

IMPLANTAÇÃO DA PERIMETRAL DE ITATIBA

INTENTÁRIO FLORESTAL

MARÇO/2015





PROJ. Equipe Técnica	20/03/2015	REV1. CLIENTE
VERIF.	23/03/2015	REV2. CLIENTE
APROV.	24/03/2015	APROV. FINAL

ROTA DAS BANDEIRAS

OBRA: **PERIMETRAL DE ITATIBA**
ITATIBA- SP

TÍTULO: **INVENTÁRIO FLORESTAL**
MARÇO/2015

Nº DO CLIENTE: RB015	Nº GEOTEC: RB015-RT003	FOLHA 1/60	REV. 0
-----------------------------	-------------------------------	------------	--------

SUMÁRIO

Apresentação.....	2
1. Caracterização da Área de Estudo.....	2
1.1 Formação Florestal Regional	2
1.2 Caracterização da Vegetação Nativa ocorrente na ADA e AID – Fragmentos Florestais em Estágio Médio da Regeneração Natural	8
2. Inventário Florestal	21
2.1 Procedimento de Campo.....	22
3. Levantamento Florístico	24
3.1 Estrato arbóreo.....	24
3.2 Estrato arbustivo, herbáceo, lianas e trepadeiras.....	26
3.3 Resultado Florístico e Fitossociológico do Estrato Arbóreo	28
3.3.1. <i>Parâmetros Fitossociológicos – Resultados Gerais</i>	32
3.3.2. <i>Distribuição Diamétrica</i>	41
3.3.3. <i>Volumetria</i>	43
3.3.4. <i>Representatividade da Amostragem</i>	44
3.3.5. <i>Espécies em Extinção</i>	45
3.3.6. <i>Registros Fotográficos Gerais</i>	45
4. Conclusões e Discussão.....	53
5. Bibliografia	54
6. Equipe Técnica	59
7. Anexos.....	60
7.1 ARTs.....	60

Apresentação

O presente relatório consiste na apresentação do levantamento florístico e fitossociológico da vegetação remanescente inserida na ADA e AID nos trechos de interceptação das obras da Perimetral de Itatiba, sob responsabilidade da Concessionária Rota das Bandeiras.

1. Caracterização da Área de Estudo

O presente estudo, localizado no município de Itatiba, ocupa áreas de domínio de Mata Atlântica (IBGE/MMA, 2004).

1.1 Formação Florestal Regional

A definição e caracterização dos aspectos biótico regionais baseou-se em estudos acadêmicos e na análise de mapas temáticos, em especial o Mapa de Vegetação do Brasil e no Manual Técnico da Vegetação Brasileira do IBGE.

Segundo IBGE (2004), a área do estudo encontra-se em área recoberta por Vegetação Antrópica e Atividades Agrárias onde a cobertura vegetal original era representada por Vegetação de Florestal Ombrófila Densa conforme ilustra a **Figura 1.1-1**.

Corroborando com a informação supracitada, o Atlas do Programa Biota FAPESP (2010), que apresenta a situação da vegetação original e a atual (disponível em: <http://sinbionta.cria.org.br/atlas>), define que o local apresenta vegetação atual revestida por Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Montana, conforme **Figura 1.1-2**.

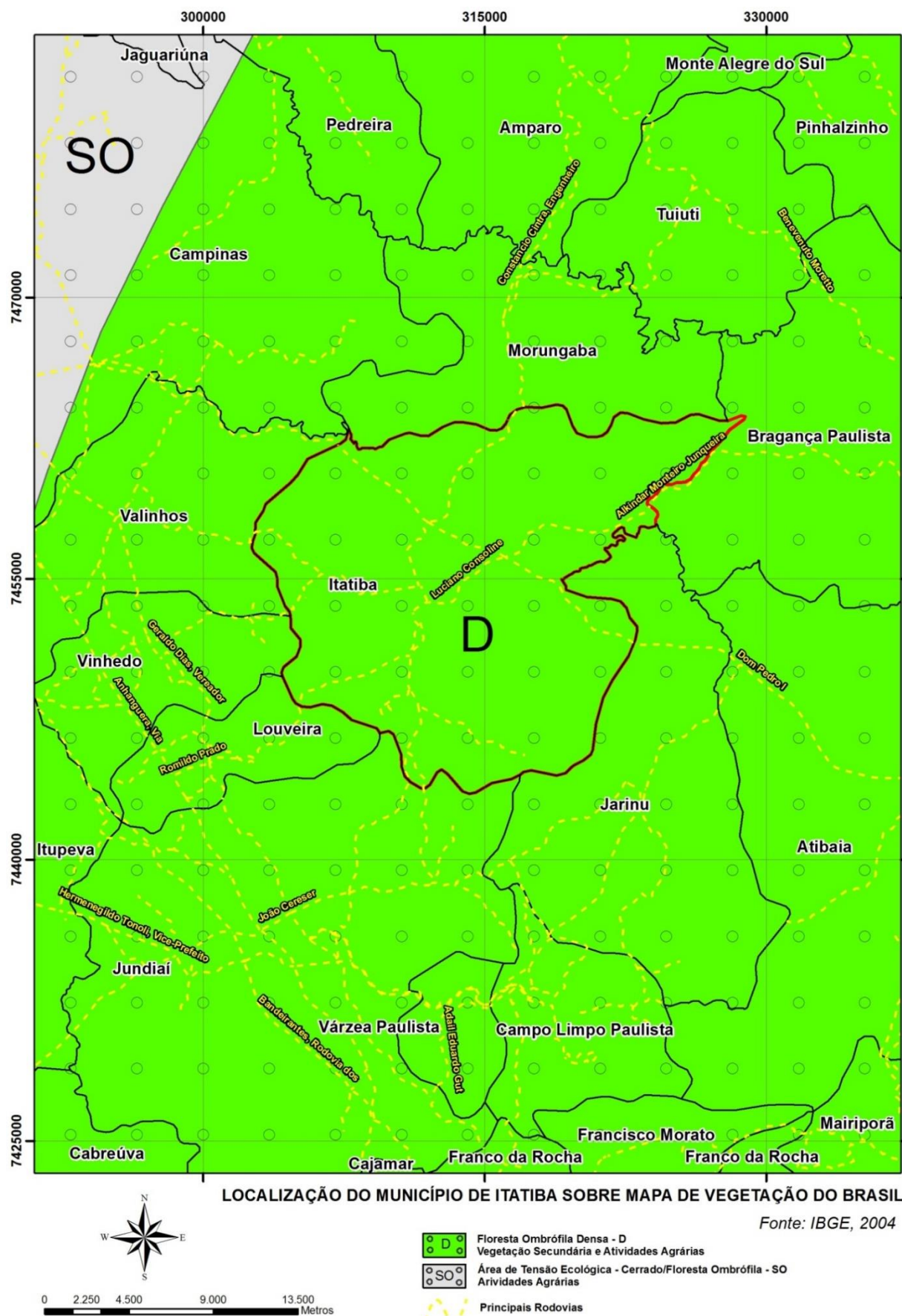


Figura 1.1-1: Cobertura vegetal da área de estudo conforme Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE, 2004).

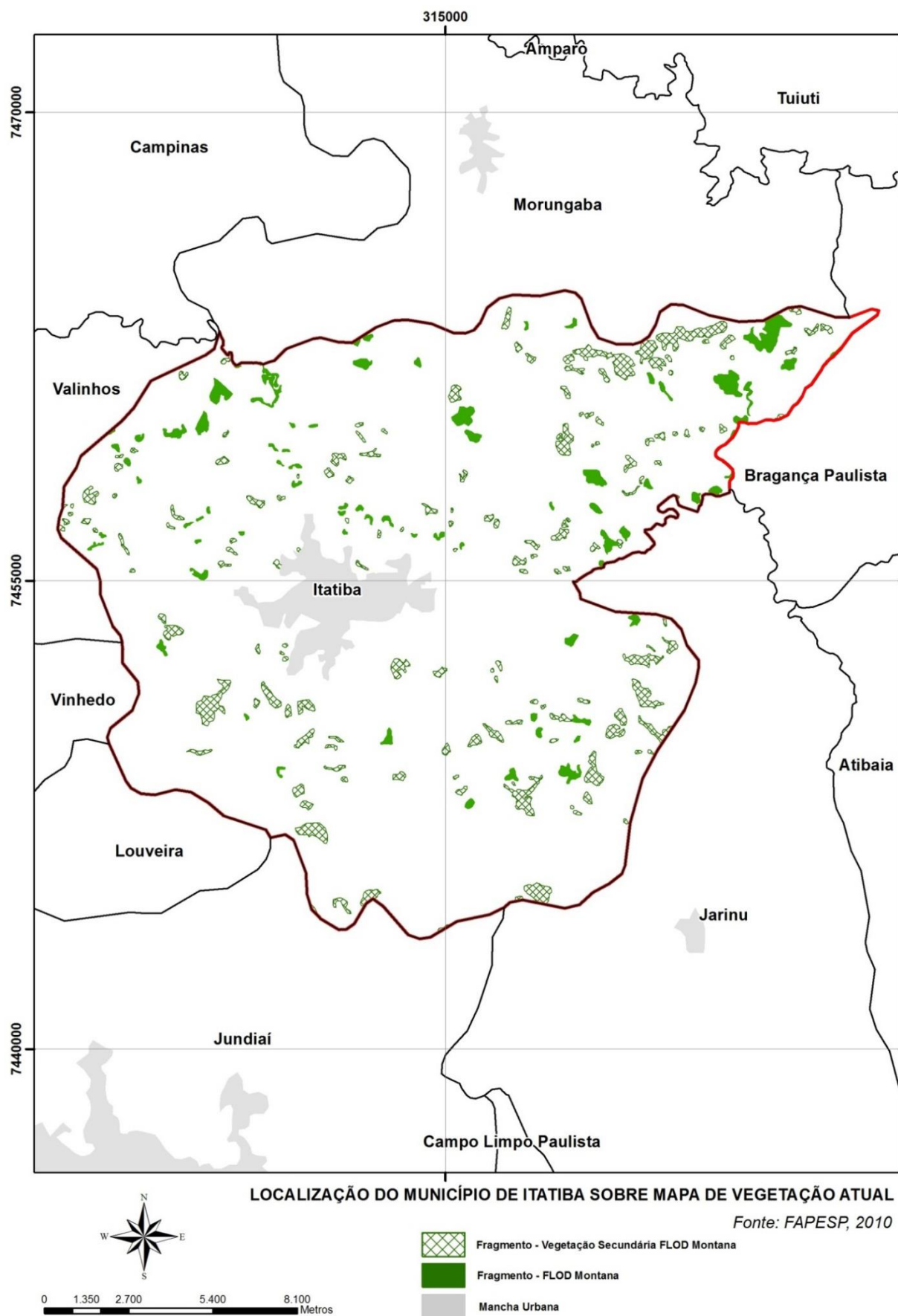


Figura 1.1-2: Cobertura vegetal da área de estudo conforme Mapa de Vegetação Atual (FAPESP, 2010).

Na área do estudo, de acordo com a ocorrência e dominância das espécies vegetais encontradas nos fragmentos remanescentes analisados, bem como apresentado na literatura consultada, pode-se concluir que se tratam de remanescentes de **Vegetação Secundária de Floresta Ombrófila Densa Montana**.

Segundo o Manual Técnico da Vegetação Brasileira (IBGE, 2012) esta formação ocorre no alto de planaltos e serras situados entre 400 e 1.000 metros, dentre as espécies mais comumente observadas citam-se às da família Lauracea como Ocotea e Nectandra, além de outras espécies de ocorrência pantropical.

É uma formação com vegetação característica de regiões tropicais com temperaturas elevadas (média 25°C) e com alta precipitação pluviométrica bem distribuída durante o ano (de 0 a 60 dias secos), sem período biologicamente seco (SMA, 2005).

Segundo dados do Inventário Florestal da Vegetação Natural do Estado de São Paulo (SMA, 2005) o município de Itatiba apresenta apenas 14,8% de seu território recoberto por fragmentos florestais, conforme Tabela 1.1-1 apresentada a seguir.

Tabela 1.1-1: Quantitativos de fragmentos florestais remanescentes no município de Itatiba/SP.

Município	Superfície (ha)	Bacia	Floresta Ombrófila Densa (ha)	Formação Arbórea / Arbustiva em Região de Várzea (ha)	Total Geral (ha)	%
Itatiba	32.252	Piracicaba	4.781	4	4.785	14,8

Fonte: SMA, 2005

Corredores Ecológicos

Os corredores ecológicos são conhecidos por serem conexões entre diferentes ambientes e/ou fragmentos florestais que permitem o fluxo gênico entre as populações silvestres, minimizando o isolamento causado pela fragmentação, proporcionando vias de intercâmbio e incrementando as possibilidades de movimento de indivíduos entre populações isoladas e, conseqüentemente, a possibilidade de sobrevivência metapopulacional.

Um conjunto de pequenos fragmentos isolados, porém próximos, podem servir de vias de acesso para o trânsito de espécies, funcionando como trampolins ecológicos.

Enquanto os fragmentos maiores são importantes para a manutenção da biodiversidade e de processos ecológicos em larga escala, os pequenos remanescentes cumprem funções extremamente relevantes ao longo das paisagens, funcionando como elementos de ligação entre grandes áreas, promovendo um aumento no nível de heterogeneidade da matriz e atuando como refúgio para espécies que requerem ambientes particulares que só ocorrem nessas áreas.

Nesse sentido, sempre que não existe ligação entre um fragmento florestal e outro, é importante que seja estabelecido um corredor entre estes fragmentos e a área seja recuperada com plantio de espécies nativas, ou através da regeneração natural. Um meio fácil de criar corredores é através da manutenção ou recuperação das matas ciliares, consideradas áreas de preservação permanente, que ultrapassam as fronteiras das propriedades e dos municípios. Através das matas ciliares é possível estabelecer conexão com as reservas legais e outras florestais dentro das propriedades.

Através do projeto Biota/FAPESP, desenvolvido no Estado de São Paulo, foi homologada a resolução SMA nº 15, de 13 de março de 2008, que estabelece categorias de importância para a restauração de áreas degradadas, com o objetivo de priorizar áreas carentes quanto à presença de fragmentos de conectividade entre áreas florestadas existentes.

Tais classes encontram-se espacializadas no mapa "*Áreas Prioritárias para Incremento da Conectividade*". O mapa de conectividade assinala as áreas prioritárias a partir da identificação dos fragmentos que são considerados prioritários para conservação estadual e indicação de áreas para a compensação da reserva legal das propriedades agrícolas, além da recomendação de interligação desses fragmentos pela restauração das matas ciliares, que também funcionam como corredores ecológicos.

A seguir é apresentada a **Figura 1.1.1-1** a qual ilustra a localização do município de Itatiba sobre o Mapa de Áreas Prioritárias para Incremento para Conectividade da SMA, 2008.

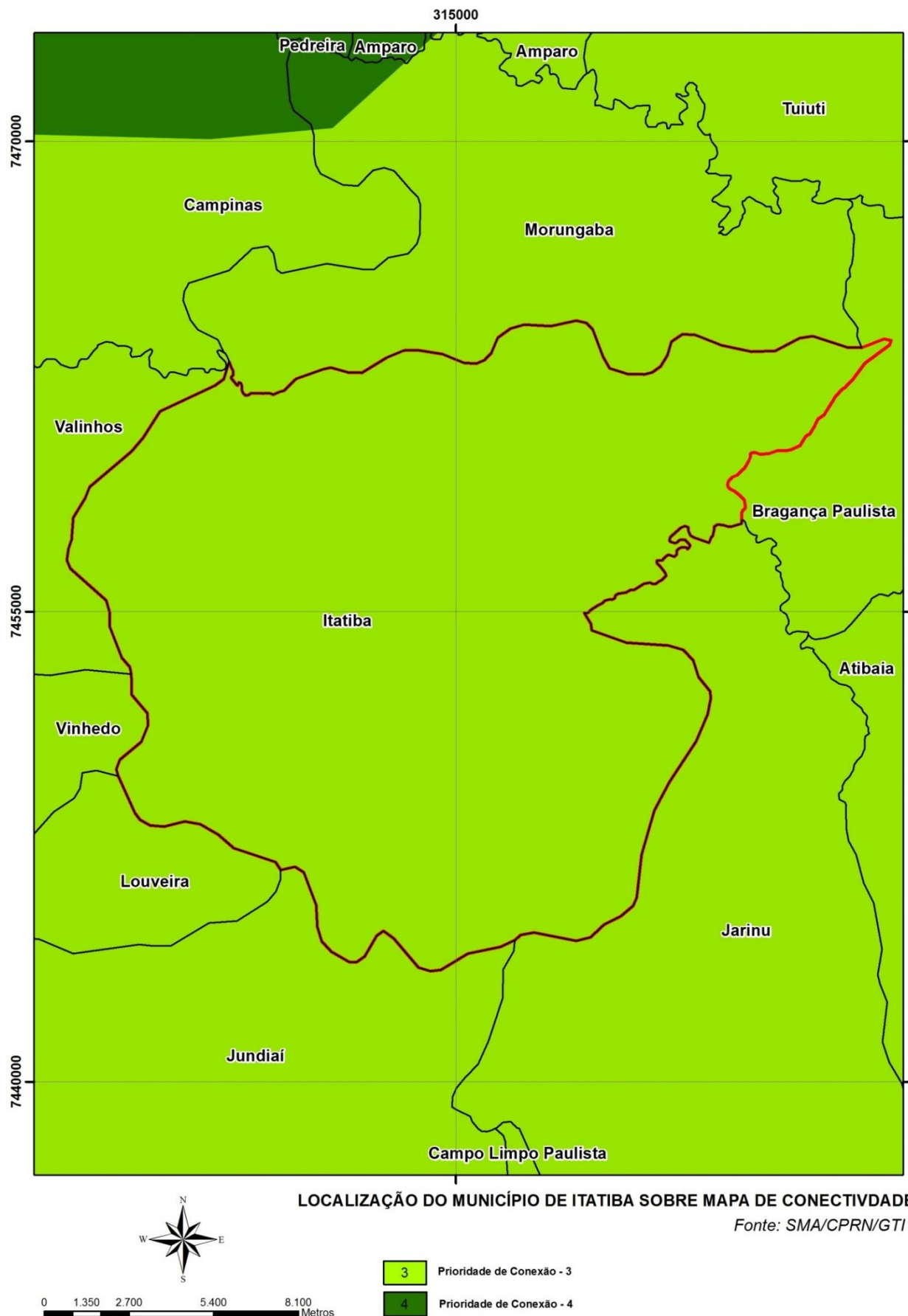


Figura 1.1.1-1: Localização do empreendimento sobre Mapa de Conectividade (SMA, 2008).

Conforme observado o município de Itatiba está em local de Prioridade 3, sendo que a classe 1 representa a menor prioridade de conectividade, em uma escala até 8.

A seguir são apresentados os Registros Fotográficos das formações florestais ocorrentes na área de estudo.

1.2 Caracterização da Vegetação Nativa ocorrente na ADA e AID – Fragmentos Florestais em Estágio Médio da Regeneração Natural

No presente trabalho estudou-se a composição florística dos estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo e o comportamento da estrutura fitossociológica do estrato arbóreo, visando obter informações importantes sobre a composição florística bem como a estimativa de material lenhoso dos fragmentos.

Para o estudo da vegetação foram alocadas unidades amostrais (parcelas) em áreas revestidas por formação florestal em estágio médio de regeneração natural, segundo parâmetro estabelecidos em legislação vigente (Resolução SMA/IBAMA nº 001/94).

O levantamento e a coleta de dados foram realizados em 6 (seis) fragmentos florestais, localizados na AID e ADA do empreendimento, que se encontram próximos entre si, porém, fragmentados na paisagem principalmente por áreas de pastagem, cultivos agrícolas, propriedades rurais e adensamentos populacionais urbanos.

Para melhor compreensão, segue abaixo breve descrição dos fragmentos estudados e registros fotográficos gerais da área de estudo.

Fragmento 1 – Coordenadas $x=313.162/$ $y=7.450.271$

Localizado em área particular e circundado por áreas de pastagem e agricultura (plantio de milho).

A área do fragmento apresenta vegetação florestal, com 2,66 ha de floresta em estágio médio de regeneração natural na AID, foco da amostragem.

A vegetação apresenta fisionomia florestal com 3 (três) estratos definidos (inferior, sub-bosque e dossel), com dossel predominantemente fechado e atinge cerca de 10 a 12 metros de altura.

As principais espécies encontradas foram: marinhoiro – *Guarea kunthiana*, capinxingui – *Croton floribundus*, capororoca – *Rapanea umbellata* e guamirimir – *Calypttranthes clusiifolia*.

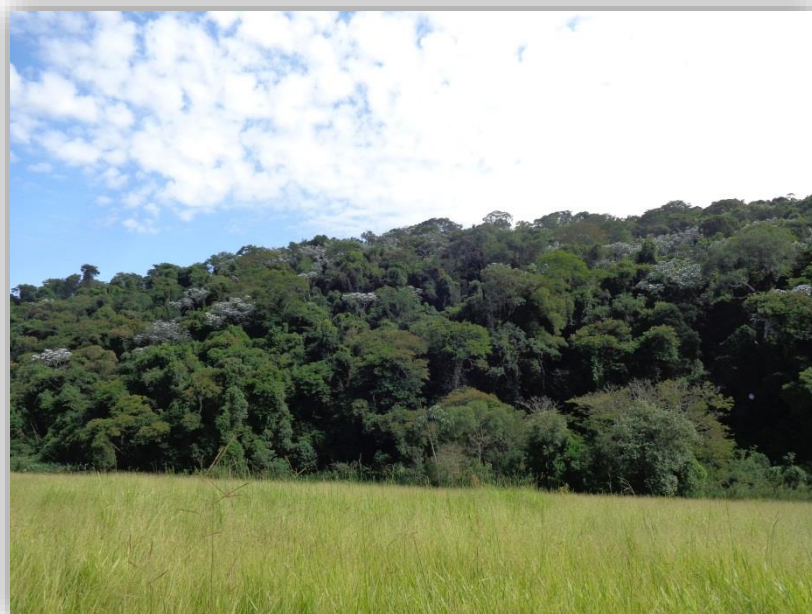


Foto 1.2-1: Vista geral para o Fragmento 1, composto por vegetação secundária de floresta ombrófila densa montana em estágio médio da regeneração natural.



Foto 1.2-2: Estrada existente no interior do Fragmento 1. Nota-se que as bordas do fragmento, ocasionadas pela fragmentação pela abertura da estrada, apresentam efeito de borda evidente.

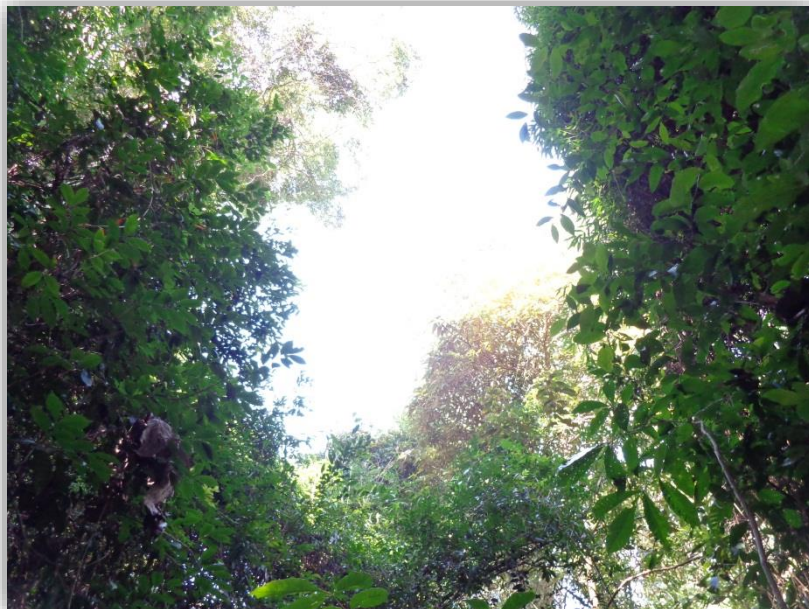


Foto 1.2-3: Clareira existente no interior do Fragmento 1.

Fragmento 2 – Coordenadas $x = 314.861$ / $y = 7.452195$

Inserido em área particular, circundado por área de pastagem, propriedade rural e estrada de terra este fragmento apresenta 8,24 ha de área.

O remanescente apresenta fisionomia florestal composta por 3 (três) estratos vegetacionais, compostos por estrato inferior, sub-bosque e dossel. O fragmento apresenta significativo efeito de borda, e exemplares herbáceos e arbustivos regenerantes, além de cipós e camada considerável de serapilheira.

O dossel varia de aberto a fechado e atinge cerca de 10 metros de altura, sendo que as árvores mais altas atingem mais de 20 metros.

Dentre as principais espécies observadas no interior do fragmento estão canelinha - *Nectandra megapotamica*, amendoim - *Pterogyne nitens*, capororoca - *Myrsine coriacea* e espinheira-santa - *Maytenus aquifolia*.



Foto 1.2-4: Vista parcial da borda do Fragmento 2. Nota-se a presença de exemplares arbóreos de médio porte.



Foto 1.2-5: Borda do Fragmento 2 composta por exemplares arbóreos em sua maioria pioneiros, fato ocasionado pelo efeito de borda.



Foto 1.2-6: Interior do Fragmento 2. Nota-se a presença de exemplares arbóreos, arbustivos, herbáceos e regenerantes, cipós lenhosos e camada considerável de serapilheira.

Fragmento 3 – Coordenadas – $x = 316.661$ / $y = 7.454350$

Localizado em área de regeneração de cultivo comercial de eucalipto abandonado, este fragmento apresenta 10,28 ha de área. No interior do fragmento é possível observar a presença de exemplares arbóreo exóticos da espécie *Mangifera indica*, plantados em tempos pretéritos.

A vegetação existente neste fragmento, se caracteriza por apresentar fisionomia florestal composta por 3 (três) estratos poucos definidos, compostos por estrato inferior, sub-bosque e dossel. O estrato superior (dossel) varia de aberto a fechado e apresenta cerca de 9 metros de altura, sendo que as árvores mais altas chegam a 20 metros de altura (principalmente da espécie canelinha - *Nectandra megapotamica*).

Dentre as espécies de exemplares arbóreos observadas citam-se açoita-cavalo - *Luehea divaricata*, aroeira-pimenteira - *Schinus terebinthifolius*, canelinha - *Nectandra megapotamica*, capixingui - *Croton floribundus* e jerivá - *Syagrus romanzoffiana*.

A vegetação herbácea é representada principalmente por indivíduos da família Piperaceae, e a serapilheira no local se apresenta em formação de fina camada.



Foto 1.2-7: Detalhe do Fragmento 3, localizado em área de regeneração de cultura de eucalipto abandonada e pastagem.



Foto 1.2-8: Exemplar de grande porte de mangueira (*Mangifera indica*), exótico, no interior do Fragmento 3.



Foto 1.2-9: Presença de indivíduos herbáceos da família Piperaceae e fina camada de serapilheira no interior do Fragmento 3.

Fragmento 4 – Coordenadas – $x = 317.063$ / $y = 7.454.501$

Este Fragmento apresenta 5,57 ha de área, e encontra-se circundado por plantio comercial abandonado de eucalipto, propriedades rurais e estradas de acesso dessas propriedades e pastagem.

A presença antrópica no interior do fragmento é muito evidente, é possível notar a presença de captações de água e exemplares de café predominantes no sub bosque, entre os indivíduos regenerantes. As estradas intensificam o efeito de borda do fragmento, onde é possível observar forte incidência de espécies pioneiras.

A fisionomia vegetal é composta por estratos poucos definidos com dois estratos, compostas por estrato inferior e dossel. O estrato superior (dossel) varia de aberto a fechado e apresenta cerca de 9 metros de altura.

No estrato herbáceo há predominância de exemplares da família Piperaceae e Aspleniaceae (samambaias terrícolas).

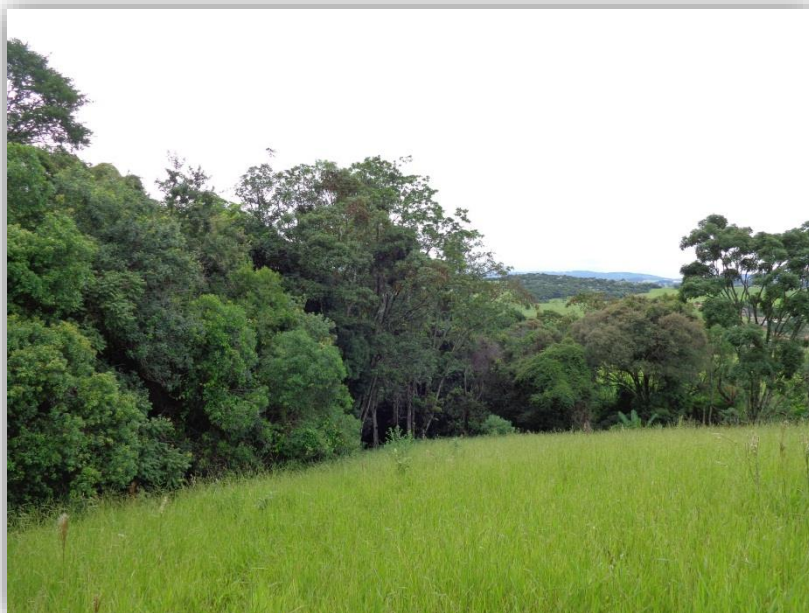


Foto 1.2-10: Vista parcial do Fragmento 4, lindeiro a área de pastagem.



Foto 1.2-11: Borda do Fragmento 4. Nota-se a presença de espécies pioneiras devido ao efeito de borda ocasionado pela presença de estrada de serviço.



Foto 1.2-12: Presença de café (*Coffea arabica*.) no interior do Fragmento 4.



Foto 1.2-13: Estrato herbáceo do Fragmento 4 com predominância de exemplares da família Piperaceae e Aspleniaceae (samambaias terrícolas).

Fragmento 5 – Coordenadas– $x = 317.476/ y = 7.454.407$

Localizado às Margens da Rodovia Dom Pedro I (SP-065), Pista Norte, esse fragmento apresenta 3,21 ha de área.

A fisionomia vegetal é composta por 3 (três) estratos vegetacionais, compostos por estrato inferior, sub-bosque e dossel. O fragmento apresenta significativo efeito de borda, com muitos cipós e camada considerável de serapilheira.

Dentre as principais espécies observadas no fragmento estão capixingui - *Croton floribundus*, embaúba-branca - *Cecropia hololeuca* e peito-de-pomba - *Tapirira guianensis*.



Foto 1.2-14. Vista geral do Fragmento 5, localizado lindeiro à Rodovia Dom Pedro I (SP-065).



Foto 1.2-15: Faixa de domínio da Rodovia Dom Pedro I e borda do Fragmento 5.

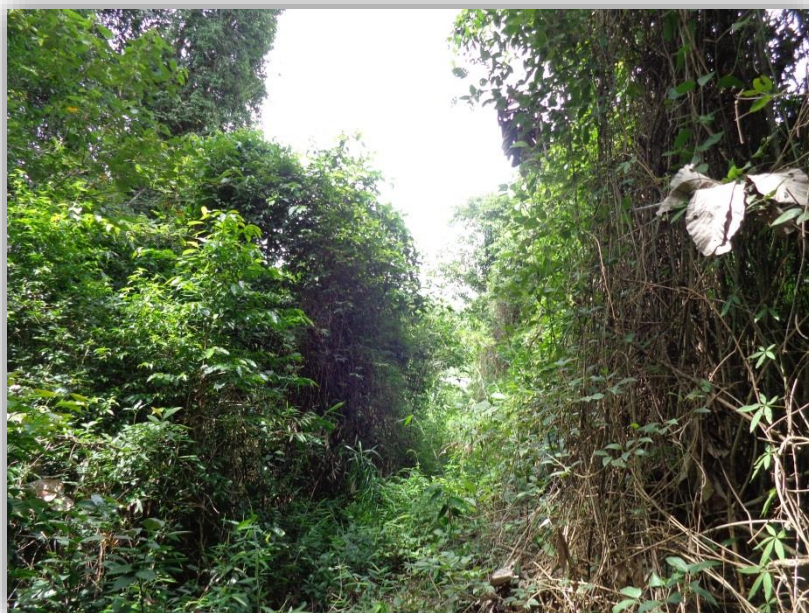


Foto 1.2-16: Clareira no interior do Fragmento 5.

Fragmento 6 – Coordenadas– $x = 317.322/ y = 7.455.710$

Inserido em área particular, e circundado por áreas de pastagem esse fragmento apresenta 8,52 ha de área, e está localizado às Margens da Rodovia Dom Pedro I (SP-065), Pista Norte.

A fisionomia vegetal é composta por 3 (três) estratos vegetacionais, compostos por estrato inferior, sub-bosque e dossel. O fragmento apresenta significativo efeito de borda, e em seu sub bosque observa-se extensa colonização por espécie do gênero *Chusquea sp.*

A altura média do Dossel atinge 12 metros, sendo que alguns indivíduos de algumas espécies ultrapassam 20 metros de altura, como o jequitibá-branco *Cariniana estrellensis* e o jequitibá-rosa *Cariniana legalis*.

Dentre os indivíduos arbóreos observados no local mencionam-se das espécies café-do-mato - *Amaioua intermedia*, capixingui - *Croton floribundus*, folha-miúda - *Myrcia splendens*, peito-de-pomba - *Tapirira guianensis*, rabo-de-bugio - *Dalbergia brasiliensis* e guamirim - *Calypttranthes clusiifolia*.



Foto 1.2-17: Vista geral para o Fragmento 6, localizado em área particular, lindeiro a áreas de pastagem.



Foto 1.2-18: Sub bosque do Fragmento 6 com extensiva colonização da espécie do gênero *Chusquea* sp..

2. Inventário Florestal

Inventário florestal pode ser definido como qualquer atividade objetivando a quantificação e qualificação das florestas, com vistas à produção de madeira e outros produtos, utilizando-se de técnicas estatísticas de amostragem.

Esta atividade é a base para o planejamento do uso dos recursos florestais, através dele é possível a caracterização de uma determinada área e o conhecimento quantitativo e qualitativo das espécies e a compõe.

Para a amostragem da vegetação nativa presente na Área de Influência Direta e na Área Diretamente Afetada do empreendimento foram utilizados os seguintes procedimentos:

- A) Método de parcelas desenvolvido por Mueller-Dombois & Ellenberg, (1974) para o levantamento do estrato arbóreo;
- B) Método de caminhamento pela área de estudo (FILGEIRAS et al., 1994), sendo elaborada a lista de espécies observadas a partir do caminhamento entre as unidades amostrais e ao longo de trilhas e linhas imaginárias no interior dos fragmentos.

Para melhor compreensão segue abaixo, uma breve descrição de cada forma de vida inventariada.

- a) Árvore – planta lenhosa, sendo que a maioria apresenta altura superior a 3 metros, ocorrendo no sub-bosque, subdossel, dossel e emergentes do fragmento florestal. Apresenta caule tipo tronco e copa definida. No levantamento, foram consideradas árvores todas as palmeiras e fetos arborescentes, desde que seu caule apresenta-se DAP mínimo de 5cm;
- b) Arbusto – planta pequena e de base lenhosa, que ramifica abaixo de 0,5m de altura;
- c) Palmeira – planta que apresenta caule tipo estipe, que correspondem à indivíduos da família Arecaceae;
- d) Erva – Toda planta não lenhosa, terrestre e não apoiante;
- e) Liana – para este grupo foi utilizada a definição de Kim (1996), que a descreveu como toda planta de hábito escandente (emitindo novos brotos para o alto, em direção à luz);

- f) Epífita – grupo de plantas cujas raízes, em que algum estágio do desenvolvimento da planta, não está em contato com o solo.

2.1 Procedimento de Campo

O inventário florestal foi realizado através do método de amostragem, que é a seleção de unidades amostrais (parcelas) no interior dos fragmentos florestais em estágio médio da regeneração natural da área de estudo, com o objetivo de representar toda a comunidade florestal dos fragmentos florestais em estágio médio ocorrentes na AID e ADA do empreendimento.

Para a amostragem aplicou-se o método de parcelas desenvolvido por Mueller-Dumbois & Ellenberg, (1974). Foram estabelecidas 16 unidades amostrais de 20m x 10m (200m²/unidade amostral), nos fragmentos florestais em estágio médio ocorrentes nos limites da ADA e AID, ao longo do trecho do empreendimento, totalizando, portanto, 3.200 m² amostrados.

A escolha das parcelas em campo foi seletiva, sendo que as unidades amostrais foram pré-definidas e ajustadas em campo, baseado em condições de acessibilidade e também na acuidade do observador em reparar locais representativos na área amostral da comunidade florestal sob estudo.

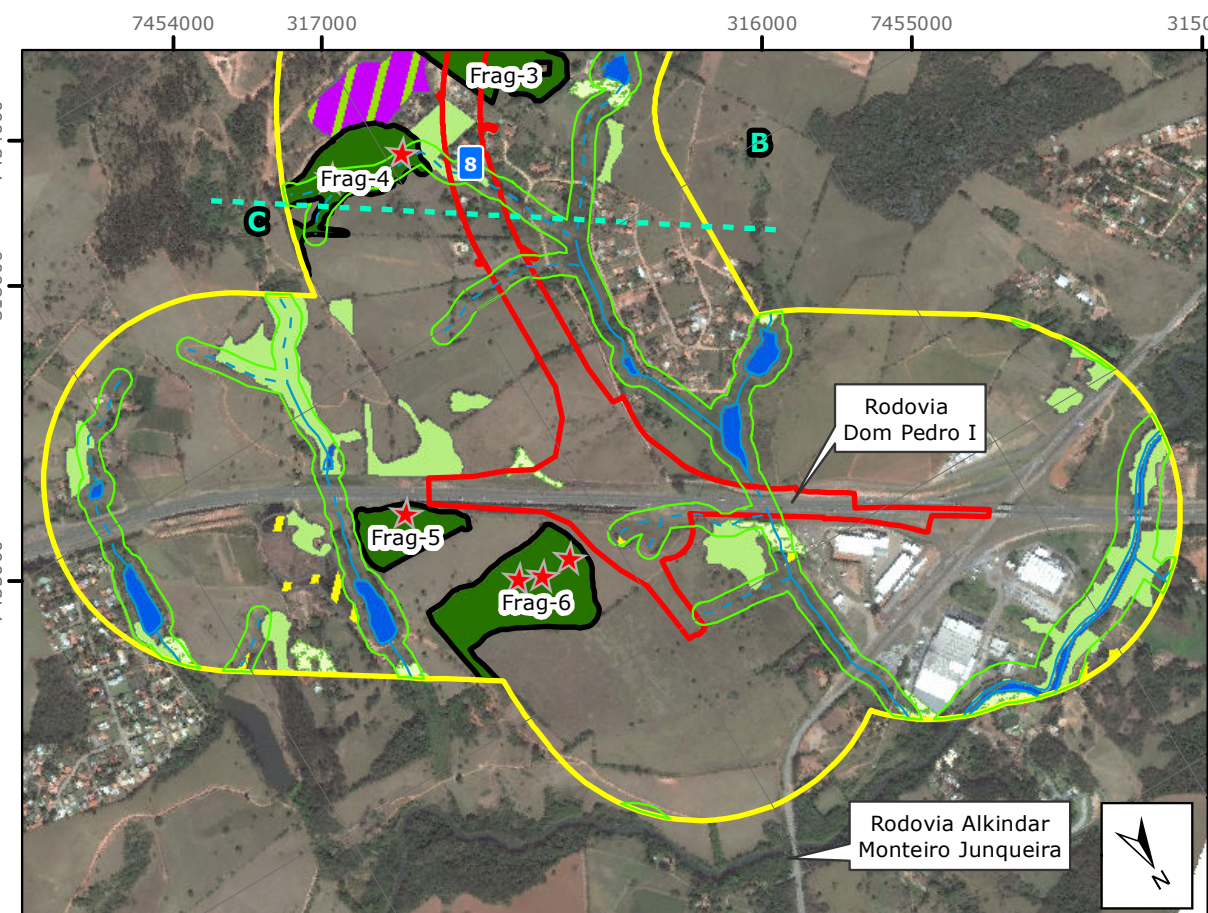
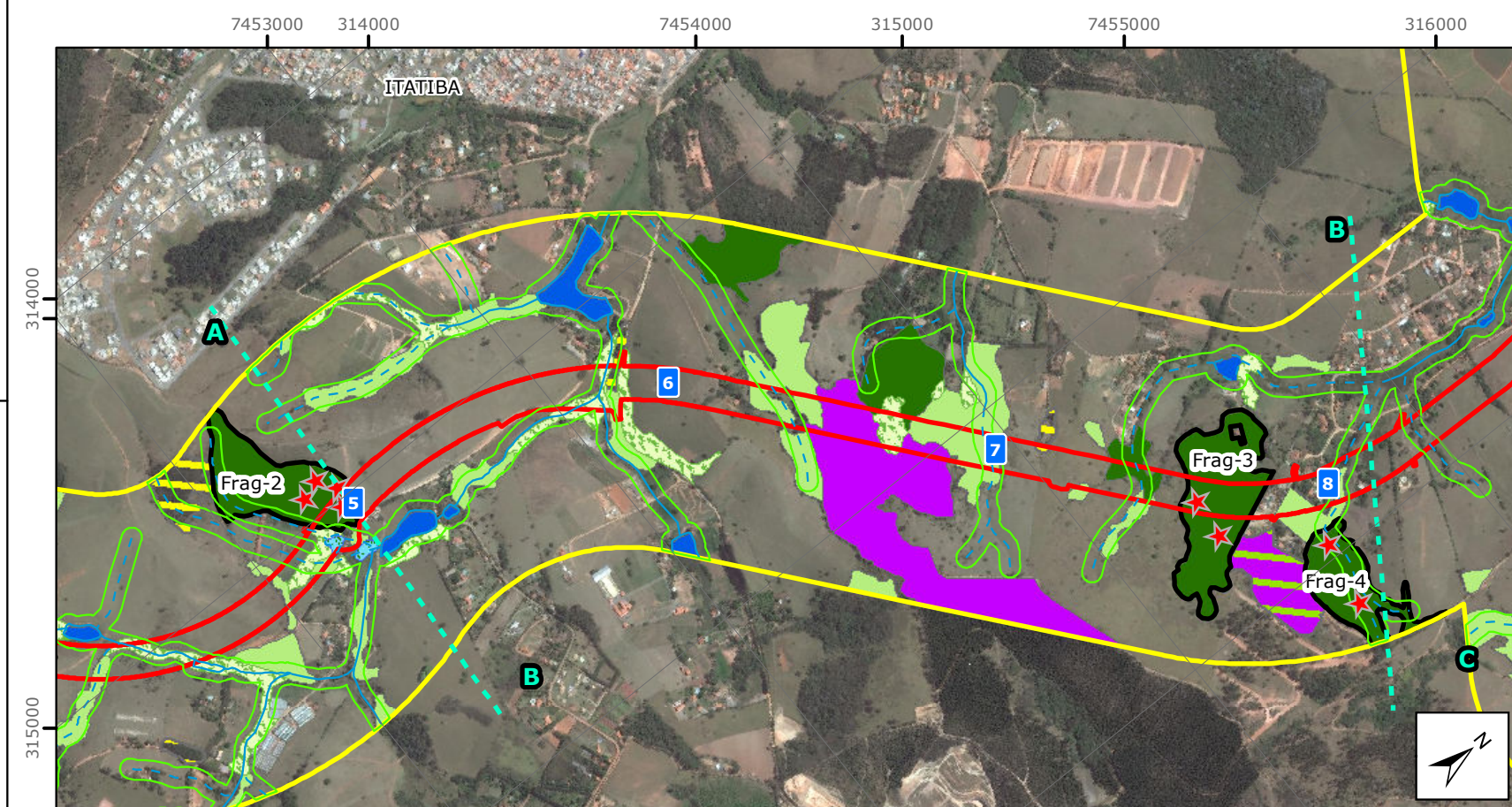
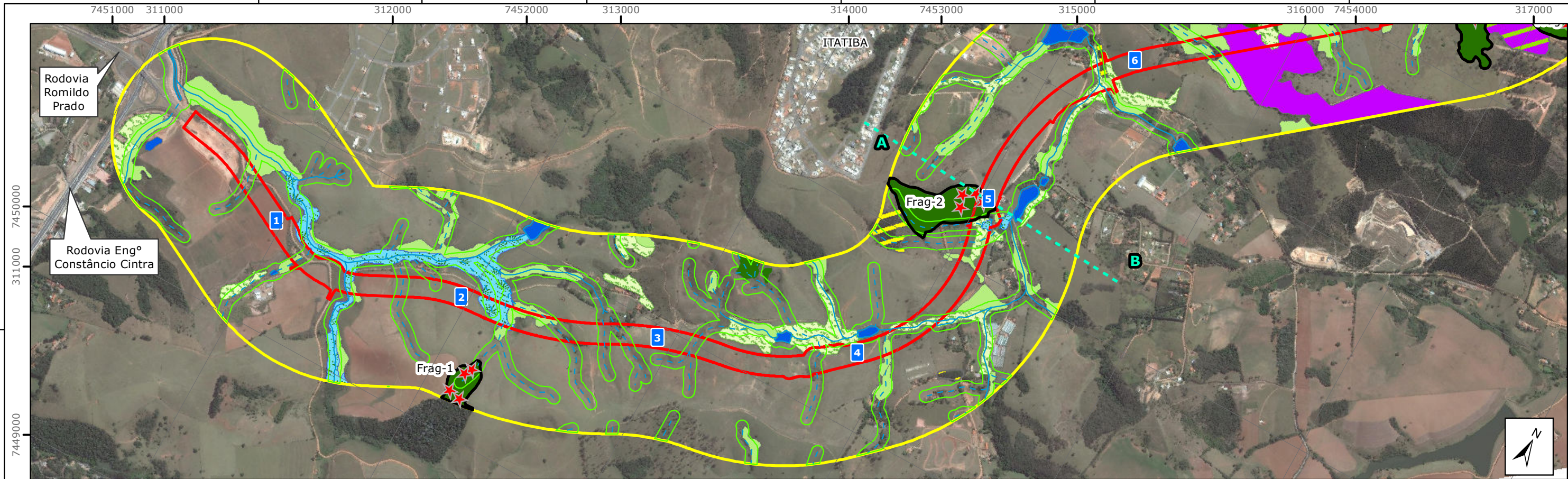
Na amostragem do presente estudo foram mensurados todos os indivíduos arbóreos existentes com CAP (circunferência à altura do peito) mínima de 15,7cm ou DAP (diâmetro à altura do peito) mínimo de 5 cm e maior que 1,30 m de altura nos fragmentos florestais em estágio médio da regeneração natural ocorrentes na área de estudo. Para auxiliar a medição da altura das árvores e na coleta de material botânico foi utilizado um podão com vara de aproximadamente 8 metros.

Para o componente herbáceo, arbustivo e regeneração natural foi aplicado o método de “caminhamento” pela área estudada (FILGEIRAS et al., 1994), onde se pode observar e identificar diversas espécies no interior das unidades amostrais e no decorrer das caminhadas entre uma unidade amostral e outra, além do deslocamento aleatório ao longo de uma ou mais linhas imaginárias, visando incrementar a lista florística.

Para as espécies herbáceas (sem caule lignificado) foram contabilizados todas as formas terrícolas e ou epífitas. Com relação às espécies arbustivas terrícolas, foram consideradas plantas com até 3 metros de altura, que se ramificam desde sua base.

A diferenciação das espécies herbáceas e arbustivas está na consistência lenhosa ou não dos seus ramos aéreos, conforme Muller e Waechter (2001).

Foi utilizado o sistema APG II (SOUZA & LORENZI, 2005), para a identificação do material botânico.



LEGENDA:

- ★ Parcela Amostral
- Curso d'água Perene
- - - Curso d'água Intermitente
- Área de Influência Direta (AID)
- Área Diretamente Afetada (ADA)
- Área de Preservação Permanente (APP)

Classes de Uso do Solo:

- Eselho d' Água
- Adensamento de Exóticas
- Fragmento Inicial com Reflorestamento
- Reflorestamento
- Fragmento Inicial
- Fragmento Médio
- Vegetação Pioneira
- Área Úmida

Dimensão dos Fragmentos Médios		
Fragmento	Área (ha)	%
Frag. 1	2,66	6,91
Frag. 2	8,24	21,41
Frag. 3	10,28	26,72
Frag. 4	5,57	14,48
Frag. 5	3,21	8,34
Frag. 6	8,52	22,14
Total	38,48	100,00

MAPA DE VEGETAÇÃO DO INVENTÁRIO FLORESTAL				FOLHA ÚNICA		
DATA	ESCALA	DESENHO	VERIFICADO			
ABRIL/2015	1:20.000	ALEXANDRE LEME	EDUARDO CAMPOS			
PROJEÇÃO UTM DATUM SIRGAS 2000 FUSO 23		ESCALA GRÁFICA				
		0 160 320 640 m				

3. Levantamento Florístico

Os resultados florísticos serão primeiramente descritos de modo geral (arbóreo, arbustivo, herbáceo). Quanto aos resultados exclusivos do estrato arbóreo, este será tratado num item a parte, juntamente com os parâmetros fitossociológicos.

3.1 Estrato arbóreo

No conjunto De todos os indivíduos amostrados durante o levantamento florístico foram identificadas 82 (oitenta e duas) espécies vegetais, pertencentes a 63 (sessenta e três) gêneros e a 27 (vinte e sete) famílias – considerando os indivíduos mortos como uma família distinta.

Ressalta-se que das 82 espécies arbóreas amostradas, todas foram identificadas nas unidades amostrais e foram contabilizadas junto aos resultados dos parâmetros fitossociológico do estrato arbóreo, que serão apresentados mais adiante.

As famílias que apresentaram os maiores números de espécies foram: Fabaceae com 15 espécies, Myrtaceae com 10 espécies, Euphorbiaceae com 8 espécies, Meliaceae com 6 espécies, Rubiaceae com 5, Anacardiaceae e Lauraceae com 4 espécies cada, Myrsinaceae e Sapindaceae com 3, Bignoniaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Monimiaceae, Salicaceae, e Urticaceae com 2 e Apocynaceae, Arecaceae, Cannabaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae, Phytolaccaceae; Proteaceae, Rutaceae e Vochysiaceae com 1 cada uma.

A seguir, é apresentado o **Quadro 3-1**, com a relação de todas as 82 espécies amostradas durante levantamento florísticos.

Quadro 3-1: Relação das espécies vegetais encontradas no levantamento florístico.

Nome Científico	Nome Popular	Família
<i>Acacia poluphylla</i>	monjoleiro	Fabaceae
<i>Actinostemon concolor</i>	laranjeira do mato	Euphorbiaceae
<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	Euphorbiaceae
<i>Alchornea sidifolia</i>	tapiá	Euphorbiaceae
<i>Allophylus edulis</i>	chal-chal	Sapindaceae
<i>Amaioua guianensis</i>	marmelada brava	Rubiaceae
<i>Amaioua intermedia</i>	café do mato	Rubiaceae
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	peroba rosa	Apocynaceae

Nome Científico	Nome Popular	Família
<i>Bauhinia longifolia</i>	pata de vaca	Fabaceae
<i>Calyptanthus clusiifolia</i>	guamirim	Myrtaceae
<i>Calyptanthus concinna</i>	guamirim	Myrtaceae
<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá branco	Lecythidaceae
<i>Cariniana legalis</i>	jequitibá rosa	Lecythidaceae
<i>Casearia gossypiosperma</i>	pau de espeto	Salicaceae
<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga	Salicaceae
<i>Cecropia hololeuca</i>	embaúba branca	Urticaceae
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Meliaceae
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	Meliaceae
<i>Centrolobium tomentosum</i>	araribá	Fabaceae
<i>Coutarea hexandra</i>	quina	Rubiaceae
<i>Coutarea sp.</i>		Rubiaceae
<i>Croton floribundus</i>	capixingui	Euphorbiaceae
<i>Croton urucurana</i>	sangra d'água	Euphorbiaceae
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	rabo de bugio	Fabaceae
<i>Dalbergia frutescens</i>	rabo de bugio	Fabaceae
<i>Erythrina sp.</i>		Fabaceae
<i>Erythroxylum deciduum</i>	fruto de pomba	Erythroxylaceae
<i>Eugenia florida</i>	guaririm	Myrtaceae
<i>Eugenia longipedunculata</i>	grumixama miúda	Myrtaceae
<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga	Myrtaceae
<i>Eugenia florida</i>	guamirim	Myrtaceae
<i>Ficus guarinitica</i>	figueira	Moraceae
<i>Gallesia integrifolia</i>	pau d'alho	Phytolaccaceae
<i>Guarea guidonia</i>	marinheiro	Meliaceae
<i>Guarea kunthiana</i>	marinheiro	Meliaceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	Malvaceae
<i>Inga striata</i>	ingá de folha peluda	Fabaceae
<i>Jacaranda macrantha</i>	caroba	Bignoniaceae
<i>Lithrea molleoides</i>	aroeira-branca	Anacardiaceae
<i>Lonchocarpus muehlbergiana</i>	embira de sapo	Fabaceae
<i>Luehea divaricata</i>	açoita cavalo	Malvaceae
<i>Mabea fistulifera</i>	leiteira preta	Euphorbiaceae
<i>Machaerium acutifolium</i>	jacarandá-do-campo	Fabaceae
<i>Machaerium hirtum</i>	jacaranda de espinho	Fabaceae
<i>Machaerium villosum</i>	jacarandá paulista	Fabaceae
<i>Matayba elaeagnoides</i>	camboatá	Sapindaceae
<i>Maytenus aquifolium</i>	espinheira santa	Celastraceae
<i>Micrandra elata</i>	árvores de mamona	Euphorbiaceae
<i>Mollinedia elegans</i>	pimenteira	Monimiaceae
<i>Mollinedia widgrenii</i>	molinedia	Monimiaceae
<i>Myrcia splendens</i>	folha miúda	Myrtaceae
<i>Myrcianthes pungens</i>	quabiju	Myrtaceae
<i>Myrsine coriacea</i>	capororquinha	Myrsinaceae
<i>Nectandra lanceolata</i>	canelão amarelo	Lauraceae
<i>Nectandra megapotamica</i>	canelinha	Lauraceae
<i>Nectandra megapotamica</i>	canelinha	Lauraceae
<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela ferrugem	Lauraceae
<i>Neomitranthes glomerata</i>		Myrtaceae
<i>Ocotea corymbosa</i>	canelinha	Lauraceae
<i>Pachystroma longifolium</i>	canxim	Euphorbiaceae
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	pau jacaré	Fabaceae
<i>Psidium guajava</i>	goiaba	Myrtaceae
<i>Pterogyne nitens</i>	amendoim	Fabaceae
<i>Qualea jundiahy</i>	jundiaí	Vochysiaceae
<i>Rapanea lancifolia</i>	capororoca	Myrsinaceae

Nome Científico	Nome Popular	Família
<i>Rapanea umbellata</i>	capororoca	Myrsinaceae
<i>Rapanea umbellata</i>	capororoca	Myrsinaceae
<i>Roupala montana</i> var. <i>brasiliensis</i>	carne de vaca	Proteaceae
<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira-pimenteira	Anacardiaceae
<i>Schizolobium parahyba</i>	guapuruvu	Fabaceae
<i>Senna</i> sp.		Fabaceae
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	Arecaceae
<i>Tabebuia heptaphylla</i>	ipê roxo	Bignoniaceae
<i>Tapirira guianensis</i>	tapiriri	Anacardiaceae
<i>Tapirira guianensis</i>	peito de pomba	Anacardiaceae
<i>Trema micrantha</i>	candiúva	Cannabaceae
<i>Trichilia casaretti</i>	baga de morcego	Meliaceae
<i>Trichilia pallida</i>	catiguá	Meliaceae
<i>Trichilia</i> sp.		Meliaceae
<i>Urera baccifera</i>	urtigão	Urticaceae
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica de porca	Rutaceae

3.2 Estrato arbustivo, herbáceo, lianas e trepadeiras.

Neste item é apresentada uma síntese com os resultados obtidos apenas para o estrato herbáceo, arbustivo, lianas e trepadeiras através do caminhamento pela área de forma a representar esse tipo de vegetação ocorrente nos fragmentos estudados.

O **Quadro 3-2**, a seguir apresenta as espécies herbáceas, arbustivas, lianas e trepadeiras, seu hábito, bem como ameaçadas de extinção amostradas no levantamento florístico.

Quadro 3-2: Relação das espécies herbáceas, arbustivas, lianas e trepadeiras encontradas no levantamento florístico.

FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME VULGAR	HÁBITO	Origem	IUCN	CITES	IBAMA	SMA,
Acanthaceae	<i>Justicia brasiliana</i>		herbáceo	nativa	não	não	não	não
Acanthaceae	<i>Ruellia</i> sp.		erva	nativa	não	não	não	não
Araceae	<i>Philodendron</i> sp.		epífita	nativa	não	não	não	não
Aspleniaceae	<i>Asplenium</i> sp.		erva	nativa	não	não	não	não
Asteraceae	<i>Baccharis trimera</i>	carqueja	herbáceo	nativa	não	não	não	não
Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	picão	herbáceo	exótica	não	não	não	não
Asteraceae	<i>Senecio brasiliensis</i>		erva	nativa	não	não	não	não
Bignoniaceae	<i>Fridericia chica</i>		liana	nativa	não	não	não	não
Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i>		epífita	nativa	não	não	não	não
Bromeliaceae	<i>Bromelia antiacantha</i>	caraguatá	erva	nativa	não	não	não	não
Cactaceae	<i>Rhipsalis</i> sp.		erva	nativa	não	não	não	não

FAMÍLIA	NOME CIENTIFICO	NOME VULGAR	HÁBITO	Origem	IUCN	CITES	IBAMA	SMA,
Cyperaceae	<i>Cyperus sp.</i>		erva	nativa	não	não	não	não
Malvaceae	<i>Sida rhombifolia</i>		erva	nativa	não	não	não	não
Marantaceae	<i>Calathea sp.</i>		erva	nativa	não	não	não	não
Marantaceae	<i>Ctenanthe sp.</i>		erva	nativa	não	não	não	não
Melastomataceae	<i>Leandra laevigata</i>		arbusto	nativa	não	não	não	não
Orquidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>		herbáceo	nativa	LC	sim	não	não
Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>		liana	nativa	não	não	não	não
Piperaceae	<i>Piper gaudichaudianum</i>		arbusto	nativa	não	não	não	não
Piperaceae	<i>Piper glabratum</i>		arbusto	nativa	não	não	não	não
Poaceae	<i>Brachiaria sp.</i>		herbáceo	exótica	não	não	não	não
Poaceae	<i>Chusquea sp.</i>		liana	nativa	não	não	não	não
Polypodiaceae	<i>Microgramma vacciniifolia</i>		erva	nativa	não	não	não	não
Polypodiaceae	<i>Polypodium percussum</i>		epífita	nativa	não	não	não	não
Pteridaceae	<i>Adiantum sp</i>		erva	nativa	não	não	não	não
Rubiaceae	<i>Psychotria sp</i>		arbusto	nativa	não	não	não	não
Sapindaceae	<i>Serjania multiflora</i>		liana	nativa	não	não	não	não
Solanaceae	<i>Cestrum sp.</i>		arbusto	nativa	não	não	não	não
Solanaceae	<i>Solanum sp.</i>		erva	nativa	não	não	não	não
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris sp.</i>		erva	nativa	não	não	não	não
Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	cambará	herbáceo	nativa	não	não	não	não
Verbenaceae	<i>Lantana trifolia</i>	cambará	arbusto	nativa	não	não	não	não
Verbenaceae	<i>Lippia brasiliensis</i>		arbusto	nativa	não	não	não	não

A espécie *Oeceoclades maculata*, encontra-se na lista da CITES e IUCN como Pouco Preocupante (LC).

3.3 Resultado Florístico e Fitossociológico do Estrato Arbóreo

Uma forma de descrever uma comunidade vegetal é pelas relações de grandeza entre as espécies de uma mesma forma de vida ou de uma *guilda*. Podemos, por exemplo, ordenar as espécies de árvores em uma dada floresta em função de sua maior ou menor contribuição para a estruturação da comunidade.

Para descrever essas características da comunidade vegetal é usual utilizar parâmetros fitossociológicos que, em última análise hierarquizam as espécies segundo sua importância na estruturação da comunidade. A lógica aqui é que diferentes comunidades terão contribuição diferente de distintas espécies, com relação ao número de indivíduos, sua biomassa ou sua distribuição. Ou seja, duas florestas podem ter a mesma densidade média, altura média, área basal, ou mesmo a mesma composição de espécies e mesmo assim apresentar hierarquia de espécies completamente distinta, representando, portanto comunidades distintas.

Nos levantamentos fitossociológicos, os parâmetros quantitativos mais comumente calculados são referentes à frequência, densidade e dominância das espécies amostradas na comunidade.

Seguem descritos os parâmetros fitossociológicos analisados para as espécies arbóreas.

Frequência

A frequência é definida como a probabilidade de se encontrar uma espécie numa unidade de amostragem (CHAPMAN, 1976). O valor estimado indica o número de vezes que a espécie ocorreu, num determinado número de amostras.

A frequência absoluta é expressa em porcentagem, sendo a relação entre o número de pontos em que ocorre uma determinada espécie e o número total de amostras (pontos).

$$FAi = pi / P.100$$

onde:

FAi = Frequência absoluta da espécie (%);

p_i = número de unidades amostrais (parcelas) em que ocorre a espécie;
 P = número total de unidades amostrais.

Área basal

A área basal é expressa em metros quadrados, sendo calculada a partir dos diâmetros dos indivíduos em cada espécie.

$$AB_i = \sum (D_{ap})^2 \cdot \pi / 4$$

onde:

AB_i = Área basal da espécie (m^2)

DAP = Diâmetro à Altura do Peito (m)

$\pi = 3,14$ (constante)

Frequência Relativa

A frequência relativa é expressa em porcentagem, sendo a relação entre a frequência absoluta de uma determinada espécie e as frequências absolutas de todas as espécies.

$$FR_i = FA_i / \sum FA \cdot 100$$

onde:

FR_i = Frequência relativa da espécie (%);

FA_i = Frequência absoluta da espécie (%).

Densidade

A densidade é definida como o número de indivíduos de uma determinada espécie por unidade de área.

A densidade relativa é expressa em porcentagem, sendo a relação entre o número de indivíduos de uma determinada espécie e o número de indivíduos amostrados em todas as espécies.

$$DR_i = n_i / N \cdot 100$$

onde:

DR_i = Densidade relativa da espécie (%);

n_i = número de indivíduos de uma determinada espécie;

N = número total de indivíduos amostrados.

Dominância Relativa

A dominância relativa é expressa em porcentagem, sendo a relação entre a área basal total de uma determinada espécie e a área basal total de todas as espécies amostradas.

$$\mathbf{DoRi = \Sigma ABi / ABT.100}$$

onde:

DoRi = Dominância relativa da espécie (%);

ABi = Área basal da espécie (m²/ha);

ABT = Área basal total de todas as espécies amostradas (m²/ha).

Índices do Valor de Importância e de Cobertura

Estes parâmetros fitossociológicos podem ainda ser combinados para se obter índices que expressam um valor de importância de cada espécie na formação vegetal.

O índice mais comumente aplicado nos levantamentos é o índice do valor de importância (IVI) (Curtis 1959 *apud* MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974), que representa a soma dos valores relativos de densidade, de frequência e de dominância de cada espécie, tendo o valor máximo de 300.

$$\mathbf{IVI = DRi + FRi + DoRi}$$

onde:

DRi = Densidade relativa da espécie (%);

FRi = Frequência relativa da espécie (%);

DoRi = Dominância relativa da espécie (%).

Outro índice bastante aplicado é o índice do valor de cobertura (IVC), descrito como a soma dos valores relativos de densidade e de dominância de cada espécie.

Este índice, de acordo com Cavassan *et al.* (1984), considera pesos iguais para números de indivíduos e biomassa. Já o IVI considera peso maior para o número de indivíduos, pois utiliza também a frequência relativa como base de cálculo.

$$\mathbf{IVC = DRi + DoRi}$$

onde:

D_{Ri} = Densidade relativa da espécie (%);

D_{oRi} = Dominância relativa da espécie (%).

Diversidade e Equabilidade

A diversidade de uma comunidade (ou ambiente) está relacionada com a riqueza, isto é, o número de espécies de uma comunidade, e com a abundância, que representa a distribuição do número de indivíduos por espécie. Entre os índices de diversidade, o mais recomendado é o de Shannon-Wiener (ASSIS, 2001).

O Índice de Shannon (H') provém da teoria da informação (LUDWIG & REYNOLDS, 1988) e fornece a ideia do grau de incerteza em prever, qual seria a espécie pertencente a um indivíduo da população, se retirado aleatoriamente (LAMPRECHT, 1990).

Quanto maior o valor de H', maior a diversidade da área em estudo.

$$H' = - \sum (P_i \cdot \ln P_i)$$

Onde:

P_i = n_i/N, sendo

n_i = número de indivíduos da espécie i

N = número total de indivíduos amostrados

Índice de equabilidade de Pielou (J'): é derivado do índice de diversidade de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes (PIELOU, 1966). Seu valor apresenta uma amplitude de 0 (uniformidade mínima) a 1 (uniformidade máxima).

$$J' = H' / H \text{ Max}$$

Onde:

H Max = ln(s)

s = número total de espécies amostradas

A avaliação dos resultados do inventário e fitossociológicos da vegetação nativa foi realizado por meio da estimativa dos parâmetros de estrutura horizontal. O software utilizado para análise foi o Microsoft Excel®.

3.3.1. Parâmetros Fitossociológicos – Resultados Gerais

Neste item é apresenta uma síntese, com os resultados florísticos e fitossociológicos obtidos para o estrato arbóreo, considerando o levantamento das 16 unidades amostrais.

No conjunto dos 413 (quatrocentos e treze) indivíduos amostrados nas parcelas amostrais implantadas, em uma área amostral total de 3.200 m², foram identificadas 82 (oitenta e duas) espécies, pertencentes à 63 (sessenta e três) gêneros e a 27 (vinte e sete) famílias – considerando os indivíduos mortos como uma família distinta. A densidade total estimada foi de 1.291 (um mil duzentos e noventa e um) indivíduos/ha.

As famílias que apresentaram os maiores números de espécies foram: Fabaceae com 15 espécies, Myrtaceae com 10 espécies, Euphorbiaceae com 8 espécies, Meliaceae com 6 espécies, Rubiaceae com 5, Anacardiaceae e Lauraceae com 4 espécies cada, Myrsinaceae e Sapindaceae com 3, Bignoniaceae, Lecythidaceae, Malvaceae, Monimiaceae, Salicaceae, e Urticaceae com 2 e Apocynaceae, Arecaceae, Cannabaceae, Celastraceae, Erythroxylaceae, Phytolaccaceae; Proteaceae, Rutaceae e Vochysiaceae com 1 cada uma.

Foi constatada uma maior riqueza de espécies da família Fabaceae em relação às outras famílias encontradas. A concentração da riqueza específica em Leguminosae também foi observada na grande maioria das florestas não só do interior paulista como também de todo o Brasil (Leitão Filho 1987, Martins 1991).

A predominância de leguminosas na área pode também ser atribuída à capacidade de fixação de nitrogênio de muitas espécies desta família, o que facilita regeneração em solos mais empobrecidos ou degradados (CAMPELLO, 1998).

O **Gráfico 3.3.1-1** a seguir apresenta as famílias mais representativas na área de intervenção objeto do estudo e o número de indivíduos amostrados.

Já o **Gráfico 3.3.1-2** apresenta as 30 (trinta) espécies mais representativas na área de estudo e o número de indivíduos amostrados.

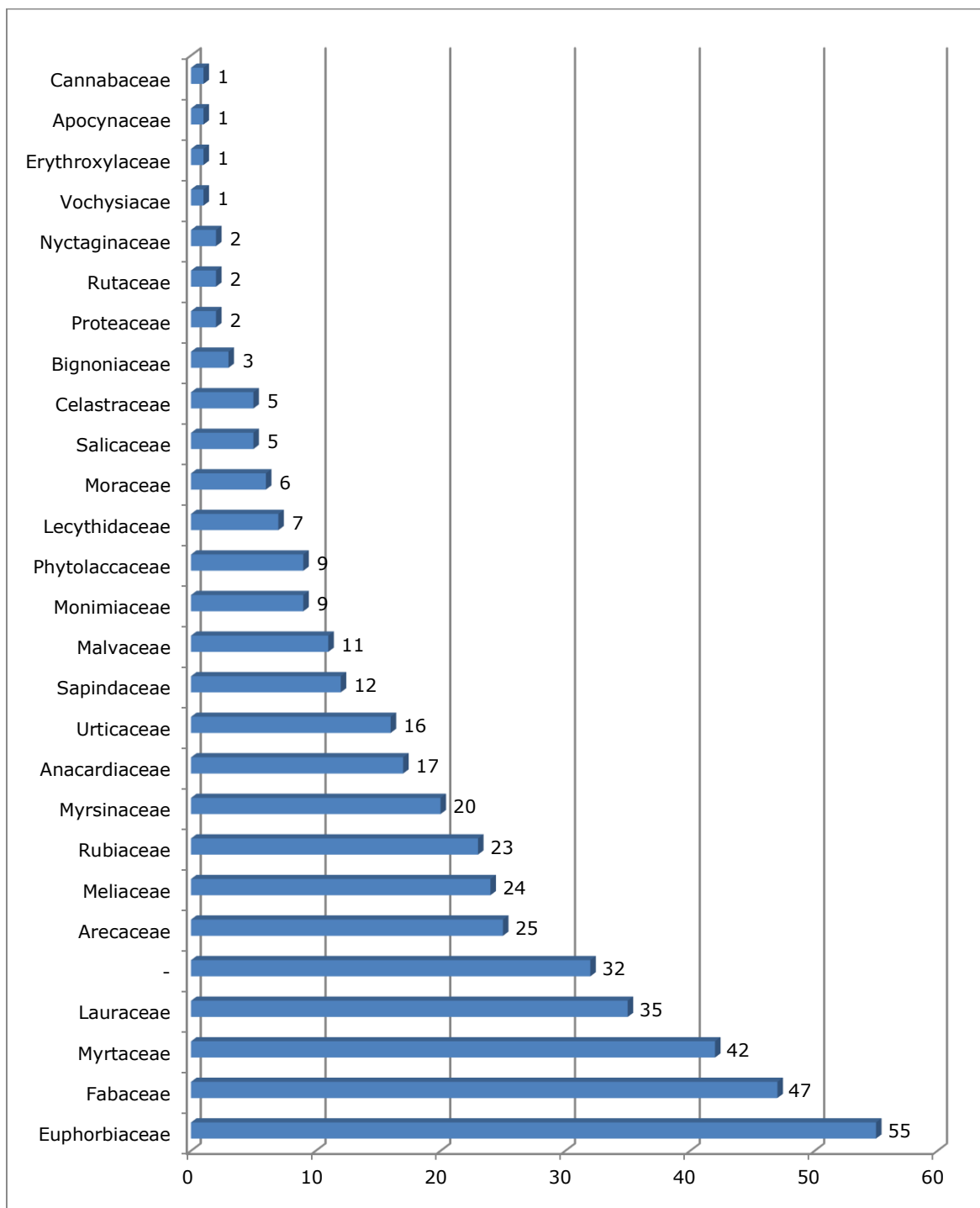


Gráfico 3.3.1-1: Principais famílias arbóreas identificadas dentre os indivíduos amostrados.

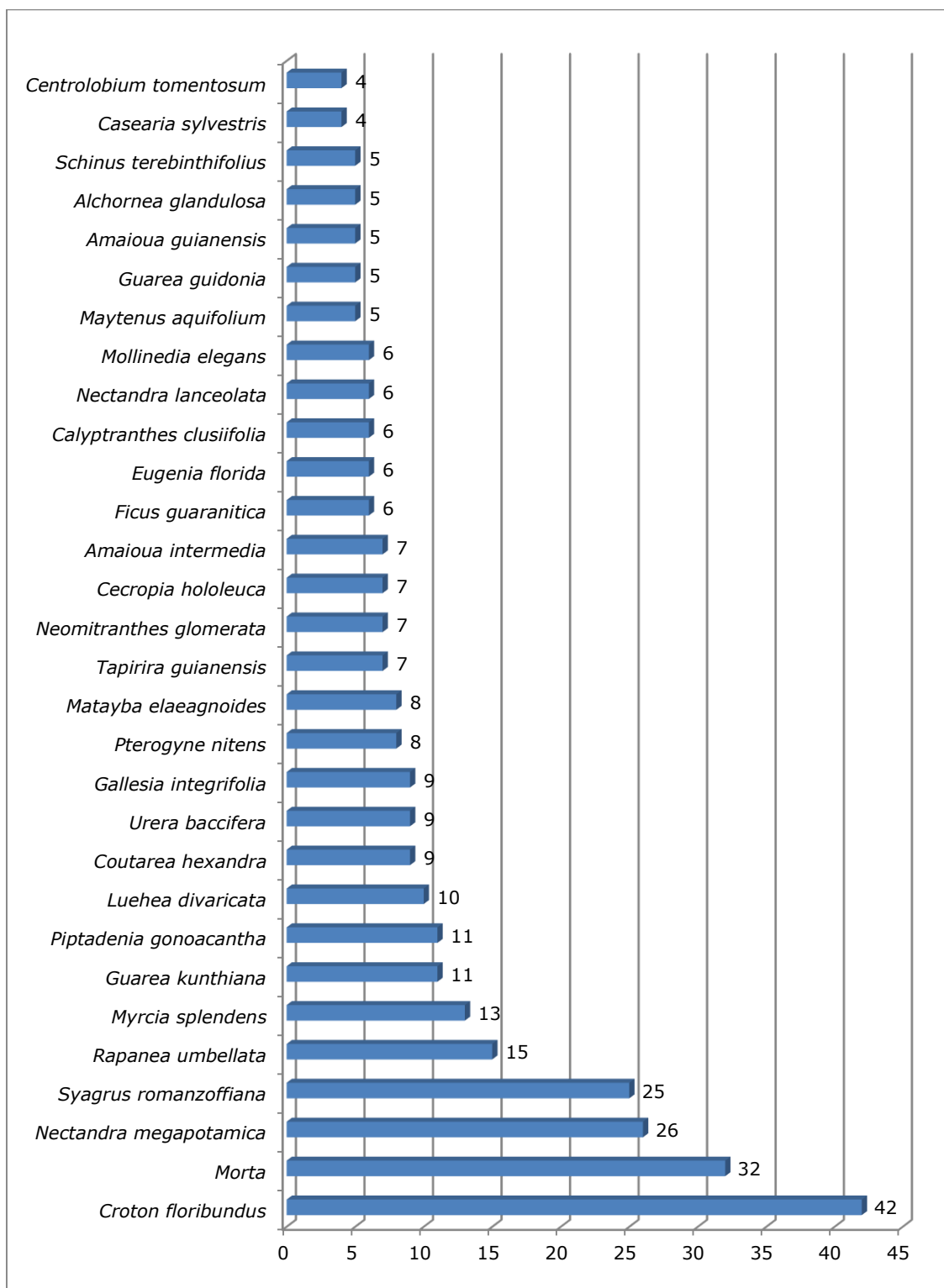


Gráfico 3.3.1-2: Trinta espécies mais representativas no estudo.

Conforme pode-se observar nos gráficos apresentados a acima, as famílias que apresentaram maiores números de indivíduos são: Euphorbiaceae com mais de 50 indivíduos, Fabaceae e Myrtaceae com mais de 40 indivíduos cada,

Lauraceae e "Mortos" com mais de 30 exemplares, seguidos por Arecaceae, Meliaceae, Rubiaceae e Myrsinaceae com mais de 20 indivíduos cada uma, o restante das famílias apresentam números inferiores a 20 indivíduos amostrados.

A espécie *Croton floribundus* foi a mais abundante na região de estudo, com 42 indivíduos amostrados, seguido dos indivíduos mortos, com 32 exemplares amostrados – este dado está diretamente relacionado com a dinâmica de clareiras da floresta -. *Nectandra megapotamica* e *Syagrus romanzoffiana* vêm logo em seguida, com 26 e 25 indivíduos amostrados, respectivamente.

A seguir é apresentada a **Tabela 3.3.1-1** com a listagem florística completa com as 82 (oitenta e duas) espécies arbóreas amostradas nas 16 unidades amostrais em **Formação Secundária de Floresta Ombrófila Densa em Estágio Médio da Regeneração Natural** e seus respectivos parâmetros fitossociológicos.

3.3.1-1: Listagem florística e parâmetros fitossociológicos, classificada de acordo com os maiores valores de IVI da área de estudo.

Onde: **N** – Número de indivíduos amostrados; **U** – Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; **FA** – Frequência absoluta; **ABi** – Área Basal da espécie; **DRi** – Densidade Relativa da espécie; **DoRi** – Dominância Relativa da espécie; **FRi** – Frequência Relativa da espécie; **IVI** – Índice de Valor de Importância da espécie; **IVC** – Índice de Valor de Cobertura da espécie.

Nome científico	Nome Popular	N	U	FA (%)	ABi (m ² /ha)	DRi (%)	DoRi (%)	FRi (%)	IVI	IVC
<i>Croton floribundus</i>	capixingui	42	11	68,75	6,823	10,17	12,90	5,95	29,02	23,07
<i>Morta</i>	morta	32	12	75,00	1,496	7,75	2,83	6,49	17,06	10,58
<i>Nectandra megapotamica</i>	canelinha	26	7	43,75	2,628	6,30	4,97	3,78	15,05	11,26
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	25	9	56,25	2,119	6,05	4,01	4,86	14,93	10,06
<i>Piptadenia gonoacantha</i>	pau jacaré	11	6	37,50	4,119	2,66	7,79	3,24	13,70	10,45
<i>Amaioua intermedia</i>	café do mato	7	3	18,75	4,645	1,69	8,78	1,62	12,10	10,48
<i>Gallesia integrifolia</i>	pau d'alho	9	1	6,25	3,388	2,18	6,41	0,54	9,13	8,59
<i>Matayba elaeagnoides</i>	camboatá	8	5	31,25	1,788	1,94	3,38	2,70	8,02	5,32
<i>Pterogyne nitens</i>	amendoim	8	3	18,75	2,188	1,94	4,14	1,62	7,70	6,07
<i>Luehea divaricata</i>	açoita cavalo	10	3	18,75	1,700	2,42	3,21	1,62	7,26	5,64
<i>Myrcia splendens</i>	folha miúda	13	5	31,25	0,596	3,15	1,13	2,70	6,98	4,28
<i>Rapanea umbellata</i>	capororoca	15	3	18,75	0,650	3,63	1,23	1,62	6,48	4,86
<i>Nectandra lanceolata</i>	canelão amarelo	6	2	12,50	1,794	1,45	3,39	1,08	5,93	4,85
<i>Cecropia hololeuca</i>	embaúba branca	7	4	25,00	0,780	1,69	1,47	2,16	5,33	3,17
<i>Urera baccifera</i>	urtigão	9	3	18,75	0,746	2,18	1,41	1,62	5,21	3,59
<i>Ficus guaranitica</i>	figueira	6	5	31,25	0,550	1,45	1,04	2,70	5,20	2,49
<i>Guarea kunthiana</i>	marinheiro	11	3	18,75	0,406	2,66	0,77	1,62	5,05	3,43
<i>Coutarea hexandra</i>	quina	9	4	25,00	0,263	2,18	0,50	2,16	4,84	2,68
<i>Tapirira guianensis</i>	tapiriri	7	4	25,00	0,401	1,69	0,76	2,16	4,62	2,45
<i>Mollinedia widgrenii</i>	molinedia	3	2	12,50	1,447	0,73	2,74	1,08	4,54	3,46
<i>Neomitranthes glomerata</i>	-	7	4	25,00	0,334	1,69	0,63	2,16	4,49	2,33
<i>Croton urucurana</i>	sangra d'água	3	1	6,25	1,513	0,73	2,86	0,54	4,13	3,59
<i>Alchornea glandulosa</i>	tapiá	5	3	18,75	0,650	1,21	1,23	1,62	4,06	2,44

3.3.1-1: Listagem florística e parâmetros fitossociológicos, classificada de acordo com os maiores valores de IVI da área de estudo.

Onde: **N** – Número de indivíduos amostrados; **U** – Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; **FA** – Frequência absoluta; **ABi** – Área Basal da espécie; **DRi** – Densidade Relativa da espécie; **DoRi** – Dominância Relativa da espécie; **FRi** – Frequência Relativa da espécie; **IVI** – Índice de Valor de Importância da espécie; **IVC** – Índice de Valor de Cobertura da espécie.

Nome científico	Nome Popular	N	U	FA (%)	ABi (m ² /ha)	DRi (%)	DoRi (%)	FRi (%)	IVI	IVC
<i>Cariniana legalis</i>	jequitibá rosa	3	2	12,50	1,147	0,73	2,17	1,08	3,98	2,90
<i>Calyptanthus clusiifolia</i>	guamirim	6	3	18,75	0,428	1,45	0,81	1,62	3,88	2,26
<i>Cariniana estrellensis</i>	jequitibá branco	4	3	18,75	0,549	0,97	1,04	1,62	3,63	2,01
<i>Eugenia florida</i>	guamirim	6	3	18,75	0,199	1,45	0,38	1,62	3,45	1,83
<i>Nectandra oppositifolia</i>	canela ferrugem	1	1	6,25	1,409	0,24	2,66	0,54	3,45	2,91
<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga	4	4	25,00	0,123	0,97	0,23	2,16	3,36	1,20
<i>Mollinedia elegans</i>	pimenteira	6	1	6,25	0,566	1,45	1,07	0,54	3,06	2,52
<i>Amaioua guianensis</i>	marmelada brava	5	2	12,50	0,399	1,21	0,75	1,08	3,05	1,96
<i>Maytenus aquifolium</i>	espinheira santa	5	2	12,50	0,315	1,21	0,60	1,08	2,89	1,81
<i>Mangifera indica</i>	manga	3	1	6,25	0,783	0,73	1,48	0,54	2,75	2,21
<i>Guarea guidonia</i>	marinheiro	5	2	12,50	0,126	1,21	0,24	1,08	2,53	1,45
<i>Rapanea lancifolia</i>	capororoca	4	2	12,50	0,233	0,97	0,44	1,08	2,49	1,41
<i>Centrolobium tomentosum</i>	araribá	4	2	12,50	0,199	0,97	0,38	1,08	2,43	1,35
<i>Jacaranda macrantha</i>	caroba	2	2	12,50	0,408	0,48	0,77	1,08	2,34	1,26
<i>Schinus terebinthifolius</i>	aroeira-pimenteira	5	1	6,25	0,300	1,21	0,57	0,54	2,32	1,78
<i>Schizolobium parahyba</i>	guapuruvu	4	1	6,25	0,414	0,97	0,78	0,54	2,29	1,75
<i>Machaerium hirtum</i>	jacaranda de espinho	2	2	12,50	0,334	0,48	0,63	1,08	2,20	1,12
<i>Lonchocarpus muehlbergiana</i>	embira de sapo	3	1	6,25	0,440	0,73	0,83	0,54	2,10	1,56
<i>Calyptanthus concinna</i>	guamirim	2	2	12,50	0,229	0,48	0,43	1,08	2,00	0,92
<i>Acacia polyphylla</i>	monjoleiro	3	1	6,25	0,330	0,73	0,62	0,54	1,89	1,35
<i>Lithrea molleoides</i>	aroeira-branca	2	2	12,50	0,158	0,48	0,30	1,08	1,86	0,78
<i>Eucalyptus sp.</i>	eucalipto	1	1	6,25	0,560	0,24	1,06	0,54	1,84	1,30
<i>Inga striata</i>	ingá de folha peluda	2	2	12,50	0,086	0,48	0,16	1,08	1,73	0,65

3.3.1-1: Listagem florística e parâmetros fitossociológicos, classificada de acordo com os maiores valores de IVI da área de estudo.

Onde: **N** – Número de indivíduos amostrados; **U** – Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; **FA** – Frequência absoluta; **ABi** – Área Basal da espécie; **DRi** – Densidade Relativa da espécie; **DoRi** – Dominância Relativa da espécie; **FRi** – Frequência Relativa da espécie; **IVI** – Índice de Valor de Importância da espécie; **IVC** – Índice de Valor de Cobertura da espécie.

Nome científico	Nome Popular	N	U	FA (%)	ABi (m ² /ha)	DRi (%)	DoRi (%)	FRi (%)	IVI	IVC
<i>Roupala montana</i> var. <i>brasiliensis</i>	carne de vaca	2	2	12,50	0,069	0,48	0,13	1,08	1,70	0,62
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro	2	2	12,50	0,062	0,48	0,12	1,08	1,68	0,60
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica de porca	2	2	12,50	0,021	0,48	0,04	1,08	1,61	0,52
<i>Dalbergia brasiliensis</i>	rabo de bugio	2	1	6,25	0,282	0,48	0,53	0,54	1,56	1,02
<i>Trichilia</i> sp.		3	1	6,25	0,106	0,73	0,20	0,54	1,47	0,93
<i>Guazuma ulmifolia</i>	mutamba	1	1	6,25	0,274	0,24	0,52	0,54	1,30	0,76
<i>Sapindaceae</i> sp1.		2	1	6,25	0,125	0,48	0,24	0,54	1,26	0,72
<i>Senna</i> sp.		2	1	6,25	0,090	0,48	0,17	0,54	1,19	0,65
<i>Pisonia ambigua</i>		2	1	6,25	0,074	0,48	0,14	0,54	1,16	0,62
<i>Eugenia uniflora</i>	pitanga	2	1	6,25	0,069	0,48	0,13	0,54	1,16	0,62
<i>Ocotea corymbosa</i>	canelinha	2	1	6,25	0,067	0,48	0,13	0,54	1,15	0,61
<i>Allophylus edulis</i>	chal-chal	2	1	6,25	0,064	0,48	0,12	0,54	1,15	0,60
<i>Trichilia pallida</i>	catiguá	2	1	6,25	0,052	0,48	0,10	0,54	1,12	0,58
<i>Eugenia longipedunculata</i>	grumixama miúda	2	1	6,25	0,022	0,48	0,04	0,54	1,07	0,53
<i>Myrcianthes pungens</i>	guabiju	2	1	6,25	0,022	0,48	0,04	0,54	1,07	0,52
<i>Bauhinia longifolia</i>	pata de vaca	2	1	6,25	0,014	0,48	0,03	0,54	1,05	0,51
<i>Dalbergia frutescens</i>	rabo de bugio	1	1	6,25	0,093	0,24	0,18	0,54	0,96	0,42
<i>Erythrina</i> sp.		1	1	6,25	0,070	0,24	0,13	0,54	0,91	0,37
<i>Coutarea</i> sp.		1	1	6,25	0,067	0,24	0,13	0,54	0,91	0,37
<i>Mabea fistulifera</i>	leiteira preta	1	1	6,25	0,065	0,24	0,12	0,54	0,90	0,36
<i>Pachystroma longifolium</i>	canxim	1	1	6,25	0,060	0,24	0,11	0,54	0,90	0,36
<i>Erythroxylum deciduum</i>	fruto de pomba	1	1	6,25	0,048	0,24	0,09	0,54	0,87	0,33
<i>Trema micrantha</i>	candiúva	1	1	6,25	0,044	0,24	0,08	0,54	0,87	0,33

3.3.1-1: Listagem florística e parâmetros fitossociológicos, classificada de acordo com os maiores valores de IVI da área de estudo.

Onde: **N** – Número de indivíduos amostrados; **U** – Unidades amostrais em que a espécie foi amostrada; **FA** – Frequência absoluta; **ABi** – Área Basal da espécie; **DRI** – Densidade Relativa da espécie; **DoRi** – Dominância Relativa da espécie; **FRi** – Frequência Relativa da espécie; **IVI** – Índice de Valor de Importância da espécie; **IVC** – Índice de Valor de Cobertura da espécie.

Nome científico	Nome Popular	N	U	FA (%)	ABi (m ² /ha)	DRI (%)	DoRi (%)	FR i (%)	IVI	IVC
<i>Handroanthus heptaphylla</i>	ipê roxo	1	1	6,25	0,036	0,24	0,07	0,54	0,85	0,31
<i>Micrandra elata</i>	árvores de mamona	1	1	6,25	0,032	0,24	0,06	0,54	0,84	0,30
<i>Casearia gossypiosperma</i>	pau de espeto	1	1	6,25	0,030	0,24	0,06	0,54	0,84	0,30
<i>Qualea jundiahy</i>	jundiaí	1	1	6,25	0,030	0,24	0,06	0,54	0,84	0,30
<i>Machaerium villosum</i>	jacarandá paulista	1	1	6,25	0,025	0,24	0,05	0,54	0,83	0,29
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	peroba rosa	1	1	6,25	0,025	0,24	0,05	0,54	0,83	0,29
<i>Actinostemon concolor</i>	laranjeira do mato	1	1	6,25	0,019	0,24	0,04	0,54	0,82	0,28
<i>Trichilia casaretti</i>	baga de morcego	1	1	6,25	0,014	0,24	0,03	0,54	0,81	0,27
<i>Machaerium acutifolium</i>	jacarandá-do-campo	1	1	6,25	0,012	0,24	0,02	0,54	0,81	0,26
<i>Rudgea gardenioides</i>		1	1	6,25	0,012	0,24	0,02	0,54	0,81	0,26
<i>Alchornea sidifolia</i>	tapiá	1	1	6,25	0,011	0,24	0,02	0,54	0,80	0,26
<i>Mysrine coriacea</i>	capororquinha	1	1	6,25	0,008	0,24	0,02	0,54	0,80	0,26
<i>Psidium guajava</i>	goiaba	1	1	6,25	0,006	0,24	0,01	0,54	0,79	0,25
Total		413	16	1156,25	52,88	100,00	100,00	100,00	300,00	200,00

Os resultados apresentam que de modo geral, as espécies com maior número de indivíduos foram aquelas que obtiveram destaque em todos os parâmetros fitossociológicos calculados, como destaque de exceção cita-se *Piptadenia gonoacantha* que apresentou IVI elevado quando comparado ao número de indivíduos da espécie amostrados, tal fato pode ser explicado pelo diâmetro dos indivíduos amostrados, que obtiveram valores acima da média da amostragem geral.

A seguir é apresentado o **Gráfico 3.3.1-3**, que ilustra o IVI das 30 espécies de maior importância na comunidade.

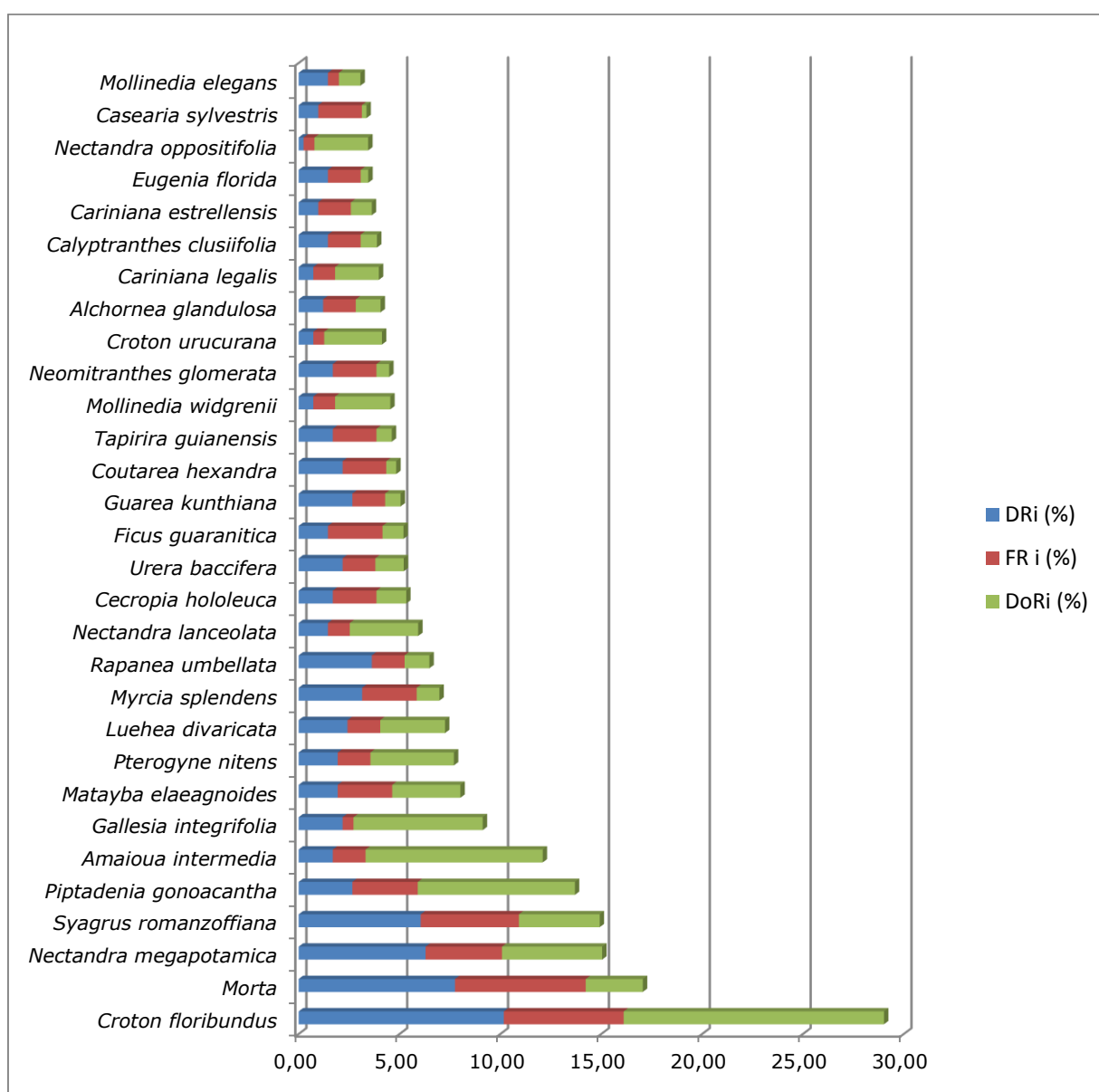


Gráfico 3.3.1-3: Índice de Valor de Importância das 30 espécies principais do estudo. (IVI que é resultado da soma dos seguintes parâmetros fitossociológicos: DRI, FRI e DoRI).

De acordo com os valores de IVI obtidos, as mais importantes espécies ocorrentes nos fragmentos estudados, com IVI acima de 10%, são:

- *Croton floribundus* com IVI de 29,02%;
- Indivíduos mortos, com IVI de 17,06%, evidenciando a perturbação dos ambientes estudados e a dinâmica de clareiras;
- *Nectandra megapotamica* com IVI de 15,05%;
- Jerivá (*Syagrus romanzoffiana*) apresentando IVI de 14,93%;
- *Piptadenia gonoacantha* com IVI de 13,70%; e
- *Amaioua intermedia* com IVI de 12,10%.

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') encontrado foi de 3,84 nats/indivíduos, valor superior ao valor obtido por CERQUEIRA, R.M., 2005) em estudo também realizado em vegetação no município de Itatiba/SP.

O índice de Pielou (J'), que representa a equidade, foi de 0,64, considerado não muito heterogêneo, ou seja, os fragmentos estudados não apresentam altos índices de variação de espécies. O índice encontrado foi ligeiramente inferior ao das médias encontradas em outras áreas de Floresta Atlântica (MONTOVANI, 1993).

A grande maioria das espécies encontradas e identificadas neste estudo, frequentemente aparece em levantamentos florísticos de Floresta Ombrófila. Algumas delas como: *Aspidosperma polyneuron*, *Casearia gossypiosperma*, *Cariniana estrellensis*, *Cedrela fissilis*, *Centrolobium tomentosum*, e *Trichilia sp.*, foram mencionadas por Salis et al. (1995) como espécies representativas desse tipo de vegetação e também foram encontradas no presente estudo.

3.3.2. Distribuição Diamétrica

Parte da estrutura de uma floresta pode ser explicada através da análise de sua distribuição diamétrica, a qual é definida pela caracterização do número de árvores por intervalo de classe de diâmetro (PIRES-O'BRIEN & O'BRIEN,

1995). Esse tipo de avaliação consiste na medição do diâmetro dos troncos, que no caso de florestas tropicais pode refletir a idade dos indivíduos (HARPER, 1977). Para espécies arbóreas, a estrutura de distribuição diamétrica mais comumente encontrada é a do tipo decrescente "J" invertido. Este tipo de estrutura é frequentemente interpretado como indicador de estabilidade ou incremento populacional (MARTINS, 1991).

A seguir é apresentado o **Gráfico 3.3.2-1** que ilustra a distribuição do número de indivíduos por classe de DAP.

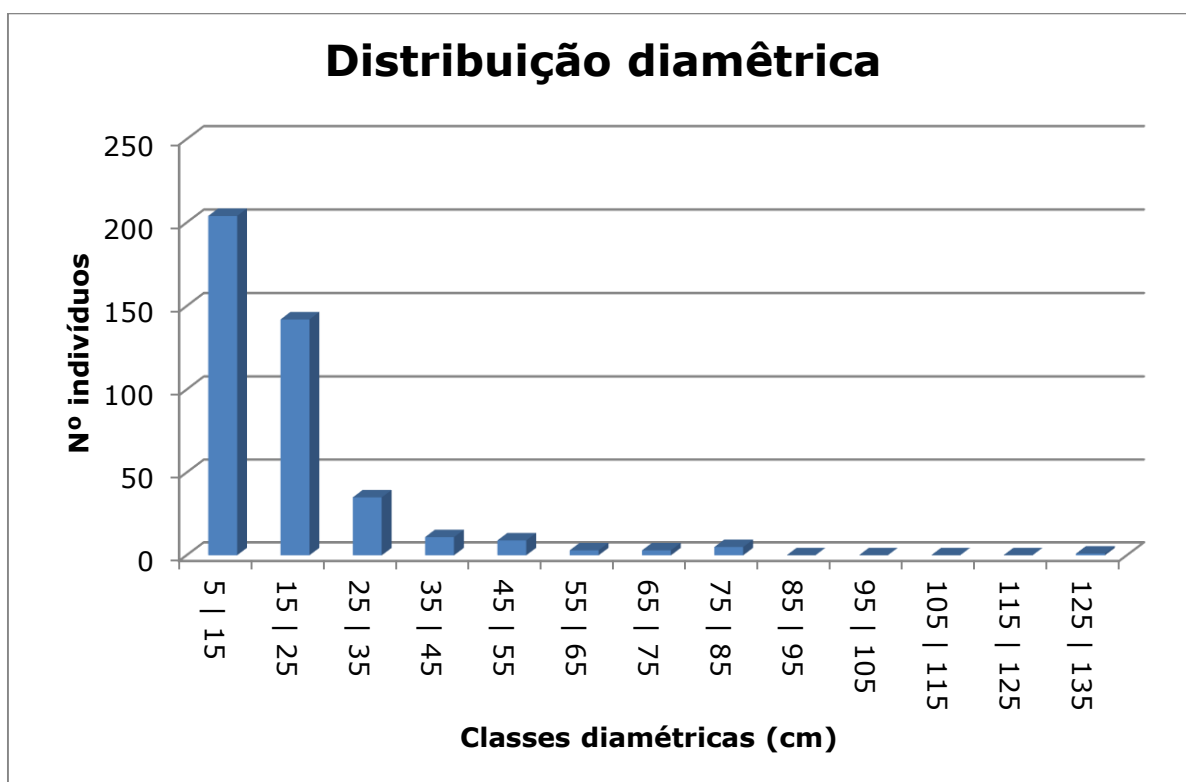


Gráfico 3.3.2-1: Distribuição do número de indivíduos por classe de DAP.

De acordo com o **Gráfico 3.3.2-1** há predomínio nos fragmentos florestais amostrados, de indivíduos com pequenos diâmetros, agrupados nas Classes de 5 a 15 cm, 15 a 25 cm e 25 a 35 cm, conferindo uma distribuição diamétrica em forma de "J" invertido, com moda na primeira classe e um número menor de indivíduos em cada uma das classes seguintes.

Estudos realizados por Oliveira e Mori (1999) e Oliveira et al. (2003 apud OLIVEIRA; AMARAL, 2004) em florestas tropicais, propõem que o comportamento decrescente da curva diamétrica ("J" invertido) indica um

equilíbrio ou estabilidade da floresta. O fato da maioria dos indivíduos apresentarem pequenos diâmetros pode ser explicado pela dinâmica natural de mortalidade e recrutamento de novos indivíduos na comunidade, em decorrência de quedas de árvores e pela ocorrência de espécies de arvoretas e palmeiras de submata, que são comuns em florestas tropicais (OLIVEIRA; AMARAL, 2004).

Os indivíduos pertencentes às pequenas classes de diâmetro contribuem menos para a área basal total se considerados isoladamente, porém o fato da maioria dos indivíduos estarem nessas classes, faz com que contribuam consideravelmente para a área basal total. Dessa forma, o maior número de indivíduos contribui mais para o aumento da área basal por classe de diâmetro do que os indivíduos com maiores DAP's.

3.3.3. Volumetria

O volume de madeira de uma floresta está diretamente relacionado com a idade e a estrutura do remanescente florestal analisado.

Em um estudo de regeneração após queima e corte de uma Floresta Ombrófila Densa Montana no núcleo Santa Virgínia, TABARELLI, M. e MANTOVANI, M. (1999), obtiveram um volume estimado de 226m³/ha para fragmento florestal de 18 anos, 443,8 m³/ha para remanescentes de 40 anos e 818 m³ para remanescentes de florestas maduras (mais que 40 anos).

Conforme apresentado foram inventariados 413 (quatrocentos e treze) indivíduos vivos e mortos, que apresentam DAP ≥ 5,0 cm e altura superior a 1,30m, em uma área amostral total de 3.200 m².

Para o cálculo do volume utilizou-se a seguinte equação desenvolvida por SOARES; C.P.B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A.L. (2006):

$$\text{Vol (com casca)} = 0,00007426 \times \text{DAP (cm)}^{1,77348} \times \text{Ht}^{1,16873}$$

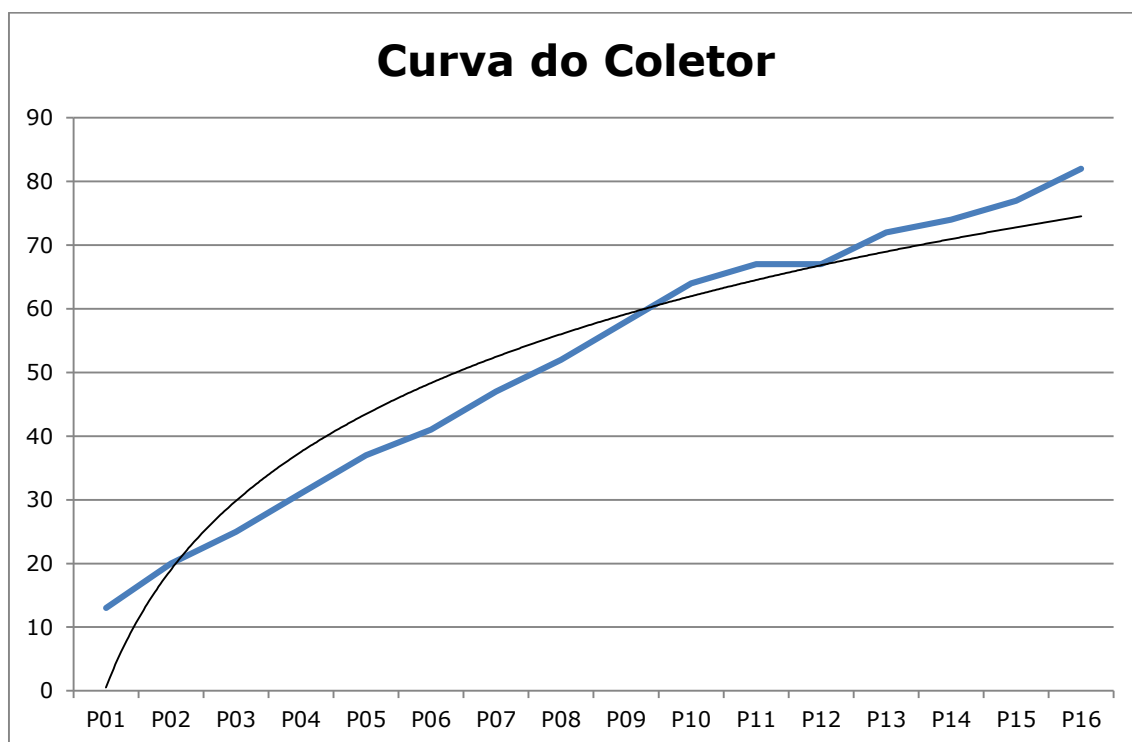
Com base nos cálculos deste inventário realizado ao longo dos fragmentos florestais secundários de floresta ombrófila densa em estágio médio da regeneração natural, localizados na ADA e AID do empreendimento em

questão, o volume total encontrado foi de 164,189m³ em uma área de 3.200m², e o volume estimado de material lenhoso total/hectare é de 513,091 m³/ha (fuste + ramos secundários + galhadas).

3.3.4. Representatividade da Amostragem

A suficiência amostral é um conceito quantitativo utilizado em estudos fitossociológicos para informar se a amostra é representativa da comunidade vegetal em estudo. Por meio da "curva coletora" é possível indicar suficiência amostral no levantamento fitossociológico.

A ideia de representatividade nesse caso está relacionada à indicação de que, a composição florística e a densidade de árvores por espécies estão adequadamente amostradas. A curva coletora é uma técnica que surgiu em relação espécie/área, considerada de grande importância na caracterização de comunidade vegetal e que vem sendo utilizada em estudos de fitossociologia para indicar suficiência amostral. A seguir o **Gráfico 3.3.4-1** representa a curva coletora para a amostra do estudo em questão, relação número de espécies X unidades amostradas, bem como sua linha de tendência.



A curva coletora apresentada para o estudo em questão indica uma tendência de estabilidade após a 9ª Parcela Amostral, demonstrando a suficiência amostral do estudo.

3.3.5. Espécies em Extinção

Para a análise das espécies em extinção amostradas no presente estudo foram utilizados dois diplomas legais que tratam deste assunto:

- Portaria nº 443, de 17 de Dezembro de 2014 a qual apresenta a “Lista Nacional Oficial de Espécies Ameaçadas de Extinção”; e
- Resolução SMA nº 48, de 22 de Setembro de 2004 a qual apresenta a “Lista Oficial das Espécies da Flora do Estado de São Paulo Ameaçadas de Extinção”.

Duas foram as espécies amostradas nas parcelas amostrais integrantes da Portaria nº 443/2014, a saber:

- *Cariniana legalis* – EN (Em Perigo);
- *Cedrela fissilis* – VU (Vulnerável).

Segundo o Artigo 2º da Portaria, “as espécies constantes da Lista classificadas nas categorias Extintas na Natureza (EW), Criticamente em Perigo (CR), Em Perigo (EN) e Vulnerável (VU) ficam protegidas de modo integral, incluindo a proibição de coleta, corte, transporte, armazenamento, manejo, beneficiamento e comercialização, dentre outras.”.

3.3.6. Registros Fotográficos Gerais

A seguir são apresentados registros fotográficos gerais das atividades realizadas em campo para elaboração do presente inventário.



Foto 3.3.6-1: Atividade de coleta e análise de material botânico em parcela amostral.



Foto 3.3.6-2: Vista parcial para o interior de parcela amostras. Nota-se o predomínio de cipós lenhosos invasores.



Foto 3.3.6-3: Bromélia gravatá (*Bromelia antiacantha*). Espécie comumente observada em toda a área de estudo.



Foto 3.3.6-4: Exemplares arbóreos de grande porte no interior de fragmento amostrado.



Foto 3.3.6-5: Bambuzal (*Bambusa sp.*) no interior de fragmento amostrado.



Foto 3.3.6-6: Predomínio de espécie do gênero *Chusquea sp* em fragmento florestal amostrado, indicativo de interferências antrópicas.



Foto 3.3.6-7: Espécie arbórea nativa frutificando, comumente conhecida por aroeira-pimenteira (*Schinus terebinthifolius*) no interior de fragmento amostrado.



Foto 3.3.6-8: Flor de indivíduo de *Solanum sp* ocorrente em fragmento amostrado.



Foto 3.3.6-9: Detalhe para fruto da espécie popularmente por embira de sapo (*Lonchocarpus muehlbergianus*) em área de pastagem, lindeira ao fragmento florestal amostrado.

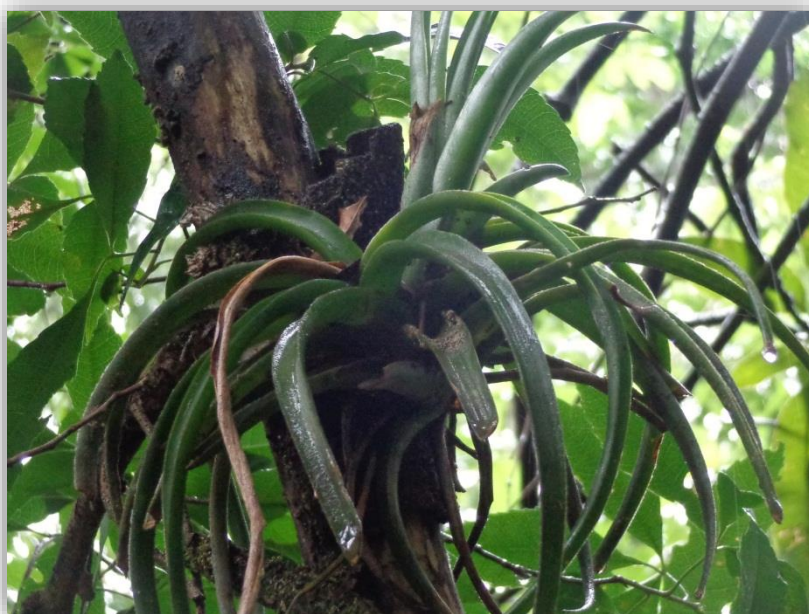


Foto 3.3.6-10: Exemplar da família Bromeliaceae no interior de fragmento secundário em estágio médio de regeneração natural, localizado na AID do empreendimento.



Foto 3.3.6-11: No detalhe, fita métrica utilizada para mensuração das parcelas amostrais e determinação de seus limites.



Foto 3.3.6-12: Coleta de dados e mensuração de indivíduo arbóreo em parcela amostral.



Foto 3.3.6-13: Exemplar regenerante da espécie *Xylopia brasiliensis*.

4. Conclusões e Discussão

A baixa ocorrência de espécies das famílias Myrtaceae, Rubiaceae e Lauraceae observada no sub-bosque dos fragmentos estudados, indicam que a vegetação nativa na área estudada pode ser considerada pouco abundante e de riqueza intermediária, uma vez que estas famílias são indicativas de riqueza e de número de indivíduos amostrados para esta formação florestal e outras (SILVA & LEITÃO-Filho 1982, LEITÃO-Filho et al. 1993, MANTOVANI 1993, MELO & MANOVANI, 1994).

Podemos destacar a presença de espécies de *Pipers* encontrada no sub-bosque das áreas amostradas, que são consideradas importantes elementos de clareiras e do sub-bosque das florestas tropicais, auxiliam na manutenção da diversidade de insetos, que por sua vez são importantes vetores de pólen de diversas outras plantas, e constituir um importante recurso alimentar para aves (FIGUEIREDO & SAZIMA 2004).

Outra importante constatação é a presença de exemplares exóticos no interior dos fragmentos e de indivíduos do gênero *Bambusa*, *Chusquea* e *Coffea*, além de alta densidades e frequência de lianas lenhosas, que indicam um grau de perturbação antrópica elevado no interior dos fragmentos estudados.

De modo geral, a diversidade e riqueza de espécies nos fragmentos florestais estudados ainda são consideráveis e a manutenção desses remanescentes florestais é de grande importância, pois a medida que aumenta a fragmentação e a antropização do meio biótico, cresce também a perda de diversidade e algumas espécies passam a ocorrer em apenas alguns poucos fragmentos, aumentando a importância preservacionista e conservacionista desses remanescentes (BERNACCI & LEITÃO Filho 1996).

Foram observadas a presença de exemplares enquadrados em categorias de ameaça de extinção, recomenda-se a implementação de um Programa Ambiental que vise a preservação dos mesmos, incluindo um Programa de Resgate de Germoplasma, que vise o resgate de material vegetativo e plântulas destes exemplares para a produção de mudas e futura utilização das mesmas para enriquecimento dos remanescentes florestais existentes na AID do empreendimento.

5. Bibliografia

ARAÚJO, G. M. A. & M. HARIDASAN. 1997. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. *Naturalia*, Rio Claro, 22: 115-129.

ASSIS, E. M. de. Levantamento Florístico e Fitossociológico do Estrato Arbustivo-Arbóreo de Dois Ambientes do Assentamento Cabelo de Negro – Baraúna-RN. 2001, 198p. Escola Superior de Agricultura de Mossoró – ESAM.

BERNACCI, L. C. & LEITÃO Filho, H. F. 1996. Flora fanerogâmica da floresta da Fazenda São Vicente, Campinas, SP. *Revista Brasileira de Botânica* 19(2): 149-164.

BERTONI, J. E. A. & MARTINS, F. R. 1987. Composição florística de uma floresta ripária na Reserva Estadual de Porto Ferreira, SP. *Acta Botanica Brasilica* 1(1): 17-26.

BIODINÂMICA – Engenharia e Meio Ambiente. Estudo de Impacto Ambiental e Relatório de Impacto Ambiental do Gasoduto Caraguatatuba – Taubaté. Petróleo Brasileiro S/A – PETROBRAS, v. 01, 893 p. 2006.

BRASIL. Ministério das Minas e Energia. Secretaria Geral. Projeto RADAMBRASIL: Folha SF. 21 (Campo Grande). Rio de Janeiro, 1982. 412 p. (Levantamento de Recursos Naturais, v. 28).

CAVASSAN, O., CESAR, O. & MARTINS, F.R. Fitossociologia da vegetação arbórea da Reserva Estadual de Bauru, estado de São Paulo. *Revista brasileira de Botânica* 7:91-106.1984.

CAMPELLO, E. F. C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: DIAS, L. E.; MELLO, L. W. V. (Ed.) *Recuperação de áreas degradadas*. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa/SOBRAGE 1998.p. 183-196.

CERQUEIRA, R.M. 2005. Florística e Estrutura de um Fragmento de Floresta Estacional Semidecídua Montana no Município de Itatiba, SP. Dissertação apresentada ao Instituto de Biologia da Universidade Estadual de Campinas, 2005. 119p.

CHAPMAN, S.B. *Methods in plant ecology*. New York: Wiley & Sons, 1976. 536p.

COELHO, A.G.S. & BITTENCOURT, I. 1974. Levantamento da cobertura vegetal natural e do reflorestamento no estado de São Paulo. Secretaria da Agricultura. Coordenadoria de Pesquisa de recursos naturais. Instituto Florestal. Boletim Técnico 11: 1-53.

FIGUEIREDO, R.A. & SAZIMA, M. 2004. Pollination ecology and resource partitioning in neotropical Pipers. Pp. 33-57. In: L.A. Dyer & A.D.N. Palmer (eds.). Piper: a model Genus for studies of Phytochemistry, Ecology and Evolution. New York, Kluwer Academic/Plenum Publishers.

FUNDAÇÃO SOS MATA ATLÂNTICA & INPE 2002. Atlas dos remanescentes florestais da Mata Atlântica no período 1995-2000. Relatório final . <http://www.sosmatatlantica.org.br/atlas2001>. (Acesso em: 12/03/2015).

HARPER, J.L. 1977. Population biology of plants. Academic Press, New York.

IBGE. Manual Técnico da Vegetação Brasileira. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992. 92 p + mapa. (Manuais Técnicos em Geociências, 1).

IBGE/MMA. Mapa de biomas do Brasil (Primeira aproximação). Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística/ Ministério do Meio Ambiente, 2004.

LAMPRECHT, H. Silvicultura nos Trópicos: ecossistemas florestais e respectivas espécies arbóreas - possibilidades e métodos de aproveitamento sustentado. Eschborn: Deutsche Gesellschaft für technisch Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, 1990. 343 p.

LEITÃO FILHO, H.F. 1987. Considerações sobre a florística de florestas tropicais e subtropicais do Brasil. Boletim do Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais 35:41-46.

LEITÃO FILHO, H.F. (org.). 1993. Ecologia da Mata Atlântica em Cubatão. Editora da UNESP e Editora da Universidade de Campinas, Campinas.

LIEBSCH, D., MARQUES, M.C.M. & GOLDENBERG, R. How long does the Atlantic Rain Forest take to recover after a disturbance? Changes in species composition and ecological features during secondary succession. Biological Conservation 141:1717-1725. 2008.

LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, vol. 1, 4. ed. Nova Odessa, SP: Instituto plantarum, 2002. 352 p.

_____. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, vol. 2, 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto plantarum, 1998. 352 p.

_____. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil, vol. 3, 2. ed. Nova Odessa, SP: Instituto plantarum, 2011. 352 p.

LUDWIG, J. A. & REYNOLDS, J. F. Statistical ecology: a primer on methods and computing. New York: Wiley & Sons, 1988. 337p.

MANTOVANI, W. 1993. Estrutura e dinâmica da floresta atlântica na Juréia, Iguape-SP. Tese de livre-docência, Universidade de São Paulo, São Paulo.

MARTINS, F.R. 1991. Estrutura de uma floresta mesófila. Editora da Unicamp, Campinas.

MATTHES, L. A. F.; LEITÃO Filho, H. F. & Martins, F. R. 1988. Bosque dos Jequitibás (Campinas, SP): composição florística e fitossociológica do estrato arbóreo. Pp. 55-76. V Congresso da Sociedade Botânica de São Paulo Anais.

MELO, M.R.F. & MANTOVANI, W. 1994. Composição florística e estrutura fitossociológica da mata atlântica de encosta na Ilha do Cardoso (Cananéia, Brasil). Bol. Inst. Bot. 9:107-158.

MORELLATO, L.P.C & LEITÃO Filho, 1998. Levantamento florístico da comunidade de trepadeiras de uma floresta semidecídua no Sudeste do Brasil. Boletim do Museu Nacional do Rio de Janeiro, série Botânica 103: 1-15.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. Aims and methods of vegetation ecology. New York: Wiley & Sons, 1974. 547p.

MÜLLER, S.C. & WAECHTER, J.L. 2001. Estrutura sinusal dos componentes herbáceo e arbustivo de uma floresta costeira subtropical. Revista Brasileira de Botânica 24: 263-272

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forest: implications for conservation. *Trends Ecology and Evolution* 10:58-62. 1995.

OLIVEIRA, A.N.; AMARAL, I.L. 2004. Florística e fitossociologia de uma floresta de vertente na Amazônia Central, Amazonas, Brasil. *Acta Amazonica*, 34:21-34.

OLIVEIRA, A.A.; MORI, S.A. 1999. A Central Amazonian terra firme forest. High tree species richness on poor soils. *Biodiversity and Conservation*, 8:1219-1244.

PEIXOTO, A.L. & GENTRY, A.H. 1990. Diversidade e composição florística da mata de tabuleiro na Reserva Florestal de Linhares (Espírito Santo, Brasil). *Revista Brasileira de Botânica* 13(1): 19-25.

PIELOU, E. C. Species diversity and pattern diversity in the study of ecological succession. *Journal Theory Biology* 10: 370-383, 1966.

PIRES-O'BRIEN, M.J. & O'BRIEN, C.M. 1995. Ecologia e modelamento de florestas tropicais. FCAP, Belém.

RODRIGUES, R.R. 1992. Análise de um remanescente de vegetação natural às margens do rio Passa Cinco, Ipeúna, SP. Tese de doutorado, Universidade Estadual de Campinas, Campinas.

SANTOS, A. C. 2002. Campinas, das origens ao futuro. Compra e venda de terra e água e um tombamento na primeira sesmaria da Freguesia de Nossa Senhora da Conceição das Campinas do Mato Grosso de Jundiá. Campinas, Editora da UNICAMP.

SÃO PAULO. Secretaria do Meio Ambiente. Resolução SMA - IBAMA/ SP 01/94 de 31 de janeiro de 1994. Orienta procedimentos de caracterização de vegetação nativa no Estado de São Paulo, em seu artigo 2º, parágrafo 4º.

SALIS, S. M.; SHEPHERD, G. J. & JOLY, C. A. 1995. Floristic comparison of mesophytic semideciduous forests of the interior of the State of São Paulo, Southeast Brazil. *Vegetation* 119: 155-164.

SERRA Filho, R.; CAVALLI, A.C.; GUILLAUMON, J.R.; CHIARINI, J.V.; NOGUEIRA, F.P.; IVANCKO, C.M.A.M.; BARBIERI, J.L.; DONZELI, P.L.;

- SILVA, A.F. & LEITÃO FILHO, H.F. 1982. Composição florística e estrutura de um trecho da mata atlântica de encosta no município de Ubatuba (São Paulo, Brasil). *Revista Brasil. Bot.* 5:43-52.
- SOARES, C. P. B.; PAULA NETO, F.; SOUZA, A. L. Dendrometria e inventário florestal. Viçosa. Editora UFV - Univ. Federal de Viçosa, 2007. 276p.
- SOUZA, A.L.; JESUS, R.M. 1991. Equações de volume comercial e fator de forma para espécies da mata atlântica ocorrentes na reserva florestal da Companhia Vale do Rio Doce, Linhares, ES. *Revista Árvore* 15(3):257- 273.
- SOUZA, V.C.; LORENZI, H. Botânica sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG II. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2005. 704 p.
- TABANEZ, A. A. J.; VIANA, V. M. & DIAS, A. S. Consequências da fragmentação e do efeito de borda sobre a estrutura, diversidade e sustentabilidade de um fragmento de floresta de planalto, SP. *Revista Brasileira de Biologia* 57: 47- 60. 1997.
- TABARELLI, M. & MANTOVANI, W. A riqueza da floresta Atlântica de encosta no Estado de São Paulo (Brasil). *Rev. Brasil. Bot.* 1999.
- VELOSO, H. P., RANGEL FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal. IBGE, Rio de Janeiro. 1991.
- VIEIRA, M.G.L.; MORAES, J.L.; BERTONI, J.E.A.; MARTINS, F.R.; ZANDARIN, M.A. Composição florística e estrutura fitossociológica da vegetação arbórea do Parque Estadual da Vassununga, Santa Rita do Passa Quatro (SP). II – Gleba Capetinga Oeste. *Revista do Instituto Florestal*, v.1, n.1, p.135-159, 1989.
- ZAÚ, A. S. Fragmentação da Mata Atlântica: aspectos teóricos. *Floresta e Ambiente* 5(1):160-170, 1998.

6. Equipe Técnica

Este relatório foi elaborado pela empresa GEOTEC Consultoria Ambiental Ltda., sendo que as responsabilidades da empresa e dos técnicos restringem-se às informações contidas neste diagnóstico ambiental.

Responsável Técnico:

Engº. Ftal. Eduardo Rocha Campos

CREA 5060866872

Coordenador Técnico:

Bióloga Letícia Orsi

CRBio 47.526/01D

Equipe Técnica:

Engª Florestal Thaís Pagotto

CREA 5062631671

Engª Florestal Thaís Garcia

CREA 5069093318

Engenheiro Florestal Bruno Mimura

CREA 5062922402

Biólogo Carlos Henrique da Cruz Martins

Em emissão

7. Anexos

7.1 ARTs



Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
Lei nº 6.496, de 7 de dezembro de 1977

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Estado de São Paulo

CREA-SP

ART de Obra ou Serviço
92221220150222408

1. Responsável Técnico

EDUARDO AUGUSTO ROCHA CAMPOS

Título Profissional: **Engenheiro Florestal**

RNP: **2602990809**

Registro: **5060866872-SP**

Registro: **0532610-SP**

Empresa Contratada: **GEOTEC CONSULTORIA AMBIENTAL LTDA**

2. Dados do Contrato

Contratante: **Concessionária Rota das Bandeiras S.A**

CPF/CNPJ: **10.647.979/0001-48**

Endereço: **Rodovia DOM PEDRO I**

Nº:

Complemento: **(SP-65) - KM 110+400 - PISTA SUL**

Bairro: **SÍTIO DA MOENDA**

Cidade: **Itatiba**

UF: **SP**

CEP: **13252-800**

Contrato: **CRB/ENG-199/2014**

Celebrado em: **12/09/2014**

Vinculada à Art nº:

Valor: **R\$ 485.000,00**

Tipo de Contratante: **Pessoa jurídica de direito privado**

Ação Institucional:

3. Dados da Obra Serviço

Endereço: **Rodovia SPI 081/360**

Nº:

Complemento: **CONTORNO DE ITATIBA - TRECHO: KM 0+000 AO KM9+540**

Bairro:

Cidade: **Itatiba**

UF: **SP**

CEP: **13252-800**

Data de Início: **12/09/2014**

Previsão de Término: **30/09/2015**

Coordenadas Geográficas:

Finalidade: **Ambiental**

Código:

Proprietário:

CPF/CNPJ:

4. Atividade Técnica

			Quantidade	Unidade
Coordenação 2	Estudo	Estudo de Impacto Ambiental / EIA	9,00	quilômetro
	Estudo	Relatório de Impacto Ambiental / RIMA	9,00	quilômetro

Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART

5. Observações

Coordenador Geral - Elaboração de Estudo de Impacto Ambiental (EIA) e Relatório de Impacto Ambiental (RIMA) para as obras de implantação do Contorno de Itatiba.

6. Declarações

Acessibilidade: Declaro que as regras de acessibilidade previstas nas normas técnicas da ABNT, na legislação específica e no Decreto nº 5.296, de 2 de dezembro de 2004, não se aplicam às atividades profissionais acima relacionadas.

7. Entidade de Classe

68 - SEESP - SINDICATO DOS ENGENHEIROS NO ESTADO DE SÃO PAULO - SEESP

8. Assinaturas

Declaro serem verdadeiras as informações acima

São Paulo 25 de fevereiro de 2015
Local data

Eduardo Augusto Rocha Campos

EDUARDO AUGUSTO ROCHA CAMPOS - CPF: 175.663.908-64

Concessionária Rota das Bandeiras S.A - CPF/CNPJ: 10.647.979/0001-48

9. Informações

- A presente ART encontra-se devidamente quitada conforme dados constantes no rodapé-versão do sistema, certificada pelo Nosso Número.

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.creasp.org.br ou www.confea.org.br

- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

www.creasp.org.br
tel: 0800-17-18-11



Valor ART R\$ 167,68

Registrada em: 23/02/2015

Valor Pago R\$ 167,68

Nosso Número: 92221220150222408 Versão do sistema