastante reduzida de valores- entre 6,1 $\mu\text{S.cm}^{-1}$ a 35,8 $\mu\text{S.cm}^{-1}$, condizente com o que normalmente se observa em águas superficiais naturais que drenam microbacias de solos arenosos. As concentrações de oxigênio dissolvido variaram de 0,8 mg.L^{-1} a 7,4 mg.L^{-1} . O menor valor foi registrado no córrego da Mina, em local característico de baixa oxigenação, isto é, em um trecho em que as águas se espalham no terreno, formando um alagadiço de pequena profundidade (ponto 3). Também no córrego do Poção (ponto 2), a condição hidrodinâmica de baixa velocidade contribuiu para o valor de apenas 4,4 mg.L^{-1} de O_2 . Nos demais locais amostrados, os níveis de oxigênio dissolvido são compatíveis com os observados em água naturais superficiais.

Tabela 6 - Características de qualidade da água na Floresta de Cajuru.

Ponto	Data	Hora	Coordenadas (UTM)			Elevação (m)	Oxigênio Dissolvido (mg.L ⁻¹)	Condutividade Específica (µS.cm ⁻¹)	Temperatura da Água (°C)
			Fuso	E (m)	S (m)				
1	22/10/13	10:22	23 K	252.801	7.662.456	640	5,45	9,09	19,0
2	22/10/13	11:13	23 K	251.718	7.662.260	672	4,37	10,31	23,3
3	22/10/13	11:50	23 K	252.871	7.661.032	677	0,79	12,36	19,3
4	22/10/13	13:30	23 K	248.000	7.659.919	624	6,27	8,77	23,2
5	22/10/13	14:40	23 K	249.856	7.659.748	640	5,21	8,08	22,5
6	23/10/13	10:12	23 K	252.313	7.662.892	658	5,26	6,49	26,0
7	23/10/13	10:20	23 K	252.208	7.662.816	654	7,41	35,8	26,9
8	23/10/13	11:08	23 K	252.959	7.657.498	625	6,54	8,35	21,1
9	23/10/13	13:00	23 K	251.320	7.656.604	640	6,79	6,12	21,7



Mapa 10 - Bacia de drenagem do rio Araraquara, afluente do rio Pardo, onde está inserida a Floresta de Cajuru.



Mapa II - Pontos de análise de qualidade da água (em vermelho). A linha pontilhada em amarelo delimita a área da Floresta de Cajuru.



Figura 11 -. Córrego da Mina, na altura do ponto 1.



Figura 12 - Córrego da Mina no ponto 3, próximo à sede da unidade.



Figura 13 - Córrego do Poção, vista da área encharcada (ponto 2).



Figura 14 - Represa maior da Fazenda Itacolomi, afluente do córrego do Poção (ponto 6).



Figura 15 - Represa menor da Fazenda Itacolomi, afluente do córrego do Poção (ponto 7).



Figura 16 - Ribeirão da Prata, ponto 4 com mata ciliar preservada.



Figura 17 - Ribeirão da Prata, na altura do ponto 5.



Figura 18 - Córrego Água Limpa, ponto 8, com sinais de pisoteio de gado.



Figura 19 - Córrego da Estiva, na altura do ponto 9.



Figura 20 - Vista geral da lagoa da Garça.

3.5. Considerações gerais

Do ponto de vista de proteção aos recursos hídricos, considerando-se a esparsa cobertura florestal da bacia hidrográfica do rio Araraquara, a Floresta de Cajuru apresenta coleções de água com nascentes em seu interior, bem protegidos e com água límpida. Com isso, a sua preservação e a recuperação das áreas degradadas favorecerão a melhoria do ambiente aquático e também da qualidade da água local.

3.6. Referências Bibliográficas

COMITÊ DA BACIA HIDROGRÁFICA DO RIO PARDO - CBH PARDO. **Diagnóstico da situação atual dos Recursos Hídricos e estabelecimento de diretrizes técnicas para a elaboração do Plano da Bacia Hidrográfica do Pardo - Relatório Final: “Relatório Zero”**. CBH PARDO, 2000, 353p. Disponível em: <http://www.sigrh.sp.gov.br/cgi->

bin/sigrh_home_colegiado.exe?COLEGIADO=CRH/CBH-PARDO&lwgactw=977233. Acesso em: 16 ago. 2006.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB.
Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2008.
São Paulo, 2009. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em: 23 jul. 2012.

COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL - CETESB.
Relatório de qualidade das águas interiores do estado de São Paulo 2011.
São Paulo, 2012. Disponível em: <<http://www.cetesb.sp.gov.br/agua/aguas-superficiais/35-publicacoes/-relatorios>>. Acesso em: 23 jul. 2012.

ROLIM, G. S.; SENTELHAS, P. C.; BARBIERI, V. Planilhas no ambiente EXCEL para os cálculos de balanços hídricos: normal, sequencial, de cultura e de produtividade real e potencial. **Revista Brasileira de Agrometeorologia**, Santa Maria, v. 6, p. 133-137, 1998.

4. DIAGNÓSTICO DA VEGETAÇÃO

**Daniela Fessel Bertani
Isabel Fernandes de Aguiar Mattos
Marina Mitsue Kanashiro
Natália Macedo Ivanauskas**

4.1. INTRODUÇÃO

No domínio do Cerrado encontra-se uma das regiões de maior biodiversidade do planeta: ao compilar a riqueza do Cerrado lato sensu (Coutinho, 1978), Walter (2006) registrou a presença de 6.223 espécies de fanerógamas nativas na região. Calcula-se que mais de 40% das espécies de plantas lenhosas sejam endêmicas (Brasil, 2007).

De acordo com Sano *et al.* (2008a, 2008b), o domínio do Cerrado compreende área de 204.983.283 hectares e ocupa a porção central do Brasil, embora também se estenda até o litoral nordeste do estado do Piauí e norte do estado do Paraná. Engloba parte dos estados da Bahia, Goiás, Maranhão, Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Minas Gerais, Paraná, Piauí, São Paulo e Tocantins, além do Distrito Federal. Para estes autores, 60,5% deste domínio ainda contêm cobertura vegetal natural (130.924.161 ha).

No entanto, para Klink & Machado (2005) o percentual de área remanescente de Cerrado seria muito menor: considerando uma área de domínio de 158.493.921 hectares, somente 44,53% (70.581.162 ha) corresponderiam à vegetação natural. Excluídas as áreas antropizadas, permanecem intactos apenas 20% da cobertura original do Cerrado em todo o país e somente 2,2% estão inseridos em áreas protegidas (Machado *et al.*, 2004).

Os estados de São Paulo e Paraná representam o limite sul da distribuição do Cerrado brasileiro. Embora o Planalto Central seja considerado a "área core" de distribuição, algumas áreas deste cerrado periférico paulista podem conter riqueza equivalente ou superior à da área central e ser a chave para a conservação futura do Cerrado, se as projeções de mudanças climáticas se tornam realidade (Siqueira & Peterson, 2003).

O mapeamento realizado por Borgonovi & Chiarini (1965), com o uso de fotografias aéreas de 1962, é considerado o mais próximo da área original do

Cerrado em território paulista (Siqueira & Durigan, 2007). Segundo esses autores, em 1962 a área de cerrado ocupava cerca de 15,4% do estado, ou seja, 3.822.425 hectares. Após a ocupação agropecuária, sua área de ocorrência foi drasticamente reduzida a 217.513 hectares (dados de 2008-2009), o que representa apenas 0,88% da superfície paulista (Kronka *et al.*, 2010). Esse percentual remanescente encontra-se disperso em milhares de pequenas áreas rodeadas principalmente por pastagens, cana-de-açúcar, soja, reflorestamentos, outras culturas perenes e zonas urbanas (Durigan *et al.*, 2007).

Com o intuito de proteger e restaurar a biodiversidade paulista, pesquisadores de diferentes instituições, sob a coordenação do Programa Biota/FAPESP, reuniram em um livro informações biológicas úteis para sustentar políticas públicas na área ambiental para o Estado de São Paulo (Rodrigues *et al.*, 2008). Constatou-se que, além do pequeno número de remanescentes naturais, estes ainda têm a sua função de conservação da biodiversidade comprometida, decorrente da intensa fragmentação e da recorrência de perturbações oriundas das áreas agrícolas e urbanizadas do entorno. As diferentes fitofisionomias do Cerrado e a Floresta Estacional foram os mais atingidos neste processo. Para reverter esta situação, foram propostas estratégias para a conservação da biodiversidade remanescente e para a restauração dos corredores ecológicos interligando os fragmentos naturais na paisagem.

Dentre as estratégias possíveis, assume destaque a ampliação do número de unidades de conservação de proteção integral. São alvos naturais desta categoria de área protegida os fragmentos de alto valor biológico e/ou sob forte pressão de degradação (Durigan *et al.*, 2006, 2009).

Considerando-se que áreas ecotonais entre o Cerrado e a Floresta Estacional são altamente relevantes para a conservação da biodiversidade paulista, este estudo propõe quantificar e avaliar o grau de conservação da vegetação natural existente no interior da Floresta de Cajuru. Espera-se assim contribuir para a formulação de políticas públicas que conciliem o desenvolvimento de pesquisas silviculturais com a conservação da flora regional.

4.2.MÉTODOS

O mapeamento da vegetação adaptou os procedimentos descritos em (MATTOS, 1994), com o uso de ortofotos digitais cedidas pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano (EMPLASA, 2010).

A análise das fotografias foi realizada com base nos procedimentos adotados por LUEDER (1959) e SPURR (1960), que identificam e classificam a vegetação utilizando os elementos da imagem fotográfica como cor, tonalidade, textura, entre outros. A observação de atributos como porte e densidade da vegetação complementaram essa análise e orientaram o mapeamento detalhado. As informações obtidas foram então espacializadas sobre a folha topográfica Altinópolis (IBGE, 1983), elaborando-se um mapa preliminar.

Durante os trabalhos de campo, realizados nos dias dois e três de outubro de 2013, fez-se a verificação dos padrões estabelecidos, apontando-se eventuais divergências para a realização de ajustes e elaboração do mapa final (Tabela 7, Mapa 12). O sistema de classificação da vegetação adotado foi o proposto por Veloso (1992) e recentemente revisado pelo IBGE (2012).

Durante o caminhamento, foram listadas as espécies vegetais mais comuns nas fitofisionomias savânicas previamente mapeadas. Também foi realizada a busca de dados secundários, por meio de exsicatas depositadas em coleções científicas na base de dados do INCT – Herbário Virtual de Plantas e Fungos.

As Áreas de Preservação Permanente (APPs) geradas pelos cursos d'água e lagos existentes na propriedade foram mapeadas aplicando-se as recomendações propostas por (Silva *et al.*, 2011): foi mantida uma faixa de 30 metros para os cursos d'água com menos de 10 metros de largura (maioria dos rios) e 50 metros para aqueles entre 10 e 50 metros de largura (Rio Cajuru). Para os corpos d'água com até 20 hectares de superfície (lagos), foi aplicada faixa marginal de 50 metros e, para as áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, adotou-se um raio de 50 metros.

4.3. DIAGNÓSTICO

4.3.1. FITOFISIONOMIAS DA FLORESTA DE CAJURU

A Floresta de Cajuru enquadra-se na categoria de Unidade de Conservação de Uso Sustentável, para a qual é necessário compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais (SNUC, 2000).

Considerada uma Floresta Estadual, representa uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas. De fato, a vegetação natural está presente em 1.402 hectares, o que representa 64% da área total da propriedade (Tabela 8). Outros 767 ha (35%) estão ocupados com reflorestamentos de espécies exóticas (*Pinus* e *Eucaliptus*) e o percentual restante com áreas antropizadas e corpos d'água.

Com relação à vegetação natural, na Floresta de Cajuru estão presentes fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual e Savana.

A Savana, que originalmente predominava os interflúvios da unidade, foi o tipo vegetacional que mais cedeu lugar aos atuais reflorestamentos com exóticas. No entanto, ainda é a vegetação predominante em área, ocupando 989 hectares da Floresta de Cajuru (Figura 13, Tabela 8). A Floresta Estacional Semidecidual ocupa somente 49 ha, restrita às florestas de galeria no domínio savânico. Já as áreas de contato entre as duas fitofisionomias (Floresta Estacional e Savana) totalizam 365 ha.

A dificuldade de diferenciação de limites entre a Savana e a Floresta Estacional deveu-se ao adensamento da vegetação savânica em áreas relativamente próximas de cursos d'água, possivelmente onde houve a supressão do fogo (Durigan *et al.*, 2012). Se estas áreas forem protegidas de distúrbios, a tendência de sua trajetória sucessional é a de ampliação da floresta de galeria, portanto o estabelecimento de uma Floresta Estacional Semidecidual.

Floresta de galeria é um termo popular que designa qualquer formação florestal que ocorre associada à cursos d'água, em regiões onde a vegetação

original de interflúvio não é florestal (Ivanauskas *et al.*, 1997; Rodrigues, 2001). Embora florestas de galeria também possam apresentar dossel sempre verde (Coutinho, 2006), a perenidade foliar está diretamente relacionada à disponibilidade de água proveniente do lençol freático elevado e do pulso de inundação, portanto em situações na margem ou muito próximas do curso d'água. Já a composição florística dessas áreas inundáveis é muito influenciada pelos tipos vegetacionais do entorno ou de origem (Rodrigues & Nave, 2001).

As espécies mais comuns nas áreas savânicas foram listadas na Tabela 9, mas é importante destacar que se trata de levantamento expedito e exploratório. Recomenda-se a execução de inventário florístico em toda a unidade, pois até o momento não há registros de exsicatas coletadas na Floresta de Cajuru em nenhum herbário.

4.3.2. FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL ALUVIAL

As florestas estacionais são caracterizadas por duas estações climáticas bem demarcadas, sendo uma chuvosa e outra de longo período biologicamente seco, correspondente ao período de estiagem do clima tropical (médias de 22°C, quatro a seis meses secos) ou ao frio intenso na faixa subtropical (seca fisiológica, com médias de 18°C, mas com pelo menos três meses de temperaturas inferiores a 15°C). Como consequência, as florestas estacionais respondem ao clima com um ritmo sazonal: parte das árvores do dossel perdem folhas no período desfavorável do ano (Velo, 1992). Para as florestas estacionais semidecíduais, a queda foliar atinge de 20 a 50% das árvores do dossel, o que resulta em maior variação e disponibilidade de luz para as espécies da submata e, portanto, afeta a dinâmica florestal (Gandolfi, 2003).

Com relação à fisionomia, a Floresta Estacional Semidecidual é caracterizada por apresentar dossel não perfeitamente contínuo (irregular), entre 15 e 20 m de altura, com presença de árvores emergentes de 25-30 m de altura (Ivanauskas & Assis, 2012). A estratificação da comunidade não costuma ir além das três camadas ou é inaparente. Abaixo do andar superior, descontínuo, há uma submata arbóreo-arbustiva bastante densa e, sob esta, estrato herbáceo ralo.

A Floresta Estacional Semidecidual brasileira foi subdividida por Veloso (1992) em faixas altimétricas variáveis, conforme as latitudes, correspondendo às formações de terras baixas, submontana e montana. A exceção é a formação aluvial, situada sobre os terraços formados pela deposição dos rios. Rodrigues (2001) propôs o uso do termo “ribeirinho” em substituição ao termo “aluvial”, acrescido da indicação de influência “permanente” ou “sazonal”.

Essas formações ribeirinhas apresentam elevada heterogeneidade ambiental e sua composição florística é muito influenciada pelos tipos vegetacionais do entorno (Rodrigues & Nave, 2001). Em geral, florestas sujeitas à maior frequência do alagamento tendem a apresentar menor riqueza e diversidade que as pouco inundadas. Isto se deve ao fato da inundação restringir a ocorrência de muitas espécies que não toleram a hipoxia do solo (Joly, 1991; Marques *et al.*, 1996).

Na Floresta de Cajuru, as florestas sujeitas à inundação temporária ocorrem em situações na margem ou muito próximas do curso d'água, sobre Argissolo Amarelo de textura média/arenosa ou Neossolo Quartzarênico (Mapa 13, código Fa1). Já aquelas de inundação permanente concentram-se sobre os Organossolos (Mapa 13, código Fa2).

Dessa maneira, a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial de inundação temporária encontra-se sobre solos de melhor drenagem, nos fundos de vale ao longo das drenagens perenes dos cursos d'água principais e secundários. Somente no período chuvoso a floresta é temporariamente inundada pela elevação do lençol freático ou pela inundação proveniente do extravasamento do leito dos rios de seu curso habitual.

Já a Floresta Estacional Semidecidual Aluvial de inundação permanente também é citada na literatura como floresta paludícola, floresta paludosa ou floresta latifoliada higrófila (Rizzini, 1997). Apresenta distribuição restrita e naturalmente fragmentada, diferenciando-se das demais formações ribeirinhas por ocorrerem sobre solos permanentemente inundados, compondo microrelevo de morrotes e canais superficiais de pequena dimensão, representando uma superfície irregular por onde a água circula com certa orientação (Toniato *et al.*, 1998; Paschoal & Cavassan, 1999). Nessas florestas há espécies peculiares, que não ocorrem em locais mais secos, e espécies complementares, que aparecem

preferencialmente onde nunca ocorre encharcamento do solo ou em locais de encharcamento temporário (Torres *et al.*, 1992; Ivanauskas *et al.*, 1997).

4.3.3. SAVANA

A Savana é uma vegetação xeromorfa que ocorre preferencialmente em clima estacional nos continentes americano, africano e australiano. No Brasil adotou-se o termo “Cerrado” como sinônimo regionalista (Ribeiro & Walter 1998).

A Savana (Cerrado) foi subdividida por Veloso (1992) em quatro tipos de formação: Savana Florestada (cerradão), Savana Arborizada (cerrado sentido restrito), Savana Gramíneo-lenhosa (campo) e Savana Parque (campo de murunduns). Na Floresta de Cajuru foram reconhecidas em campo as três primeiras fitofisionomias (Figuras 21 a 24), mas o mapeamento da área de ocorrência de cada uma mostrou-se bastante frágil, seja por não haver nitidez na separação entre elas, seja porque as fitofisionomias se alteram ao longo do tempo em um mesmo local, em função da frequência e intensidade de impactos como o fogo e o pastoreio (Durigan *et al.*, 2002).

Savana Florestada (cerradão)

Na fisionomia do cerradão predominam árvores, compondo dossel fechado que o caracteriza como vegetação florestal (Veloso, 1992). Apresenta cerca de 2.000 árvores por hectare (considerando-se o critério de inclusão de 5 cm de diâmetro a 1,30m do solo), todas de pequeno diâmetro (raramente ultrapassam 40 cm) e compondo dossel uniforme e perenifólio, com cerca de 10-12m de altura, sob o qual se desenvolve estrato herbáceo bastante esparso (Durigan *et al.*, 2012).

Na Floresta de Cajuru esta fisionomia, com sua estrutura e composição características, ocorre em situações de interflúvio relativamente próximas aos cursos d'água (Mapa 13, código Sd). Também é frequente sua ocorrência em ecótono com a Floresta Estacional Semidecidual de inundação temporária, compondo um gradiente estrutural e florístico (Mapa 13, código SNt2). É

importante destacar que, além da diferenciação florística, o cerrado diferencia-se da floresta estacional porque esta última apresenta dossel mais irregular, com árvores emergentes que superam 20m de altura, resultando em uma floresta de menor densidade (em geral entre 1.000 e 1.500 árvores por hectare) e que apresenta grau variável de decíduidade no período seco.

O estado de conservação dos trechos de cerrado é bom, não tendo sido verificadas evidências de perturbação recente. Com a ausência de incêndios, é possível que o cerrado volte a ocupar boa parte das áreas de preservação permanente e regiões do entorno imediato, nas situações onde a baixa retenção hídrica do solo mostra-se desfavorável ao estabelecimento de espécies da Floresta Estacional Semidecidual Aluvial. De fato, a disponibilidade hídrica em subsuperfície parece ter maior influência na distribuição das espécies savânicas e florestais do que a disponibilidade de nutrientes, já que trechos de cerrado e floresta estacional foram mapeados nos mais diversos tipos de solo, todos distróficos e de textura média a arenosa, tais como Neossolos Quartzarênicos, Argissolos Amarelos e Latossolos Amarelos.

Savana Arborizada (cerrado sentido restrito)

Formações savânicas no domínio do Cerrado referem-se às áreas que apresentam três estratos bem definidos: o arbóreo, que é aberto e mais ou menos contínuo; o arbustivo-subarbustivo, que se mostra de aberto a denso e de composição florística muito variável; e o estrato herbáceo, constituído principalmente por gramíneas (Brandão *et al.*, 1992).

A densidade arbórea do cerrado sentido restrito pode variar de acordo com as condições edáficas (profundidade, pH, saturação por bases e por alumínio, capacidade de água disponível), pela frequência de queimadas ou ações antrópicas. Devido à complexidade de fatores condicionantes, Ribeiro & Walter (1998) descrevem várias subdivisões para o cerrado sentido restrito. Dentre estas, em Cajuru foram constatadas a presença do cerrado denso e cerrado típico, comumente associados aos Argissolos e Neossolos (Mapa 13, códigos Sa1 e Sa2).

O cerrado denso (Sa1) é um subtipo de vegetação predominantemente arbóreo, com cobertura de 50 a 70% e altura média de cinco a oito metros. Representa a forma mais alta e densa de cerrado sentido restrito. Os estratos arbustivo e herbáceo são mais ralos, devido ao sombreamento resultante da maior densidade de árvores.

No cerrado típico (Sa2) as árvores são baixas, inclinadas, tortuosas, com ramificações irregulares e retorcidas e geralmente com evidências de queimadas. Os arbustos e subarbustos encontram-se espalhados, com algumas espécies apresentando órgãos subterrâneos perenes (xilópódios), que permitem a rebrota após a queima ou corte. A cobertura arbórea é de 20 a 50% e a altura média do estrato arbóreo de três a seis metros. Na época chuvosa, os estratos subarbustivo e herbáceo tornam-se mais conspícuos devido ao seu rápido crescimento.

Savana gramíneo-lenhosa (campo limpo)

As formações campestres do domínio do Cerrado englobam três tipos fitofisionômicos principais: o campo sujo, o campo rupestre e o campo limpo. Segundo Ribeiro & Walter (1998), o campo sujo caracteriza-se pela presença marcante de arbustos e subarbustos entremeados no estrato herbáceo. O campo rupestre apresenta estrutura similar ao campo sujo, diferenciando-se tanto pelo substrato, composto por afloramentos de rocha, quanto pela presença de espécies endêmicas. No campo limpo a presença de arbustos e subarbustos é quase nula. Na Floresta de Cajuru foram mapeados trechos de campo limpo e campo sujo.

Áreas de campo limpo seco foram mapeadas em extensas áreas de interflúvio, sobre Neossolos Quartzarênicos de drenagem bastante rápida e altamente susceptíveis à erosão (Mapa 13 - código Sg1 e Figura 21).

O campo limpo úmido compõe uma faixa no entorno das florestas estacionais aluviais, equivalente à área de influência direta do lençol freático, ou seja, demarcada pelos limites da cheia e vazante da água em subsuperfície. Situadas sobre Neossolos Quartzarênicos, essas faixas campestres no entorno das florestas de galeria apresentam largura variável, ora entremeadas por campo sujo úmido,

motivo pelo qual foram destacadas no mapeamento compondo fisionomias uniformes (Mapa 13, códigos Sg2 e Sg3) ou em ecótono (Mapa 13, código SNt1).

4.3.4. VEGETAÇÃO SECUNDÁRIA

Na classificação adotada pelo IBGE (2012) são incluídas no sistema secundário as áreas onde houve intervenção humana para o uso da terra, seja com a finalidade mineradora, agrícola ou pecuária, portanto trechos florestais que foram sujeitos à corte raso.

Na Floresta de Cajuru, foram incluídas na legenda de Vegetação Secundária os trechos de vegetação savânica onde foi possível notar a interferência de ações antrópicas, sendo comuns a invasão biológica de espécies exóticas invasoras ou processos erosivos pela ausência de técnicas de conservação do solo (Figuras 22, 23 e 24).

A invasão das áreas savânicas por pinheiros (*Pinus elliottii* Engelm.) e braquiária (*Brachiaria* spp.) é bastante severa em determinados trechos dessa Unidade de Conservação de Uso Sustentável (Mapa 13, códigos Vs2 e Vs4). O controle destas invasões biológicas é prioritário para a conservação destas áreas campestres (Abreu & Durigan, 2011).

A conversão dos reflorestamentos com espécies exóticas em áreas naturais e a exclusão do plantio de *Pinus elliottii* em áreas limítrofes com fisionomias savânicas deve ser contemplada no plano de manejo da unidade. Boas referências sobre esse tema encontram-se disponíveis nos planos já elaborados para áreas protegidas com problemas semelhantes, como é o caso do Parque Estadual de Furnas do Bom Jesus (Franco *et al.*, 2007) da Estação Ecológica de Angatuba (Franco *et al.*, 2008a), do Parque Estadual de Vassununga (Franco *et al.*, 2008b) e da Estação Ecológica de Itapeva (Cielo-Filho *et al.*, 2011).

4.4. DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE DA FLORESTA DE CAJURU

Embora a vegetação nativa represente 64% da área total da Floresta de Cajuru, a situação das áreas de preservação permanente da unidade demanda atenção: dos 182 ha mapeados nas margens de cursos d'água, 7% não apresentam vegetação nativa, portanto estão em desconformidade com a legislação proposta (Tabela 3).

Cerca de 12 ha da área de preservação permanente estão ocupados com reflorestamentos de espécies exóticas (pinus e eucalipto, Figura 2), o que agrava a situação. Nota-se que a maior parte das irregularidades se encontram próximas à sede da unidade e que, frequentemente, afetam as áreas de nascentes.

4.5. IMPORTÂNCIA PARA A CONSERVAÇÃO

O município de Cajuru abrange 67.000 hectares, dos quais 9.785 ha (15%) estão ocupados por vegetação nativa (Kronka *et al.*, 2010). Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual somam 8.407 ha, a Savana contempla 1.272 ha e o restante foi mapeado como formações pioneiras ou vegetação não classificada (Nalon *et al.*, 2009).

A Floresta de Cajuru abriga em seu interior 49 ha de Floresta Estacional Semidecidual, 989 ha de Savana e 365 ha de áreas ecotonais entre esses dois tipos vegetacionais. Ou seja, a unidade contém cerca de 2% da vegetação natural do município e abriga parte significativa das áreas savânicas remanescentes. É importante destacar que o Cerrado está presente na unidade em todo o seu gradiente estrutural, com formações florestais (cerradão), savânicas (cerrado denso e cerrado típico) e campestres (campo sujo e campo limpo).

Para Durigan *et al.* (2006), as áreas de ecótono entre o Cerrado e a Floresta Estacional Semidecidual, como as existentes na Floresta de Cajuru, figuram entre as de maior valor biológico, pois apesar de abrigarem elevada riqueza de espécies (Brown, 1991; Prendergast, 1993), são pouco representadas em unidades de

conservação brasileiras. Segundo os autores, as áreas de transição entre dois ou mais tipos de vegetação são de extrema importância para a manutenção dos processos ecológicos relacionados à dinâmica vegetacional e proporcionam oportunidades de especiação, o que adquire extrema importância mediante um cenário de mudanças climáticas (Silva & Bates, 2002).

Na escala de paisagem, os remanescentes e áreas ecotonais do Cerrado paulista representam valioso patrimônio natural. Em todo o Brasil, estima-se que existam de oito a seis centros de riqueza para o Cerrado (Castro, 1994; Ratter *et al.*, 1996). No estado de São Paulo foram detectados pelo menos dois grupos florísticos distintos (Durigan *et al.*, 2003), com as fisionomias savânicas concentradas na porção leste e as florestais (cerradão e ecótonos com florestas estacionais) na porção oeste do território. Nesse contexto, estratégias de conservação do Cerrado devem contemplar a preservação de fragmentos em toda a sua área de ocorrência, tendo como meta a inclusão das populações presentes nos diferentes centros de riqueza (Gomes *et al.*, 2004).

Durigan *et al.* (2007) acompanharam a dinâmica da cobertura vegetal de fragmentos de Cerrado paulista durante uma década (imagens de 1990/1992 a 2000/2001) e constataram a redução de 26% da cobertura vegetal no período. Além da redução em área de ocorrência, houve incremento do percentual de cerradão e uma diminuição proporcional das fisionomias mais abertas. Esse resultado indica que os remanescentes necessitam de manejo adequado, a fim de evitar o adensamento da vegetação e manter a diversidade de habitats e espécies do mosaico de fisionomias do Cerrado (Pinheiro & Durigan, 2009). Mesmo as áreas supostamente protegidas ainda sofrem impactos diversos, como incêndios frequentes, invasão por gramíneas exóticas e pressões decorrentes do isolamento (Durigan *et al.*, 2007).

No entanto, além da necessidade de manejo adequado e da retirada de fatores de perturbação, constatou-se que a principal ameaça ao Cerrado ainda se faz presente em território paulista: as pressões de desmatamento ainda atuam, de maneira que restam somente 285.555 ha de áreas savânicas (Nalon *et al.*, 2009), o que representa menos de 7% de sua área original de ocorrência no estado. Estima-se que apenas 25.000 hectares estejam protegidos em unidades de conservação

estaduais, incluindo neste montante as Áreas de Proteção Ambiental (São Paulo, 1997).

O Plano de Ação de São Paulo 2011-2020 para implantação da Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), especialmente suas Metas de Aichi, corresponde a uma estratégia que reúne parceiros, ações, projetos e produtos voltados à conservação e ao uso sustentável da biodiversidade no estado de São Paulo (São Paulo, 2013). Dentre as metas a serem atingidas consta incluir, até 2020, 17% da área terrestre em sistemas de áreas protegidas, geridas de maneira efetiva e equitativa, ecologicamente representativas e satisfatoriamente interligadas (Weigand Jr. *et al.*, 2011).

Tanto no nível federal quanto no nível estadual, estamos muito distantes de atingir a meta de representatividade para o domínio do Cerrado. Em escala nacional, apenas 8% da área de domínio do Cerrado brasileiro está contida em alguma das categorias do Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Weigand Jr. *et al.*, 2011). O estado de São Paulo contribui com menos de um ponto percentual: os 25.000 hectares de Cerrado contidos em Unidades de Conservação representam somente 0,10% do território estadual e 0,65% da área original do Cerrado paulista.

Em 2009 foi promulgada a lei de proteção do Cerrado paulista (São Paulo, 2009a). No entanto, esta legislação não contemplou as fisionomias campestres e foi alvo de intensas críticas da comunidade acadêmica e de ambientalistas reunidos em um evento científico no mesmo período (Bononi & Barbosa, 2010). A fim de mitigar o problema, foi publicada em seguida a Resolução SMA 64 (São Paulo, 2009b), a qual torna passível de licenciamento os remanescentes que preservem íntegra a vegetação herbácea nativa das fisionomias campestres naturais do Cerrado, mas estas estarão sujeitas à análise de um colegiado quando, em conjunto, ocuparem área contínua superior a 50 hectares ou compuserem o mosaico de fisionomias em fragmentos com área total superior a 400 hectares. Dessa forma, somente extensas áreas campestres estão sob alguma forma de proteção na legislação vigente.

Nesse cenário de redução em área total e diminuição de gradientes fisionômicos, a Floresta de Cajuru tem muito a contribuir para a conservação do Cerrado paulista. Como já expresso, a unidade contempla formações florestais (cerradão), savânicas (cerrado denso e cerrado típico) e campestres (campo sujo e campo limpo).

A importância desse patrimônio natural contrasta com a inaptidão da área para uso agropecuário: na maior parte das áreas de interflúvio da propriedade ocorrem solos de baixa fertilidade e altamente susceptíveis à erosão, portanto de baixa capacidade de uso. Essa realidade, associada à baixa representatividade das formações savânicas e de seus ecótonos no sistema de unidades de conservação paulista, dá suporte à inclusão da Floresta de Cajuru em uma categoria de conservação mais restritiva, como é o caso de uma unidade de proteção integral.

Tabela 7 - Unidades vegetacionais e outros usos mapeados na Floresta de Cajuru, Cajuru – SP. Espacialização dessas áreas por códigos no Mapa 13.

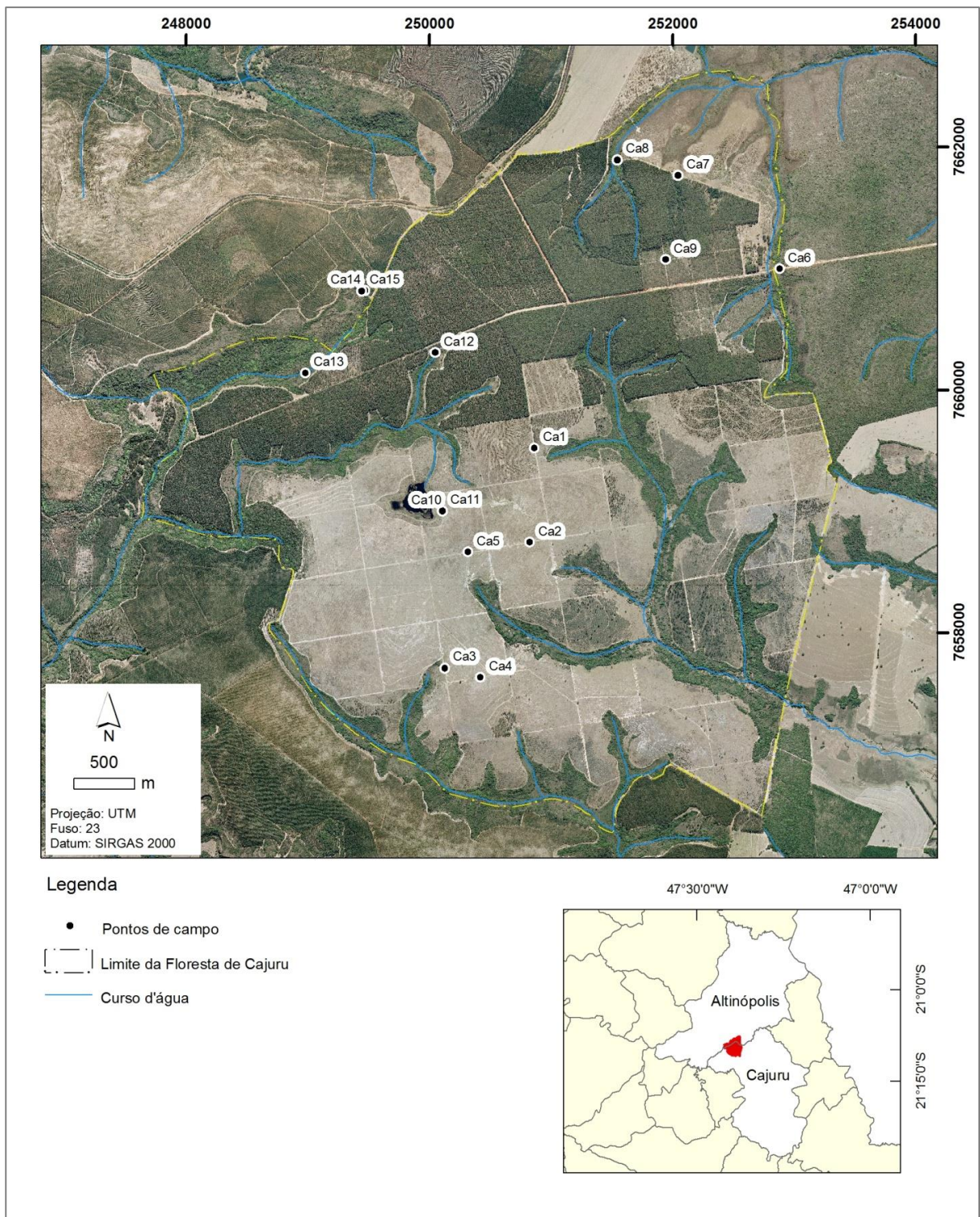
Tipos de Vegetação Natural	Área (ha)	Área (%)
Floresta Estacional Semidecidual Aluvial (Fa)		
Fa1 - Floresta com inundação temporária (floresta de galeria)	41,99	2,22
Fa2 - Floresta com inundação permanente (floresta paludícola)	6,64	0,38
Savana Florestada (Sd - cerradão)	22,72	1,03
Savana Arborizada (Sa)		
Sa1 - cerrado denso	32,95	1,53
Sa2 - cerrado típico	3,01	0,14
Savana Gramíneo-Lenhosa (Sg)		
Sg1 - campo limpo seco	171,24	7,79
Sg2 - campo limpo úmido	48,71	2,23
Sg3 - Campo sujo úmido	0,35	0,02
Contato Savana/Floresta Estacional - Ecótono (Snt)		
Snt1 - Savana Gramíneo-Lenhosa (campo sujo) e Floresta Estacional Aluvial (floresta de galeria)	307,94	14,02
Snt2 - Savana florestada (cerradão) e Floresta Estacional Aluvial (floresta de galeria)	57,12	2,596
Áreas antrópicas		
Sistema secundário (Vs)		
Vs1 - cerradão degradado	146,64	6,67
Vs2 - campo sujo com invasão de braquiária	451,12	20,50
Vs3 - campo sujo com eucalipto	111,79	5,08
Vs4 - campo antrópico com braquiária e <i>Pinus</i>	5,02	0,23
Reflorestamento (R)		
Rep - Reflorestamento (<i>Eucalyptus</i> e <i>Pinus</i>)	738,35	33,63
ReSa - Reflorestamento antigo (<i>Eucalyptus</i>) com regeneração de savana no subosque	28,87	1,31
Outros usos		
Sede	7,06	0,32
Lago	6,78	0,31
Total	2188,30	100

Tabela 8 - Diagnóstico das áreas de preservação permanente ao redor de nascentes, rios e lagos da Floresta de Cajuru, Cajuru - SP. Áreas espacializadas no Mapa 14.

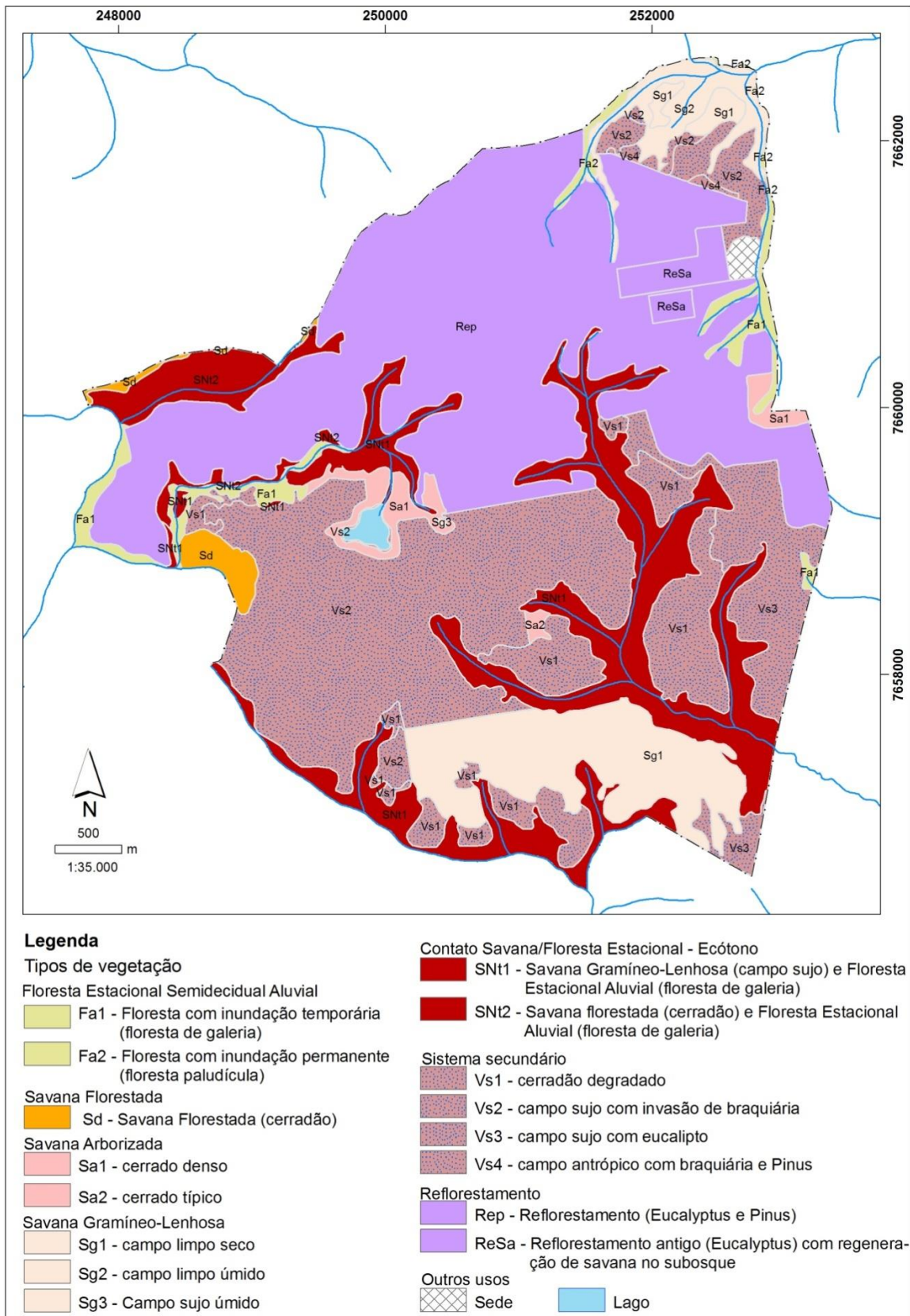
Área de Preservação Permanente (APP)	ha	%
Com Vegetação Nativa	169,20	92,79
Fa1 - Floresta Estacional Semidecidual com inundação temporária (floresta de galeria)	18,94	10,39
Fa2 - Floresta Estacional Semidecidual com inundação permanente (floresta paludícola)	3,30	1,81
Sd - Savana Florestada (cerradão)	2,22	1,22
Sa1 - Savana Arborizada (cerrado denso)	6,34	3,48
Sg1 - Savana Gramíneo-Lenhosa (campo limpo seco)	0,25	0,14
Sg2 - Savana Gramíneo-Lenhosa (campo limpo úmido)	19,42	10,65
SNt1 - Contato Savana Gramíneo-Lenhosa (campo sujo) e Floresta Estacional Aluvial (floresta de galeria)	101,47	55,65
SNt2 - Contato Savana florestada (cerradão) e Floresta Estacional Aluvial (floresta de galeria)	12,27	6,729
Vs1 - Vegetação Secundária de Savana Florestada (cerradão degradado)	1,49	0,82
Vs2 - Vegetação Secundária de Savana Gramíneo-Lenhosa (campo sujo com invasão de braquiária)	3,15	1,73
Vs3 - Vegetação Secundária de Savana Gramíneo-Lenhosa (campo sujo com eucalipto)	0,35	0,19
Sem Vegetação Nativa	13,14	7,21
Rep - Reflorestamento (<i>Eucalyptus</i> e <i>Pinus</i>)	11,92	6,54
Sede	1,22	0,67
Total	182,34	100

Tabela 9 - Espécies vegetais observadas nas áreas savânicas da Floresta de Cajuru, Cajuru - SP.

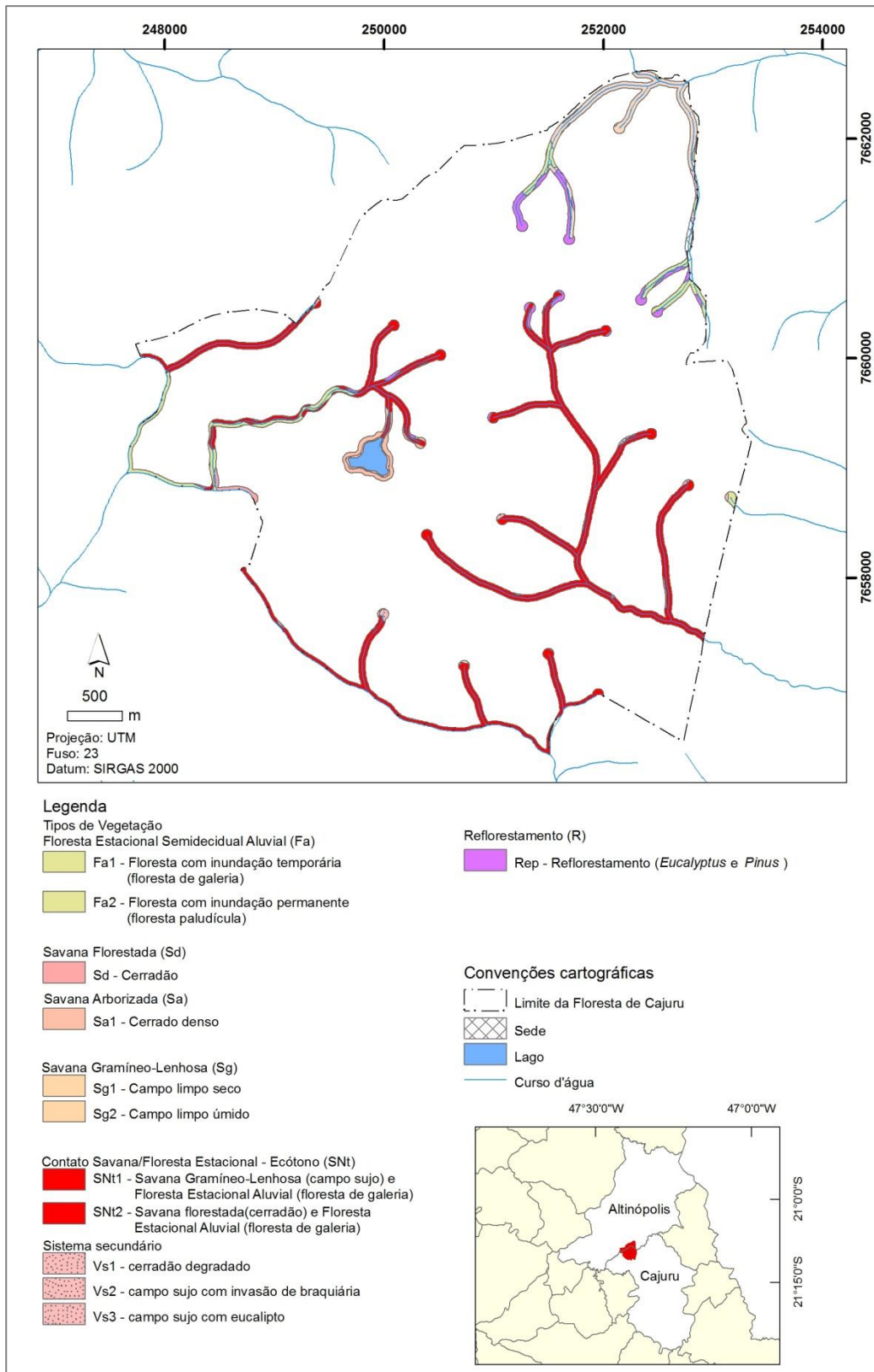
Família	Espécie
Apocynaceae	<i>Hancornia speciosa</i> Gomes
Asteraceae	<i>Gochnatia barrosii</i> Cabrera
Bignoniaceae	<i>Jacaranda decurrens</i> Cham.
Bixaceae	<i>Cochlospermum regium</i> (Schrank) Pilg.
Celastraceae	<i>Peritassa campestris</i> (Cambess.) A.C.Sm.
Connaraceae	<i>Rourea induta</i> Planch.
Ebenaceae	<i>Diospyros hispida</i> A.DC.
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum buxus</i> Peyr.
Fabaceae	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.
Fabaceae	<i>Andira vermifuga</i> Benth.
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.
Fabaceae	<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville
Fabaceae	<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke
Lamiaceae	<i>Aegiphila lhotzkiana</i> Cham.
Malvaceae	<i>Eriotheca gracilipes</i> (K.Schum.) A.Robyns
Melastomataceae	<i>Miconia stenostachya</i> DC.
Myrtaceae	<i>Eugenia aurata</i> O.Berg
Myrtaceae	<i>Eugenia bimarginata</i> DC.
Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.
Ochnaceae	<i>Ouratea spectabilis</i> (Mart. ex Engl.) Engl.
Rubiaceae	<i>Cordia concolor</i> (Cham.) Kuntze
Sapindaceae	<i>Talisia angustifolia</i> Radlk.
Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.
Solanaceae	<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i> Pohl
Styracaceae	<i>Styrax pohlilii</i> A. DC.
Vochysiaceae	<i>Qualea grandiflora</i> Mart.
Vochysiaceae	<i>Qualea parviflora</i> Mart.
Vochysiaceae	<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.



Mapa 12 - Pontos amostrados durante a checagem de campo na Floresta de Cajuru, Cajuru - SP.



Mapa 13 - Fitofisionomias da Floresta de Cajuru, Cajuru– SP. Área ocupada por cada fitofisionomia na Tabela 7.



Mapa 14 - Vegetação nas Áreas de Preservação Permanente da Floresta de Cajuru, Cajuru- SP. Área ocupada por cada fitofisionomia na Tabela 8.



Figura 21 - Savana Gramíneo-Lenhosa (campo limpo) na Floresta de Cajuru, Cajuru – SP.



Figura 22 - Invasão de trecho de Savana Gramíneo-Lenhosa (campo limpo) por braquiária na Floresta de Cajuru, Cajuru – SP. Foto: N. M. Ivanauskas



Figura 23 - Savana Arborizada (cerrado denso) em área de antigo plantio de eucalipto na Floresta Estadual de Cajuru, Cajuru – SP. Foto: N. M. Ivanauskas



Figura 24 - Savana Arborizada (cerrado típico) com invasão de braquiária na Floresta de Cajuru, Cajuru – SP. Foto: N. M. Ivanauskas

4.6 Referências Bibliográficas

ABREU, R.C.R.; DURIGAN, G. Changes in the plant community of the Brazilian grassland savanna after 22 years of invasion by *Pinus elliottii* Engelm. **Plant Ecology Diversity**, v. 4, p. 269-278, 2011.

BONONI, V.L.R.; BARBOSA, L.M. **Anais do 1º Encontro de Pesquisa sobre Cerrado e Formações Florestais Associadas no Estado de São Paulo**. São Paulo: IMESP, 2010. 112 p.

BORGONOV, M.; CHIARINI, J.V. Cobertura vegetal do Estado de São Paulo. Levantamento por fotointerpretação das áreas cobertas com cerrado, cerradão e campo em 1962. **Bragantia**, v.24, p.159-172, 1965.

BRANDÃO, M.; CARVALHO, P.G.S.; JESUÉ, G. **Guia ilustrado de plantas do cerrado de Minas Gerais**. Belo Horizonte, MG: CEMIG/Superintendência de Comunicação Social e Representação, 1992.

BRASIL. **Biodiversidade do Cerrado e Pantanal: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília, DF: Ministério do Meio Ambiente, 2007.

BROWN, K. S. Conservation of neotropical environments: insects as indicators. In: COLLINS, N. M.; THOMAS, J. A. (Ed.). **The conservation of insects and their habits**. London: Academic Press, 1991. p. 349-404.

CASTRO, A.A.J.F. **Comparação florístico-geográfica (Brasil) e fitossociológica (Piauí - São Paulo) de amostras de cerrado**. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas. 1994.

CIELO FILHO, R.; AGUIAR, O.T.; BAITELLO, J.B.; PASTORE, J.A.; SOUZA, S. C.P.M.; LIMA, C.R.; KANASHIRO, M.M.; MATTOS, I.F.A.; DURIGAN, G.; IVANAUSKAS, N.M.; BERTANI, D.; SOUZA, F.M.; TONIATO, M.T.Z.; FRANCO, G.A.D.C.; RIBEIRO, A.P.; ALMEIDA, R.S.; COSTA, N.O. A vegetação da Estação Ecológica de Itapeva: subsídios para o Plano de Manejo. **IF Série Registros**, v. 46, p. 1-86, 2011.

COUTINHO, L.M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica**, v.1, n.1, p.17-23, 1978.

COUTINHO, L.M. O conceito de bioma. **Acta bot. bras.**, V.20, n.1, p.13-23, 2006.

DURIGAN, G.; IVANAUSKAS, N.M.; NALON, M.A.; RIBEIRO, M.C.; KANASHIRO, M.M.; COSTA, H.B.; SANTIAGO, C.M. Protocolo de avaliação de áreas prioritárias para a conservação da Mata Atlântica na região da Serra do Mar/Paranapiacaba. **Revista do Instituto Florestal**, v. 21, p. 39-54, 2009.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M.F.; FRANCO, G.A.D.C. Threats to the Cerrado remnants of the state of São Paulo, Brazil. **Scientia Agricola**, v.64, n.4, 2007. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162007000400006>>. Acesso em: 25 abr. 2013.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M.F.; FRANCO, G.A.D.C.; BRIDGEWATER, S.; RATTER, J.A. The vegetation of priority areas for Cerrado conservation in São Paulo State, Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 60, n.2, p. 217-241, 2003.

DURIGAN, G.; SIQUEIRA, M.F.; FRANCO, G.A.D.C.; RATTER, J.A. Seleção de fragmentos prioritários para a criação de unidades de conservação do cerrado no estado de São Paulo. **Revista do Instituto Florestal**, v. 18, p. 23-37, 2006.

DURIGAN, G.; SOARES, V.; IVANAUSKAS, N.M.; FRANCO, G.A.D.C. **Espécies indicadoras de fitofisionomias na transição cerrado-mata atlântica no estado de São Paulo**. São Paulo, SP: SMA/CBRN, 2012. 146p.

DURIGAN, G., NISHIKAWA, D.L.L., ROCHA, E., SILVEIRA, E.R., PULITANO, F.M., REGALADO, L.B., CARVALHAES, M.A., PARANAGUA, P.A. & RANIERI, V.E.L. Caracterização de dois estratos da vegetação de cerrado no município de Brotas, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.16, p. 251-262, 2002.

EMPLASA - Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano. **Mapeia São Paulo. Sistema de visualização de dados.** 2010.

FRANCO, G.A.D.C.; DURIGAN, G.; IVANAUSKAS, N.M.; PASTORE, J.A.; BAITELLO, J.B.; AGUIAR, O.T.; KANASHIRO, M.M.; MATTOS, I.F.A. Plano de Manejo da Estação Ecológica de Angatuba. **Relatório Técnico.** São Paulo, SP: Instituto Florestal. 2008a.

FRANCO, G.A.D.C.; DURIGAN, G.; MATTOS, I.F.A.; PASTORE, J.A.; BAITELLO, J.B.; TONIATO, M.T.Z.; IVANAUSKAS, N.M.; AGUIAR, O.T.; CATARUCCI, A.F.M.; POLISEL, R.T. Plano de Manejo do Parque Estadual de Vassununga. **Relatório Técnico.** São Paulo, SP: Instituto Florestal. 2008b.

FRANCO, G.A.D.C.; DURIGAN, G.; MATTOS, I.F.A.; PASTORE, J.A.; BAITELLO, J.B.; GUILLAUMON, J.R.; IVANAUSKAS, N. M.; AGUIAR, O.T.; SOUZA, S.C.P.M.; CATARUCCI, A.F.M.; GUERIN, N. Plano de Manejo do Parque Estadual Furnas do Bom Jesus. **Relatório Técnico.** São Paulo, SP: Instituto Florestal. 2007.

GANDOLFI, S. Regimes de luz em florestas estacionais e suas possíveis consequências. In: CLAUDINO-SALES, V. (Org.). **Ecosistemas brasileiros: manejo e conservação.** Fortaleza: Expressão Gráfica, 2003. p.305-311.

GOMES, B.Z.; MARTINS, F.R.; TAMASHIRO, J.Y. Estrutura do cerradão e da transição entre cerradão e floresta paludícola num fragmento da International Paper do Brasil Ltda., em Brotas, SP. **Revista Brasil. Bot.**, v.27, n.2, p.249-262, 2004.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema Fitogeográfico. In: **Manuais técnicos em geociências.** Rio de Janeiro, RJ: IBGE, 2012.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Folha topográfica Altinópolis (SF-23-V-C-II-I).** Rio de Janeiro, RJ: IBGE. 1983. Escala 1:50.000.

IVANAUSKAS, N.M., RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Revista Brasileira de Botânica**, v.20, p.139-153, 1997.

IVANAUSKAS, N.M.; ASSIS, M.C. Formações florestais brasileiras. In: Martins, S.V. (Org.). **Ecologia de Florestas Tropicais do Brasil.** 2ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2012. 371p.

JOLY, C.A. Flooding tolerance in tropical trees. In: JACKSON, M.B.; DAVIES, D.D.; LAMBERS, H. (Eds.). **Plant life under oxygen deprivation: ecology, physiology and biochemistry.** Academic Publishing, 1991. p.23-34.

KLINK, C.A.; MACHADO, R.B. Conservation of the Brazilian Cerrado. **Conservation Biology**, v.19, n.3, p. 707–713, 2005.

KRONKA *et al.* **Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo: 2008-2009**, São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente / Instituto Florestal. 2010. Disponível em:

<<http://www.ambiente.sp.gov.br/uploads/arquivos/inventarioFlorestal/MAPA.pdf>>.

Acesso em: 27 fev. 2012.

LUEDER, D.R. **Serial photographic interpretation, principles and applications**. New York: MacGraw-Hill, 1959. 462 p.

MACHADO, R.B.; RAMOS NETO, M.B.; PEREIRA, P.G.P.; CALDAS, E.F.; GONÇALVES, D.A.; SANTOS, N.S.; TABOR, K.; STEININGER, M. 2004.

Estimativas de perda de área de Cerrado brasileiro. Brasília, DF: Conservação Internacional. Disponível em:

<<http://www.aja.org.br/publications/RelatDesmatamCerrado.pdf>>. Acesso em: 26 abr. 2013.

MARQUES, M. C. M.; PIMENTA, J. A. & COLLI, S. Aspectos do metabolismo de *Cedrela fissilis* Vell. e *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Bren. submetidas a diferentes regimes hídricos. **Arquivos de Biologia e Tecnologia**, v.39, n.2, p. 385-392, 1996.

MATTOS, I.F.A. **A fisionomia vegetal e suas relações com o meio físico na definição das unidades de paisagem na alta bacia do rio Turvo-SP**. Dissertação (Mestrado em Geografia Física) - Departamento de Geografia, Faculdade de Filosofia Letras e Ciências Humanas, Universidade de São Paulo, São Paulo. 1994.

NALON, M.A.; LIMA, L.M.P.R.; WEINGARTNER, P.; SOUZA, C.H.S.; MONTAGNA, R.G.; LIMA, I.; MATSUKUMA, C.K.; PAVÃO, M.; KANASHIRO, M.M.; YWANE, M.S.S.; TEODORO, J.R.; PASCHOAL, E. Quantificação da vegetação natural remanescente para os municípios do estado de São Paulo - Legenda IBGE - RADAM – 2009. **Sistema de informações florestais do Estado de São Paulo**. 2009. Disponível em: <<http://www.iflorestal.sp.gov.br/sifesp/creditos.html>>. Acesso em: 25 abr. 2013.

PASCHOAL, M.E.S. & CAVASSAN, O. A flora arbórea da mata de brejo do Ribeirão do Pelintra, Agudos, SP. **Naturalia**, v.24, n.1, p.171-191, 1999.

PINHEIRO, E.S.; DURIGAN, G. Dinâmica espaço-temporal (1962-2006) das fitofisionomias em unidade de conservação do cerrado no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 32, p. 441-454, 2009.

PRENDERGAST, J.R. *et al.* Biodiversity hotspots. **Trends in Ecology and Evolution**, v. 13, p. 275-280, 1993.

- RATTER, J.A., BRIDGEWATER, S., ATKINSON, R. & RIBEIRO, J. F. Analysis of the floristic composition of the Brazilian cerrado vegetation II: Comparison of the woody vegetation of 98 areas. **Edinburgh J. Bot.**, v.53, p. 153–180, 1996.
- RIBEIRO, J.F.R.; WALTER, B.M.T. Fitofisionomias do bioma Cerrado, In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Brasília, DF: EMBRAPA-CPAC. 1998. p. 89-166.
- RIZZINI, C.T. **Tratado de fitogeografia do Brasil: aspectos ecológicos, sociológicos e florísticos**. Rio de Janeiro, RJ: Âmbito Cultural Edições Ltda. 1997.
- RODRIGUES, R.R. & LEITÃO-FILHO, H.F. (eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2ª Ed., São Paulo: EDUSP/FAPESP. 2001. 320 p
- RODRIGUES, R.R. & NAVE, A.G. Heterogeneidade florística das matas ciliares; In: R.R. RODRIGUES & H.F. LEITÃO-FILHO (eds.). **Matas Ciliares: Conservação e Recuperação**. 2ª Ed., São Paulo: EDUSP/FAPESP. 2001. p. 45-71.
- RODRIGUES, R. R.; JOLY, C.A.; BRITO, M.C.W.; PAESE, A.; METZGER, J.P.; CASATTI, L.; NALON, M.A.; MENEZES, N.; IVANAUSKAS, N.M.; BOLZANI, V.; BONONI, V.L.R. **Diretrizes para a conservação e restauração da biodiversidade no estado de São Paulo**. São Paulo, SP: Programa BIOTA/FAPESP e Secretaria do Meio Ambiente. 2008. 245 p.
- SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. 2008a. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environmental Monitoring and Assessment**. Disponível em: <<http://DOI.10.1007/s10661-009-0988-4>>. Acesso em: 25 abr. 2013.
- SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. Mapeamento semidetalhado do uso da terra do Bioma Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.43, n.1, p.153-156. 2008b.
- SILVA, J.M.C. & BATES, J.M. 2002. Biogeographic patterns and conservation in the south american cerrado: a tropical savanna hotspot. **Bioscience**, v.52, p. 225-233.
- SNUC - Sistema Nacional de Unidades de conservação. Texto da Lei 9.985 de 18 de julho de 2000 e vetos da presidência da República ao PL aprovado pelo congresso Nacional. São Paulo: Conselho Nacional da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica, 2000. 2ª edição ampliada. 76 p. (**Cadernos da Reserva da Biosfera da Mata Atlântica: série conservação e áreas protegidas**, 18).
- SÃO PAULO, Secretaria de Estado do Meio Ambiente. 1997. Bases para a conservação e uso sustentável das áreas de cerrado do Estado de São Paulo. São Paulo. (**Série PROBIO/SP**).
- SÃO PAULO (Estado). Lei nº 13.550, de 2 de junho de 2009. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Cerrado no Estado, e dá

providências correlatas. **Assessoria Técnico-Legislativa**, 2 jun. 2009a. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/lei/2009/2009_lei_13550.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Plano Estratégico para a Biodiversidade 2011-2020**. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo, Comissão Paulista de Biodiversidade. Versão resumida. 2013. 62p.

SÃO PAULO (Estado). Resolução SMA 64, de 10-9-2009. Dispõe sobre o detalhamento das fisionomias da Vegetação de Cerrado e de seus estágios de regeneração, conforme Lei Estadual nº13.550, de 2 de junho de 2009, e dá providências correlatas. 2009b. **Diário Oficial do Estado de São Paulo**, 11 set. 2009. Seção I, p. 59-60. Disponível em: <http://www.ambiente.sp.gov.br/wp-content/uploads/resolucao/2009/2009_res_est_sma_64.pdf>. Acesso em: 25 abr. 2013.

SILVA, J.A.A.; NOBRE, A.D.; MANZATTO, C.V.; JOLY, C.A.; RODRIGUES, R.R.; SKORUPA, L.A.; NOBRE, C.A.; AHRENS, S.; MAY, P.H.; SÁ, T.D.A.; CUNHA, M.C.; RECH-FILHO, E.L. **O Código Florestal e a Ciência**: contribuições para o diálogo. São Paulo, SP: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência e Academia Brasileira de Ciências. 2011. 124 p.

SIQUEIRA, M.F.; DURIGAN, G. Modelagem da distribuição geográfica de espécies lenhosas de cerrado no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, p. 233-243, 2007.

SIQUEIRA, M.F.; PETERSON, A.T. Consequences of global climate change for geographic distributions of cerrado tree species. **Biota Neotropica**, v. 3, n.2, p.1-14, 2003.

SPURR, S.H. **Photogrammetry and photo-interpretation**. New York: Ronald Press, 1960. p. 295-443.

TONIATO, M.T.Z., LEITÃO FILHO, H.F. & RODRIGUES, R.R. Fitossociologia de um remanescente de floresta higrófila (mata de brejo) em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, v.21, p.197-210, 1998.

TORRES, R.B., MATTHES, L.A.F., RODRIGUES, R.R. & LEITÃO FILHO, H.F. Espécies florestais nativas para plantio em áreas de brejo. **O Agrônomo**, v.44, p.13-16, 1992.

VELOSO, H.P. Sistema fitogeográfico. In: IBGE. Manual técnico da vegetação brasileira. **Série Manuais Técnicos em Geociências**, v.1, p. 8-38, 1992.

WALTER, B.M.T. **Fitofisionomias do bioma Cerrado: síntese terminológica e relações florísticas**. Tese (Doutorado em Ecologia) - Universidade de Brasília, Brasília, DF. 2006. 389 f.

WEIGAND Jr, R.; SILVA, D.C.; SILVA, D.O. **Metas de Aichi**: situação atual no Brasil. Brasília, DF: UICN, WWF-Brasil e IPÊ, 2011. Disponível em: <<http://www.wwf.org.br/?29462/Metas-de-Aichi-Situacao-atual-no-Brasil>>. Acesso em: 26 abr. 2013.

5. FAUNA DE VERTEBRADOS

Alexsander Z. Antunes

5.1. INTRODUÇÃO

Originalmente o domínio do Cerrado ocupava 21% do território nacional. Formado por três biomas distintos (Batalha 2011), o campestre, o savânico e o florestal, cuja conexão gera mosaicos de vegetação que possibilitam alta diversidade biológica. Devido a essa característica e ao ritmo acelerado de perda e degradação de sua cobertura vegetal, constitui um hotspot global para a conservação (Mittermeier *et al.*, 2005).

No estado de São Paulo, o Cerrado ocupava perto de 14% de sua área e atualmente está reduzido a menos de um por cento da cobertura original (Kronka *et al.* 2005). Considerando-se também os ecótonos com o domínio Mata Atlântica, apenas 0,5% da área original do Cerrado encontra-se protegida em unidades de conservação paulistas (Durigan *et al.* 2006).

O estabelecimento e manejo adequado de unidades de conservação de proteção integral são indispensáveis para resguardar amostras dos biomas do Cerrado, sendo urgente a preservação dos remanescentes de maior porte e em melhor estado de conservação.

A análise da riqueza e composição de assembleias de vertebrados que habitam esses remanescentes pode fornecer informações sobre o grau de conservação dos mesmos e sobre sua relevância para a preservação da biodiversidade.

Assim, os objetivos do presente trabalho foram produzir um inventário preliminar da fauna de vertebrados terrestres da Floresta de Cajuru e avaliar a importância dessa área para a conservação da biodiversidade do Cerrado.

5.2. MATERIAL E MÉTODOS

Inicialmente, efetuamos pesquisa bibliográfica buscando trabalhos publicados sobre os vertebrados terrestres da área de estudo. No livro de Willis & Oniki (2003) estão compiladas as espécies de aves registradas por eles em visita efetuada à Floresta de Cajuru e contígua Fazenda Ribeirão do Cervo no período de nove a 11 de março de 1984. São listadas 112 espécies. Pônzio e colaboradores (2022) inventariaram os mamíferos terrestres de médio e grande porte na Floresta e na contígua Fazenda Dois Córregos em 2014. Para os demais grupos não foram encontrados trabalhos publicados.

Adicionalmente, utilizamos os registros obtidos quando amostramos a avifauna de áreas limítrofes à Floresta de Cajuru, nas Fazendas Dois Córregos e Fradinhos, entre 21 e 26 de março de 2005, oportunidade em que encontramos 145 espécies (Antunes, dados não publicados).

Para a amostragem de fauna como subsídio à avaliação do potencial da Floresta de Cajuru como Unidade de Conservação, visitamos a área entre 28 e 30 de outubro de 2013, realizando um esforço amostral de 25 horas. A metodologia adotada consistiu para as aves em avaliação rápida pelo método de Mackinnon com 10 espécies por lista (Ribon 2010). Os mamíferos, répteis e anfíbios foram registrados de maneira oportunística durante o inventário da avifauna.

Foram utilizados binóculos 8x40, câmera fotográfica digital com zoom óptico de 42x e gravador profissional Marantz PMD222 com microfone Sennheiser ME66/K6C, a fim de documentar a presença de algumas espécies. As coordenadas das áreas amostradas foram obtidas com GPS 76CSx Garmin.

A nomenclatura científica adotada para as aves foi a proposta por Pacheco *et al.* (2022), para os mamíferos Abreu *et al.* (2022), para répteis Costa e Bérnils (2018) e para anfíbios Frost (2022). Para a definição de espécies ameaçadas de extinção foi utilizado o Decreto Estadual nº 63.853 de 27 de novembro de 2018 (São Paulo 2018). Os ecossistemas reconhecidos foram classificados de forma mais abrangente se considerando as diferenças na composição de assembleias de aves entre eles e não necessariamente refletem todas as fitofisionomias locais.

5.3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o trabalho de campo foram detectadas 131 espécies de aves (Tabela 11). A curva de acúmulo de espécies com 24 amostras (listas de Mackinnon) indica a necessidade de um maior esforço para que seja atingida a estabilização (Gráfico 5). Todos os ecossistemas considerados apresentaram espécies registradas exclusivamente neles, colaborando para aumentar a riqueza local (Gráfico 6). Com exceção para os habitats de origem antrópica (açudes, brejos, pomares e jardins) foram registradas espécies ameaçadas de extinção em todos os ecossistemas.

Com a consolidação dos dados, 207 espécies de aves foram detectadas na Floresta de Cajuru, nove ameaçadas de extinção no estado de São Paulo (Tabela 11).

Em comparação com outras oito áreas protegidas no domínio do Cerrado paulista, a Floresta de Cajuru se posiciona como a terceira colocada em relação ao total de espécies de aves ameaçadas de extinção (Tabela 11).

Quanto aos mamíferos foram registradas 12 espécies, oito em 2013 e outras quatro em 2005 (Tabela 12). Pônzio *et al.* (2022) agregaram outras oito espécies a lista de mamíferos da área de estudo. Portanto, 20 espécies foram encontradas até o momento, sendo que quatro estão ameaçadas de extinção no estado de São Paulo.

Durante o trabalho de campo registramos seis espécies de anfíbios anuros e quatro de lagartos, e tivemos acesso a fotos de três espécies de serpentes obtidas na unidade (Tabela 13). O senhor Vagner, funcionário local, relatou sobre a presença de um jacaré na lagoa, encontramos algumas pegadas em trecho lodoso exposto na margem sudeste, pelo tamanho das marcas, provavelmente trata-se do jacaré-de-papo-amarelo *Caiman latirostris* (Daudin, 1802). Nenhuma espécie detectada da herpetofauna está ameaçada de extinção.

A distribuição dos registros obtidos em campo durante 2013 indica que a área como um todo é importante para a conservação da fauna (Figuras 25 a 28).

Quanto às ameaças diretas à fauna, não detectamos espécies animais exóticas invasoras e não observamos indícios da ocorrência de caça ou de captura. Comparada a outras áreas protegidas, a invasão de *Pinus* sp. nos trechos de vegetação campestre nos pareceu de baixa intensidade, podendo ser combatida efetivamente. As áreas contíguas à unidade apresentam remanescentes de cerrado de grande importância para a conservação da biodiversidade e os trechos reflorestados com eucaliptos, ao menos durante o ciclo de crescimento, são permeáveis ao deslocamento de várias espécies da fauna. As estradas e carregadores que cortam a unidade não permitem desenvolver alta velocidade, o que reduz os eventos de atropelamento de aves e mamíferos. A área atualmente degradada devido ao plantio mal sucedido de *Pinus* spp., apesar de se encontrar invadida por braquiária e apresentar voçorocas, já apresenta sucessão ecológica avançada em vários trechos, permitindo a ocupação por diversas espécies da fauna.

5.4. CONCLUSÕES

Nossa análise indicou a presença de pelo menos 241 espécies de vertebrados terrestres na Floresta de Cajuru, 13 ameaçadas de extinção, evidenciando a relevância da área estudada para a conservação da biodiversidade regional. A avaliação de impactos indica um cenário favorável à conservação e restauração dos ecossistemas nativos. Assim, nossos dados indicam que a Floresta de Cajuru apresenta um elevado potencial para a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral em parte de sua área.

Tabela 10 - Tabela 1. Aves registradas na Floresta de Cajuru-SP. Status de conservação no estado de São Paulo

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Aves				
Ordem Tinamiformes				
Tinamidae				
<i>Crypturellus undulatus</i> (Temminck, 1815)	jaó	VU	2	MP
<i>Crypturellus parvirostris</i> (Wagler, 1827)	inhambu-chororó		1	CC
<i>Rhynchotus rufescens</i> (Temminck, 1815)	perdiz		1	CC
<i>Nothura maculosa</i> (Temminck, 1815)	codorna-amarela		W	
Anseriformes				
Anatidae				
<i>Amazonetta brasiliensis</i> (Gmelin, 1789)	marreca-ananaí		A, W	AB
Galliformes				
Cracidae				
<i>Penelope superciliaris</i> Temminck, 1815	jacupemba		A	MP
Podicipediformes				
Podicipedidae				
<i>Tachybaptus dominicus</i> (Linnaeus, 1766)	mergulhão-pequeno		1	AB

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
<i>Podilymbus podiceps</i> (Linnaeus, 1758)	mergulhão-caçador		I	AB
Columbiformes				
Columbidae				
<i>Patagioenas picazuro</i> (Temminck, 1813)	pomba-asa-branca		6	CD, CE e JP
<i>Patagioenas cayennensis</i> (Bonnaterre, 1792)	pomba-galega		I	MG
<i>Leptotila verreauxi</i> Bonaparte, 1855	juriti-pupu		A, W	MP
<i>Zenaida auriculata</i> (Des Murs, 1847)	avoante		I	CE
<i>Claravis pretiosa</i> (Ferrari-Perez, 1886)	pararu-azul		I	MP
<i>Columbina talpacoti</i> (Temminck, 1811)	rolinha-roxa		I	CC
<i>Columbina squammata</i> (Lesson, 1831)	fogo-apagou		I	CC, JP
Cuculiformes				
Cuculidae				
<i>Guira guira</i> (Gmelin, 1788)	anu-branco		I	CC
<i>Crotophaga ani</i> Linnaeus, 1758	anu-preto		I	CC
<i>Tapera naevia</i> (Linnaeus, 1766)	saci		W	
<i>Piaya cayana</i> (Linnaeus, 1766)	alma-de-gato		A, W	MP

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Nyctibiiformes				
Nyctibiidae				
<i>Nyctibius griseus</i> (Gmelin, 1789)	mãe-da-lua		I	JP
Caprimulgiformes				
Caprimulgidae				
<i>Antristomus rufus</i> (Boddaert, 1783)	joão-corta-pau		I	MP
<i>Nyctidromus albicollis</i> (Gmelin, 1789)	bacurau		I	JP
<i>Hydropsalis parvula</i> (Gould, 1837)	bacurau-chintã		A	CE
<i>Hydropsalis torquata</i> (Gmelin, 1789)	bacurau-tesoura		W	
<i>Nannochordeiles pusillus</i> Gould, 1861	bacurauzinho		W	
<i>Podager nacunda</i> (Vieillot, 1817)	corucão		A	CM
<i>Chordeiles acutipennis</i> (Hermann, 1783)	bacurau-de-asa-fina		A	CM
Apodiformes				
Apodidae				
<i>Streptoprocne zonaris</i> (Shaw, 1796)	taperuçu-de-coleira-branca		A	JP
<i>Chaetura meridionalis</i> Hellmayr, 1907	andorinhão-do-temporal		A	JP

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Trochilidae				
<i>Phaethornis pretrei</i> (Lesson & Delattre, 1839)	rabo-branco-acanelado		2	MG, JP
<i>Colibri serrirostris</i> (Vieillot, 1816)	beija-flor-de-orelha-violeta		A	CM
<i>Heliomaster squamosus</i> (Temminck, 1823)	bico-reto-de-banda-branca		1	JP
<i>Chlorostilbon lucidus</i> (Shaw, 1812)	besourinho-de-bico-vermelho		1	JP
<i>Thalurania glaucopis</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-de-fronte-violeta		W	
<i>Eupetomena macroura</i> (Gmelin, 1788)	beija-flor-tesoura		2	CE, JP
<i>Chrysuronia versicolor</i> (Vieillot, 1818)	beija-flor-de-banda-branca		W	
<i>Chionomesa lactea</i> (Lesson, 1832)	beija-flor-de-peito-azul		1	CE, JP
<i>Hylocharis chrysura</i> (Shaw, 1812)	beija-flor-dourado		2	CE, JP
Gruiformes				
Rallidae				
<i>Laterallus</i> sp.	sanã		1	AB
<i>Mustelirallus albicollis</i> (Vieillot, 1819)	sanã-carijó		2	AB, CM
<i>Pardirallus nigricans</i> (Vieillot, 1819)	saracura-sanã		1	AB
<i>Aramides cajaneus</i> (Statius Muller, 1776)	saracura-três-potes		1	MG

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Charadriiformes				
Charadriidae				
<i>Vanellus chilensis</i> (Molina, 1782)	quero-quero		I	JP
Scolopacidae				
<i>Gallinago undulata</i> (Boddaert, 1783)	narcejão	VU	I	CM
Jacanidae				
<i>Jacana jacana</i> (Linnaeus, 1766)	jaçanã		I	AB
Pelecaniformes				
Ardeidae				
<i>Butorides striata</i> (Linnaeus, 1758)	socozinho		I	AB
<i>Bubulcus ibis</i> (Linnaeus, 1758)	garça-vaqueira		A	JP
<i>Ardea alba</i> Linnaeus, 1758	garça-branca-grande		I	AB
<i>Syrigma sibilatrix</i> (Temminck, 1824)	maria-faceira		2	AB, JP
Threskiornithidae				
<i>Mesembrinibis cayennensis</i> (Gmelin, 1789)	coró-coró		I	MG
<i>Theristicus caudatus</i> (Boddaert, 1783)	curicaca		2	CC

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Cathartiformes				
Cathartidae				
<i>Sarcoramphus papa</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-rei		A	MP
<i>Coragyps atratus</i> (Bechstein, 1793)	urubu-preto		2	CE
<i>Cathartes aura</i> (Linnaeus, 1758)	urubu-de-cabeça-vermelha		1	CE
Accipitriformes				
Accipitridae				
<i>Elanus leucurus</i> (Vieillot, 1818)	gavião-peneira		W	
<i>Leptodon cayanensis</i> (Latham, 1790)	gavião-gato		A	MP
<i>Ictinia plumbea</i> (Gmelin, 1788)	sovi		1	CD
<i>Heterospizias meridionalis</i> (Latham, 1790)	gavião-caboclo		1	CC
<i>Rupornis magnirostris</i> (Gmelin, 1788)	gavião-carijó		2	JP
<i>Buteo brachyurus</i> Vieillot, 1816	gavião-de-cauda-curta		A	MP
Strigiformes				
Tytonidae				
<i>Tyto furcata</i> (Temminck, 1827)	suindara		W	

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Strigidae				
<i>Megascops choliba</i> (Vieillot, 1817)	corujinha-do-mato		I	MP
<i>Athene cunicularia</i> (Molina, 1782)	coruja-buraqueira		I	CC
<i>Asio stygius</i> (Wagler, 1832)	mocho-diabo		W	
Galbuliformes				
Galbulidae				
<i>Galbula ruficauda</i> Cuvier, 1816	ariramba-de-cauda-ruiva		I	MP
Bucconidae				
<i>Nystalus maculatus</i> (Gmelin, 1788)	rapazinho-dos-velhos	VU	A	
<i>Nystalus chacuru</i> (Vieillot, 1816)	joão-bobo		I	CE
Piciformes				
Ramphastidae				
<i>Ramphastos toco</i> Statius Muller, 1776	tucanuçu		4	CD, MP E JP
Picidae				
<i>Picumnus albosquamatus</i> d'Orbigny, 1840	picapauzinho-escamoso		2	CE, MP
<i>Melanerpes candidus</i> (Otto, 1796)	pica-pau-branco		A, W	JP

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
<i>Veniliornis passerinus</i> (Linnaeus, 1766)	pica-pau-pequeno		I	MP
<i>Campephilus robustus</i> (Lichtenstein, 1818)	pica-pau-rei		W	
<i>Campephilus melanoleucos</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-de-topete-vermelho		A	MP
<i>Colaptes melanochloros</i> (Gmelin, 1788)	pica-pau-verde-barrado		A, W	MP
<i>Colaptes campestris</i> (Vieillot, 1818)	pica-pau-do-campo		2	CE
Cariamiformes				
Cariamidae				
<i>Cariama cristata</i> (Linnaeus, 1766)	seriema		2	CC, CE
Falconiformes				
Falconidae				
<i>Herpetotheres cachinnans</i> (Linnaeus, 1758)	acauã		I	MG
<i>Caracara plancus</i> (Miller, 1777)	carcará		I	JP
<i>Milvago chimachima</i> (Vieillot, 1816)	carrapateiro		3	CE, JP
<i>Falco sparverius</i> Linnaeus, 1758	quiriquiri		A	CE
<i>Falco femoralis</i> Temminck, 1822	falcão-de-coleira		I	JP
Psittaciformes				

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Psittacidae				
<i>Brotogeris chiriri</i> (Vieillot, 1818)	periquito-de-encontro-amarelo		I	JP
<i>Amazona aestiva</i> (Linnaeus, 1758)	papagaio-verdadeiro		3	MG, MP e JP
<i>Forpus xanthopterygius</i> (Spix, 1824)	tuim		A	MP
<i>Eupsittula aurea</i> (Gmelin, 1788)	periquito-rei		4	CE, CD e JP
<i>Psittacara leucophthalmus</i> (Statius Muller, 1776)	periquitão		I	JP
Passeriformes				
Thamnophilidae				
<i>Formicivora rufa</i> (Wied, 1831)	papa-formiga-vermelho		W	
<i>Dysithamnus mentalis</i> (Temminck, 1823)	choquinha-lisa		A, W	MP
<i>Herpsilochmus longirostris</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-bico-comprido		A	MG
<i>Herpsilochmus atricapillus</i> Pelzeln, 1868	chorozinho-de-chapéu-preto		A, W	CE, MP
<i>Thamnophilus doliatus</i> (Linnaeus, 1764)	choca-barrada		2	CE
<i>Thamnophilus torquatus</i> Swainson, 1825	choca-de-asa-vermelha		A	
<i>Thamnophilus pelzelni</i> Hellmayr, 1924	choca-do-planalto		2	CE, MP
<i>Thamnophilus caeruleus</i> Vieillot, 1816	choca-da-mata		W	

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
<i>Taraba major</i> (Vieillot, 1816)	choró-boi		W	
Conopophagidae				
<i>Conopophaga lineata</i> (Wied, 1831)	chupa-dente		A, W	MP
Dendrocolaptidae				
<i>Sittasomus griseicapillus</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-verde		A	MP
<i>Lepidocolaptes angustirostris</i> (Vieillot, 1818)	arapaçu-de-cerrado		3	CD, CE
Furnariidae				
<i>Furnarius rufus</i> (Gmelin, 1788)	joão-de-barro		A, W	JP
<i>Clibanornis rectirostris</i> (Wied, 1831)	cisqueiro-do-rio		W	
<i>Automolus leucophthalmus</i> (Wied, 1821)	barranqueiro-de-olho-branco		A, W	MP
<i>Phacellodomus ferrugineigula</i> (Pelzeln, 1858)	joão-botina-do-brejo		W	
<i>Anumbius annumbi</i> (Vieillot, 1817)	cochicho		W	
<i>Certhiaxis cinnamomeus</i> (Gmelin, 1788)	curutié		I	AB
<i>Synallaxis spixi</i> Sclater, 1856	joão-teneném		A	MP
<i>Synallaxis albescens</i> Temminck, 1823	uí-pi		2	CC, CE
<i>Synallaxis frontalis</i> Pelzeln, 1859	petrim		I	MG

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Pipridae				
<i>Neopelma pallescens</i> (Lafresnaye, 1853)	fruxu-do-cerradão		A	CD
<i>Antilophia galeata</i> (Lichtenstein, 1823)	soldadinho		5	MG e MP
<i>Manacus manacus</i> (Linnaeus, 1766)	rendeira		2	CD, MP
Tityridae				
<i>Pachyrampus polychopterus</i> (Vieillot, 1818)	caneleiro-preto		2	MP
Platyrrinchidae				
<i>Platyrrinchus mystaceus</i> Vieillot, 1818	patinho		A, W	MP
Rhynchocyclidae				
<i>Corythopsis delalandi</i> (Lesson, 1830)	estalador		A	MP
<i>Tolmomyias sulphurescens</i> (Spix, 1825)	bico-chato-de-orelha-preta		I	CD
<i>Todirostrum poliocephalum</i> (Wied, 1831)	teque-teque		W	
<i>Todirostrum cinereum</i> (Linnaeus, 1766)	ferreirinho-relógio		I	MP
<i>Hemitriccus margaritaceiventer</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	sebinho-de-olho-de-ouro		A, W	CD
Tyrannidae				
<i>Hirundinea ferruginea</i> (Gmelin, 1788)	gibão-de-couro		A	JP

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
<i>Camptostoma obsoletum</i> (Temminck, 1824)	risadinha		4	CD, JP, MP
<i>Elaenia flavogaster</i> (Thunberg, 1822)	guaracava-de-barriga-amarela		2	CE, JP
<i>Elaenia cristata</i> Pelzeln, 1868	guaracava-de-topete-uniforme		A, W	CE
<i>Elaenia chiriquensis</i> Lawrence, 1865	chibum		7	CD, CE, MP
<i>Elaenia obscura</i> (d'Orbigny & Lafresnaye, 1837)	tucão		1	MP
<i>Phaeomyias murina</i> (Spix, 1825)	bagageiro		2	CD, CE
<i>Phyllomyias fasciatus</i> (Thunberg, 1822)	piolhinho		A	CE
<i>Serpophaga subcristata</i> (Vieillot, 1817)	alegrinho		2	CE
<i>Myiarchus swainsoni</i> Cabanis & Heine, 1859	irré		1	JP
<i>Myiarchus ferox</i> (Gmelin, 1789)	maria-cavaleira		2	JP, MP
<i>Myiarchus tyrannulus</i> (Statius Muller, 1776)	maria-cavaleira-de-rabo-enferrujado		3	CE, JP e MP
<i>Casiornis rufus</i> (Vieillot, 1816)	maria-ferrugem		A, W	CD
<i>Pitangus sulphuratus</i> (Linnaeus, 1766)	bem-te-vi		2	JP
<i>Machetornis rixosa</i> (Vieillot, 1819)	suiriri-cavaleiro		A, W	JP
<i>Myiodynastes maculatus</i> (Statius Muller, 1776)	bem-te-vi-rajado		3	JP, MP
<i>Megarynchus pitangua</i> (Linnaeus, 1766)	neinei		4	CD, JP, MG, MP

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
<i>Myiozetetes cayanensis</i> (Linnaeus, 1766)	bentevizinho-de-asa-ferrugínea		A	AB
<i>Myiozetetes similis</i> (Spix, 1825)	bentevizinho-de-penacho-vermelho		I	JP, MP
<i>Tyrannus melancholicus</i> Vieillot, 1819	suiriri		6	CE, JP, MP
<i>Tyrannus savana</i> Vieillot, 1808	tesourinha		I	CC
<i>Empidonomus varius</i> (Vieillot, 1818)	peitica		2	JP
<i>Colonia colonus</i> (Vieillot, 1818)	viuvinha		I	MP
<i>Arundinicola leucocephala</i> (Linnaeus, 1764)	freirinha		I	AB
<i>Fluvicola nengeta</i> (Linnaeus, 1766)	lavadeira-mascarada		A	AB
<i>Gubernetes yetapa</i> (Vieillot, 1818)	tesoura-do-brejo		2	CM
<i>Myiophobus fasciatus</i> (Statius Muller, 1776)	filipe		2	CE
<i>Cnemotriccus fuscatus</i> (Wied, 1831)	guaracavuçu		I	CD, MP
<i>Lathrotriccus euleri</i> (Cabanis, 1868)	enferrujado		A, W	MP
<i>Knipolegus lophotes</i> Boie, 1828	maria-preta-de-penacho		A	CC
<i>Xolmis velatus</i> (Lichtenstein, 1823)	noivinha-branca		2	CC
<i>Nengetus cinereus</i> (Vieillot, 1816)	primavera		A, W	CC
Vireonidae				

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
<i>Cyclarhis gujanensis</i> (Gmelin, 1789)	pitiguari		4	CD, MP
<i>Hylophilus amaurocephalus</i> (Nordmann, 1835)	vite-vite-de-olho-cinza		W	
<i>Vireo chivi</i> (Vieillot, 1817)	juruviara		3	CD, MP
Corvidae				
<i>Cyanocorax cristatellus</i> (Temminck, 1823)	gralha-do-campo		2	CD, CE
<i>Cyanocorax chrysops</i> (Vieillot, 1818)	gralha-piçaca		1	CD
Hirundinidae				
<i>Pygochelidon cyanoleuca</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-pequena-de-casa		1	AB
<i>Alopochelidon fucata</i> (Temminck, 1822)	andorinha-morena		A, W	CM
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-serradora		3	AB, CC
<i>Progne tapera</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-do-campo		W	
<i>Tachycineta leucorrhoa</i> (Vieillot, 1817)	andorinha-de-sobre-branco		1	AB
<i>Hirundo rustica</i> Linnaeus, 1758	andorinha-de-bando		W	
Troglodytidae				
<i>Troglodytes musculus</i> Naumann, 1823	corruíra		2	CE, JP
<i>Cantorchilus leucotis</i> (Lafresnaye, 1845)	garrinchão-de-barriga-vermelha		4	CD, MG e MP

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Donacobiidae				
<i>Donacobius atricapilla</i> (Linnaeus, 1766)	japacanim		A, W	AB
Turdidae				
<i>Turdus leucomelas</i> Vieillot, 1818	sabiá-barranco		6	CD, CE, JP, MP
<i>Turdus rufiventris</i> Vieillot, 1818	sabiá-laranjeira		I	MP
<i>Turdus amaurochalinus</i> Cabanis, 1850	sabiá-poca		W	
Mimidae				
<i>Mimus saturninus</i> (Lichtenstein, 1823)	sabiá-do-campo		I	CC
Fringillidae				
<i>Euphonia chlorotica</i> (Linnaeus, 1766)	fim-fim		3	CE, CD, JP
<i>Euphonia violacea</i> (Linnaeus, 1758)	gaturamo-verdadeiro		I	MP
Passerellidae				
<i>Ammodramus humeralis</i> (Bosc, 1792)	tico-tico-do-campo		3	CC, CM
<i>Zonotrichia capensis</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico		4	CC, CE, JP
Icteridae				
<i>Icterus pyrrhopterus</i> (Vieillot, 1819)	encontro		I	MP

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
<i>Molothrus bonariensis</i> (Gmelin, 1789)	chupim		I	JP
<i>Gnorimopsar chopi</i> (Vieillot, 1819)	pássaro-preto		I	CC
<i>Pseudoleistes guirahuro</i> (Vieillot, 1819)	chupim-do-brejo		I	CM
Parulidae				
<i>Geothlypis aequinoctialis</i> (Gmelin, 1789)	pia-cobra		2	AB, MG
<i>Setophaga pitaiyumi</i> (Vieillot, 1817)	mariquita		2	CD, MP
<i>Myiothlypis leucophrys</i> Pelzeln, 1868	pula-pula-de-sobrancelha	VU	A, W	MG
<i>Myiothlypis flaveola</i> (Baird, 1865)	canário-do-mato		I	MP
<i>Basileuterus culicivorus hypoleucus</i> Bonaparte, 1830	pula-pula-de-barriga-branca		I	MP
Cardinalidae				
<i>Piranga flava</i> (Vieillot, 1822)	sanhaço-de-fogo		I	CE
Thraupidae				
<i>Nemosia pileata</i> (Boddaert, 1783)	saíra-de-chapéu-preto		I	MP
<i>Emberizoides herbicola</i> (Vieillot, 1817)	canário-do-campo		3	CC, CM
<i>Hemithraupis</i> sp.	saíra		I	MP
<i>Tersina viridis</i> (Illiger, 1811)	saí-andorinha		I	MP

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
<i>Dacnis cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saí-azul		I	MP
<i>Saltatricula atricollis</i> (Vieillot, 1817)	batuqueiro		3	CC, CE
<i>Saltator similis</i> d'Orbigny & Lafresnaye, 1837	trinca-ferro		I	MP
<i>Coereba flaveola</i> (Linnaeus, 1758)	cambacica		I	JP
<i>Volatinia jacarina</i> (Linnaeus, 1766)	tiziu		I	CC
<i>Coryphospingus cucullatus</i> (Statius Muller, 1776)	tico-tico-rei		I	CD
<i>Ramphocelus carbo</i> (Pallas, 1764)	pipira-vermelha		I	MP
<i>Sporophila lineola</i> (Linnaeus, 1758)	bigodinho		A, W	JP
<i>Sporophila plumbea</i> (Wied, 1830)	patativa	VU	A	CM
<i>Sporophila nigricollis</i> (Vieillot, 1823)	baiano		A	CM
<i>Sporophila caerulescens</i> (Vieillot, 1823)	coleirinho		I	JP
<i>Sporophila leucoptera</i> (Vieillot, 1817)	chorão		W	
<i>Sporophila pileata</i> (Sclater 1864)	caboclinho-coroadado	EN	A	CM
<i>Cypsnagra hirundinacea</i> (Lesson, 1831)	bandoleta	EN	A	CE
<i>Donacospiza albifrons</i> (Vieillot, 1817)	tico-tico-do-banhado	VU	A	CM
<i>Conirostrum speciosum</i> (Temminck, 1824)	figuinha-de-rabo-castanho		I	MP

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
<i>Sicalis citrina</i> Pelzeln, 1870	canário-rasteiro		A, W	CE
<i>Sicalis flaveola</i> (Linnaeus, 1766)	canário-da-terra		I	JP
<i>Sicalis luteola</i> (Sparrman, 1789)	tipio		A	CM
<i>Neothraupis fasciata</i> (Lichtenstein, 1823)	cigarra-do-campo	CR	A	CE
<i>Schistochlamys melanopsis</i> (Latham, 1790)	sanhaço-de-coleira		I	CE
<i>Thraupis sayaca</i> (Linnaeus, 1766)	sanhaço-cinzento		5	CD, CE, JP e MP
<i>Stilpnia cayana</i> (Linnaeus, 1766)	saíra-amarela		3	CD, JP e MP

Legenda de siglas IUCN: CR = Criticamente Ameaçada; EN = Em Perigo de Extinção; VU = Vulnerável à Extinção. Quando não indicado trata-se de espécie de menor preocupação conservacionista. Registros é o total de contatos em campo, A = espécie registrada por Antunes em março de 2005 e W = espécie registrada por Willis & Oniki em março de 1984. Ecosistemas de registro: AB = Açude e Brejo; CC = Campo Cerrado; CD = Cerradão; CE = Cerrado; CM = Campo Úmido; JP = Jardim e Pomar; MG = Mata de Galeria e MP = Mata Paludícola.

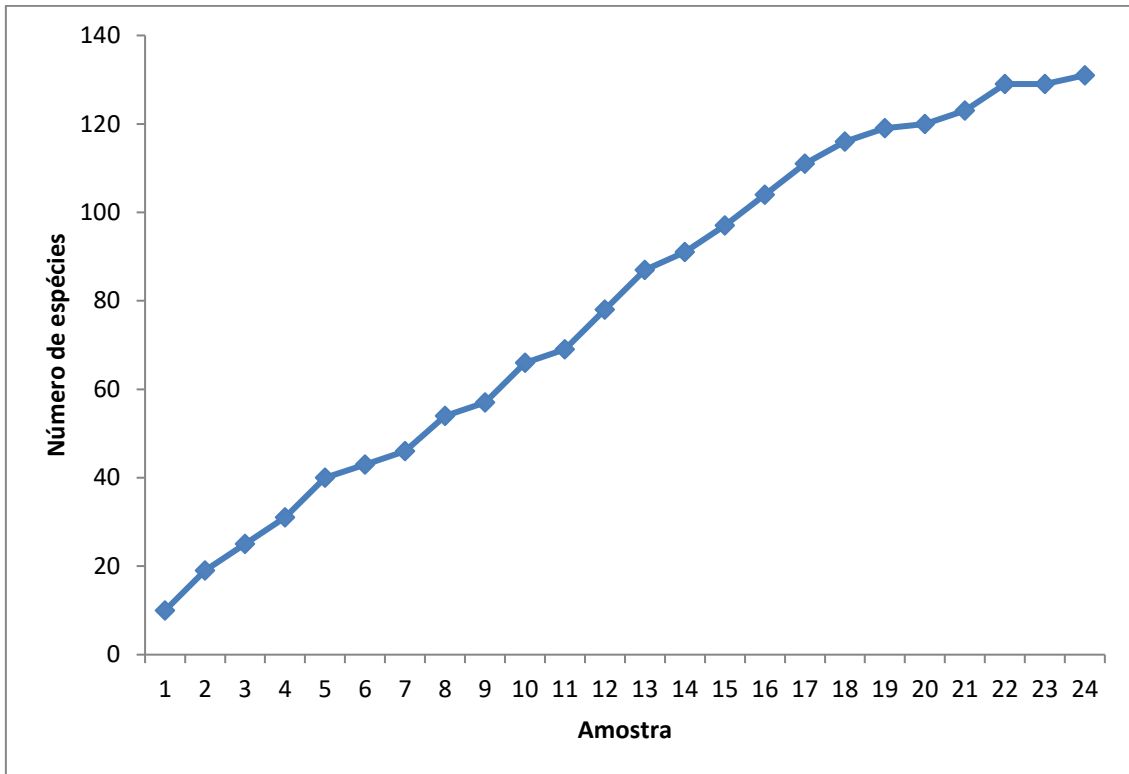


Gráfico 5 - Curva de acúmulo de espécies de aves considerando cada lista de Mackinnon como uma unidade amostral.

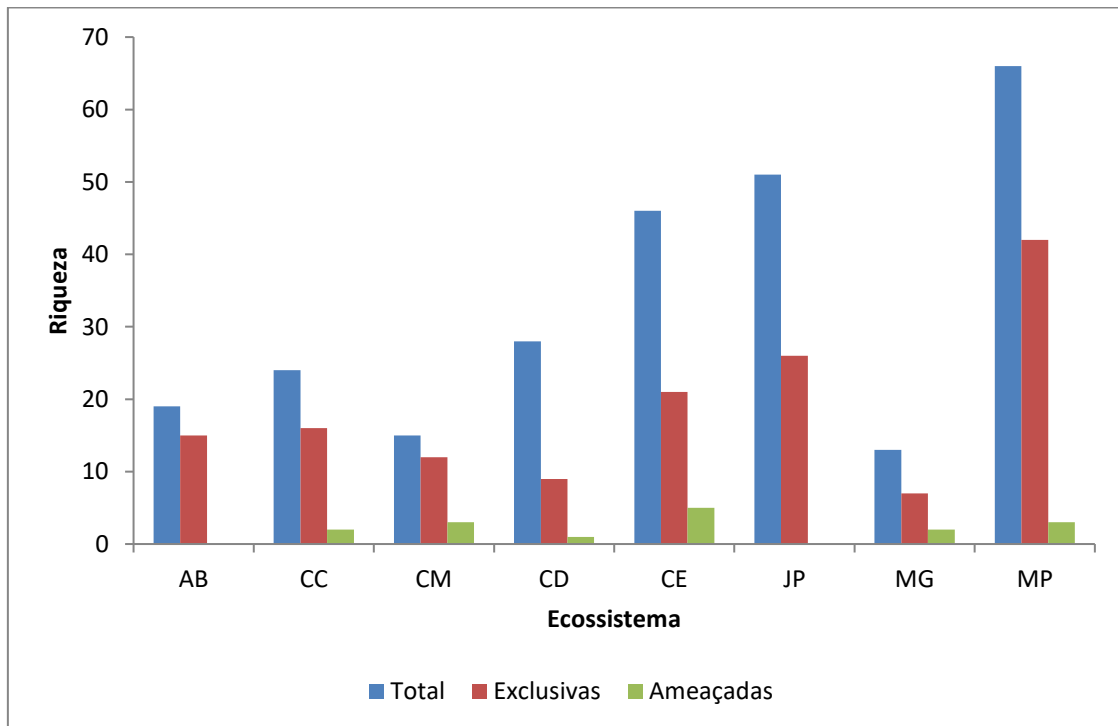


Gráfico 6 - Riqueza de aves nos principais ecossistemas inventariados. Ecossistemas: AB = Açude e Brejo; CC = Campo Cerrado; CD = Cerradão; CE = Cerrado; CM = Campo Úmido; JP = Jardim e Pomar; MG = Mata de Galeria e MP = Mata Paludícola.

Tabela II - Comparação entre os valores de riqueza e total de espécies de aves ameaçadas obtidos para a Floresta de Cajuru e outras áreas de Cerrado protegidas no estado de São Paulo. E. Ec. = Estação Ecológica; E. Ex. = Estação Experimental; F. E. = Florestal Estadual; P. E. = Parque Estadual; REBIO = Reserva Biológica e REVIS = Refúgio de Vida Silvestre.

Área Protegida	Total de Espécies	Ameaçadas	Referências
Floresta de Cajuru	207	09	Este Relatório
E. Ec. e F.E. Assis	209	02	Willis e Oniki, 1981; Antunes <i>et al.</i> , 2016; Prist <i>et al.</i> , 2021
E. Ec. e E. Ex. Itirapina	317	29	Willis, 2004 e 2017; Motta-Junior <i>et al.</i> , 2008; Telles e Dias, 2010
E. Ec. Jataí/E. Ex. Luiz Antonio	323	08	Dias, 2000; Willis e Oniki, 2003
E. Ec., E. Ex e REBIO Mogi-Guaçu	239	04	Willis e Oniki, 1981 e 2003; Gabriel, 2015
E. Ec. Santa Bárbara	240	14	Willis e Oniki, 1981 e 2003; Lucindo <i>et al.</i> , 2015
P. E. Vassununga - Pé de Gigante	209	01	Willis e Oniki, 2003; Develey <i>et al.</i> , 2006
REVIS Aimorés	220	02	Sementili-Cardoso, <i>et al.</i> 2019

Tabela 12 - Mamíferos, répteis e anfíbios registrados na Floresta de Cajuru-SP. Status de conservação no estado de São Paulo: VU = Vulnerável à Extinção. Quando não indicado trata-se de espécie de menor preocupação conservacionista. Registros é o total

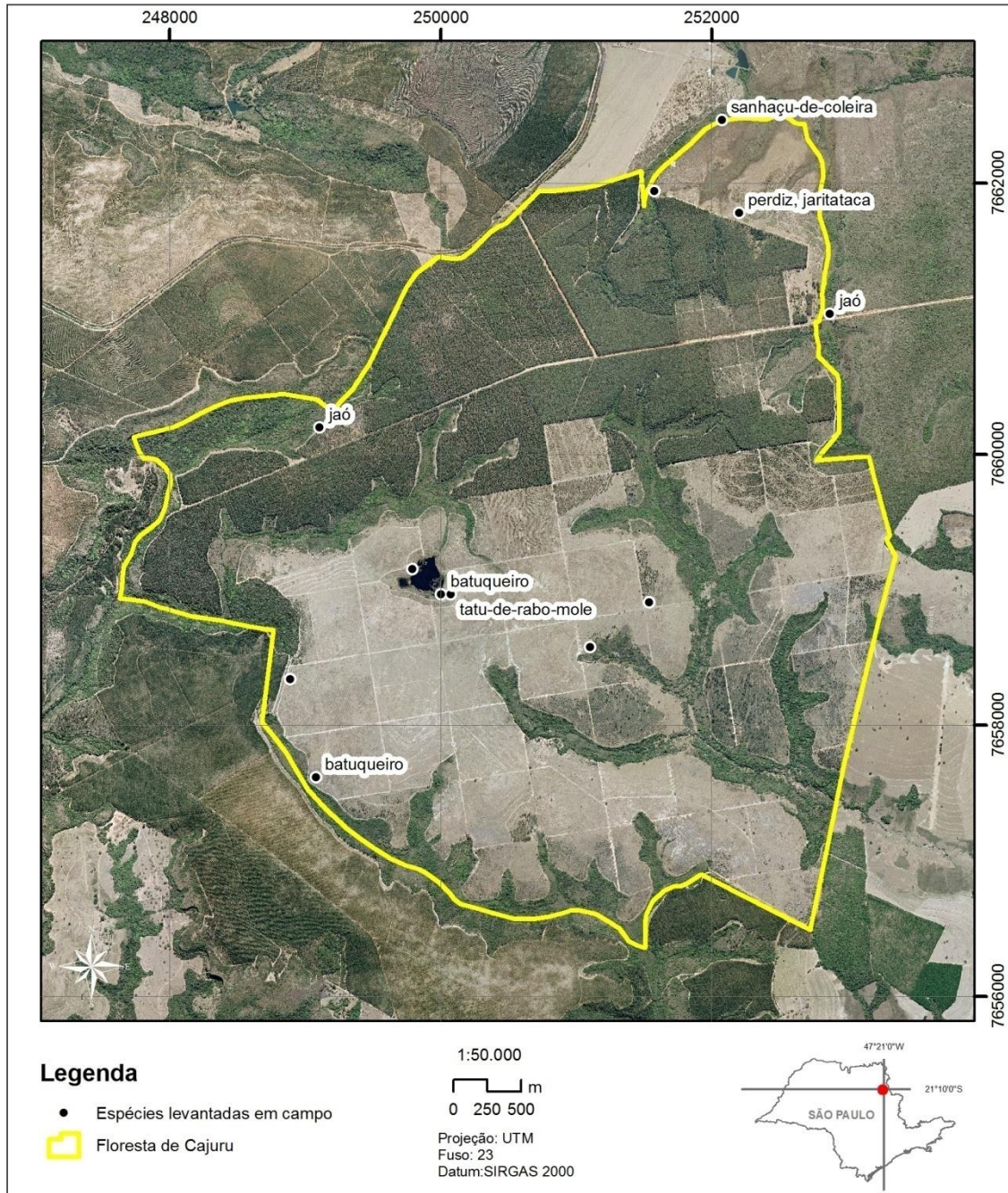
Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Mammalia				
Ordem Didelphimorphia				
Didelphidae				
<i>Didelphis albiventris</i> Lund, 1840	gambá		A, P	JP
Cingulata				
Dasypodidae				
<i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758	tatu-galinha		A, P	CD
Chlamyphoridae				
<i>Euphractus sexcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	tatu-peba		P	
<i>Cabassous squamicaudis</i> (Lund, 1845)	tatu-de-rabo-mole		I, P	CE
Pilosa				
Myrmecophagidae				
<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	tamanduá-bandeira	VU	P, R	CC
<i>Tamandua tetradactyla</i> (Linnaeus, 1758)	tamanduá-mirim		P	
Primates				

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Callitrichidae				
<i>Callithrix penicillata</i> (É. Geoffroy in Humboldt, 1812)	sagui-de-tufos-pretos		I (V)	MP
Lagomorpha				
Leporidae			P	
<i>Sylvilagus minensis</i> Thomas, 1901	tapeti			
Rodentia				
Dasyproctidae				
<i>Dasyprocta azarae</i> Lichtenstein, 1823	cutia		A, P	MP
Cuniculidae				
<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	paca		A (R), P	MP
Carnivora				
Felidae				
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	jaguaririca	VU	P, R	CD
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	gato-mourisco	VU	P	
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	onça-parda	VU	P, R	CE, MP
Canidae				

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	cachorro-do-mato		P	
<i>Chrysocyon brachyurus</i> (Illiger, 1815)	lobo-guará	VU	P, R	CE
Procyonidae				
<i>Nasua nasua</i> (Linnaeus, 1766)	quati		P	
<i>Procyon cancrivorus</i> Cuvier, 1798	mão-pelada		P	
Mustelidae				
<i>Eira barbara</i> (Linnaeus, 1758)	irara		P	
Mephitidae				
<i>Conepatus semistriatus</i> (Boddaert, 1784)	jaritataca		I, P	CE
Artiodactyla				
Tayassuidae				
<i>Dicotyles tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	cateto		P	
Cervidae				
<i>Mazama gouazoubira</i> (G. Fischer, 1814)	veado-catingueiro		P, R	CE
Crocodylia				
Alligatoridae				

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosystemas
<i>Caiman latirostris</i> (Daudin, 1802)	jacaré-de-papo-amarelo		R	AB
Squamata				
Gekkonidae				
<i>Hemidactylus mabouia</i> (Moreau de Jonnès, 1818)	lagartixa		I	JP
Tropiduridae				
<i>Tropidurus</i> sp.	lagarto-das-pedras		I	JP
Teiidae				
<i>Ameiva ameiva</i> (Linnaeus, 1758)	calango		I	CE
<i>Salvator merianae</i> Duméril & Bibron, 1839	teiú		I	JP
Boidae				
<i>Boa constrictor amarali</i> Stull, 1932	jibóia		F	
Viperidae				
<i>Bothrops moojeni</i> Hoge, 1966	caiçaca		F	
<i>Bothrops pauloensis</i> Amaral, 1925	jararaca		F	
Amphibia				
Ordem Anura				

Táxon	Nome Popular	Status	Registros	Ecosistemas
Bufonidae				
<i>Rhinella diptycha</i> (Cope, 1862)	sapo-cururu		I	JP
Hylidae				
<i>Dendropsophus minutus</i> (Peters, 1872)	pererequinha		V	AB
<i>Boana albopunctata</i> (Spix, 1824)	perereca-cabrinha		V	AB
<i>Boana faber</i> (Wied-Neuwied, 1821)	sapo-ferreiro		V	AB
<i>Boana lundii</i> (Burmeister, 1856)	sapo-martelo		V	AB
<i>Scinax fuscovarius</i> (Lutz, 1925)	perereca-de-banheiro		I	JP



Mapa 15 - Locais de registro em campo de quatro espécies de aves, jaó *Crypturellus undulatus* (Temminck, 1815), perdiz *Rhynchotus rufescens* (Temminck, 1815), batuqueiro *Saltatricula atricollis* (Vieillot, 1817) e sanhaçu-de-coleira *Schistochlamys melano*.

Anexo: Imagens de algumas espécies obtidas na Floresta de Cajuru.



Figura 25 - Jaritataca *Conepatus semistriatus* (Boddaert, 1784) forrageando em aceiro entre cerrado e plantio de *Pinus* sp.



Figura 26 - Aves registradas na lagoa: mergulhão-caçador *Podilymbus podiceps* (Linnaeus, 1758) e freirinha *Arundinicola leucocephala* (Linnaeus, 1764).

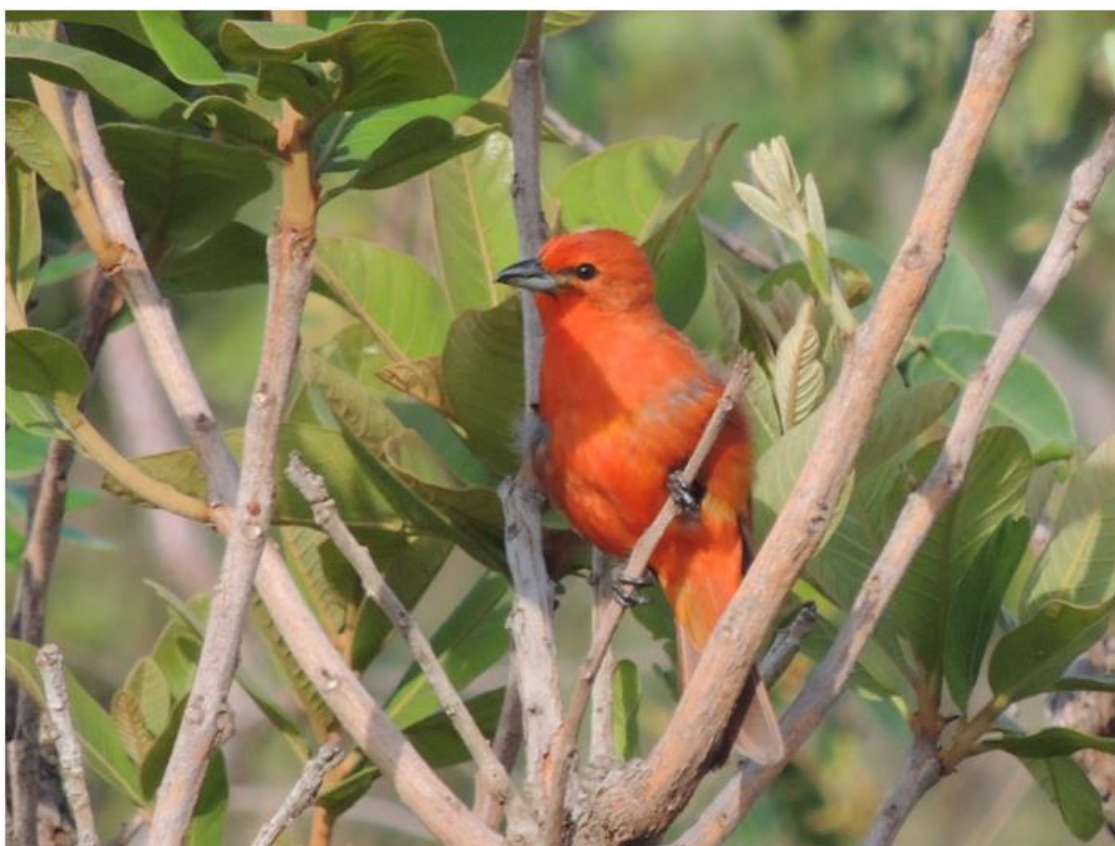


Figura 27 - Aves registradas no cerrado: bico-reto-de-banda-branca *Heliomaster squamosus* (Temminck, 1823) e sanhaço-de-fogo *Piranga flava* (Vieillot, 1822).



Figura 28 - Tatu-de-rabo-mole *Cabassous squamicaudis* (Lund, 1845).

5.5. AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao Sr Vagner pelo apoio ao trabalho de campo e a PqC Marina Mitsue Kanashiro pela elaboração da figura 3.

5.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abreu, E. F. et al. 2022. Lista de Mamíferos do Brasil, versão 2021-2 (dezembro). Comitê de Taxonomia da Sociedade Brasileira de Mastozoologia (CT-SBMz). Disponível em: <<https://www.sbmz.org/mamiferos-do-brasil/>>. Acesso em: 16 setembro 2022.

Antunes, A. Z.; Kanashiro, M. M.; Eston, M. R. 2016. Aves registradas em 14 áreas protegidas no interior do estado de São Paulo, Brasil. *Revista do Instituto Florestal*, 28(2): 135-157.

Batalha, M. A. 2011. O cerrado não é um bioma. *Biota Neotrop.* 11(1): <http://www.biotaneotropica.org.br/v11n1/pt/abstract?inventory+bn00111012011>.

Costa, H. C.; Bérnils, R. S. 2018. Répteis do Brasil e suas Unidades Federativas: Lista de espécies. *Herpetologia Brasileira* 7(1): 11-57.

Develey, P. F.; Cavana, D. D.; Pivello, V. R. 2006. Aves. In: Pivello, V.R. & Varanda, E.M.O. (Eds.) *Cerrado Pé-de-Gigante (Parque Estadual de Vassununga, São Paulo) – Ecologia e Conservação*. São Paulo. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. p. 121-134.

Dias, M. M. 2000. Avifauna das Estações Ecológica de Jataí e Experimental de Luiz [Luís] Antônio, São Paulo, Brasil. p. 285-301 In: Santos, J. E. & Pires, J. S. R. (ed). *Estação Ecológica de Jataí*. Vol. 1.

Durigan, G. *et al.* 2006. Seleção de fragmentos prioritários para a conservação do cerrado no Estado de São Paulo. *Rev. Inst. Flor.* 18: 23-37.

Frost, D. R. 2022. *Amphibian Species of the World: an online reference*. Version 6.1. American Museum of Natural History, New York, USA. Disponível: <<https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>>. Acesso em: 16 setembro 2022.

Gabriel, V. A. 2015. Avifauna. In: Giudice Neto, J. (Coord.) *Plano de Manejo Integrado das Unidades de Conservação Reserva Biológica e Estação Ecológica de Mogi-Guaçu*. Secretaria de Estado de Meio Ambiente, Instituto de Botânica e Instituto Florestal, São Paulo.

International Union for Conservation of Nature - IUCN. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Disponível em: <<http://www.iucnredlist.org/>>. Acesso: 16 set. 2022.

Kronka, F. J. N. *et al.* 2005. Inventário florestal da vegetação natural do Estado de São Paulo. São Paulo: Secretaria do Meio Ambiente, Instituto Florestal. 200 p.

Lucindo, A. S. *et al.* 2015. Birds at Santa Bárbara Ecological Station, one of the last Cerrado remnants in the state of São Paulo, Brazil. *Biota Neotropica* (Online. Edição em Inglês), p. e0155.

Ministério do Meio Ambiente - MMA. Portaria MMA nº 148, de 7 de junho de 2022: Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes

à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial da União Edição, 108, Seção I: 74, 2022, 89p.

Mittermeier R. A. *et al.* 2005. Hotspots Revisited: Earth's Biologically Richest and Most Endangered Terrestrial Ecoregions. Washington D.C.: Conservation International. 392 p.

Motta-Junior, J. C.; Granzinoli, M. A. M.; Develey, P. F. 2008. Aves da Estação Ecológica de Itirapina, estado de São Paulo, Brasil. *Biota Neotropica* 8(3):207-227.

Pacheco, J. F. *et al.* 2021. Lista comentada das aves do Brasil pelo Comitê Brasileiro de Registros Ornitológicos – segunda edição. *Ornithology Research* 29(2): 1-123.

Pônzio, M. *et al.* 2022. Mammals of Cajuru State Forest and surroundings: a neglected but important Protected Area for the Cerrado conservation in the São Paulo state, Brazil. *Biota Neotropica* 22(1): e20211262. <https://doi.org/10.1590/1676-0611-BN-2021-1261>

Prist, P. R. *et al.* 2021. Vertebrados terrestres da Floresta Estadual de Assis, um remanescente de cerrado do estado de São Paulo, Brasil. *Rev. Inst. Flor.* 33(2): 192-217.

Ribon, R. 2010. Amostragem de aves pelo método de listas de Mackinnon. In: Von Matter, S. *et al.* (Orgs). *Ornitologia e Conservação: ciência aplicada, técnicas de pesquisa e levantamento*. Rio de Janeiro: Technical Books. p. 33-44.

São Paulo (Estado). 2018. Decreto Estadual N° 63.853 de 27 de novembro de 2018. Declara as espécies da fauna silvestre no Estado de São Paulo regionalmente extintas, as ameaçadas de extinção, as quase ameaçadas e as com dados insuficientes para avaliação, e dá providências correlatas. Diário Oficial do Estado de São Paulo, São Paulo, seção I, 128 (221): 1-11.

Sementili-Cardoso, G. *et al.* 2019. A bird survey in a transitional area between two major conservation hotspots in southeastern Brazil. *Check List* 15 (3): 527–548.

Telles, M.; Dias, M. M. 2010. Bird communities in two fragments of Cerrado in Itirapina, Brazil. *Braz. J. Biol.* 70(3): 537-550.

Willis, E. O. 2004. Birds of a habitat spectrum in the Itirapina Savanna, São Paulo, Brazil (1982-2003). *Braz. J. Biol.* 64(4):901-910.

Willis, E. O. 2017. Birds of two human used parks on the Itirapina Chapada, São Paulo state, Brazil. *Atualidades Ornitológicas* 200: 33-40.

Willis, E. O.; Oniki, Y. 1981. Levantamento preliminar de aves em treze áreas do Estado de São Paulo. *Rev. Brasil. Biol.*, 41(1): 121-135.

Willis, E. O.; Oniki, Y. 2003. *Aves do Estado de São Paulo*. Rio Claro: Divisa. 398 p.

6. CARACTERIZAÇÃO SOCIOECONOMICA: OS MUNICÍPIOS DE CAJURU E ALTINÓPOLIS

Arthur Andrade Garcia

Segundo informações obtidas no sítio da Prefeitura Municipal de Cajuru¹, a base da economia cajuruense é particularmente agrícola, com a maioria das famílias empregadas nas plantações de cana-de-açúcar, café, laranja e, em menor proporção, eucalipto. A cidade também abriga indústrias metalúrgicas, voltadas para a fabricação de maquinaria agrícola (Menta Mit) e de peças para automóveis (Indústrias Rei). Há ainda as fábricas voltadas à produção de roupas (Koxilinho e Benneblues Jeans), móveis (Movaço), cosméticos (Ricosti) e alimentos (Gold Meat).

O crescimento econômico do município de Altinópolis se deu principalmente a partir da cultura do café, desenvolvendo-se, posteriormente, a pecuária leiteira e de corte, bem como outras culturas como a cana-de-açúcar, a laranja e o milho. Esta vocação inicial para as atividades agrícolas se manteve ao longo da história do município e, ainda hoje, é confirmada pelo expressivo crescimento apresentado nos últimos anos pela participação da agropecuária em sua economia. Recentemente, aproveitando a existência de belezas naturais que incluem cachoeiras, quedas d'água, rios, grutas e cavernas, além da vegetação nativa, está sendo explorado no município o chamado turismo ecológico/rural².

A Fundação Sistema Estadual de análise de dados - SEADE (2021) caracteriza o perfil dos municípios do Estado de São Paulo, baseado em informações sobre o Território e sua População, Estatísticas Vitais e de Saúde, Condições de Vida, Habitação e Infraestrutura Urbana, Educação, Emprego e Rendimento e Economia.

Dentre essas informações, destacamos algumas delas com o objetivo de caracterizar os municípios de Cajuru e Altinópolis.

Tabela 13 - Dados sobre o Território e População dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021)

Município	Área (km ²) - 2021	População (2021)	Densidade demográfica (hab/km ²) - 2021	Grau de urbanização (%) - 2021	Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População - 2010/2021 (em % a.a.) - 2021
Cajuru	660,09	25.850	39,16	89,42	0,93
Altinópolis	928,96	15.547	16,74	92,11	-0,03

Apesar do índice populacional cajuruense ser maior, sua área de município é menor que de Altinópolis, o que gerou uma densidade demográfica 2,34 vezes maior que o município comparado. O grau de urbanização em Altinópolis aumentou consideravelmente nos últimos anos quando comparado com o município de Cajuru, contudo, segue em baixa em relação à média estadual. A Taxa Geométrica de Crescimento Anual da População de Cajuru segue alta em relação a Altinópolis, consequentemente aumentando a densidade demográfica.

Tabela 14 - Dados sobre Estatísticas Vitais e de Saúde dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021)

Município	Taxa de natalidade (por mil habitantes) - 2019	Taxa de mortalidade infantil (por mil nascidos vivos) - 2019	Partos Cesáreos (em %) - 2016	Leitos SUS (coeficiente por mil habitantes) - 2019
Cajuru	12,19	3,23	82,81	2,16
Altinópolis	12,09	5,32	57,06	1,61

Segundo os dados da Fundação SEADE, a Taxa de Natalidade na cidade de Cajuru segue ligeiramente maior que a de Altinópolis, apesar disso, as duas cidades possuem índices inferiores comparados à média do Estado de São Paulo. Altinópolis, contudo, tem um número de mortalidade infantil maior do que o município cajuruense, corroborando com a diferença populacional entre as duas cidades. O número de Partos Cesáreos na tabela indica o alto percentual de Cajuru em relação à Altinópolis, número que também pode ser refletido na quantidade de Leitos do SUS.

Tabela 15 - Dados sobre Condições de Vida nos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021)

Município	<i>Índice Paulista de Responsabilidade Social – IPRS – Grupo - 2018</i>	<i>Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM - 2010</i>	Renda per Capita - Censo Demográfico (em R\$ correntes) - 2010
Cajuru	Em transição	0,713	541,09
Altinópolis	Vulneráveis	0,730	635,36

Os indicadores do IPRS sintetizam a situação de cada município no que diz respeito a riqueza, escolaridade e longevidade, e quando combinados geram uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo em cinco grupos, conforme as características descritas no quadro abaixo.

Tabela 16 - Critérios de Formação dos Grupos do IPRS. Fonte: Fundação Seade. Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS Edição 2019.

Grupos	Critérios	Descrição
Dinâmicos	Alta riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios que se caracterizam por um nível elevado de riqueza com bons níveis nos indicadores sociais.
	Alta riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e média escolaridade	

	Alta riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Desiguais	Alta riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios que, embora com níveis de riqueza elevados, não são capazes de atingir bons indicadores em ambas as dimensões sociais.
	Alta riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	
	Alta riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Alta riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Alta riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Equitativos	Baixa riqueza, média longevidade e média escolaridade	Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores sociais.
	Baixa riqueza, média longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e média escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e alta escolaridade	
Em Transição	Baixa riqueza, baixa longevidade e média escolaridade	Municípios que apresentam baixos níveis de riqueza e níveis intermediários de longevidade e/ou escolaridade.
	Baixa riqueza, baixa longevidade e alta escolaridade	
	Baixa riqueza, média longevidade e baixa escolaridade	
	Baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade	
Vulneráveis	Baixa riqueza, baixa longevidade e baixa escolaridade	Municípios mais desfavorecidos do Estado, tanto em riqueza quanto nos indicadores sociais.

De acordo com a seleção por grupos do IPRS (Tabela 4), Altinópolis se enquadra no nível mais baixo do índice em relação ao Estado, com números baixos em relação à riqueza, escolaridade e longevidade. Ainda assim, se mantém à frente em questão do Índice de Desenvolvimento Humano e da Renda per capita em relação à Cajuru.

Os dados para Cajuru mostram que o município se encontra em Transição, com baixa riqueza, alta longevidade e baixa escolaridade. Para Altinópolis, o município se enquadrava no grupo dos Equitativos em 2016 e decaiu para o grupo de municípios Vulneráveis em 2018, em razão da classificação baixa dos indicadores de longevidade e escolaridade.

Em relação ao IDHM, quanto mais próximo de 1 for o valor, maior o desenvolvimento humano no município. O IDHM do município de Cajuru é 0,713 e o do município de Altinópolis é de 0,730, portanto, os dois municípios enquadram-se na faixa de IDHM considerado alto.

A renda per capita (2010) dos municípios de Cajuru e Altinópolis apresentam valores medianos, R\$ 541,09 e R\$ 635,36 respectivamente, no entanto, são considerados valores abaixo da região administrativa de Ribeirão Preto, com R\$ 849,99.

Tabela 17 - Dados sobre Habitação e Infraestrutura Urbana dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021)

Município	<i>Coleta de Lixo - Nível de Atendimento - Censo Demográfico (Em %) - 2010</i>	<i>Abastecimento de Água - Nível de Atendimento - Censo Demográfico (Em %) - 2010</i>	<i>Esgoto Sanitário - Nível de Atendimento - Censo Demográfico (Em %) - 2010</i>
Cajuru	99,77	99,09	97,33
Altinópolis	99,93	99,93	98,88

Os níveis de atendimento de coleta de lixo, abastecimento de água e esgotamento sanitário para as duas cidades demonstram uma infraestrutura urbana satisfatória, atendendo quase que 100% da população. Dessa maneira, pode-se dizer que ocorre um planejamento urbano adequado, sendo colocado em prática o mínimo do

Plano Municipal de Saneamento Básico, proporcionando a captação e tratamento de água e a coleta e o tratamento de esgoto a praticamente toda população.

Tabela 18 - Dados sobre Educação dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021)

Município	<i>Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e Mais - Censo Demográfico (Em %) - 2010</i>	<i>População de 18 a 24 Anos com pelo Menos Ensino Médio Completo - Censo Demográfico (Em %) - 2010</i>
Cajuru	5,97	46,50
Altinópolis	6,16	50,78

A Taxa de Analfabetismo da População de 15 Anos e mais nos dois municípios segue acima da média estadual (4,33%) apesar do decréscimo que vem ocorrendo nos últimos anos. Entre as duas cidades comparadas esse número se inverte em relação à População de 18 a 24 Anos com pelo Menos Ensino Médio, sendo inferior em Cajuru. Ainda em analogia com o Estado, ambas têm números inferiores à média, de 57,89%.

Tabela 19 - Dados sobre Emprego e Rendimento dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021)

Município	<i>Participação dos Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura no Total de Empregos Formais (Em %) - 2019</i>	<i>Participação dos Empregos Formais da Indústria no Total de Empregos Formais (Em %) - 2019</i>	<i>Participação dos Empregos Formais da Construção no Total de Empregos Formais (Em %) - 2019</i>	<i>Rendimento Médio do Total de Empregos Formais (Em reais correntes) - 2019</i>
Cajuru	11,96	26,18	5,18	2.287,30
Altinópolis	40,35	1,84	1,07	2.061,20

Os dados do Seade mostram que em relação a Emprego e Rendimento dos municípios, esses são os números mais destoantes entre si. A cidade de Altinópolis possui uma taxa muito maior que Cajuru em relação a Empregos Formais da Agricultura, Pecuária, Produção Florestal, Pesca e Aquicultura. Isso demonstra a forte vocação

agropecuária do município de Altinópolis em virtude dos cultivos de café, cana, eucalipto e laranja, os quais geram a ampla maioria dos empregos formais.

Em Cajuru, os setores da Indústria e Construção apresentam números mais elevados, demonstrando que as indústrias do setor de fabricação de peças e acessórios para veículos automotores contribui significativamente na geração de empregos, sendo a participação do setor agropecuário e de produção florestal menos relevante.

O rendimento médio do total de empregos formais juntando todos os setores da economia, demonstram valores medianos, sendo R\$ 2.287,30 para Cajuru e 2.061,20 para Altinópolis, no entanto, estão bem abaixo da região administrativa de Ribeirão Preto, que apresenta um rendimento médio de R\$2.917,82.

Tabela 20 - Dados sobre Economia dos municípios de Cajuru e Altinópolis. Fonte: Fundação SEADE (2021)

Município	PIB (Em mil reais correntes) - 2018	PIB per Capita (Em reais correntes) - 2018	Participação no PIB do Estado (Em %) - 2018
Cajuru	572.165,50	22.699,58	0,025883
Altinópolis	497.723,20	31.993,52	0,022516

As cidades de Cajuru e Altinópolis produzem um valor de PIB intermediário e sua participação com o mesmo no Estado não é elevada, com índices abaixo de 0,03%. Os índices são medianos, considerando os municípios da região com população e outras características semelhantes, em razão da ausência da instalação de indústrias (multinacionais) ou empreendimentos de grande porte.

O PIB per capita varia consideravelmente entre os dois municípios, principalmente pela diferença da população, pois Altinópolis possui 10.303 habitantes a menos e gera um PIB pouco menor do que Cajuru.

O gráfico I demonstra que o valor adicionado do setor de serviços no PIB, que representa 65,34% em Cajuru e 64,49% em Altinópolis é inferior à média do Estado de São Paulo, que possui valor de 77,17%. Ou seja, o setor de agropecuária em Altinópolis, com 31,53% e o setor de indústria em Cajuru, com 22,02%, contribuem de forma

significativa na geração de bens e serviços, evidenciando as principais atividades econômicas de cada município.

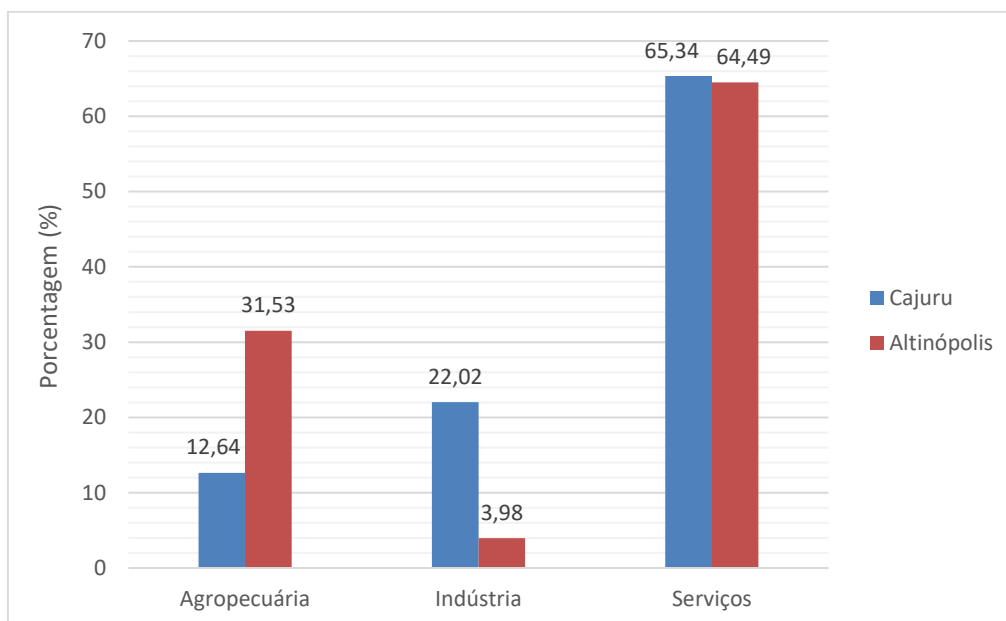


Gráfico 7 - Valor adicionado, em porcentagem, das atividades que os setores da agropecuária, indústria e serviços agregam aos bens e serviços consumidos no seu processo produtivo. Fonte: Fundação SEADE (2021)

6.1.Referência Bibliográfica:

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Disponível em: <https://perfil.seade.gov.br/>. Acesso em: 01-11-2022.

7. USO E OCUPAÇÃO DA TERRA NO ENTORNO DA FLORESTA DE CAJURU

**Mônica Pavão
Ciro Koiti Matsukuma**

7.1. INTRODUÇÃO

Segundo o IBGE (2013), o levantamento da Cobertura e do Uso da Terra indica a distribuição geográfica da tipologia de uso, identificada por meio de padrões homogêneos da cobertura terrestre. Para tanto, envolve pesquisas de escritório e de campo, voltadas para a interpretação, análise e registro de observações da paisagem concernentes aos tipos de uso e cobertura da terra, visando sua classificação e espacialização por meio de cartas. Ao retratar as formas e a dinâmica de ocupação da terra, estes estudos também representam instrumento valioso para a construção de indicadores ambientais e para a avaliação da capacidade de suporte ambiental, frente aos diferentes manejos empregados na produção, contribuindo assim para a identificação de alternativas promotoras da sustentabilidade do desenvolvimento.

Conforme Jones *et al.* (2009), muitos dos habitats e recursos que influenciam o funcionamento ecológico dentro de Parques Nacionais e áreas protegidas em geral estão localizados fora de seus limites, em áreas não protegidas. Assim, as mudanças no uso e cobertura da terra nas áreas circundantes influenciam substancialmente os recursos naturais do interior das áreas protegidas.

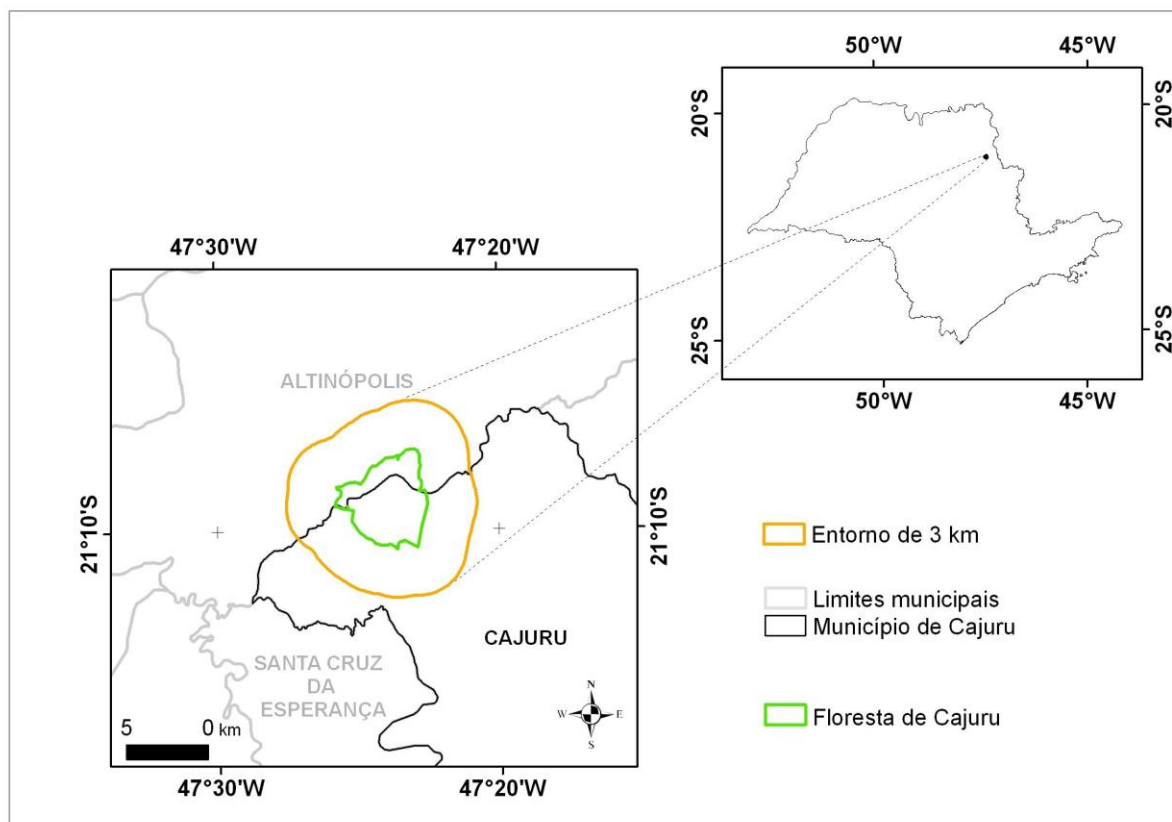
Nesse sentido, o mapeamento e caracterização do uso e ocupação da terra no entorno de áreas protegidas, permite definir os limites e a categorização de unidades de conservação contribuindo para diminuir as pressões exercidas pelos usos da terra no seu entorno.

Com base nas premissas anteriormente apresentadas, este trabalho tem como objetivo realizar o mapeamento do uso e ocupação da terra e apontar as principais pressões e impactos ambientais desses usos no entorno de 3 km da Floresta de Cajuru.

7.2. MATERIAL E MÉTODO

7.2.1. ÁREA DE ESTUDO

A Floresta de Cajuru e seu entorno de 3 km, com 8.660,26 ha, está localizada entre os paralelos $21^{\circ}7'6''$ e $21^{\circ}10'51''$ de latitude sul e os meridianos $47^{\circ}26'15''$ e $47^{\circ}22'16''$ de longitude oeste de Greenwich. A área de estudo pertence aos municípios de Cajuru e Altinópolis, região nordeste do Estado de São Paulo, Brasil (Mapa 16).



Mapa 16 - Localização da área de estudo.

7.2.2. OS MUNICÍPIOS DE CAJURU E ALTINÓPOLIS

Segundo informações obtidas no sítio da Prefeitura Municipal de Cajuru ¹, a base da economia cajuruense é particularmente agrícola, com a maioria das famílias empregadas nas plantações de cana-de-açúcar, café, laranja e, em menor proporção, eucalipto. A cidade também abriga indústrias metalúrgicas, voltadas para a fabricação de maquinaria agrícola (Menta Mit) e de peças para automóveis (Indústrias Rei). Há ainda as fábricas voltadas à produção de roupas (Koxilinho e Benneblues Jeans), móveis (Movaço), cosméticos (Ricosti) e alimentos (Gold Meat).

O crescimento econômico do município de Altinópolis se deu principalmente a partir da cultura do café, desenvolvendo-se, posteriormente, a pecuária leiteira e de corte, bem como outras culturas como a cana-de-açúcar, a laranja e o milho. Esta vocação inicial para as atividades agrícolas se manteve ao longo da história do município e, ainda hoje, é confirmada pelo expressivo crescimento apresentado nos últimos anos pela participação da agropecuária em sua economia. Recentemente, aproveitando a existência de belezas naturais que incluem cachoeiras, quedas d'água, rios, grutas e cavernas, além da vegetação nativa, está sendo explorado no município o chamado turismo ecológico/rural ².

A Fundação Sistema Estadual de análise de dados - SEADE (2014) caracteriza o perfil dos municípios do Estado de São Paulo, baseado em informações sobre o Território e sua População, Estatísticas Vitais e de Saúde, Condições de Vida, Habitação e Infraestrutura Urbana, Educação, Emprego e Rendimento e Economia.

Dentre essas informações, destacamos algumas delas com o objetivo de caracterizar os municípios de Cajuru e Altinópolis.

¹ http://www.cajuru.sp.gov.br/?link=conheca_cidade. Acesso em 10 fev. 2014.

² <http://www.spcidades.com.br/cidade.asp?codigo=404>. Acesso em 13 fev. 2014.

Tabela 21 - Dados sobre o Território e População e Economia dos municípios de Cajuru e Altinópolis.

MUNICÍPIO	Área (km²) (2014)	População (2013)	Densidade demográfica (hab/km²) (2013)	Grau de urbanização (%) (2010)	PIB per Capita (em reais correntes) (2011)
Cajuru	660,09	24.054	36,44	88,98	12.926,86
Altinópolis	928,96	15.580	16,77	87,37	21.731,26

Fonte: Fundação SEADE (2014).

Conforme a Tabela 21, a área do município de Cajuru é de 660,09 km², a projeção da população para o ano de 2013 é de 24.054 habitantes, a densidade demográfica é de 36.44 ha/km² e o grau de urbanização 88,98 %. Seu PIB per capita³ é de R\$ 12.926,86 (2011).

O município de Altinópolis possui uma área de 928,96 km², a projeção da população para o ano de 2013 é de 15.580 habitantes, a densidade demográfica é de 16,77 ha/km² e o grau de urbanização do município é de 87,37%. O PIB per capita do município é de R\$ 21.73, 26 (2011).

No que se refere às condições de vida da população, destacamos o Índice Paulista de Responsabilidade Social - IPRS⁴ e o Índice de Desenvolvimento Humano Municipal – IDHM⁵.

Quanto ao IPRS, tanto o município de Cajuru como o de Altinópolis, enquadram-se no Grupo 3 – Municípios com nível de riqueza baixo, mas com bons indicadores nas dimensões longevidade e escolaridade.

Quanto mais próximo de 1 for o IDHM, maior o desenvolvimento humano no município. O IDHM do município de Cajuru é 0,713 e o do município de Altinópolis é de 0,730, portanto, os dois municípios enquadram-se na faixa de IDHM considerado alto. (SEADE, 2014)

³ PIB per capita: total dos bens e serviços produzidos pelas unidades produtoras, ou seja, a soma dos valores adicionados acrescida dos impostos, dividido pela população da respectiva agregação geográfica.

⁴ IPRS - sintetiza a situação de cada município no que diz respeito à riqueza, escolaridade e longevidade, e quando combinados geram uma tipologia que classifica os municípios do Estado de São Paulo em cinco grupos.

⁵ IDHM - sintetiza três aspectos do desenvolvimento humano: vida longa e saudável acesso a conhecimento e padrão de vida, traduzidos nas dimensões de longevidade, educação e renda.

7.2.3. PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esse trabalho foi realizado com base em revisão bibliográfica e cartográfica, interpretação visual de ortofotos em formato digital e trabalhos de campo.

A classificação do uso e ocupação da terra utilizou os seguintes elementos de interpretação: tonalidade/cor, textura, tamanho, forma, sombra, altura, padrão e localização. Com base nesses elementos e com objetivo de caracterizar cada uma das classes de uso da terra, elaborou-se uma chave de classificação apresentada na Tabela 2, a qual apresenta os elementos de identificação para cada categoria de uso da terra observada na ortofoto.

O mapeamento foi realizado no entorno de 3 km, considerado de influência imediata, onde as diversas formas de uso e ocupação da terra produzem pressões diretas sobre a área da Floresta de Cajuru.

A divisão das classes mapeadas nesse trabalho baseou-se na classificação proposta pelo Roteiro Metodológico de Uso da Terra do IBGE (2013), a qual propõe um sistema multinível de classificação em três níveis, são eles: Áreas Antrópicas não agrícolas, Áreas Antrópicas Agrícolas e Áreas de vegetação natural.

Desta forma, as categorias de uso da terra foram agrupadas em três grupos, a saber:

- Cobertura Vegetal Natural (contato savana/floresta estacional);
- Usos Agrícolas: pastagem e/ou campo antrópico, pasto sujo, cultura perene (citricultura e seringueira), cultura semi-perene (cana-de-açúcar) e reflorestamento;
- Outros Usos: lago/represa, piscicultura e sede de fazenda.

Tabela 22 - Chave de classificação.

USO E OCUPAÇÃO DA TERRA	COR	TEXTURA	ASPECTOS ASSOCIADOS
Vegetação Natural			
contato savana/floresta estacional	verde médio	média a rugosa	Tipo vegetacional caracterizado por forma irregular; nas florestas estacionais, presença de manchas arroxeadas devido às espécies que perdem parte de folhas no período de estiagem. Localizam-se principalmente nas APPs ao longo dos canais de drenagem.
Usos Agrícolas			
pastagem e/ou campo antrópico	cinza claro a cinza médio	lisa/homogênea	Forma irregular, presença de curvas de contenção de erosão.
pasto sujo	marrom claro	média	Forma irregular, presença de vegetação arbustiva e árvores isoladas.
cultura perene - citricultura	verde musgo	rugosa	Forma regular; talhões pequenos; padrão e espaçamento característicos, sendo possível observar as "linhas de plantio".
cultura perene - seringueira	verde escuro	aveludada	Forma regular; aspecto de cordões alongados formado por unidades justapostas com aspecto de tufos.
cultura semi-perene - cana-de-açúcar	verde claro; branco (áreas cortadas); cinza escuro em áreas queimadas	aveludada	Forma regular; presença de carregadores acompanhando as curvas de nível.
reflorestamento	verde médio a verde musgo	lisa/aveludada	Talhões em forma regular; em plantios recentes é possível observar as linhas de plantio;
Outros usos			
lago/represa	cinza claro a cinza escuro	lisa	Forma regular; massas d'água com presença de barragens.
piscicultura	verde claro a verde escuro	lisa	Presença de tanques com forma regular.
sede de fazenda	rosa e cinza claro	lisa a média	Forma regular; presença de edificações, pomares e bosques.

7.2.4. MATERIAIS UTILIZADOS

Para a realização desse trabalho foram utilizados os seguintes materiais:

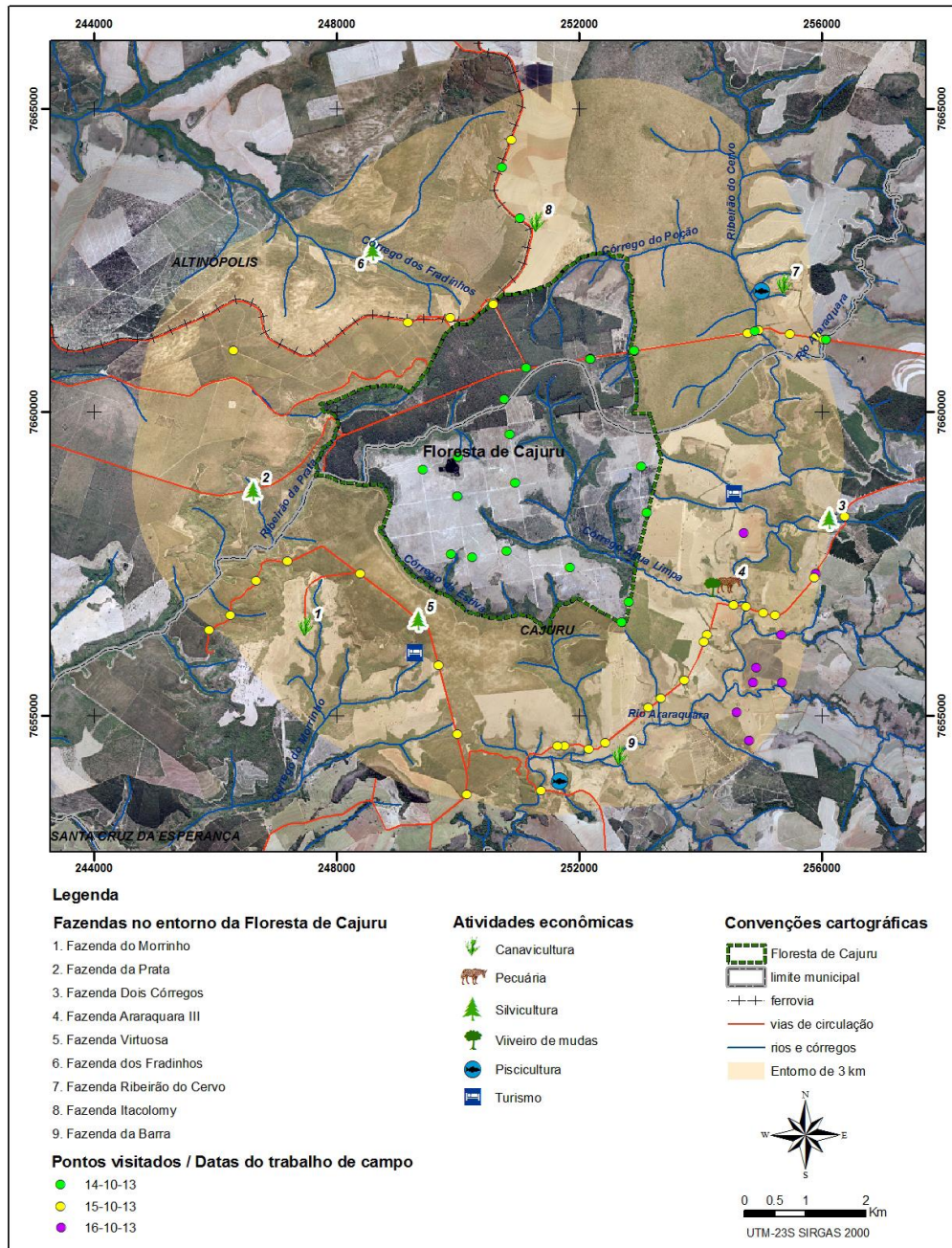
- Ortofotos em formato digital ⁶ com resolução espacial aproximada de 1,0 metro. Datas: 12 de abril de 2010 e 20 de agosto de 2010. A precisão planimétrica é compatível com a escala 1:25 000, assim como o recorte das próprias Ortofotos. O formato dos arquivos digitais é "tiff" (georreferenciado).

- Folha topográfica do IBGE, escala 1: 50.000, Folha SF- 23-V-C-II-I (Folha Altinópolis), ano 1972.

⁶ Nota de crédito: Ortofotos digitais do Projeto de Atualização Cartográfica do Estado de São Paulo – Mapeia São Paulo cedidas pela Empresa Paulista de Planejamento Metropolitano –EMPLASA, datas: 12/04/2010 e 20/08/2010.

7.2.5. TRABALHO DE CAMPO

Foi realizado trabalho de campo no período de 14 a 16 de outubro de 2013, para conferir as classes de uso da terra mapeadas por meio de análise visual de ortofotos em formato digital e produzir documentário fotográfico (Mapa 17).



Mapa 17 - Pontos visitados no trabalho de campo.

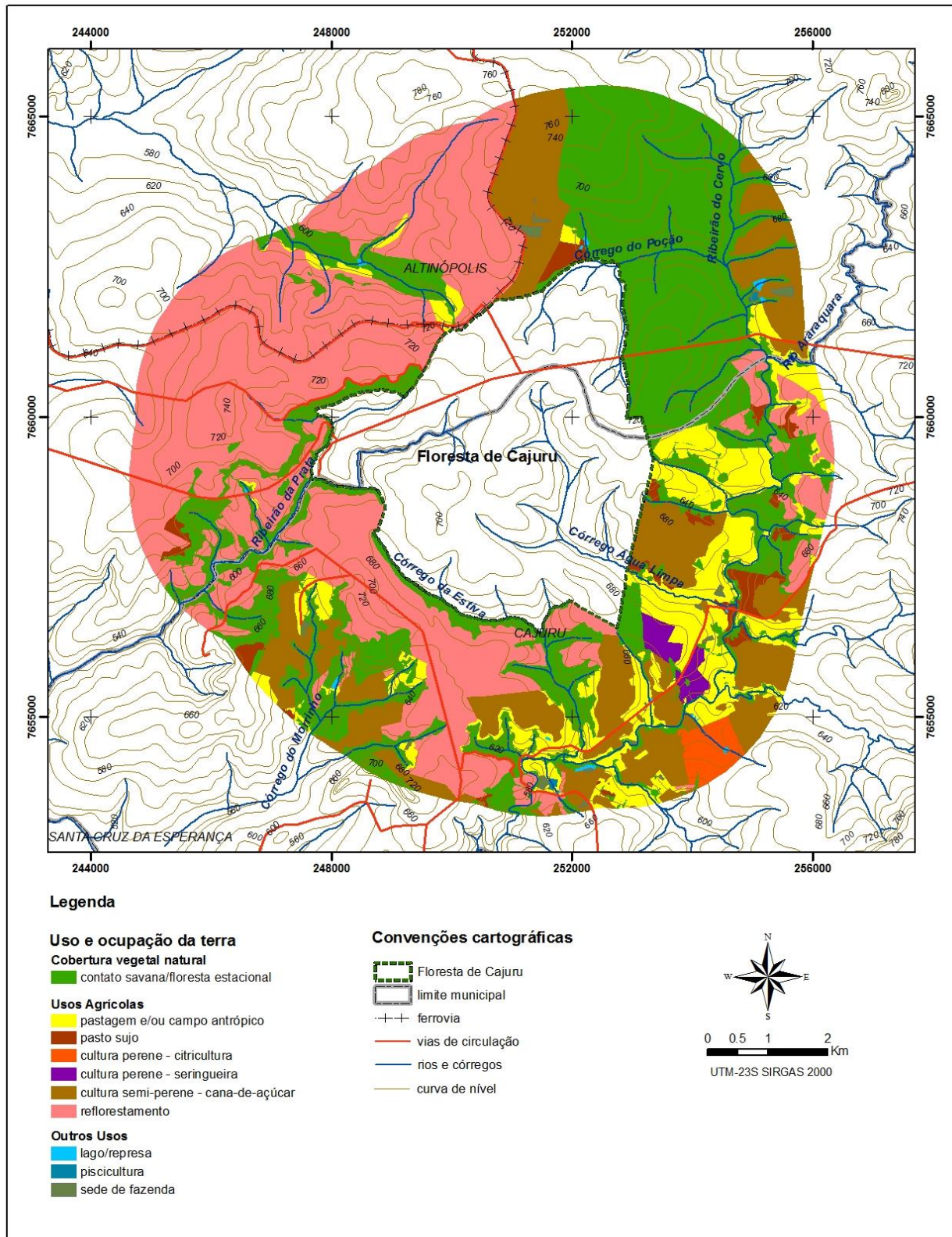
7.3.RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.3.1. USO E OCUPAÇÃO DA TERRA

No entorno de 3km da Floresta de Cajuru predominam as atividades agrícolas, com destaque para o reflorestamento, que ocupa 3.264,97 ha (37,70%). Localizam-se predominantemente no setor oeste da área de estudo. (Figuras 29, Mapa 18 e Tabela 23).



Figura 29 - Reflorestamento de eucalipto recém-cortado em área da Empresa Sylvamo.



Mapa 18 - Uso e ocupação da terra no entorno de 3 km da Floresta de Cajuru.

Tabela 23 - Quantificação (ha e %) das categorias de uso da terra no entorno de 3km da Floresta de Cajuru.

CATEGORIAS DE USO DA TERRA E VEGETAÇÃO	Área (ha)	(%)
COBERTURA VEGETAL NATURAL		
contato savana/floresta estacional	2.888,96	33,36%
Subtotal	2.888,96	33,36%
USOS AGRÍCOLAS		
pastagem e/ou campo antrópico	851,01	9,83%
pasto sujo	130,11	1,50%
cultura perene - citricultura	80,72	0,93%
cultura perene - seringueira	62,66	0,72%
cultura semi-perene - cana-de-açúcar	1.336,47	15,43%
reflorestamento	3.264,97	37,70%
Subtotal	5.725,94	66,12%
OUTROS USOS		
lago/represa	12,54	0,14%
piscicultura	4,39	0,05%
sede de fazenda	28,44	0,33%
Subtotal	45,36	0,52%
TOTAL	8.660,26	100,00%

As áreas de reflorestamento que ocupam o entorno da Floresta de Cajuru pertencem à Empresa Sylvamo. Essa empresa possui 72 mil hectares de florestas renováveis de eucalipto, destinadas à produção de celulose e papel. Também mantêm 24 mil hectares de áreas preservadas, para a conservação das características originais das vegetações nativas. Essas extensões territoriais estão distribuídas por Mogi Guaçu, Brotas e Luiz Antônio, municípios do interior do Estado de São Paulo, além de áreas de fomentos florestais e de parcerias em outros municípios.⁷

Os impactos ambientais causados por Florestas de Eucalipto têm sido estudados por diversos autores. Vital (2007) considera aspectos negativos e positivos em relação à implantação dessas Florestas sobre os recursos hídricos, solo, biodiversidade e atmosfera, como apresentado na Tabela 24.

⁷ Fonte: <http://www.internationalpaper.com/BRAZIL/PT/Company/Sustainability/ForestryArea.html>. Acesso em 20 fev. 2014.

Segundo Binkowski (2009), ambientalistas preocupados com as transformações ambientais argumentam que qualquer tipo de monocultivo é prejudicial ao meio ambiente, principalmente em função da biodiversidade, da poluição de rios e fontes de água, da erosão do solo, entre outros, o que poderia provocar desequilíbrio nos ecossistemas. Seriam prejudicados os solos das áreas plantadas com eucalipto que teriam impactos prováveis como a redução da fertilidade, o incremento da erosão e a redução da permeabilidade da água.

Para Almeida e Soares (2003), existe uma controvérsia histórica sobre o papel desempenhado pelo eucalipto com relação ao uso e à disponibilidade de água das bacias de drenagem onde são plantados. Os autores afirmam que o regime hídrico sob plantações de eucalipto não difere sistematicamente do regime hídrico em áreas de mata atlântica, exceto em períodos de maior seca, quando o eucalipto utiliza mais reservas de água do solo em nível superficial, enquanto a mata atlântica utiliza reservatórios subterrâneos localizados em níveis mais profundos.

Trevisan *et al.* (2012) em pesquisa sobre a dinâmica da água em uma microbacia coberta por eucalipto, concluíram que o regime de precipitação e o coeficiente de deflúvio (0,38) foram similares aos encontrados em mata nativa em bacia vizinha ao presente estudo no mesmo período. Esses valores mostram que apesar da maior retirada de água pelas raízes na bacia de eucalipto a interceptação na bacia florestada foi bem maior (35 % na floresta e 14% no eucalipto). Os autores ressaltam ainda, que os resultados mostram o comportamento da bacia apenas para apenas um ano de monitoramento.

Tabela 24 - Impactos Ambientais das Florestas de Eucalipto, baseado em VITAL (2007).

IMPACTOS AMBIENTAIS DAS FLORESTAS DE EUCALIPTO	
ASPECTOS NEGATIVOS	ASPECTOS POSITIVOS
RECURSOS HÍDRICOS	<p>Em regiões com volume pluviométrico inferior a 400 mm/ano, as florestas de eucalipto podem acarretar ressecamento do solo ao utilizarem os estoques de água armazenados em suas camadas superficiais</p> <p>Em regiões com volume pluviométrico superior a 1.200 mm/ano, as florestas não tenderiam a acarretar déficit hídrico.</p>
SOLO	<p>Maior degradação do solo em virtude: 1- da extração de nutrientes no momento da colheita. 2- do baixo índice de área foliar, o que permite que uma quantidade maior de água chegue ao solo, acarretando maior erosão e perda de nutrientes por lixiviação.</p> <p>Em áreas com solos previamente degradados por outras culturas, ou em áreas de savana e pastagens, observar-se-á aumento dos nutrientes do solo, sobretudo pela mineralização da serrapilheira. De fato, no Brasil e em outras partes do mundo, o eucalipto tem sido utilizado para aumentar a fertilidade e a aeração do solo de algumas áreas para posterior cultivo agrícola. O eucalipto não consome mais nutrientes do solo do que outras culturas agrícolas.</p>
BIODIVERSIDADE	<p>Em comparação com diferentes formas de vegetação nativa, as plantações de eucalipto apresentam menor variedade de espécies vegetais e animais.</p> <p>Existe uma diversidade de espécies vegetais presentes no sub-bosque das florestas de eucalipto, é possível observar também a presença de distintas espécies de aves e pequenos mamíferos nesses ambientes (além de insetos). Técnicas de plantação em mosaico permitem, através da criação de um corredor biológico, maior mobilidade genética entre a floresta nativa e a plantada e entre diferentes fragmentos dos plantios. Isso melhora as condições de habitat para os animais e aumenta, dessa forma, a biodiversidade nas florestas plantadas. Ao comparar florestas de eucalipto com outras formas de monocultura ou com pastagens, observa-se maior biodiversidade nas florestas. O cultivo do eucalipto permite também a produção consorciada com outras atividades econômicas, como a agricultura de subsistência, a produção de grãos e a atividade pastoril.</p>
ATMOSFERA	<p>O corte do eucalipto, com conseqüente uso da madeira, acaba por devolver grande parte de carbono para a atmosfera. Assim sendo, a silvicultura de exóticas para uso comercial não tem sido eleita no âmbito do MDL.</p> <p>As plantações de eucalipto, através do sequestro de gás carbônico durante sua fase de crescimento, contribuem para a redução do efeito estufa.</p>

Pires *et al.* (2006) em trabalho sobre erosão hídrica pós-plantio em florestas de eucalipto na região centro-leste de Minas Gerais, avaliaram as perdas de solo e água por erosão hídrica, em parcelas-padrão sob chuva natural, no período pós-plantio, em diferentes sistemas de manejo de florestas de eucalipto. Concluíram que, dos sistemas florestais, o eucalipto em nível é o que mais se aproxima da mata nativa, em perdas de solo, indicando assim maior sustentabilidade desse sistema. Os maiores valores de perda de água foram encontrados no sistema eucalipto plantado na direção do declive com queima de restos culturais, sugerindo que o fogo aumenta a repelência à água e diminui a taxa de infiltração de água no solo. Todos os sistemas de manejo do eucalipto estudados apresentaram perdas de solo inferiores ao limite de tolerância.

Em trabalho de campo na área de estudo, foi observada em uma área com plantio de eucalipto que sofreu a aplicação de herbicida com o amarelamento foliar, no entanto não foram observados efeitos diretos desta atividade sobre a vegetação da Floresta de Cajuru (Figura 30).



Figura 30 - Reflorestamento de eucalipto após aplicação de herbicida em área contígua à Floresta de Cajuru.

Em síntese, apesar dos impactos negativos gerados pelas Florestas de Eucalipto quanto aos recursos hídricos, solos, biodiversidade e atmosfera, não se pode negar a importância desta atividade econômica para a sociedade, devido à intensa demanda por papel e celulose. Assim sendo, é necessário que a empresa cumpra a legislação ambiental vigente, através da manutenção e recuperação das áreas de preservação permanente ao longo dos rios e córregos e da averbação de reservas legais, colaborando assim, para a manutenção da biodiversidade local. Além disso, a empresa deve estar atenta na execução de atividades que possam prejudicar a fauna e flora locais tais como incêndios, aplicação de adubos e defensivos agrícolas e geração de processos erosivos.

Outro uso agrícola com destaque na área de entorno da Floresta de Cajuru é a cultura de cana-de-açúcar que ocupa 1.336,47 ha (15,43%). Esses cultivos localizam-se predominantemente no setor sudeste da área de estudo em áreas próximas ao Ribeirão Araraquara. (Figura 31)



Figura 31 - Cultura de cana-de-açúcar

Conforme Corbi *et al.* (2006), a aplicação e o uso de herbicidas, pesticidas e fertilizantes durante os diferentes estágios de cultivo da cana-de-açúcar, aliados ao problema da devastação das matas ciliares, têm acarretado em diferentes graus, impactos sobre os recursos hídricos das áreas adjacentes a essas plantações, sobretudo através do processo de lixiviação do solo de áreas cultivadas com adubos químicos e defensivos agrícolas.

Lapola *et al.* (2010) apud Adami (2011), em relação ao Sudeste do Brasil, a expansão da cana-de-açúcar ocorreu sobre pastagens, mas adverte que a proximidade das áreas de cultivo canavieiro com remanescentes de Floresta Tropical Atlântica pode representar riscos sobre a biodiversidade e conectividade dessa formação altamente ameaçada.

Atualmente no estado de São Paulo é notadamente percebido o avanço da cultura de cana-de-açúcar esses cultivos têm se expandido principalmente sobre áreas de pastagens. Essa cultura assim como outras existentes, exigem tratamentos culturais a fim de se

obter a produção desejada. Para tanto são gastos insumos, sejam eles pesticidas, adubos, combustíveis, além da intensificação do tráfego ocasionado pelo transporte da colheita e da produção. Em tais condições é previsível que ocorra maior perturbação ambiental e modificação econômica local e nesses casos é necessária uma maior intervenção do Estado com o objetivo de conciliar a produção e proteção ambiental.

Outro uso agrícola que aparece com destaque na área de estudo é a pastagem e/ou campo antrópico com 851,01 ha (9,83%). Ocorre com maior predominância no setor sudeste da área, localizadas em áreas próximas ao Rio Araraquara. (Mapa 18)

Silva Filho *et al.* (2010) em trabalho sobre a compactação de solos, destacam que um dos graves problemas do avanço das áreas degradadas na Região Amazônica Brasileira associa-se ao abandono das pastagens por problemas como o esgotamento da fertilidade natural e a deterioração física dos seus solos com a presença da compactação e erosão, entre outros agravantes de caráter biótico. A degradação dos solos promovida pela compactação por pisoteio animal nas áreas de pastagens, onde fatores como o adensamento do gado por área, o tempo de uso contínuo das pastagens e a falta de manejo dos solos promovem rapidamente a degradação dessas áreas.

Com relação aos impactos negativos promovidos pela implantação de pastagens, outro fator a ser destacado é a invasão das gramíneas em áreas de cerrado. Até pouco tempo atrás, a pecuária era extensiva, baseada na vegetação nativa, de baixa produtividade. As gramíneas africanas, perfeitamente adaptadas às condições ambientais do cerrado, proporcionam aumento considerável de produtividade e, por isso, estão se tornando cada vez mais, as principais invasoras de áreas de cerrado (Durigan *et al.*, 1999).

Existem trabalhos que sugerem que a produção alternada entre pastagens e culturas anuais apresentam benefícios, tanto para ao produtor quanto para a conservação dos solos, exigindo para isso a correta adubação e rotação das culturas. Em todos os casos o Estado deve promover formas de aprimorar a produção aliada à conservação dos recursos naturais como base da produção sustentável e evitar o embate entre produtores e natureza.

Algumas áreas de pastagens e/ou campos antrópicos são abandonadas e com o tempo, transformam-se em pastos sujos. Atualmente essa categoria de uso ocupa 130,11 ha, correspondendo a 1,50 % da área de estudo (Figura 8). Essas áreas são representadas

por pequenas manchas localizadas próximas a pastagens e cultivos de cana-de-açúcar no setor leste da área de estudo.



Figura 32 - Pasto sujo.

Quanto aos outros usos agrícolas, ocorrem em menor quantidade áreas ocupadas por cultura perene de citricultura com 80,72 ha (0,93%) e cultura perene de seringueira, com 62,66 ha (0,72%) ambas localizadas no setor sudeste da área de estudo (Figuras 33 e 34).



Figura 33 - Citricultura.



Figura 34 - Cultivo de seringueira consorciado com café.

Culturas perenes proporcionam diminuição de processo erosivos devido à menor necessidade de movimentar o solo, além de aumentar a quantidade de matéria orgânica e auxiliar na infiltração de água no solo.

Em décadas passadas a citricultura apresentou grande expansão no Estado de São Paulo devido à perspectiva de exportação para o mercado Norte Americano. Atualmente essa cultura apresenta problemas fitossanitários e por conta disso, houve um aumento do emprego de pesticidas e outras substâncias químicas. Freitas (2012), apresenta em seu livro uma relação de pesticidas utilizado na citricultura e que podem causar danos a várias espécies de abelhas, incluindo a jataí, provocando a morte ou efeitos sub-letais, influenciando na reprodução de espécies vegetais de plantas e animais e podendo interferir na produção de alimentos para seres humanos.

Outro tipo de cultura perene observada na área é a seringueira consorciada ao café. Conforme Pereira *et al.* (1998), o País apresenta escassez de borracha e o consórcio entre a heveicultura e cafeicultura poderia trazer benefícios ao agricultor, pela renda extra obtida pela extração do látex e por fixar o trabalhador na área, uma vez que a sangria da seringueira necessita do trabalhador o ano todo, diferentemente da cultura do café. O autor ainda menciona que a seringueira tem efeito protetor da serrapilheira contra a erosão do solo e também há benefício causado pelo sombreamento sobre a cultura do café, produzindo bebidas de qualidade superior.

A cobertura vegetal natural é a segunda categoria de maior predominância no entorno da Floresta de Cajuru, ocupando 2.888,96 ha (33,36%) da área de estudo. A maior mancha de vegetação natural corresponde à reserva legal da Empresa Sylvamo, localizada no setor nordeste da área de estudo, ocupada por vegetação de cerrado (Figura 32).

As demais manchas de cobertura vegetal natural constituem as áreas de preservação permanente dos rios e córregos que drenam as propriedades particulares contíguas à Floresta de Cajuru. (Figura 36) São eles: Córrego dos Fradinhos, Ribeirão da Prata, Córrego do Morrinho, Córrego da Estiva e Rio Araraquara. Cabe aqui ressaltar a importância da conservação desses remanescentes, pois eles se constituem em “corredores” estabelecendo uma ligação com a vegetação presente no interior da Floresta de Cajuru.



Figura 35 - Ao fundo vegetação remanescente de cerrado (Reserva Legal da Empresa Sylvamo).



Figura 36 - Aspecto da cobertura vegetal natural em área de preservação permanente do Córrego Fradinhos.

As demais categorias mapeadas: lago/represa, piscicultura e sede de fazenda são pouco representativas ocupando um total de 45,36 ha ou 0,52% da área de estudo.

Observa-se na Figura 37 a área de estudo é atravessada por uma linha férrea abandonada localizada no setor noroeste da área de estudo. Trata-se da Estrada de Ferro São Paulo Minas ESFPM, criada em novembro de 1906. A ferrovia estendia-se da estação de Bento Quirino, no estado de São Paulo até São Sebastião do Paraíso, em Minas Gerais, e possuía um ramal para Ribeirão Preto, partindo da estação de Serrinha. O abandono da malha ferroviária é um desperdício de recursos, esta via de transporte poderia estar em uso, o que permitiria o escoamento da produção regional, além de desafogar o tráfego pesado das rodovias, levando a um consumo mais racional de combustíveis.



Figura 37 - Antigo traçado da Estrada de Ferro São Paulo Minas - ESFPM ocupado com cultivo de café.

As diferentes formas de uso e ocupação da terra ocorrentes no entorno da Floresta de Cajuru, com destaque para as atividades agrícolas predominantemente o reflorestamento, são importantes vetores de pressão sobre os fragmentos florestais e a vegetação de cerrado. Dentre outros, destacam-se: efeito de borda, poluição do solo e dos recursos hídricos pela utilização de insumos agrícolas, ocorrência de incêndios, desmatamento e isolamento florestal, e intenso tráfego de caminhões na época de colheita. Além disso, a área está sujeita a assoreamento dos cursos d'água, atropelamento de animais, invasão de espécies vegetais exóticas (*brachiaria decumbens*, por exemplo) e degradação da paisagem.

7.4. CONCLUSÕES

A Floresta de Cajuru localizada na área do bioma cerrado no estado de São Paulo está sujeita à intensa pressão da atividade agrícola. A área de estudo conta com grande interferência advinda de culturas como reflorestamento, cana-de-açúcar e pastagens, desenvolvidos em solos arenosos, propensos à erosão. Em tais condições o manejo do solo deve ser criterioso e ações devem objetivar sua utilização em longo prazo, com medidas como a implantação de culturas em curvas de nível, implantação de áreas de absorção de água ao longo de estradas de terra, redução ou uso restrito de áreas com condições favoráveis ao surgimento de processos erosivos.

Hoje enfrentamos problemas crescentes com recursos hídricos e que estão próximos de se esgotar. O Cerrado deve ser conservado, pois é uma vegetação de áreas típicas de recarga de aquíferos e mananciais, que abastecem as cidades e o campo. As áreas onde os cerrados ocorrem possuem utilização limitada para a agricultura devido à sua fragilidade e susceptibilidade à erosão e desta forma, sua conservação, preservação e recuperação podem contribuir para a produção de água.

7.5. AGRADECIMENTOS

Somos gratos ao Senhor Wagner e ao Luís César, funcionários do Instituto Florestal que nos deram apoio no trabalho de campo.

7.6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, A. C de & SOARES, J. V. Comparação entre uso de água em plantações de *Eucalyptus grandis* e Floresta Ombrófila Densa (Mata Atlântica) na costa leste do Brasil. **Revista Árvore**, v. 27, n.2, p. 159-170, Viçosa_MG, 2003.

BINKOWSKI, P. **Conflitos Ambientais e significados sociais em torno da expansão da silvicultura de eucalipto na “metade sul” do Rio Grande do Sul**. 2009. 211 f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento Rural) - Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

CORBI, J. J. *et al.* Diagnóstico ambiental de metais e organoclorados em córregos adjacentes a áreas de cultivo de cana-de-açúcar (Estado de São Paulo, Brasil). **Química Nova**, Vol. 29, n. 1, 61-65, 2006.

DURIGAN *et al.* Indução do processo de regeneração da vegetação de cerrado em área de pastagem. **Acta Botânica Brasílica**, 12 (3): 421-429, 1999.

Fundação Sistema Estadual de Análise de Dados – SEADE. Disponível em: <https://www.seade.gov.br/produtos/perfil/perfilMunEstado.php>. Acesso em: 21-02-2014.

FREITAS, B. M. e PINHEIRO, J. N. **Polinizadores e pesticidas: princípios e manejo para os agroecossistemas brasileiros**. – Brasília: MMA, 2012. 112 p.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. **Manual Técnico de Uso da Terra**. Manuais técnicos em Geociências n. 3, Rio de Janeiro, 2013, 3ª ed.

JONES. D. A. *et al.* Monitoring land use and cover around parks: a conceptual approach. **Remote Sensing of Environment**, 113 (2009) 1346–1356.

LAPOLA *et al.* (2010). Indirect land-use changes can overcome carbon savings from biofuels in Brazil. **PNAS**, v. 107, n. 8, p. 3388-3393, Feb. 2010.

PEREIRA, A.V.; PEREIRA, E.B.C.; FIALHO, J. de F.; JUNQUEIRA, N.T.V.; MACEDO, R.L.G.; GUIMARÃES, R.J. Sistemas agroflorestais de seringueira com cafeeiro. Planaltina: Embrapa-CPAC, 1998. 77p. (EMBRAPA-CPAC. Documentos, 70).

PIRES *et al.* Erosão hídrica pós-plantio em florestas de eucalipto na região centro-leste de Minas Gerais in **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.4, p.687-695, abr. 2006.

SILVA FILHO *et al.* Avaliação da compactação dos solos em áreas de pastagens e florestas em Porto Velho-Rondônia. **Boletim de Geografia**, Maringá, v. 28, n. 1, p. 145-155, 2010.

TREVISAN *et al.* Dinâmica da Água em uma Microbacia com Cobertura Florestal de Eucalipto Localizada na Serra do Mar no Vale do Paraíba do Sul. **Revista Brasileira de Recursos Hídricos RBRH** – Volume 17 n.4 - Out/Dez 2012, 207-216.

VITAL, M. H. F. Impacto Ambiental de Florestas de Eucalipto. **Revista do BNDES**, V. 14, N. 28, p. 235-276, Rio de Janeiro, dez 2007.

8. SÍNTESE E ENQUADRAMENTO DA ÁREA DE ESTUDOS NO SISTEMA NACIONAL DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

Mônica Pavão

Rodrigo Antonio Braga Moraes Victor

Os diagnósticos temáticos elaborados para a Floresta de Cajuru convergem para a relevância da área para a conservação do bioma cerrado no Estado de São Paulo, sugerindo sua conversão em Unidade de Conservação de Proteção Integral.

Os estudos do Meio Físico ressaltam que os solos da Floresta de Cajuru são muito frágeis devido sua textura, alta friabilidade, excessiva drenagem, com baixo nível de nutrientes e pouca matéria orgânica para estabilizar o solo, tornando-os pouco adequados ao uso intensivo comercial, sem medidas protetoras e reparadoras condizentes. Esses estudos indicam que a importância da preservação da unidade para o meio ambiente deve ser compreendida em um contexto geral de restrição/extinção do bioma cerrado, havendo a necessidade de repensar sua função e seu enquadramento na legislação atual com vistas a transformá-la em área de proteção de remanescentes da biodiversidade brasileira. Quanto aos recursos hídricos superficiais, apesar da esparsa cobertura florestal da bacia hidrográfica do rio Araraquara, a Floresta de Cajuru apresenta coleções de água com nascentes em seu interior, bem protegidos e com água límpida. Assim, segundo esses estudos, a preservação e recuperação das áreas degradadas, traria também a melhoria da qualidade da água local.

O diagnóstico da Vegetação da Floresta de Cajuru destaca que a vegetação de cerrado está presente na unidade em todo o seu gradiente estrutural, com formações florestais e campestres, o que é raro no Estado de São Paulo. Nesse sentido, a área, tem muito a contribuir para a conservação do cerrado paulista. O diagnóstico sugere a conversão de parte da Floresta de Cajuru em Unidade de Conservação de Proteção Integral, devido à inaptidão da área para uso agropecuário e à baixa representatividade das formações savânicas e de seus ecótonos no sistema de unidades de conservação paulista.

Os estudos sobre a Fauna indicaram a presença de pelo menos 241 espécies de vertebrados terrestres na Floresta de Cajuru, 13 ameaçadas de extinção, evidenciando a relevância da área para a conservação da biodiversidade regional. A avaliação de impactos

indica um cenário favorável à conservação e restauração dos ecossistemas nativos. Desta forma, os estudos indicam que a Floresta de Cajuru apresenta um elevado potencial para a implantação de Unidade de Conservação de Proteção Integral em parte de sua área.

Os estudos de Uso e Ocupação da Terra indicam que a Floresta de Cajuru está sujeita à intensa pressão da atividade agrícola presente no seu entorno. A área conta com grande interferência advinda de culturas como reflorestamento, cana-de-açúcar e pastagens, desenvolvidos em solos arenosos e propensos à erosão. Os estudos sugerem que em tais condições, o manejo do solo deve ser criterioso e ações devem objetivar sua utilização em longo prazo, com medidas como a adoção de culturas acompanhando as curvas de nível, implantação de áreas de absorção de água ao longo de estradas de terra e redução ou uso restrito de áreas com condições favoráveis ao surgimento de processos erosivos.

A Lei 9.985 de 18 de julho de 2000, conhecida por Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC, define 13 categorias de unidades de conservação divididas em dois grupos - **Proteção Integral**, que admite apenas uso indireto dos atributos naturais, e de **Uso Sustentável**, que combina proteção mais restritiva de alguns espaços com a possibilidade de uso direto dos recursos naturais em outros, conforme detalha a figura abaixo:

PROTEÇÃO INTEGRAL	USO SUSTENTÁVEL
<ul style="list-style-type: none"> • Estação Ecológica • Reserva Biológica • Parque (Nacional, Estadual, Natural Municipal) • Monumento Natural • Refúgio de Vida Silvestre 	<ul style="list-style-type: none"> • Área de Proteção Ambiental – APA • Área de Relevante Interesse Ecológico – ARIE • Floresta (Nacional, Estadual, Municipal) • Reserva Extrativista • Reserva de Desenvolvimento Sustentável • Reserva de Fauna • Reserva Particular do Patrimônio Natural - RPPN

Figura 38 - Grupos e categorias em que estão divididas as unidades de conservação segundo o SNUC

No trabalho original de 2014, a equipe técnica do Instituto Florestal propôs categorizar uma área de 1.698,3424 ha como Estação Ecológica (denominada Estação Ecológica de Cajuru) e a manutenção do restante da área como Floresta Estadual (denominada Floresta Estadual de Altinópolis), com 516,8139 ha, com predominância de plantios de pinus e eucalipto, seguindo os moldes estabelecidos pelo SNUC.

Na revisão do trabalho em 2022, houve ligeiras modificações, de categoria e limites internos entre as UCs. A proposta atual envolve as seguintes categorias:

- Refúgio de Vida Silvestre (RVS) como a categoria do grupo de Proteção Integral, em substituição à Estação Ecológica. A alteração se sustenta no fato de que a RVS, enquanto bastante adequada para proteger os ecossistemas nativos da área, é mais flexível no que tange às possibilidades de uso público da unidade (a Estação Ecológica permite apenas o uso público de natureza educativa). Como há a intenção de envolver cada vez mais grupos de usuários para o desfrute em caráter sustentável dessa área natural, a categoria se afigura mais adequada.

Assim o SNUC define Refúgio de Vida Silvestre

...

Art. 13. O Refúgio de Vida Silvestre tem como objetivo proteger ambientes naturais onde se asseguram condições para a existência ou reprodução de espécies ou comunidades da flora local e da fauna residente ou migratória.

§ 1o O Refúgio de Vida Silvestre pode ser constituído por áreas particulares, desde que seja possível compatibilizar os objetivos da unidade com a utilização da terra e dos recursos naturais do local pelos proprietários.

§ 2o Havendo incompatibilidade entre os objetivos da área e as atividades privadas ou não havendo aquiescência do proprietário às condições propostas pelo órgão responsável pela administração da unidade para a coexistência do Refúgio de Vida Silvestre com o uso da propriedade, a área deve ser desapropriada, de acordo com o que dispõe a lei.

§ 3o A visitação pública está sujeita às normas e restrições estabelecidas no Plano de Manejo da unidade, às normas estabelecidas pelo órgão responsável por sua administração, e àquelas previstas em regulamento.

§ 4º A pesquisa científica depende de autorização prévia do órgão responsável pela administração da unidade e está sujeita às condições e restrições por este estabelecidas, bem como àquelas previstas em regulamento.

...

- Floresta Estadual (FE): o processo de atualização do atual relatório mantém a proposta de Floresta Estadual para o restante da unidade, para manter a dimensão produtiva e de uso múltiplo da área. Entretanto, o desenho ora estabelecido propõe que a unidade de conservação já seja criada com 50% de sua superfície composta por vegetação nativa, a fim de se atender o artigo 17 abaixo enunciado:

Assim o SNUC define Floresta (Nacional, Estadual, Municipal)

...

Art. 17. A Floresta Nacional é uma área com cobertura florestal de espécies predominantemente nativas e tem como objetivo básico o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas.

§ 1º A Floresta Nacional é de posse e domínio públicos, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites devem ser desapropriadas de acordo com o que dispõe a lei.

§ 2º Nas Florestas Nacionais é admitida a permanência de populações tradicionais que a habitam quando de sua criação, em conformidade com o disposto em regulamento e no Plano de Manejo da unidade.

§ 3º A visitação pública é permitida, condicionada às normas estabelecidas para o manejo da unidade pelo órgão responsável por sua administração.

§ 4º A pesquisa é permitida e incentivada, sujeitando-se à prévia autorização do órgão responsável pela administração da unidade, às condições e restrições por este estabelecidas e àquelas previstas em regulamento.

§ 5º A Floresta Nacional disporá de um Conselho Consultivo, presidido pelo órgão responsável por sua administração e constituído por representantes de órgãos públicos, de organizações da sociedade civil e, quando for o caso, das populações tradicionais residentes.

§ 6º A unidade desta categoria, quando criada pelo Estado ou Município, será denominada, respectivamente, Floresta Estadual e Floresta Municipal.

...

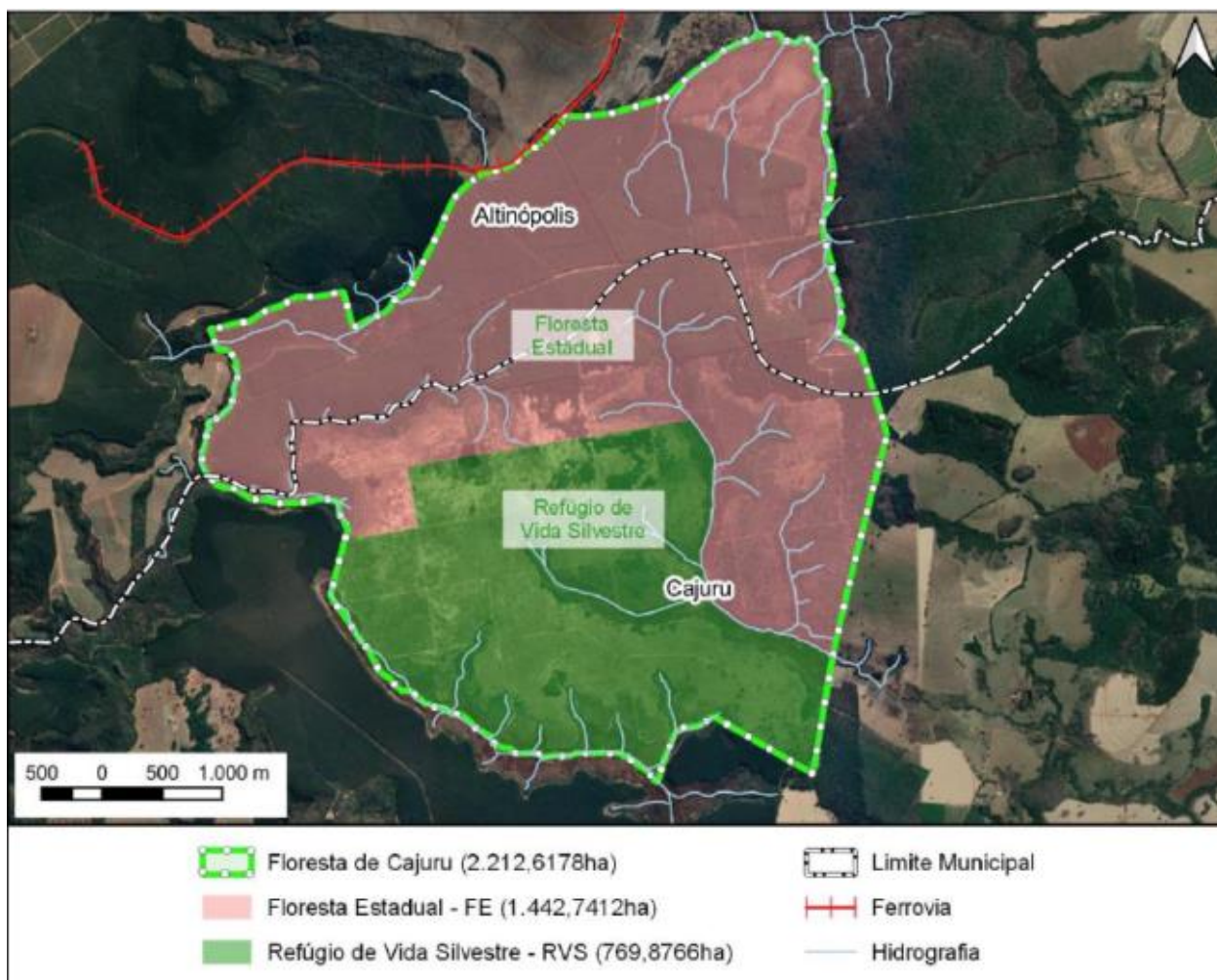
Fica registrada a intenção de que, no plano de manejo das unidades, seja permitida a conexão destas com a Reserva Legal da Empresa Sylvamo, favorecendo o fluxo de plantas e animais entre as duas áreas, o que colaborará para a regeneração do cerrado da Estação Ecológica, bem como para a manutenção da biodiversidade local.

Além disso, a conexão entre essas duas áreas, contribuirá para a conservação da fisionomia de cerrado “campo limpo”, rara hoje no Estado de São Paulo. Para que a conexão se torne efetiva, faz-se necessária a remoção gradual de alguns talhões de eucalipto, com a manutenção da produção atual mediante substituição de espécies e melhoramento genético da área atualmente ocupada por florestas plantadas.

Tabela 25 - Proposta de área(ha) para cada UC

Unidade de Conservação	Área da UC (ha)	Municípios	Área por município (ha)
Floresta Estadual	1.442,7412	Altinópolis	815,1652
		Cajuru	627,5760
Refúgio de Vida Silvestre	769,8766	Cajuru	769,8766

Dessa forma, assim ficará o desenho final das unidades de conservação propostas:



Mapa 19 - Proposta de delimitação das áreas de proteção.

Fonte: Setor de Geoprocessamento da Fundação Florestal

Procurou-se batizar as novas unidades de conservação com nomes que façam referência a atributos locais das áreas. Dessa forma, propõe-se:

- **Refúgio de Vida Silvestre Lobo-Guará**
- **Floresta Estadual Ibicuí** (que em tupi-guarani significa areia, em referência ao tipo de solo predominante nas unidades – areia quartzosa).

9. REVISÃO DAS DIVISAS DA ATUAL FLORESTA DE CAJURU

O Decreto Estadual nº. 40.990 de 06 de novembro de 1962 indica uma área de 1.909,56 ha, enquanto que no levantamento de detalhe realizado, a área passa a ser de 2.215,1563 ha, ou seja, 305,5963 hectares a mais do que no decreto original.

Durante a realização dos estudos foi desenvolvido o levantamento perimetral das divisas da atual Floresta de Cajuru, identificando-se, portanto, a necessidade de revisão documental e cartorial conforme estabelecido no memorial descritivo e mapa a seguir.

9.1. MEMORIAL DESCRITIVO

REVISÃO DAS DIVISAS DA FLORESTA DE CAJURU

IMÓVEL: ATUAL FLORESTA DE CAJURU

DECRETO DE CRIAÇÃO: 40.990 DE 06/11/1962 **ÁREA:** 1.909,56 ha

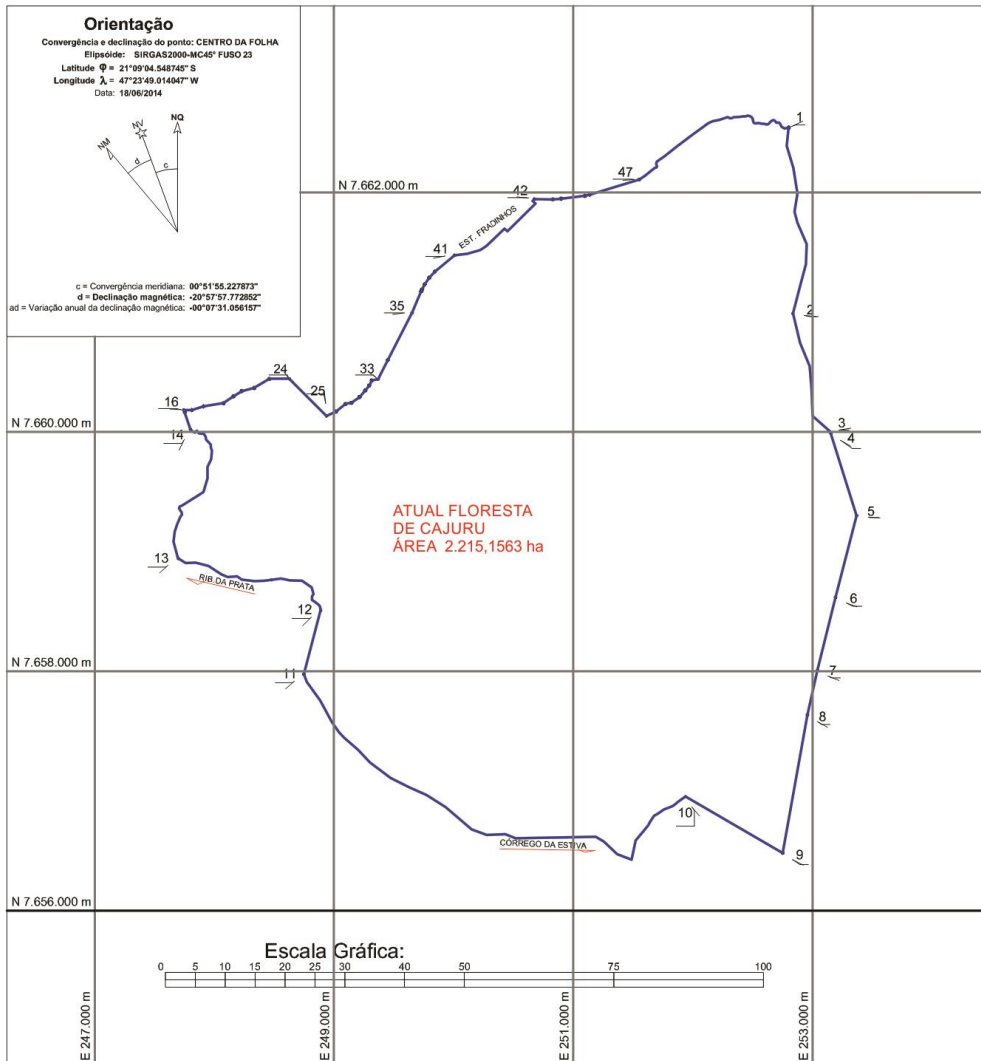
ÁREA RETIFICADA: 2.215,1563 ha

PERÍMETRO RETIFICADO: 21.333,79 m

Inicia-se a descrição deste perímetro no vértice **1**, de coordenadas **N 7.662.543,75m** e **E 252.800,32m** localizado no Córrego do Poção ; deste, segue por uma vertente até o vértice **2**, de coordenadas **N 7.660.990,55m** e **E 252.834,92m** ;localizado na Estrada Municipal sem denominação , deste continua pela vertente até o vértice **3**, de coordenadas **N 7.660.011,43m** e **E 253.134,82m**; deste segue com os seguintes azimutes e distâncias; **145°05'10"** e **30,00 m** até o vértice **4**, de coordenadas **N 7.659.986,83m** e **E 253.151,99m**; **162°37'47"** e **718,61 m** até o vértice **5**, de coordenadas **N 7.659.300,99m** e **E 253.366,53m**; **194°20'12"** e **704,76 m** até o vértice **6**, de coordenadas **N 7.658.618,18m** e **E 253.192,02m**; **194°02'05"** e **628,64 m** até o vértice **7**, de coordenadas **N 7.658.008,31m** e **E 253.039,57m**; **192°35'53"** e **381,23 m** até o vértice **8**, de coordenadas **N 7.657.636,26m** e **E 252.956,42m**; **190°07'19"** e **1.172,10 m** até o vértice **9**, de coordenadas **N 7.656.482,40m** e **E 252.750,43m**; **300°03'43"** e **938,96 m** até o vértice **10**, de coordenadas **N 7.656.952,76m** e **E 251.937,77m**; localizado no Córrego da Estiva, deste segue pelo referido córrego até o vértice **11**, de coordenadas **N 7.657.976,36m** e **E 248.749,25m**;deste segue com os seguinte azimute e distância: **14°39'27"** e **551,85 m** até o vértice; **12**, de coordenadas **N 7.658.510,25m** e **E 248.888,89m**;localizado em uma vertente deste segue pela referida vertente até o vértice **13**, de coordenadas **N 7.658.944,23m** e **E 247.697,05m**;deste segue por uma vertente até o vértice **14**, de coordenadas **N 7.660.019,99m** e **E 247.801,74m**;deste segue com os seguintes azimutes e distâncias : **341°16'28"** e **152,79 m** até o vértice **15**, de coordenadas **N 7.660.164,69m** e **E 247.752,69m**; **335°41'26"** e **20,79 m** até o vértice **16**, de coordenadas **N 7.660.183,64m** e **E 247.744,13m**; **90°51'49"** e **69,01 m** até o vértice **17**, de coordenadas **N 7.660.182,60m** e **E 247.813,13m**; **72°02'53"** e **100,51 m** até o vértice **18**, de coordenadas **N 7.660.213,58m** e **E 247.908,75m**; **81°01'16"** e **169,15 m** até o vértice **19**, de coordenadas **N 7.660.239,98m** e **E 248.075,83m**; **55°40'45"** e **101,80 m** até o vértice **20**, de coordenadas **N 7.660.297,38m** e **E**

248.159,91m; 57°58'04" e 81,30 m até o vértice **21**, de coordenadas **N 7.660.340,50m** e **E 248.228,83m**; 75°25'37" e 106,63 m até o vértice **22**, de coordenadas **N 7.660.367,33m** e **E 248.332,03m**; 59°13'23" e 149,42 m até o vértice **23**, de coordenadas **N 7.660.443,79m** e **E 248.460,41m**; 90°01'52" e 165,88 m até o vértice **24**, de coordenadas **N 7.660.443,70m** e **E 248.626,29m**; 134°45'34" e 439,48 m até o vértice **25**, de coordenadas **N 7.660.134,25m** e **E 248.938,35m**; 65°33'36" e 86,48 m até o vértice **26**, de coordenadas **N 7.660.170,03m** e **E 249.017,08m**; 51°16'47" e 102,27 m até o vértice **27**, de coordenadas **N 7.660.234,00m** e **E 249.096,87m**; 79°34'57" e 50,49 m até o vértice **28**, de coordenadas **N 7.660.243,13m** e **E 249.146,53m**; 54°12'39" e 82,92 m até o vértice **29**, de coordenadas **N 7.660.291,62m** e **E 249.213,79m**; 40°43'54" e 72,96 m até o vértice **30**, de coordenadas **N 7.660.346,91m** e **E 249.261,40m**; 38°37'26" e 52,40 m até o vértice **31**, de coordenadas **N 7.660.387,85m** e **E 249.294,11m**; 26°29'44" e 47,88 m até o vértice **32**, de coordenadas **N 7.660.430,70m** e **E 249.315,47m**; 79°14'21" e 53,61 m até o vértice **33**, de coordenadas **N 7.660.440,71m** e **E 249.368,14m**; 27°06'53" e 178,55 m até o vértice **34**, de coordenadas **N 7.660.599,64m** e **E 249.449,52m**; 27°06'49" e 445,63 m até o vértice **35**, de coordenadas **N 7.660.996,30m** e **E 249.652,62m**; 22°54'30" e 193,11 m até o vértice **36**, de coordenadas **N 7.661.174,18m** e **E 249.727,79m**; 25°17'50" e 18,39 m até o vértice **37**, de coordenadas **N 7.661.190,81m** e **E 249.735,65m**; 27°44'54" e 46,56 m até o vértice **38**, de coordenadas **N 7.661.232,02m** e **E 249.757,33m**; 34°24'44" e 68,00 m até o vértice **39**, de coordenadas **N 7.661.288,12m** e **E 249.795,76m**; 42°17'20" e 70,41 m até o vértice **40**, de coordenadas **N 7.661.340,21m** e **E 249.843,14m**; 50°32'13" e 212,81 m até o vértice **41**, de coordenadas **N 7.661.475,47m** e **E 250.007,44m**; localizado na faixa de domínio da Estrada de Ferro , deste segue pela referida faixa de domínio até o vértice **42**, de coordenadas **N 7.661.944,92m** e **E 250.674,49m**; deste segue com os seguintes azimutes e distâncias: 90°34'50" e 154,96 m até o vértice **43**, de coordenadas **N 7.661.943,35m** e **E 250.829,44m**; 85°39'32" e 69,49 m até o vértice **44**, de coordenadas **N 7.661.948,61m** e **E 250.898,73m**; 83°01'43" e 197,82 m até o vértice **45**, de coordenadas **N 7.661.972,62m** e **E 251.095,09m**; 76°21'30" e 42,95 m até o vértice **46**, de coordenadas **N 7.661.982,75m** e **E 251.136,83m**; 73°11'04" e 434,06 m até o vértice **47**, de coordenadas **N 7.662.108,32m** e **E 251.552,33m**; deste segue por uma vertente até o vértice **I**, ponto inicial da descrição deste perímetro; perfazendo uma área de **2.215,1563 ha** e um perímetro de **21.333,79 m**

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas, e encontram-se representadas no Sistema U T M, referenciadas ao **Meridiano Central nº 45°00'**, fuso - 23, tendo como datum o SIRGAS2000.



Título: LEVANTAMENTO TOPOGRÁFICO GEORREFERENCIADO		Folha: ÚNICA
Objetivo: REATEGORIZAÇÃO DE UNIDADE DE CONSERVAÇÃO		
Município: CAJURU E ALTINÓPOLIS SP		
Proprietários: GOVERNO DO ESTADO DE SÃO PAULO		
Imóvel: FLORESTA DE CAJURU	DECRETO 40.990 DE 06/11/1962	
Escala: 1:50.000	Data: JUNHO/2014	ÁREA TOTAL 2.215,1563 ha
_____ PROPRIETARIO_ASSINATURA		_____ Eng. Agrim. José da Silva

A4 = (297 X 210)

Mapa 20 - Revisão das divisas da atual Floresta de Cajuru.

10. ANÁLISE FUNDIÁRIA

Tatiana Bressan

Jorge Iembo

A presente análise fundiária tem como objeto proposta de recategorização da Florestal de Cajuru, criada pelo Decreto Estadual nº 40.990, de 06 de novembro de 1962, que declarou de utilidade pública para ser desapropriada a área de 1.909,56 hectares, localizada no município de Cajuru e Altinópolis.

O imóvel foi adquirido pelo Estado de São Paulo dos outorgantes Paulo Pereira da Silva, Luiz Pereira da Silva e sua mulher Zilda Pereira Manso, por meio da escritura de desapropriação amigável lavrada em 15 de outubro de 1963, Livro 106, fls. 25/26v, perante o 2º Tabelião de Notas de São Paulo e registrado na Matrícula 10.806, do Cartório de Registro de Imóveis de Altinópolis, cujo documento imobiliário anterior é a Transcrição nº 13.910, Livro 3-N, fls. 271 do Cartório de Registro de Imóveis de Cajuru. O imóvel foi incorporado ao patrimônio do Estado de São Paulo pelo Próprio Estadual nº 217 da Procuradoria Regional de Ribeirão Preto (PR-06).

MATRÍCULA
10.806

FOLHA
001

Registro de Imóveis e Anexos
Allinópolis - SP

Data 30 / 04 / 2013

LIVRO Nº 2 REGISTRO GERAL

Imóvel "UM TERRENO sem benfeitorias, com a área de 1.909 hectares, aproximadamente, situado na Fazenda Araraquara do município e comarca de Allinópolis, e do município e comarca de Cajuru, dentro do seguinte perímetro: Tem princípio à margem esquerda desbarrancado que existe próximo à nascente do Córrego do Cafezal, segue à direita pelo desbarrancado até uma cerca de arame à direita por esta cerca de arame até o brejo, segue com o rumo de 286°15'NV, 278 metros até a nascente do Córrego da restinga da água limpa, pelo qual desce até o córrego do poção, sobe por este até a sua margem esquerda, faz barra o córrego dos angicos, confrontando até aqui com propriedade e Erasmo de Figueiredo, continua pelo córrego do poção até encontrar à sua margem esquerda o valo do perímetro, confrontando com propriedades de Anibal Faião e Theodoro Putz, segue à direita pelo valo, confrontando ainda com propriedade de Theodoro Putz, até a cerca da Estrada de Ferro, segue a esquerda pela referida cerca, confrontando com a Estrada de Ferro São Paulo-Minas, até outra cerca à esquerda próxima do mata-burro, segue à esquerda pela cerca até a nascente do córrego do descalvado, desce por esse até onde à margem direita existe uma cerca de arame, pela qual segue à direita até as quebradas do morro do descalvado, segue à esquerda pelas referidas quebradas, até um canto de cerca de arame, confrontando até aqui com terras de Theodoro Putz, segue à esquerda pela cerca até o córrego do angico, pelo qual desce até onde nele, à margem esquerda, faz barra o córrego do Apaga Pito, confrontando com terras dos sucessores de Joaquim Bernardes Netto, sobe pelo Córrego do Apaga Pito até frontear a cerca de arame do perímetro à margem esquerda, segue à direita pela cerca até a cabeceira do Córrego do Limoeiro confrontando com terras de Francisco Pereira da Silva, desce pelo Córrego do Limoeiro confrontando ainda com terras de Francisco Pereira da Silva e com terras de José Pires de Moraes, até onde o mesmo, à margem esquerda, faz barra o córrego da divisa, pelo qual sobe até encontrar a mesma margem e próximo da nascente, uma cerca de arame, segue à direita pela cerca até o córrego A, segue com o rumo de 11° e 32'NV 2952 metros, confrontando com terras de Luiz e Paulo Pereira da Silva, onde teve início e tem fim este perímetro".

PROPRIETÁRIOS: Fazenda do Estado de São Paulo.
REGISTRO ANTERIOR: Transcrição nº. 21.444, livro 3-V-B (transcrição das transmissões) em 30 de novembro de 1.963, do Registro de Imóveis de Botatela, SP.

FERNANDO AUGUSTO PIRES
ESCREVENTE - DIGITEI

FÁBIO AZENHA DE TOLEDO - OFICIAL REGISTRADOR
CONFERI E ASSINO

AV. 01 - 10.806 - 30 de abril de 2013 - (PROPRIETÁRIO: FAZENDA DO ESTADO DE SÃO PAULO).--
Em cumprimento ao provimento CG. Nº. 10/2013, da Egrégia Corregedoria Geral da Justiça do Estado de São Paulo, datado de 27 de março de 2013, publicado no Diário Oficial em 03 de abril de 2013, é lavrada a presente averbação para que fique constando que o nome do proprietário do imóvel objeto desta matrícula é Fazenda do Estado de São Paulo - CNPJ/MF. nº. 46.379.400/0001-50.
Protocolo nº. 055805 - de 26 de abril de 2013

FERNANDO AUGUSTO PIRES
ESCREVENTE - DIGITEI

FÁBIO AZENHA DE TOLEDO - OFICIAL REGISTRADOR
CONFERI E ASSINO

Figura 39 - Registro de imóveis e anexos.

**OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS, TÍTULOS E
DOCUMENTOS E CIVIL DA PESSOA JURÍDICA DE
CAJURU-SP**

Rua Barão Ribeiro Barbosa, nº 320. CEP 14.240-000 - Fone:(16)3667.1933

CERTIDÃO

GILBERTO ANTÔNIO MARQUES JUNIOR, Escrevente
Autorizado do Oficial de Registro de Imóveis, Títulos e
Documentos e Civil de Pessoa Jurídica desta
Comarca de Cajuru, Estado de São Paulo, Etc.....

CERTIFICA e da fé, a pedido verbal de pessoa interessada, que revendo o livro nº. 3-N, de "TRANSCRIÇÃO DAS TRANSMISSÕES", arquivado nesta Serventia, nele, as fls. 271, encontrou o registro do seguinte teor: **Nº. DE ORDEM: 13.910.- DATA: 25 de Novembro de 1.963.- CIRCUNSCRIÇÃO:** Cajuru, município e comarca do mesmo nome.- **DENOMINAÇÃO OU RUA E NÚMERO:** Terreno sem benfeitorias.- **CARACTERÍSTICOS E CONFRONTAÇÕES:** Um terreno, sem benfeitorias, situado neste município e comarca de Cajuru, e município de Altinópolis, comarca de Batatais, dentro do perímetro mencionado no decreto 40990 de 6/11/62, e com asseguintes divisas e confrontações: "tem principio a margem esquerda desbarrancado que existe próximo a nascente do córrego do cafezal, segue a direita pelo desbarrancado até uma cerca de arame à direita; segue a direita por esta cerca de arame ate o brejo; segue com o rumo de 286° 15' N.V., 278 metros até a nascente do córrego da restinga da água limpa, pelo qual desce a barra o córrego dos angícos, confrontando ate aqui com propriedade de Erasmo Figueiredo, continua pelo córrego do poção até encontrar a sua margem esquerda, o valo do perímetro, confrontando com propriedade de Anibal Faião e Teodoro Putz, segue a direita pelo valo, confrontando ainda com propriedade de Teodoro Putz, segue a direita pelo valo, confrontando ainda com propriedade de Teodoro Putz, até a cerca da Estrada de Ferro, segue a esquerda pela referida cerca, confrontando com a Estrada de Ferro São Paulo - Minas, até outra cerca a esquerda próximo da mata burro segue a esquerda pela cerca até a nascente do córrego do descavado, desce por este até onde, à margem direita, existe uma cerca de arame, pela qual segue a direita até as quebradas do morro do descavado, segue a esquerda, pela referidas quebradas ate o canto da cerca de arame, confrontando até aqui com terras de Teodoro Putz, segue a esquerda pela cerca até o córrego do Angíco, pela qual desce até onde nele, à margem esquerda faz barra o córrego do apaga pito, confrontando com terras de sucessores de Joaquim Bernardes Neto, sobe pelo córrego do apaga pito até frontear a cerca de arame do perímetro à margem esquerda, segue a direita pela cerca até a cabeceira do córrego do Limoeiro, confrontando com terras de Francisco Pereira da Silva e com terras de José Pires de Moraes, até onde no mesmo, à margem esquerda, faz barra o córrego da divisa, pela qual sobe até encontrar a mesma margem próximo a nascente, uma cerca de arames, segue a direita pela cerca até o córrego A, segue com rumo de 11° 32' N.O. 2.952,00confrontando com terras de Luiz e Paulo Pereira da Silva, onde teve inicio e tem fim este perímetro, encerrando a área de 1.909 (um mil novecentos e nove) hectares aproximadamente, adquirido em área maior pela escritura lavrada nas notas do 2º. Tabelião desta comarca

OFICIAL DE REGISTRO DE IMÓVEIS, TÍTULOS E DOCUMENTOS E CIVIL DA PESSOA JURÍDICA DE CAJURU-SP

Rua Barão Ribeiro Barbosa, nº 320. CEP 14.240-000 - Fone:(16)3667.1933

de Cajuru, livro 95, a fls. 24 a 26, em data de 23 de Julho de 1.952. registrada sob. nºs. 9068 e 12.270, nos Registros de Imóveis de Cajuru e Batatais.- **NOME, DOMICILIO E PROFISSÃO DO ADQUIRENTE:** Fazenda do Estado de São Paulo, representada por seu advogado Dr. Cícero Marcondas Machado, devidamente autorizado pelo ofício DE/P r. 247.554 nº. 3534 de 9-4-56, P.R.DJ, nº. 18.946/58 e decreto 40990 de 6/11/62.- **NOME, DOMICILIO E PROFISSÃO DO TRANSMITENTE:** Paulo Pereira da Silva, viúvo e, Luiz Pereira da Silva e sua mulher Zilda Pereira Manço todos brasileiros, residente nesta comarca de Cajuru.- **TITULO:** Desapropriação amigável.- **FORMA DO TÍTULO, DATA E SERVENTUARIO:** Escritura de 15 de Outubro de 1.963, subscrito pelo 2º. Tabelião interino Ederlindo Fabeni, desta cidade de Cajuru.- **VALOR DO CONTRATO:** Cr\$. 8.000.000,00 (oito milhões de cruzeiros).- **CONDIÇÕES DO CONTRATO:** Pelos transmitentes foi dita que, tendo entrado em entendimento com a adquirente, pela escritura ora transcrita e tomada efetiva a desapropriação de que trata o decreto 40.990, confessando haver recebido da adquirente a importância de Cr\$ 8.000.000,00 (oito milhões de cruzeiros) representado pelo cheque nº. 867606, serie R.P. -1, datada de 8 de Outubro de 1.963, emitido contra o Banco do Estado de São Paulo, Sociedade Anônima em nome de Cícero Marcondas Machado, devidamente visado e endossado a favor dos transmitentes, desistindo, eles transmitentes, do direito de preempção o preferência do que cogita o artigo hum mil cento e cinquenta do Código Civil. Cajuru 25 de Novembro de 1.963. O escrevente habilitado, (a) Danilus Raphael de Vita. O Oficial interino(a) Armando Leone. - **AVERBAÇÕES:** Vide inscr. 1.489, fls. 258 - Lº. 4-E. Cajuru 25-11-63. O Oficial interino Armando Leone.- **Averbação nº.1-** Em 09/04/2013. Conforme artigo 213, I, "g" da Lei 6.015/73 e provimento 10/2013 do CGJ de SP, procede-se de ofício à presente averbação para **constar que o CNPJ correto do proprietário é 46.379.400/0001-50.** O Escrevente Autorizado, (a)- Gilberto Antonio Marques Júnior.- **TODO O REFERIDO É VERDADE.** Cajuru, 10 (dez) de Abril de 2013 (dois mil e treze).....

GILBERTO A. MARQUES JR
Escrevente Autorizado

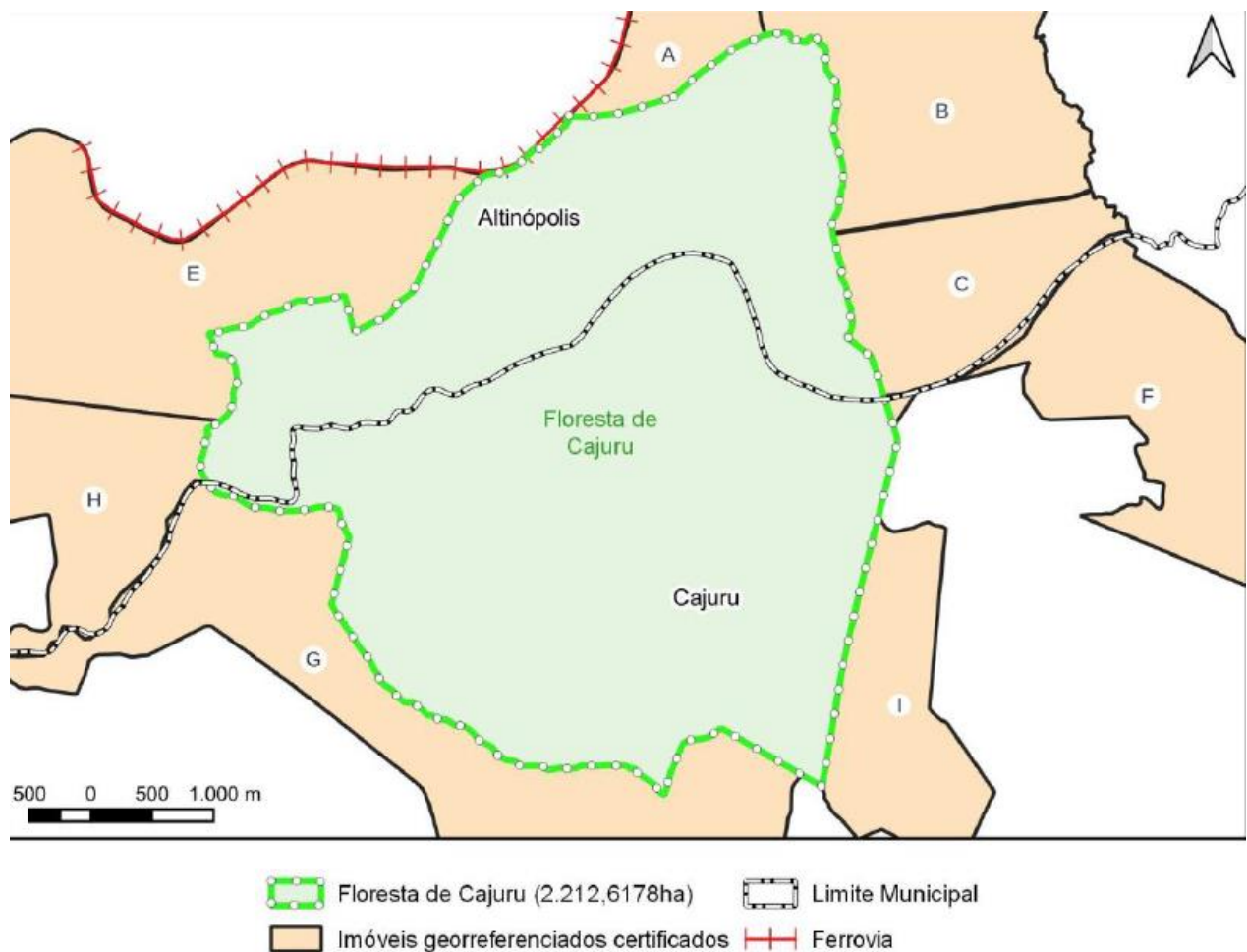


Figura 41 - Certidão de Imóveis

A documentação do imóvel desapropriado indica uma área de 1.909,56 hectares, porém a representação cartográfica com os limites atuais da Floresta de Cajuru fornecida pelo Instituto Florestal (atual Instituto de Pesquisas Ambientais - IPA) foi traçada sobre as

cartas topográficas do IBGE (1:50.000) e área calculada em 2.212,6178ha, o que difere da área mencionada no Decreto de utilidade pública, ou seja, existe uma diferença de 303,0578ha hectares entre o que consta no documento e o que foi medido.

Essa diferença provavelmente é fruto de uma demarcação equivocada que resultou na indicação errônea da área no documento transmitido ao Estado. Isso se corrobora pelo fato dos proprietários dos imóveis vizinhos à Floresta de Cajuru reconhecerem seu limite, inclusive incluindo essas informações nos documentos imobiliários dos seus respectivos imóveis, conforme demonstrado na imagem abaixo que traz os limites dos imóveis georreferenciados e certificados no Sistema de Gestão Fundiária do INCRA.



Mapa 21 - Imóveis georreferenciados certificados

Os imóveis certificados que confrontam a Floresta estão relacionados no quadro abaixo:

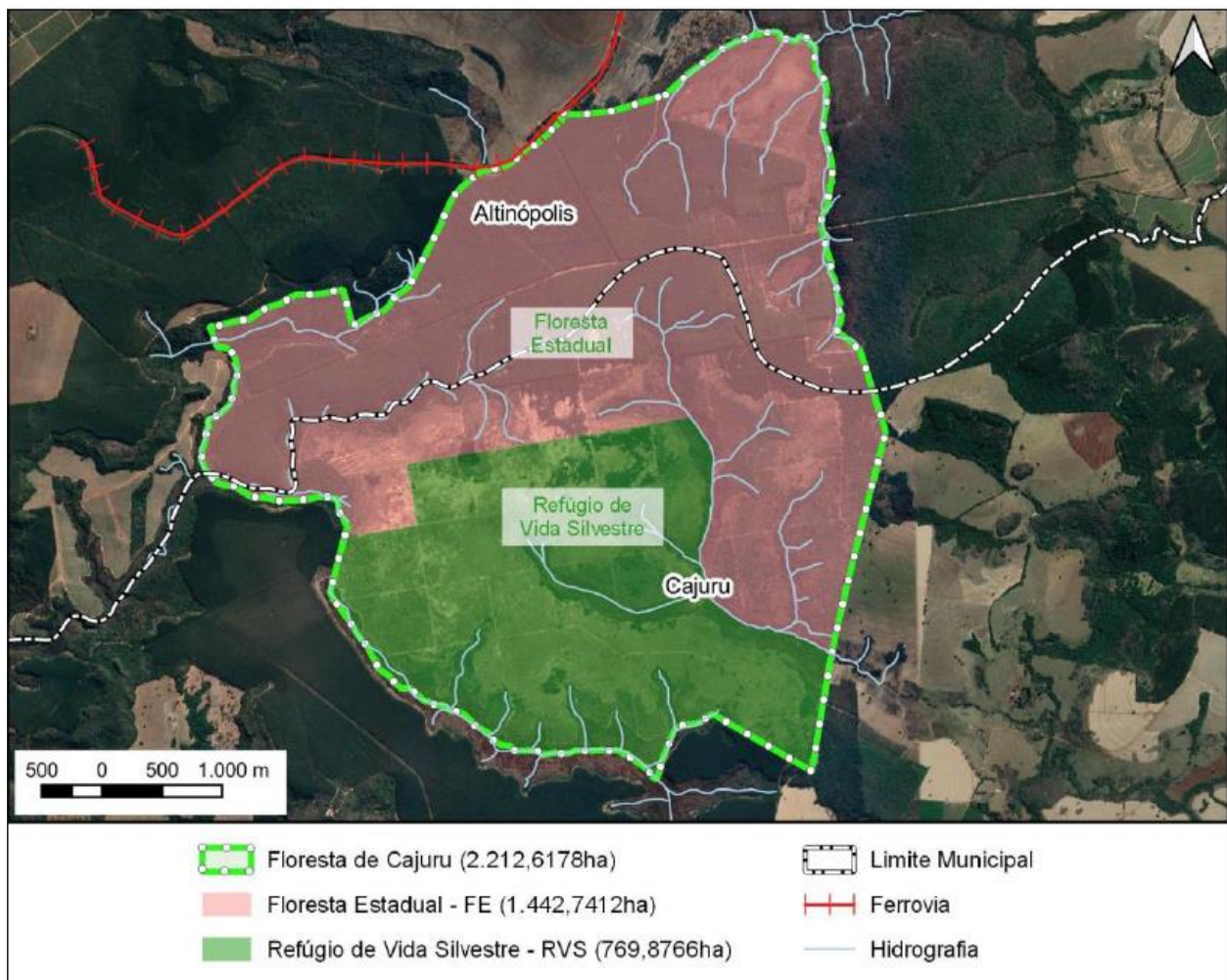
Tabela 26 - Imóveis certificados

Legenda	Nome do Imóvel	Registro	Código INCRA	Código de Certificação no SIGEF/INCRA
A	FAZENDA ITACOLOMY	15585	6140170017917	4f5c3419-33a9-46e8-8c2f-918bb52e95bb
B	FAZENDA DOIS CÓRREGOS	15812	6140170014225	a769caeb-e6a2-414f-8065-567c4b44f81f
C	FAZENDA DOIS CÓRREGOS	15813	6140170014225	8b65ab41-7b00-4f7f-bca1-7aeb206c02c1
D	HORTO ÁGUAS VIRTUOSAS I	15825	6140170015116	f28c63f7-3164-4973-af6f-56de415d6bb7
E	FAZENDA DOIS CÓRREGOS	14927	6140170014225	47c11831-4a31-4b41-9751-5305d87d8c39
F	HORTO ÁGUAS VIRTUOSAS I	15132	6140170015116	27cd65c5-d9f6-491a-be89-0842b17d66be
G	HORTO ÁGUAS VIRTUOSAS I	15872	6140170015116	670048dc-38d2-4372-adf2-3b978a4372f0
H	FAZENDA SÃO LUIZ DO ARARAQUARA	15330	6140410081413	7ce6a80c-0ac7-40b9-853f-dee14cf2b019

Uma vez definido o limite da Floresta de Cajuru, foram realizados os ajustes necessários para a delimitação dos limites e os memoriais descritivos (Anexo I) das unidades de conservação a serem criadas, de acordo com a proposta técnica, sendo elas uma Floresta Estadual com 1.442,7412ha inseridos nos municípios de Cajuru e Altinópolis e um Refúgio da Vida Silvestre com 769,8766ha inseridos no município de Cajuru.

Tabela 27 - Proposta de área(ha) para cada Unidade de conservação a ser criada.

Unidade de Conservação	Área da UC (ha)	Municípios	Área por município (ha)
Floresta Estadual	1.442,7412	Altinópolis	815,1652
		Cajuru	627,5760
Refúgio de Vida Silvestre	769,8766	Cajuru	769,8766



Mapa 22 - Proposta de delimitação das Unidades de conservação a serem criadas.

Conforme demonstrado as áreas das duas unidades de conservação a serem criadas estão inseridas na área da atual Floresta de Cajuru, desapropriada pelo Estado de São Paulo em 1963 e registrada na Matrícula 10.806, do Cartório de Registro de Imóveis de Altinópolis sendo, portanto, imóvel público, com seus limites reconhecidos pelos proprietários dos imóveis confrontantes, o que não gerará ônus ao erário com futuras desapropriações.

10.1. ANEXO I

10.1.1. Memorial Descritivo Florestal Estadual

Unidade de Conservação: Floresta Estadual Ibicuí

Município: Alvinópolis e Cajuru

Área: 1.442,7412 há

Perímetro: 21.179,91 m

Inicia-se a descrição deste perímetro no ponto 1, definido pelas coordenadas E: 252.917,447 m e N: 7.657.457,261 m com azimute 287° 13' 43,09" e distância de 33,99 m até o ponto 2, definido pelas coordenadas E: 252.884,980 m e N:7.657.467,329 m com azimute 329° 55' 55,69" e distância de 29,04 m até o ponto 3, definido pelas coordenadas E: 252.870,428 m e N: 7.657.492,465 m com azimute 286° 41' 56,92" e distância de 55,25 m até o ponto 4, definido pelas coordenadas E:252.817,511 m e N: 7.657.508,340 m com azimute 313° 31' 51,91" e distância de 36,49 m até o ponto 5, definido pelas coordenadas E: 252.791,053 m e N:7.657.533,475 m com azimute 291° 19' 05,05" e distância de 58,22 m até o ponto 6, definido pelas coordenadas E: 252.736,813 m e N: 7.657.554,642 m com azimute 302° 37' 10,51" e distância de 39,27 m até o ponto 7, definido pelas coordenadas E:252.703,740 m e N: 7.657.575,809 m com azimute 284° 02' 08,51" e distância de 76,36 m até o ponto 8, definido pelas coordenadas E: 252.629,657 m e N:7.657.594,329 m com azimute 325° 00' 30,30" e distância de 32,30 m até o ponto 9, definido pelas coordenadas E: 252.611,136 m e N: 7.657.620,788 m com azimute 279° 51' 56,33" e distância de 154,42 m até o ponto 10, definido pelas coordenadas E:252.459,000 m e N: 7.657.647,246 m com azimute 298° 36' 38,15" e distância de 33,15 m até o ponto 11, definido pelas coordenadas E: 252.429,896 m e N:7.657.663,121 m com azimute 292° 59' 20,47" e distância de 47,42 m até o ponto 12, definido pelas coordenadas E: 252.386,240 m e N: 7.657.681,642 m com azimute 247° 04' 05,22" e distância de 37,35 m até o ponto 13, definido pelas coordenadas E:252.351,844 m e N: 7.657.667,090 m com azimute 280° 18' 15,89" e distância de 59,16 m até o ponto 14, definido pelas coordenadas E: 252.293,635 m e N:7.657.677,673 m com azimute 296° 33' 54,18" e distância de 38,46 m até o ponto 15, definido pelas coordenadas E: 252.259,239 m e N: 7.657.694,871 m com azimute 270° e distância de 43,66 m até o ponto 16, definido pelas coordenadas E: 252.215,583 m e N: 7.657.694,871 m com azimute 303° 41' 27,51" e distância de 52,47 m até o ponto 17, definido pelas coordenadas E: 252.171,927 m e N: 7.657.723,976 m com azimute 298° 48' 37,81" e distância de 60,39 m até o ponto 18, definido pelas coordenadas E:252.119,010 m e N: 7.657.753,080 m com azimute 305° 55' 53,00" e distância de 51,04 m até o ponto 19, definido pelas coordenadas E: 252.077,682 m e N:7.657.783,031 m com azimute 321° 00' 30,55" e distância de 28,59 m até o ponto 20, definido pelas coordenadas E: 252.059,690 m e N: 7.657.805,256 m com azimute 302° 58' 10,66" e distância de 46,67 m até o ponto 21, definido pelas coordenadas E:252.020,532 m e N: 7.657.830,656 m com azimute 304° 04' 37,44" e distância de 43,44 m até o ponto 22, definido pelas coordenadas E: 251.984,548 m e N:7.657.854,998 m com

azimute 307° 37' 33,59" e distância de 64,14 m até o ponto 23, definido pelas coordenadas E: 251.933,748 m e N: 7.657.894,156 m com azimute 321°00' 24,83" e distância de 48,27 m até o ponto 24, definido pelas coordenadas E:251.903,374 m e N: 7.657.931,674 m com azimute 355° 45' 47,58" e distância de 54,55 m até o ponto 25, definido pelas coordenadas E: 251.899,344 m e N:7.657.986,074 m com azimute 351° 34' 21,73" e distância de 57,77 m até o ponto 26, definido pelas coordenadas E: 251.890,877 m e N: 7.658.043,224 m com azimute 336°56' 58,16" e distância de 54,06 m até o ponto 27, definido pelas coordenadas E:251.869,711 m e N: 7.658.092,966 m com azimute 346° 22' 20,96" e distância de 71,87 m até o ponto 28, definido pelas coordenadas E: 251.852,777 m e N:7.658.162,816 m com azimute 327° 37' 12,54" e distância de 51,38 m até o ponto 29, definido pelas coordenadas E: 251.825,261 m e N: 7.658.206,208 m com azimute 358°36' 39,80" e distância de 135,03 m até o ponto 30, definido pelas coordenadas E:251.821,988 m e N: 7.658.341,197 m com azimute 32° 28' 14,57" e distância de 55,20m até o ponto 31, definido pelas coordenadas E: 251.851,621 m e N: 7.658.387,764 m com azimute 14° 02' 10,48" e distância de 52,36 m até o ponto 32, definido pelas coordenadas E: 251.864,321 m e N: 7.658.438,564 m com azimute 22° 45' 05,15" e distância de 71,15 m até o ponto 33, definido pelas coordenadas E: 251.891,838 m e N: 7.658.504,180 m com azimute 12° 40' 49,21" e distância de 86,78 m até o ponto 34, definido pelas coordenadas E: 251.910,888 m e N: 7.658.588,847 m com azimute 3° 28' 07,59" e distância de 69,98 m até o ponto 35, definido pelas coordenadas E:251.915,122 m e N: 7.658.658,697 m com azimute 13° 29' 40,66" e distância de 54,42m até o ponto 36, definido pelas coordenadas E: 251.927,821 m e N: 7.658.711,614 m com azimute 356° 06' 00,53" e distância de 93,35 m até o ponto 37, definido pelas coordenadas E: 251.921,472 m e N: 7.658.804,748 m com azimute 4° 23' 52,86" e distância de 82,79 m até o ponto 38, definido pelas coordenadas E: 251.927,821 m e N: 7.658.887,298 m com azimute 1° 00' 18,88" e distância de 120,67 m até o ponto 39, definido pelas coordenadas E: 251.929,938 m e N: 7.659.007,948 m com azimute 7° 07' 30,81" e distância de 68,26 m até o ponto 40, definido pelas coordenadas E:251.938,405 m e N: 7.659.075,682 m com azimute 348° 06' 41,48" e distância de 82,20 m até o ponto 41, definido pelas coordenadas E: 251.921,472 m e N:7.659.156,115 m com azimute 338° 57' 44,71" e distância de 58,96 m até o ponto 42, definido pelas coordenadas E: 251.900,305 m e N: 7.659.211,149 m com azimute 321°20' 21,84" e distância de 67,77 m até o ponto 43, definido pelas coordenadas E:251.857,971 m e N: 7.659.264,065 m com azimute 327° 31' 45,43" e distância de 55,20 m até o ponto 44, definido pelas coordenadas E: 251.828,338 m e N:7.659.310,632 m com azimute 324° 51' 56,10" e distância de 69,88 m até o ponto 45, definido pelas coordenadas E: 251.788,121 m e N: 7.659.367,782 m com azimute 325°18' 18,62" e distância de 66,94 m até o ponto 46, definido pelas coordenadas E:251.750,021 m e N: 7.659.422,816 m com azimute 260° 42' 00,21" e distância de 2.396,20 m até o ponto 47, definido pelas coordenadas E: 249.385,321 m e N:7.659.035,584 m com azimute 170° 52' 30,59" e distância de 516,40 m até o ponto 48, definido pelas coordenadas E: 249.467,215 m e N: 7.658.525,718 m com azimute 261° 23' 10,42" e distância de 604,47 m até o ponto 49, definido pelas coordenadas E: 248.869,565 m e N: 7.658.435,185 m com azimute 16° 30' 56,61" e distância de 67,13 m até o ponto 50, definido pelas coordenadas E: 248.888,650 m e N:7.658.499,550 m com azimute 16° 30' 19,02" e distância de 22,07 m até o ponto 51, definido pelas coordenadas E: 248.894,920 m e N: 7.658.520,710 m com azimute 313°56'

11,27" e distância de 11,43 m até o ponto 52, definido pelas coordenadas E: 248.886,690 m e N: 7.658.528,640 m com azimute 325° 07' 00,30" e distância de 32,37 m até o ponto 53, definido pelas coordenadas E: 248.868,180 m e N:7.658.555,190 m com azimute 339° 24' 56,29" e distância de 54,47 m até o ponto 54, definido pelas coordenadas E: 248.849,030 m e N: 7.658.606,180 m com azimute 319°38' 40,11" e distância de 46,02 m até o ponto 55, definido pelas coordenadas E:248.819,230 m e N: 7.658.641,250 m com azimute 0° 54' 12,47" e distância de 39,95m até o ponto 56, definido pelas coordenadas E: 248.819,860 m e N: 7.658.681,200 m com azimute 351° 55' 04,47" e distância de 37,13 m até o ponto 57, definido pelas coordenadas E: 248.814,640 m e N: 7.658.717,960 m com azimute 330° 33' 21,91" e distância de 31,88 m até o ponto 58, definido pelas coordenadas E: 248.798,970 m e N: 7.658.745,720 m com azimute 282° 08' 30,53" e distância de 74,83 m até o ponto 59, definido pelas coordenadas E: 248.725,810 m e N: 7.658.761,460 m com azimute 269° 56' 26,97" e distância de 87,14 m até o ponto 60, definido pelas coordenadas E:248.638,670 m e N: 7.658.761,370 m com azimute 255° 27' 33,59" e distância de 85,95 m até o ponto 61, definido pelas coordenadas E: 248.555,470 m e N:7.658.739,790 m com azimute 264° 57' 08,69" e distância de 127,52 m até o ponto 62, definido pelas coordenadas E: 248.428,440 m e N: 7.658.728,570 m com azimute 270° 08' 47,07" e distância de 113,49 m até o ponto 63, definido pelas coordenadas E: 248.314,950 m e N: 7.658.728,860 m com azimute 285° 51' 35,07" e distância de 100,15 m até o ponto 64, definido pelas coordenadas E: 248.218,610 m e N:7.658.756,230 m com azimute 268° 38' 21,01" e distância de 48,42 m até o ponto 65, definido pelas coordenadas E: 248.170,200 m e N: 7.658.755,080 m com azimute 275°36' 09,43" e distância de 74,98 m até o ponto 66, definido pelas coordenadas E:248.095,580 m e N: 7.658.762,400 m com azimute 298° 14' 14,80" e distância de 56,39 m até o ponto 67, definido pelas coordenadas E: 248.045,900 m e N:7.658.789,080 m com azimute 304° 42' 15,86" e distância de 109,67 m até o ponto 68, definido pelas coordenadas E: 247.955,740 m e N: 7.658.851,520 m com azimute 274° 29' 00,56" e distância de 90,19 m até o ponto 69, definido pelas coordenadas E:247.865,830 m e N: 7.658.858,570 m com azimute 288° 01' 03,18" e distância de 65,11 m até o ponto 70, definido pelas coordenadas E: 247.803,910 m e N:7.658.878,710 m com azimute 317° 36' 00,48" e distância de 113,63 m até o ponto 71, definido pelas coordenadas E: 247.727,290 m e N: 7.658.962,620 m com azimute 334° 53' 50,58" e distância de 65,01 m até o ponto 72, definido pelas coordenadas E:247.699,710 m e N: 7.659.021,490 m com azimute 330° 42' 41,83" e distância de 49,04 m até o ponto 73, definido pelas coordenadas E: 247.675,720 m e N:7.659.064,260 m com azimute 8° 21' 07,35" e distância de 68,64 m até o ponto 74, definido pelas coordenadas E: 247.685,690 m e N: 7.659.132,170 m com azimute 332°52' 09,42" e distância de 15,85 m até o ponto 75, definido pelas coordenadas E:247.678,460 m e N: 7.659.146,280 m com azimute 356° 51' 35,06" e distância de 12,05 m até o ponto 76, definido pelas coordenadas E: 247.677,800 m e N:7.659.158,310 m com azimute 38° 09' 10,39" e distância de 37,07 m até o ponto 77, definido pelas coordenadas E: 247.700,700 m e N: 7.659.187,460 m com azimute 10°02' 32,52" e distância de 68,53 m até o ponto 78, definido pelas coordenadas E:247.712,650 m e N: 7.659.254,940 m com azimute 5° 15' 06,05" e distância de 52,55m até o ponto 79, definido pelas coordenadas E: 247.717,460 m e N: 7.659.307,270 m com azimute 15° 49' 36,59" e distância de 19,25 m até o ponto 80, definido pelas coordenadas E: 247.722,710 m e N: 7.659.325,790 m com

azimute $52^{\circ} 19' 38,39''$ e distância de 24,84 m até o ponto 81, definido pelas coordenadas E: 247.742,370 m e N: 7.659.340,970 m com azimute $348^{\circ} 33' 11,73''$ e distância de 16,43 m até o ponto 82, definido pelas coordenadas E: 247.739,110 m e N: 7.659.357,070 m com azimute $337^{\circ} 02' 33,35''$ e distância de 22,46 m até o ponto 83, definido pelas coordenadas E:247.730,350 m e N: 7.659.377,750 m com azimute $3^{\circ} 44' 50,60''$ e distância de 19,43 m até o ponto 84, definido pelas coordenadas E: 247.731,620 m e N: 7.659.397,140 m com azimute $39^{\circ} 10' 53,47''$ e distância de 20,93 m até o ponto 85, definido pelas coordenadas E: 247.744,840 m e N: 7.659.413,360 m com azimute $76^{\circ} 35' 12,74''$ e distância de 33,45 m até o ponto 86, definido pelas coordenadas E: 247.777,380 m e N: 7.659.421,120 m com azimute $59^{\circ} 30' 04,96''$ e distância de 78,16 m até o ponto 87, definido pelas coordenadas E: 247.844,730 m e N: 7.659.460,790 m com azimute $43^{\circ} 46' 40,27''$ e distância de 94,82 m até o ponto 88, definido pelas coordenadas E:247.910,330 m e N: 7.659.529,250 m com azimute $21^{\circ} 55' 27,71''$ e distância de 72,69 m até o ponto 89, definido pelas coordenadas E: 247.937,470 m e N: 7.659.596,680 m com azimute $17^{\circ} 13' 47,12''$ e distância de 46,76 m até o ponto 90, definido pelas coordenadas E: 247.951,320 m e N: 7.659.641,340 m com azimute $349^{\circ} 22' 25,56''$ e distância de 48,16 m até o ponto 91, definido pelas coordenadas E: 247.942,440 m e N: 7.659.688,670 m com azimute $19^{\circ} 20' 00,33''$ e distância de 54,85 m até o ponto 92, definido pelas coordenadas E: 247.960,600 m e N: 7.659.740,430 m com azimute $26^{\circ} 44' 18,58''$ e distância de 47,28 m até o ponto 93, definido pelas coordenadas E:247.981,870 m e N: 7.659.782,650 m com azimute $349^{\circ} 31' 24,85''$ e distância de 38,83 m até o ponto 94, definido pelas coordenadas E: 247.974,810 m e N:7.659.820,830 m com azimute $353^{\circ} 49' 58,44''$ e distância de 50,08 m até o ponto 95, definido pelas coordenadas E: 247.969,430 m e N: 7.659.870,620 m com azimute $344^{\circ} 34' 14,63''$ e distância de 18,76 m até o ponto 96, definido pelas coordenadas E:247.964,440 m e N: 7.659.888,700 m com azimute $344^{\circ} 10' 03,41''$ e distância de 31,34 m até o ponto 97, definido pelas coordenadas E: 247.955,890 m e N:7.659.918,850 m com azimute $337^{\circ} 14' 07,89''$ e distância de 26,52 m até o ponto 98, definido pelas coordenadas E: 247.945,630 m e N: 7.659.943,300 m com azimute $323^{\circ} 41' 13,72''$ e distância de 28,18 m até o ponto 99, definido pelas coordenadas E:247.928,940 m e N: 7.659.966,010 m com azimute $318^{\circ} 19' 35,42''$ e distância de 26,20 m até o ponto 100, definido pelas coordenadas E: 247.911,520 m e N:7.659.985,580 m com azimute $299^{\circ} 15' 14,19''$ e distância de 19,54 m até o ponto 101, definido pelas coordenadas E: 247.894,470 m e N: 7.659.995,130 m com azimute $288^{\circ} 34' 57,65''$ e distância de 44,15 m até o ponto 102, definido pelas coordenadas E: 247.852,620 m e N: 7.660.009,200 m com azimute $267^{\circ} 16' 12,98''$ e distância de 15,96 m até o ponto 103, definido pelas coordenadas E: 247.836,680 m e N:7.660.008,440 m com azimute $276^{\circ} 40' 07,00''$ e distância de 22,73 m até o ponto 104, definido pelas coordenadas E: 247.814,100 m e N: 7.660.011,080 m com azimute $279^{\circ} 53' 33,42''$ e distância de 10,07 m até o ponto 105, definido pelas coordenadas E: 247.804,180 m e N: 7.660.012,810 m com azimute $341^{\circ} 14' 50,40''$ e distância de 3,42 m até o ponto 106, definido pelas coordenadas E: 247.803,080 m e N:7.660.016,050 m com azimute $341^{\circ} 13' 00,31''$ e distância de 4,16 m até o ponto 107, definido pelas coordenadas E: 247.801,740 m e N: 7.660.019,990 m com azimute $341^{\circ} 16' 28,25''$ e distância de 152,79 m até o ponto 108, definido pelas coordenadas E:247.752,690 m e N: 7.660.164,690 m com azimute $335^{\circ} 41' 26,13''$ e distância de 20,79 m até o ponto 109, definido pelas coordenadas E: 247.744,130 m e

N:7.660.183,640 m com azimute $90^{\circ} 51' 48,68''$ e distância de 69,01 m até o ponto 110, definido pelas coordenadas E: 247.813,130 m e N: 7.660.182,600 m com azimute $72^{\circ} 02' 53,35''$ e distância de 100,51 m até o ponto 111, definido pelas coordenadas E:247.908,750 m e N: 7.660.213,580 m com azimute $81^{\circ} 01' 15,72''$ e distância de 169,15 m até o ponto 112, definido pelas coordenadas E: 248.075,830 m e N:7.660.239,980 m com azimute $55^{\circ} 40' 45,50''$ e distância de 101,80 m até o ponto 113, definido pelas coordenadas E: 248.159,910 m e N: 7.660.297,380 m com azimute $57^{\circ} 58' 03,80''$ e distância de 81,30 m até o ponto 114, definido pelas coordenadas E:248.228,830 m e N: 7.660.340,500 m com azimute $75^{\circ} 25' 36,57''$ e distância de 106,63 m até o ponto 115, definido pelas coordenadas E: 248.332,030 m e N:7.660.367,330 m com azimute $59^{\circ} 13' 22,81''$ e distância de 149,42 m até o ponto 116, definido pelas coordenadas E: 248.460,410 m e N: 7.660.443,790 m com azimute $90^{\circ} 01' 51,91''$ e distância de 165,88 m até o ponto 117, definido pelas coordenadas E: 248.626,290 m e N: 7.660.443,700 m com azimute $78^{\circ} 54' 41,78''$ e distância de 233,83 m até o ponto 118, definido pelas coordenadas E:248.855,750 m e N:7.660.488,670 m com azimute $165^{\circ} 32' 28,26''$ e distância de 307,15 m até o ponto 119, definido pelas coordenadas E: 248.932,440 m e N: 7.660.191,250 m com azimute $68^{\circ} 41' 30,07''$ e distância de 56,96 m até o ponto 120, definido pelas coordenadas E:248.985,510 m e N: 7.660.211,950 m com azimute $61^{\circ} 03' 16,68''$ e distância de 94,76 m até o ponto 121, definido pelas coordenadas E: 249.068,430 m e N: 7.660.257,810 m com azimute $68^{\circ} 19' 34,04''$ e distância de 70,91 m até o ponto 122, definido pelas coordenadas E: 249.134,330 m e N: 7.660.284,000 m com azimute $65^{\circ} 52' 13,84''$ e distância de 65,14 m até o ponto 123, definido pelas coordenadas E: 249.193,780 m e N: 7.660.310,630 m com azimute $47^{\circ} 04' 23,13''$ e distância de 63,72 m até o ponto 124, definido pelas coordenadas E: 249.240,440 m e N: 7.660.354,030 m com azimute $28^{\circ} 34' 53,77''$ e distância de 50,71 m até o ponto 125, definido pelas coordenadas E:249.264,700 m e N: 7.660.398,560 m com azimute $42^{\circ} 18' 57,59''$ e distância de 55,57 m até o ponto 126, definido pelas coordenadas E: 249.302,110 m e N: 7.660.439,650 m com azimute $57^{\circ} 27' 08,91''$ e distância de 62,17 m até o ponto 127, definido pelas coordenadas E: 249.354,520 m e N: 7.660.473,100 m com azimute $50^{\circ} 51' 03,59''$ e distância de 47,38 m até o ponto 128, definido pelas coordenadas E: 249.391,260 m e N: 7.660.503,010 m com azimute $47^{\circ} 39' 25,50''$ e distância de 22,27 m até o ponto 129, definido pelas coordenadas E: 249.407,720 m e N: 7.660.518,010 m com azimute $27^{\circ} 06' 55,70''$ e distância de 91,71 m até o ponto 130, definido pelas coordenadas E:249.449,520 m e N: 7.660.599,640 m com azimute $27^{\circ} 06' 48,96''$ e distância de 445,63 m até o ponto 131, definido pelas coordenadas E: 249.652,620 m e N:7.660.996,300 m com azimute $22^{\circ} 54' 30,06''$ e distância de 193,11 m até o ponto 132, definido pelas coordenadas E: 249.727,790 m e N: 7.661.174,180 m com azimute $25^{\circ} 17' 50,22''$ e distância de 18,39 m até o ponto 133, definido pelas coordenadas E:249.735,650 m e N: 7.661.190,810 m com azimute $27^{\circ} 44' 53,61''$ e distância de 46,56 m até o ponto 134, definido pelas coordenadas E: 249.757,330 m e N: 7.661.232,020 m com azimute $34^{\circ} 24' 43,87''$ e distância de 68,00 m até o ponto 135, definido pelas coordenadas E: 249.795,760 m e N: 7.661.288,120 m com azimute $42^{\circ} 17' 20,45''$ e distância de 70,41 m até o ponto 136, definido pelas coordenadas E: 249.843,140 m e N: 7.661.340,210 m com azimute $50^{\circ} 32' 13,47''$ e distância de 212,81 m até o ponto 137, definido pelas coordenadas E: 250.007,440 m e N: 7.661.475,470 m com azimute $83^{\circ} 43' 59,34''$ e distância de 11,99 m

até o ponto 138, definido pelas coordenadas E:250.019,360 m e N: 7.661.476,779 m com azimute 83° 44' 04,36" e distância de 93,38 m até o ponto 139, definido pelas coordenadas E: 250.112,182 m e N: 7.661.486,970 m com azimute 73° 06' 34,59" e distância de 112,29 m até o ponto 140, definido pelas coordenadas E: 250.219,625 m e N: 7.661.519,594 m com azimute 60° 05' 58,13" e distância de 40,68 m até o ponto 141, definido pelas coordenadas E: 250.254,894 m e N: 7.661.539,875 m com azimute 51° 51' 25,07" e distância de 28,35 m até o ponto 142, definido pelas coordenadas E: 250.277,187 m e N: 7.661.557,382 m com azimute 45° 55' 06,20" e distância de 204,30 m até o ponto 143, definido pelas coordenadas E: 250.423,948 m e N: 7.661.699,512 m com azimute 129° 09' 30,54" e distância de 33,93 m até o ponto 144, definido pelas coordenadas E: 250.450,259 m e N:7.661.678,085 m com azimute 45° 43' 12,46" e distância de 328,45 m até o ponto 145, definido pelas coordenadas E: 250.685,411 m e N: 7.661.907,399 m com azimute 309° 09' 30,54" e distância de 33,93 m até o ponto 146, definido pelas coordenadas E: 250.659,100 m e N: 7.661.928,826 m com azimute 43° 43' 21,33" e distância de 10,28 m até o ponto 147, definido pelas coordenadas E: 250.666,203 m e N:7.661.936,253 m com azimute 43° 43' 46,28" e distância de 11,99 m até o ponto 148, definido pelas coordenadas E: 250.674,492 m e N: 7.661.944,918 m com azimute 43°57' 26,68" e distância de 15,31 m até o ponto 149, definido pelas coordenadas E:250.685,120 m e N: 7.661.955,940 m com azimute 112° 41' 24,43" e distância de 15,68 m até o ponto 150, definido pelas coordenadas E: 250.699,590 m e N:7.661.949,890 m com azimute 101° 25' 25,46" e distância de 8,89 m até o ponto 151, definido pelas coordenadas E: 250.708,300 m e N: 7.661.948,130 m com azimute 103°31' 23,38" e distância de 8,94 m até o ponto 152, definido pelas coordenadas E:250.716,990 m e N: 7.661.946,040 m com azimute 90° 57' 26,04" e distância de 107,75 m até o ponto 153, definido pelas coordenadas E: 250.824,720 m e N:7.661.944,240 m com azimute 86° 27' 22,76" e distância de 74,42 m até o ponto 154, definido pelas coordenadas E: 250.899,000 m e N: 7.661.948,840 m com azimute 82°59' 07,15" e distância de 197,10 m até o ponto 155, definido pelas coordenadas E:251.094,620 m e N: 7.661.972,910 m com azimute 76° 23' 52,86" e distância de 49,92m até o ponto 156, definido pelas coordenadas E: 251.143,140 m e N: 7.661.984,650 m com azimute 73° 14' 31,40" e distância de 212,22 m até o ponto 157, definido pelas coordenadas E: 251.346,350 m e N: 7.662.045,840 m com azimute 72° 34' 39,90" e distância de 192,88 m até o ponto 158, definido pelas coordenadas E: 251.530,380 m e N: 7.662.103,590 m com azimute 65° 12' 33,04" e distância de 7,66 m até o ponto 159, definido pelas coordenadas E: 251.537,330 m e N: 7.662.106,800 m com azimute 49° 19' 08,29" e distância de 111,45 m até o ponto 160, definido pelas coordenadas E: 251.621,850 m e N: 7.662.179,450 m com azimute 45° 03' 11,01" e distância de 122,17 m até o ponto 161, definido pelas coordenadas E: 251.708,320 m e N:7.662.265,760 m com azimute 53° 18' 06,24" e distância de 132,86 m até o ponto 162, definido pelas coordenadas E: 251.814,850 m e N: 7.662.345,160 m com azimute 54° 45' 10,16" e distância de 125,64 m até o ponto 163, definido pelas coordenadas E: 251.917,460 m e N: 7.662.417,670 m com azimute 51° 08' 26,67" e distância de 96,91 m até o ponto 164, definido pelas coordenadas E: 251.992,920 m e N:7.662.478,470 m com azimute 60° 25' 48,76" e distância de 81,99 m até o ponto 165, definido pelas coordenadas E: 252.064,230 m e N: 7.662.518,930 m com azimute 65°09' 38,36" e distância de 88,51 m até o ponto 166, definido pelas coordenadas

E:252.144,550 m e N: 7.662.556,110 m com azimute $72^{\circ} 37' 26,23''$ e distância de 88,47m até o ponto 167, definido pelas coordenadas E: 252.228,980 m e N: 7.662.582,530m com azimute $61^{\circ} 58' 17,65''$ e distância de 72,67 m até o ponto 168, definido pelas coordenadas E: 252.293,130 m e N: 7.662.616,680 m com azimute $107^{\circ} 50' 28,26''$ e distância de 19,22 m até o ponto 169, definido pelas coordenadas E: 252.311,430 m e N: 7.662.610,790 m com azimute $69^{\circ} 34' 30,59''$ e distância de 34,24 m até o ponto 170, definido pelas coordenadas E: 252.343,520 m e N: 7.662.622,740 m com azimute $86^{\circ} 40' 05,98''$ e distância de 28,05 m até o ponto 171, definido pelas coordenadas E:252.371,520 m e N: 7.662.624,370 m com azimute $91^{\circ} 37' 35,61''$ e distância de 35,93 m até o ponto 172, definido pelas coordenadas E: 252.407,440 m e N: 7.662.623,350 m com azimute $69^{\circ} 17' 11,58''$ e distância de 31,10 m até o ponto 173, definido pelas coordenadas E: 252.436,530 m e N: 7.662.634,350 m com azimute $103^{\circ} 09' 01,85''$ e distância de 36,09 m até o ponto 174, definido pelas coordenadas E: 252.471,670 m e N: 7.662.626,140 m com azimute $124^{\circ} 09' 23,85''$ e distância de 27,59 m até o ponto 175, definido pelas coordenadas E: 252.494,500 m e N: 7.662.610,650 m com azimute $181^{\circ} 39' 20,20''$ e distância de 26,65 m até o ponto 176, definido pelas coordenadas E: 252.493,730 m e N: 7.662.584,010 m com azimute $156^{\circ} 54' 00,09''$ e distância de 22,12 m até o ponto 177, definido pelas coordenadas E: 252.502,410 m e N:7.662.563,660 m com azimute $80^{\circ} 48' 14,85''$ e distância de 41,36 m até o ponto 178, definido pelas coordenadas E: 252.543,240 m e N: 7.662.570,270 m com azimute $104^{\circ}30' 46,87''$ e distância de 63,25 m até o ponto 179, definido pelas coordenadas E:252.604,470 m e N: 7.662.554,420 m com azimute $85^{\circ} 05' 41,15''$ e distância de 26,55 m até o ponto 180, definido pelas coordenadas E: 252.630,920 m e N: 7.662.556,690 m com azimute $20^{\circ} 06' 25,69''$ e distância de 31,97 m até o ponto 181, definido pelas coordenadas E: 252.641,910 m e N: 7.662.586,710 m com azimute $76^{\circ} 28' 14,36''$ e distância de 28,51 m até o ponto 182, definido pelas coordenadas E: 252.669,630 m e N: 7.662.593,380 m com azimute $135^{\circ} 03' 03,35''$ e distância de 23,86 m até o ponto 183, definido pelas coordenadas E: 252.686,490 m e N: 7.662.576,490 m com azimute $82^{\circ} 34' 55,79''$ e distância de 25,48 m até o ponto 184, definido pelas coordenadas E:252.711,760 m e N: 7.662.579,780 m com azimute $122^{\circ} 55' 25,12''$ e distância de 18,45 m até o ponto 185, definido pelas coordenadas E: 252.727,250 m e N:7.662.569,750 m com azimute $181^{\circ} 10' 05,40''$ e distância de 24,03 m até o ponto 186, definido pelas coordenadas E: 252.726,760 m e N: 7.662.545,720 m com azimute $139^{\circ} 24' 42,51''$ e distância de 23,72 m até o ponto 187, definido pelas coordenadas E: 252.742,190 m e N: 7.662.527,710 m com azimute $97^{\circ} 41' 04,17''$ e distância de 26,55 m até o ponto 188, definido pelas coordenadas E: 252.768,500 m e N:7.662.524,160 m com azimute $154^{\circ} 33' 38,53''$ e distância de 2,05 m até o ponto 189, definido pelas coordenadas E: 252.769,380 m e N: 7.662.522,310 m com azimute $154^{\circ}32' 43,04''$ e distância de 31,39 m até o ponto 190, definido pelas coordenadas E:252.782,870 m e N: 7.662.493,970 m com azimute $182^{\circ} 51' 46,76''$ e distância de 49,05 m até o ponto 191, definido pelas coordenadas E: 252.780,420 m e N:7.662.444,980 m com azimute $188^{\circ} 50' 46,13''$ e distância de 52,28 m até o ponto 192, definido pelas coordenadas E: 252.772,380 m e N: 7.662.393,320 m com azimute $160^{\circ} 02' 27,33''$ e distância de 30,56 m até o ponto 193, definido pelas coordenadas E: 252.782,810 m e N: 7.662.364,600 m com azimute $181^{\circ} 56' 23,44''$ e distância de 35,45 m até o ponto 194, definido pelas coordenadas E: 252.781,610 m e N:7.662.329,170 m com

azimute $142^{\circ} 29' 59,36''$ e distância de 24,00 m até o ponto 195, definido pelas coordenadas E: 252.796,220 m e N: 7.662.310,130 m com azimute $142^{\circ} 11' 55,59''$ e distância de 36,79 m até o ponto 196, definido pelas coordenadas E: 252.818,770 m e N: 7.662.281,060 m com azimute $140^{\circ} 10' 51,24''$ e distância de 65,07 m até o ponto 197, definido pelas coordenadas E: 252.860,440 m e N: 7.662.231,080 m com azimute $167^{\circ} 21' 54,71''$ e distância de 80,33 m até o ponto 198, definido pelas coordenadas E: 252.878,010 m e N: 7.662.152,700 m com azimute $191^{\circ} 35' 17,57''$ e distância de 43,61 m até o ponto 199, definido pelas coordenadas E: 252.869,250 m e N: 7.662.109,980 m com azimute $186^{\circ} 10' 09,78''$ e distância de 38,90 m até o ponto 200, definido pelas coordenadas E: 252.865,070 m e N: 7.662.071,310 m com azimute $163^{\circ} 07' 56,80''$ e distância de 41,74 m até o ponto 201, definido pelas coordenadas E: 252.877,180 m e N: 7.662.031,370 m com azimute $195^{\circ} 19' 40,88''$ e distância de 77,89 m até o ponto 202, definido pelas coordenadas E: 252.856,590 m e N: 7.661.956,250 m com azimute $183^{\circ} 30' 22,38''$ e distância de 91,24 m até o ponto 203, definido pelas coordenadas E: 252.851,010 m e N: 7.661.865,180 m com azimute $193^{\circ} 43' 56,51''$ e distância de 44,36 m até o ponto 204, definido pelas coordenadas E: 252.840,480 m e N: 7.661.822,090 m com azimute $164^{\circ} 35' 02,18''$ e distância de 78,06 m até o ponto 205, definido pelas coordenadas E: 252.861,230 m e N: 7.661.746,840 m com azimute $163^{\circ} 25' 12,06''$ e distância de 165,20 m até o ponto 206, definido pelas coordenadas E: 252.908,370 m e N: 7.661.588,510 m com azimute $169^{\circ} 33' 32,32''$ e distância de 75,27 m até o ponto 207, definido pelas coordenadas E: 252.922,010 m e N: 7.661.514,490 m com azimute $175^{\circ} 26' 04,86''$ e distância de 39,83 m até o ponto 208, definido pelas coordenadas E: 252.925,180 m e N: 7.661.474,790 m com azimute $188^{\circ} 41' 13,47''$ e distância de 54,56 m até o ponto 209, definido pelas coordenadas E: 252.916,940 m e N: 7.661.420,860 m com azimute $172^{\circ} 41' 22,64''$ e distância de 41,02 m até o ponto 210, definido pelas coordenadas E: 252.922,160 m e N: 7.661.380,170 m com azimute $211^{\circ} 56' 25,64''$ e distância de 34,61 m até o ponto 211, definido pelas coordenadas E: 252.903,850 m e N: 7.661.350,800 m com azimute $175^{\circ} 37' 07,50''$ e distância de 32,73 m até o ponto 212, definido pelas coordenadas E: 252.906,350 m e N: 7.661.318,170 m com azimute $193^{\circ} 46' 05,63''$ e distância de 79,33 m até o ponto 213, definido pelas coordenadas E: 252.887,470 m e N: 7.661.241,120 m com azimute $181^{\circ} 32' 40,85''$ e distância de 48,97 m até o ponto 214, definido pelas coordenadas E: 252.886,150 m e N: 7.661.192,170 m com azimute $200^{\circ} 39' 30,77''$ e distância de 24,21 m até o ponto 215, definido pelas coordenadas E: 252.877,610 m e N: 7.661.169,520 m com azimute $207^{\circ} 24' 38,85''$ e distância de 35,15 m até o ponto 216, definido pelas coordenadas E: 252.861,430 m e N: 7.661.138,320 m com azimute $206^{\circ} 41' 11,19''$ e distância de 42,22 m até o ponto 217, definido pelas coordenadas E: 252.842,470 m e N: 7.661.100,600 m com azimute $200^{\circ} 48' 46,01''$ e distância de 23,25 m até o ponto 218, definido pelas coordenadas E: 252.834,210 m e N: 7.661.078,870 m com azimute $178^{\circ} 31' 18,06''$ e distância de 81,79 m até o ponto 219, definido pelas coordenadas E: 252.836,320 m e N: 7.660.997,110 m com azimute $168^{\circ} 59' 56,63''$ e distância de 12,00 m até o ponto 220, definido pelas coordenadas E: 252.838,610 m e N: 7.660.985,330 m com azimute $164^{\circ} 31' 07,45''$ e distância de 74,44 m até o ponto 221, definido pelas coordenadas E: 252.858,480 m e N: 7.660.913,590 m com azimute $169^{\circ} 02' 11,28''$ e distância de 103,48 m até o ponto 222, definido pelas coordenadas E: 252.878,160 m e N: 7.660.812,000 m com

azimute $162^{\circ} 59' 38,41''$ e distância de 56,18 m até o ponto 223, definido pelas coordenadas E: 252.894,590 m e N: 7.660.758,280 m com azimute $154^{\circ} 43' 27,03''$ e distância de 53,07 m até o ponto 224, definido pelas coordenadas E: 252.917,250 m e N: 7.660.710,290 m com azimute $206^{\circ} 50' 59,73''$ e distância de 28,78 m até o ponto 225, definido pelas coordenadas E: 252.904,250 m e N: 7.660.684,610 m com azimute $136^{\circ} 15' 19,32''$ e distância de 19,37 m até o ponto 226, definido pelas coordenadas E: 252.917,640 m e N: 7.660.670,620 m com azimute $213^{\circ} 43' 52,69''$ e distância de 23,12 m até o ponto 227, definido pelas coordenadas E: 252.904,800 m e N: 7.660.651,390 m com azimute $185^{\circ} 49' 30,29''$ e distância de 18,43 m até o ponto 228, definido pelas coordenadas E: 252.902,930 m e N: 7.660.633,060 m com azimute $140^{\circ} 54' 55,69''$ e distância de 20,86 m até o ponto 229, definido pelas coordenadas E: 252.916,080 m e N: 7.660.616,870 m com azimute $146^{\circ} 42' 34,08''$ e distância de 35,40 m até o ponto 230, definido pelas coordenadas E: 252.935,510 m e N: 7.660.587,280 m com azimute $160^{\circ} 06' 27,02''$ e distância de 29,71 m até o ponto 231, definido pelas coordenadas E: 252.945,620 m e N: 7.660.559,340 m com azimute $169^{\circ} 36' 11,56''$ e distância de 47,38 m até o ponto 232, definido pelas coordenadas E: 252.954,170 m e N: 7.660.512,740 m com azimute $157^{\circ} 54' 18,76''$ e distância de 28,29 m até o ponto 233, definido pelas coordenadas E: 252.964,810 m e N: 7.660.486,530 m com azimute $194^{\circ} 30' 01,66''$ e distância de 32,63 m até o ponto 234, definido pelas coordenadas E: 252.956,640 m e N: 7.660.454,940 m com azimute $156^{\circ} 31' 46,22''$ e distância de 41,50 m até o ponto 235, definido pelas coordenadas E: 252.973,170 m e N: 7.660.416,870 m com azimute $185^{\circ} 00' 35,90''$ e distância de 19,12 m até o ponto 236, definido pelas coordenadas E: 252.971,500 m e N: 7.660.397,820 m com azimute $125^{\circ} 20' 04,39''$ e distância de 18,36 m até o ponto 237, definido pelas coordenadas E: 252.986,480 m e N: 7.660.387,200 m com azimute $155^{\circ} 45' 07,61''$ e distância de 14,27 m até o ponto 238, definido pelas coordenadas E: 252.992,340 m e N: 7.660.374,190 m com azimute $196^{\circ} 49' 55,32''$ e distância de 50,42 m até o ponto 239, definido pelas coordenadas E: 252.977,740 m e N: 7.660.325,930 m com azimute $159^{\circ} 25' 16,65''$ e distância de 23,67 m até o ponto 240, definido pelas coordenadas E: 252.986,060 m e N: 7.660.303,770 m com azimute $151^{\circ} 51' 42,90''$ e distância de 26,72 m até o ponto 241, definido pelas coordenadas E: 252.998,660 m e N: 7.660.280,210 m com azimute $185^{\circ} 04' 29,88''$ e distância de 46,46 m até o ponto 242, definido pelas coordenadas E: 252.994,550 m e N: 7.660.233,930 m com azimute $193^{\circ} 48' 41,96''$ e distância de 43,31 m até o ponto 243, definido pelas coordenadas E: 252.984,210 m e N: 7.660.191,870 m com azimute $202^{\circ} 53' 10,04''$ e distância de 29,13 m até o ponto 244, definido pelas coordenadas E: 252.972,880 m e N: 7.660.165,030 m com azimute $276^{\circ} 25' 55,84''$ e distância de 11,69 m até o ponto 245, definido pelas coordenadas E: 252.961,260 m e N: 7.660.166,340 m com azimute $254^{\circ} 32' 56,82''$ e distância de 7,96 m até o ponto 246, definido pelas coordenadas E: 252.953,590 m e N: 7.660.164,220 m com azimute $191^{\circ} 40' 21,76''$ e distância de 9,29 m até o ponto 247, definido pelas coordenadas E: 252.951,710 m e N: 7.660.155,120 m com azimute $129^{\circ} 31' 21,47''$ e distância de 8,82 m até o ponto 248, definido pelas coordenadas E: 252.958,510 m e N: 7.660.149,510 m com azimute $134^{\circ} 34' 37,64''$ e distância de 39,28 m até o ponto 249, definido pelas coordenadas E: 252.986,490 m e N: 7.660.121,940 m com azimute $136^{\circ} 00' 18,31''$ e distância de 1,61 m até o ponto 250, definido pelas coordenadas E: 252.987,610 m e N: 7.660.120,780 m com azimute 129°

07' 47,25" e distância de 24,75 m até o ponto 251, definido pelas coordenadas E: 253.006,810 m e N: 7.660.105,160 m com azimute 129° 07' 54,20" e distância de 187,91 m até o ponto 252, definido pelas coordenadas E: 253.152,570 m e N: 7.659.986,570 m com azimute 162° 14' 02,17" e distância de 332,64 m até o ponto 253, definido pelas coordenadas E: 253.254,070 m e N:7.659.669,790 m com azimute 162° 14' 03,79" e distância de 264,74 m até o ponto 254, definido pelas coordenadas E: 253.334,850 m e N: 7.659.417,670 m com azimute 164° 48' 44,12" e distância de 120,90 m até o ponto 255, definido pelas coordenadas E: 253.366,525 m e N: 7.659.300,988 m com azimute 194° 16' 50,18" e distância de 656,77 m até o ponto 256, definido pelas coordenadas E: 253.204,520 m e N: 7.658.664,517 m com azimute 193° 53' 59,40" e distância de 9,07 m até o ponto 257, definido pelas coordenadas E: 253.202,342 m e N: 7.658.655,716 m com azimute 193°59' 12,27" e distância de 622,34 m até o ponto 258, definido pelas coordenadas E:253.051,923 m e N: 7.658.051,823 m com azimute 192° 49' 46,43" e distância de 581,57 m até o ponto 259, definido pelas coordenadas E: 252.922,784 m e N:7.657.484,770 m com azimute 191° 33' 46,48" e distância de 19,72 m até o ponto 260, definido pelas coordenadas E: 252.918,831 m e N: 7.657.465,449 m com azimute 189° 35' 38,04" e distância de 8,30 m até o ponto I, encerrando este perímetro.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45 WGr, fuso 23S, tendo como datum o SIRGAS-2000. Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM.

10.1.2. Memorial Descritivo do Refúgio da Vida Silvestre

Unidade de Conservação: Reserva de Vida Silvestre Lobo-Guará

Município: Cajuru

Área: 769,8766 ha

Perímetro: 12.937,75 m

Inicia-se a descrição deste perímetro no ponto I, definido pelas coordenadas E: 248.869,565 m e N: 7.658.435,185 m com azimute 81° 23' 10,42" e distância de 604,47 m até o ponto 2, definido pelas coordenadas E: 249.467,215 m e N:7.658.525,718 m com azimute 350° 52' 30,59" e distância de 516,40 m até o ponto 3, definido pelas coordenadas E: 249.385,321 m e N: 7.659.035,584 m com azimute 80°42' 00,21" e distância de 2.396,20 m até o ponto 4, definido pelas coordenadas E:251.750,021 m e N: 7.659.422,816 m com azimute 145° 18' 18,62" e distância de 66,94 m até o ponto 5, definido pelas coordenadas E: 251.788,121 m e N:7.659.367,782 m com azimute 144° 51' 56,10" e distância de 69,88 m

até o ponto 6, definido pelas coordenadas E: 251.828,338 m e N: 7.659.310,632 m com azimute 147°31' 45,43" e distância de 55,20 m até o ponto 7, definido pelas coordenadas E:251.857,971 m e N: 7.659.264,065 m com azimute 141° 20' 21,84" e distância de 67,77 m até o ponto 8, definido pelas coordenadas E: 251.900,305 m e N:7.659.211,149 m com azimute 158° 57' 44,71" e distância de 58,96 m até o ponto 9, definido pelas coordenadas E: 251.921,472 m e N: 7.659.156,115 m com azimute 168°06' 41,48" e distância de 82,20 m até o ponto 10, definido pelas coordenadas E:251.938,405 m e N: 7.659.075,682 m com azimute 187° 07' 30,81" e distância de 68,26 m até o ponto 11, definido pelas coordenadas E: 251.929,938 m e N:7.659.007,948 m com azimute 181° 00' 18,88" e distância de 120,67 m até o ponto 12, definido pelas coordenadas E: 251.927,821 m e N: 7.658.887,298 m com azimute 184° 23' 52,86" e distância de 82,79 m até o ponto 13, definido pelas coordenadas E:251.921,472 m e N: 7.658.804,748 m com azimute 176° 06' 00,53" e distância de 93,35 m até o ponto 14, definido pelas coordenadas E: 251.927,821 m e N:7.658.711,614 m com azimute 193° 29' 40,66" e distância de 54,42 m até o ponto 15, definido pelas coordenadas E: 251.915,122 m e N: 7.658.658,697 m com azimute 183°28' 07,59" e distância de 69,98 m até o ponto 16, definido pelas coordenadas E:251.910,888 m e N: 7.658.588,847 m com azimute 192° 40' 49,21" e distância de 86,78 m até o ponto 17, definido pelas coordenadas E: 251.891,838 m e N:7.658.504,180 m com azimute 202° 45' 05,15" e distância de 71,15 m até o ponto 18, definido pelas coordenadas E: 251.864,321 m e N: 7.658.438,564 m com azimute 194°02' 10,48" e distância de 52,36 m até o ponto 19, definido pelas coordenadas E:251.851,621 m e N: 7.658.387,764 m com azimute 212° 28' 14,57" e distância de 55,20 m até o ponto 20, definido pelas coordenadas E: 251.821,988 m e N:7.658.341,197 m com azimute 178° 36' 39,80" e distância de 135,03 m até o ponto 21, definido pelas coordenadas E: 251.825,261 m e N: 7.658.206,208 m com azimute 147° 37' 12,54" e distância de 51,38 m até o ponto 22, definido pelas coordenadas E:251.852,777 m e N: 7.658.162,816 m com azimute 166° 22' 20,96" e distância de 71,87 m até o ponto 23, definido pelas coordenadas E: 251.869,711 m e N:7.658.092,966 m com azimute 156° 56' 58,16" e distância de 54,06 m até o ponto 24, definido pelas coordenadas E: 251.890,877 m e N: 7.658.043,224 m com azimute 171°34' 21,73" e distância de 57,77 m até o ponto 25, definido pelas coordenadas E:251.899,344 m e N: 7.657.986,074 m com azimute 175° 45' 47,58" e distância de 54,55 m até o ponto 26, definido pelas coordenadas E: 251.903,374 m e N:7.657.931,674 m com azimute 141° 00' 24,83" e distância de 48,27 m até o ponto 27, definido pelas coordenadas E: 251.933,748 m e N: 7.657.894,156 m com azimute 127°37' 33,59" e distância de 64,14 m até o ponto 28, definido pelas coordenadas E:251.984,548 m e N: 7.657.854,998 m com azimute 124° 04' 37,44" e distância de 43,44 m até o ponto 29, definido pelas coordenadas E: 252.020,532 m e N:7.657.830,656 m com azimute 122° 58' 10,66" e distância de 46,67 m até o ponto 30, definido pelas coordenadas E: 252.059,690 m e N: 7.657.805,256 m com azimute 141°00' 30,55" e distância de 28,59 m até o ponto 31, definido pelas coordenadas E:252.077,682 m e N: 7.657.783,031 m com azimute 125° 55' 53,00" e distância de 51,04 m até o ponto 32, definido pelas coordenadas E: 252.119,010 m e N:7.657.753,080 m com azimute 118° 48' 37,81" e distância de 60,39 m até o ponto 33, definido pelas coordenadas E: 252.171,927 m e N: 7.657.723,976 m com azimute 123°41' 27,51" e distância de 52,47 m até o ponto 34, definido pelas coordenadas E:252.215,583 m e N: 7.657.694,871 m com azimute 90° e distância de 43,66 m até o ponto 35, definido

pelas coordenadas E: 252.259,239 m e N: 7.657.694,871 m com azimute $116^{\circ} 33' 54,18''$ e distância de 38,46 m até o ponto 36, definido pelas coordenadas E: 252.293,635 m e N: 7.657.677,673 m com azimute $100^{\circ} 18' 15,89''$ e distância de 59,16 m até o ponto 37, definido pelas coordenadas E: 252.351,844 m e N: 7.657.667,090 m com azimute $67^{\circ} 04' 05,22''$ e distância de 37,35 m até o ponto 38, definido pelas coordenadas E: 252.386,240 m e N: 7.657.681,642 m com azimute $112^{\circ} 59' 20,47''$ e distância de 47,42 m até o ponto 39, definido pelas coordenadas E:252.429,896 m e N: 7.657.663,121 m com azimute $118^{\circ} 36' 38,15''$ e distância de 33,15 m até o ponto 40, definido pelas coordenadas E: 252.459,000 m e N:7.657.647,246 m com azimute $99^{\circ} 51' 56,33''$ e distância de 154,42 m até o ponto 41, definido pelas coordenadas E: 252.611,136 m e N: 7.657.620,788 m com azimute $145^{\circ} 00' 30,30''$ e distância de 32,30 m até o ponto 42, definido pelas coordenadas E:252.629,657 m e N: 7.657.594,329 m com azimute $104^{\circ} 02' 08,51''$ e distância de 76,36 m até o ponto 43, definido pelas coordenadas E: 252.703,740 m e N:7.657.575,809 m com azimute $122^{\circ} 37' 10,51''$ e distância de 39,27 m até o ponto 44, definido pelas coordenadas E: 252.736,813 m e N: 7.657.554,642 m com azimute $111^{\circ} 19' 05,05''$ e distância de 58,22 m até o ponto 45, definido pelas coordenadas E:252.791,053 m e N: 7.657.533,475 m com azimute $133^{\circ} 31' 51,91''$ e distância de 36,49 m até o ponto 46, definido pelas coordenadas E: 252.817,511 m e N:7.657.508,340 m com azimute $106^{\circ} 41' 56,92''$ e distância de 55,25 m até o ponto 47, definido pelas coordenadas E: 252.870,428 m e N: 7.657.492,465 m com azimute $149^{\circ} 55' 55,69''$ e distância de 29,04 m até o ponto 48, definido pelas coordenadas E:252.884,980 m e N: 7.657.467,329 m com azimute $107^{\circ} 13' 43,09''$ e distância de 33,99 m até o ponto 49, definido pelas coordenadas E: 252.917,447 m e N:7.657.457,261 m com azimute $189^{\circ} 35' 53,64''$ e distância de 560,54 m até o ponto 50, definido pelas coordenadas E: 252.823,984 m e N: 7.656.904,571 m com azimute $189^{\circ} 43' 06,93''$ e distância de 428,32 m até o ponto 51, definido pelas coordenadas E: 252.751,680 m e N: 7.656.482,400 m com azimute $299^{\circ} 39' 14,67''$ e distância de 190,96 m até o ponto 52, definido pelas coordenadas E: 252.585,730 m e N:7.656.576,880 m com azimute $300^{\circ} 06' 21,70''$ e distância de 758,99 m até o ponto 53, definido pelas coordenadas E: 251.929,130 m e N: 7.656.957,590 m com azimute $235^{\circ} 21' 07,46''$ e distância de 73,66 m até o ponto 54, definido pelas coordenadas E:251.868,530 m e N: 7.656.915,710 m com azimute $237^{\circ} 20' 22,25''$ e distância de 58,04 m até o ponto 55, definido pelas coordenadas E: 251.819,670 m e N:7.656.884,390 m com azimute $258^{\circ} 06' 25,23''$ e distância de 81,71 m até o ponto 56, definido pelas coordenadas E: 251.739,710 m e N: 7.656.867,550 m com azimute $266^{\circ} 03' 25,52''$ e distância de 60,64 m até o ponto 57, definido pelas coordenadas E:251.679,210 m e N: 7.656.863,380 m com azimute $248^{\circ} 19' 12,92''$ e distância de 62,96 m até o ponto 58, definido pelas coordenadas E: 251.620,700 m e N:7.656.840,120 m com azimute $204^{\circ} 25' 53,92''$ e distância de 57,78 m até o ponto 59, definido pelas coordenadas E: 251.596,800 m e N: 7.656.787,510 m com azimute $202^{\circ} 53' 27,61''$ e distância de 130,37 m até o ponto 60, definido pelas coordenadas E:251.546,090 m e N: 7.656.667,410 m com azimute $202^{\circ} 39' 29,29''$ e distância de 88,67 m até o ponto 61, definido pelas coordenadas E: 251.511,930 m e N:7.656.585,580 m com azimute $194^{\circ} 35' 29,91''$ e distância de 181,40 m até o ponto 62, definido pelas coordenadas E: 251.466,230 m e N: 7.656.410,030 m com azimute $300^{\circ} 34' 28,19''$ e distância de 42,66 m até o ponto 63, definido pelas coordenadas E:251.429,500 m e N: 7.656.431,730 m com azimute $329^{\circ} 46' 35,74''$ e distância de 33,71 m até o ponto 64,

definido pelas coordenadas E: 251.412,530 m e N:7.656.460,860 m com azimute 316° 48' 43,67" e distância de 72,90 m até o ponto 65, definido pelas coordenadas E: 251.362,640 m e N: 7.656.514,010 m com azimute 302°36' 49,55" e distância de 24,66 m até o ponto 66, definido pelas coordenadas E:251.341,870 m e N: 7.656.527,300 m com azimute 303° 03' 36,58" e distância de 50,96 m até o ponto 67, definido pelas coordenadas E: 251.299,160 m e N:7.656.555,100 m com azimute 307° 02' 18,81" e distância de 72,70 m até o ponto 68, definido pelas coordenadas E: 251.241,130 m e N: 7.656.598,890 m com azimute 332°19' 34,37" e distância de 21,73 m até o ponto 69, definido pelas coordenadas E:251.231,040 m e N: 7.656.618,130 m com azimute 304° 56' 59,77" e distância de 21,19 m até o ponto 70, definido pelas coordenadas E: 251.213,670 m e N:7.656.630,270 m com azimute 254° 25' 15,52" e distância de 25,13 m até o ponto 71, definido pelas coordenadas E: 251.189,460 m e N: 7.656.623,520 m com azimute 309°49' 41,07" e distância de 29,34 m até o ponto 72, definido pelas coordenadas E:251.166,930 m e N: 7.656.642,310 m com azimute 291° 16' 09,93" e distância de 39,20 m até o ponto 73, definido pelas coordenadas E: 251.130,400 m e N:7.656.656,530 m com azimute 266° 12' 04,06" e distância de 57,66 m até o ponto 74, definido pelas coordenadas E: 251.072,870 m e N: 7.656.652,710 m com azimute 254°50' 16,81" e distância de 18,89 m até o ponto 75, definido pelas coordenadas E:251.054,640 m e N: 7.656.647,770 m com azimute 284° 09' 47,12" e distância de 39,44 m até o ponto 76, definido pelas coordenadas E: 251.016,400 m e N:7.656.657,420 m com azimute 265° 48' 23,22" e distância de 114,60 m até o ponto 77, definido pelas coordenadas E: 250.902,110 m e N: 7.656.649,040 m com azimute 273° 14' 12,40" e distância de 77,57 m até o ponto 78, definido pelas coordenadas E:250.824,660 m e N: 7.656.653,420 m com azimute 270° 08' 20,37" e distância de 37,10 m até o ponto 79, definido pelas coordenadas E: 250.787,560 m e N:7.656.653,510 m com azimute 243° 35' 16,06" e distância de 46,94 m até o ponto 80, definido pelas coordenadas E: 250.745,520 m e N: 7.656.632,630 m com azimute 265° 41' 34,82" e distância de 65,65 m até o ponto 81, definido pelas coordenadas E:250.680,060 m e N: 7.656.627,700 m com azimute 277° 13' 08,25" e distância de 59,76 m até o ponto 82, definido pelas coordenadas E: 250.620,770 m e N:7.656.635,210 m com azimute 260° 41' 09,69" e distância de 107,94 m até o ponto 83, definido pelas coordenadas E: 250.514,250 m e N: 7.656.617,740 m com azimute 306° 31' 32,28" e distância de 52,92 m até o ponto 84, definido pelas coordenadas E:250.471,720 m e N: 7.656.649,240 m com azimute 271° 37' 36,28" e distância de 96,52 m até o ponto 85, definido pelas coordenadas E: 250.375,240 m e N:7.656.651,980 m com azimute 266° 23' 24,26" e distância de 88,31 m até o ponto 86, definido pelas coordenadas E: 250.287,110 m e N: 7.656.646,420 m com azimute 318°29' 50,29" e distância de 55,64 m até o ponto 87, definido pelas coordenadas E:250.250,240 m e N: 7.656.688,090 m com azimute 276° 58' 55,98" e distância de 80,12 m até o ponto 88, definido pelas coordenadas E: 250.170,710 m e N:7.656.697,830 m com azimute 301° 22' 30,60" e distância de 93,87 m até o ponto 89, definido pelas coordenadas E: 250.090,570 m e N: 7.656.746,700 m com azimute 334°45' 28,27" e distância de 59,47 m até o ponto 90, definido pelas coordenadas E:250.065,210 m e N: 7.656.800,490 m com azimute 297° 48' 35,11" e distância de 134,44 m até o ponto 91, definido pelas coordenadas E: 249.946,300 m e N:7.656.863,210 m com azimute 325° 32' 02,45" e distância de 43,01 m até o ponto 92, definido pelas coordenadas E: 249.921,960 m e N: 7.656.898,670 m com azimute 313°26' 13,04" e distância de 76,47 m até o ponto 93,

definido pelas coordenadas E:249.866,430 m e N: 7.656.951,250 m com azimute 301° 14' 25,67" e distância de 57,88 m até o ponto 94, definido pelas coordenadas E: 249.816,940 m e N:7.656.981,270 m com azimute 267° 07' 08,36" e distância de 56,90 m até o ponto 95, definido pelas coordenadas E: 249.760,110 m e N: 7.656.978,410 m com azimute 302°22' 53,14" e distância de 94,48 m até o ponto 96, definido pelas coordenadas E:249.680,320 m e N: 7.657.029,010 m com azimute 271° 43' 17,50" e distância de 37,95 m até o ponto 97, definido pelas coordenadas E: 249.642,390 m e N:7.657.030,150 m com azimute 282° 37' 37,51" e distância de 53,75 m até o ponto 98, definido pelas coordenadas E: 249.589,940 m e N: 7.657.041,900 m com azimute 313°52' 40,02" e distância de 29,24 m até o ponto 99, definido pelas coordenadas E:249.568,860 m e N: 7.657.062,170 m com azimute 274° 16' 28,46" e distância de 42,13 m até o ponto 100, definido pelas coordenadas E: 249.526,850 m e N:7.657.065,310 m com azimute 318° 46' 14,18" e distância de 58,28 m até o ponto 101, definido pelas coordenadas E: 249.488,440 m e N: 7.657.109,140 m com azimute 305° 15' 28,93" e distância de 72,17 m até o ponto 102, definido pelas coordenadas E: 249.429,510 m e N: 7.657.150,800 m com azimute 325° 03' 07,93" e distância de 21,23 m até o ponto 103, definido pelas coordenadas E: 249.417,350 m e N:7.657.168,200 m com azimute 271°54'23,91" e distância de 53,20 m até o ponto 104, definido pelas coordenadas E: 249.364,180 m e N: 7.657.169,970 m com azimute 274°07'36,76" e distância de 24,73 m até o ponto 105, definido pelas coordenadas E: 249.339,510 m e N: 7.657.171,750 m com azimute 306° 18' 02,54" e distância de 57,18 m até o ponto 106, definido pelas coordenadas E: 249.293,430 m e N:7.657.205,600 m com azimute 323° 58' 59,99" e distância de 78,70 m até o ponto 107, definido pelas coordenadas E: 249.247,150 m e N: 7.657.269,260 m com azimute 301° 52' 24,42" e distância de 89,77 m até o ponto 108, definido pelas coordenadas E: 249.170,920 m e N: 7.657.316,660 m com azimute 313° 15' 58,17" e distância de 39,50 m até o ponto 109, definido pelas coordenadas E: 249.142,160 m e N: 7.657.343,730 m com azimute 347° 50' 05,38" e distância de 47,17 m até o ponto 110, definido pelas coordenadas E: 249.132,220 m e N: 7.657.389,840 m com azimute 322° 53' 36,77" e distância de 58,13 m até o ponto 111, definido pelas coordenadas E: 249.097,150 m e N: 7.657.436,200 m com azimute 333° 52' 49,66" e distância de 91,45 m até o ponto 112, definido pelas coordenadas E: 249.056,890 m e N:7.657.518,310 m com azimute 320° 03' 52,16" e distância de 105,57 m até o ponto 113, definido pelas coordenadas E: 248.989,120 m e N: 7.657.599,260 m com azimute 327° 34' 59,20" e distância de 142,42 m até o ponto 114, definido pelas coordenadas E: 248.912,770 m e N: 7.657.719,490 m com azimute 325° 35' 39,39" e distância de 99,04 m até o ponto 115, definido pelas coordenadas E: 248.856,810 m e N:7.657.801,200 m com azimute 324° 05' 46,11" e distância de 141,88 m até o ponto 116, definido pelas coordenadas E: 248.773,610 m e N: 7.657.916,120 m com azimute 331° 42' 39,00" e distância de 56,93 m até o ponto 117, definido pelas coordenadas E: 248.746,630 m e N: 7.657.966,250 m com azimute 14° 34' 18,13" e distância de 4,41 m até o ponto 118, definido pelas coordenadas E: 248.747,740 m e N:7.657.970,520 m com azimute 14° 30' 52,55" e distância de 42,41 m até o ponto 119, definido pelas coordenadas E: 248.758,370 m e N: 7.658.011,580 m com azimute 14°31' 00,22" e distância de 345,32 m até o ponto 120, definido pelas coordenadas E:248.844,930 m e N: 7.658.345,880 m com azimute 28° 04' 48,28" e distância de 17,76m até o ponto 121, definido pelas coordenadas E: 248.853,290 m e N: 7.658.361,550m com

azimute $351^{\circ} 18' 46,86''$ e distância de 12,51 m até o ponto 122, definido pelas coordenadas E: 248.851,400 m e N: 7.658.373,920 m com azimute $16^{\circ} 30' 54,10''$ e distância de 63,90 m até o ponto 1, encerrando este perímetro.

Todas as coordenadas aqui descritas estão georreferenciadas ao Sistema Geodésico Brasileiro e encontram-se representadas no Sistema UTM, referenciadas ao Meridiano Central 45 WGr, fuso 23S, tendo como datum o SIRGAS-2000. Todos os azimutes e distâncias, área e perímetro foram calculados no plano de projeção UTM.