

**INVENTÁRIO FLORESTAL  
SEGUNDA PONTE INTERNACIONAL SOBRE O RIO PARANÁ  
FOZ DO IGUAÇU/PR - PRESIDENTE FRANCO/ PY, NA DIRETRIZ  
DA BR-277/PR**

**NOVEMBRO/2015**

## Sumário

1. INTRODUÇÃO.....	6
2. INFORMAÇÕES.....	7
3. QUANTIFICAÇÃO .....	11
4. APRESENTAÇÃO DO QUADRO DAS ÁREAS .....	30
4.1. Área de estudo.....	30
<b>4.1.1. Caracterização das áreas.....</b>	<b>33</b>
5. MAPEAMENTO.....	46
6. INVENTÁRIO FLORESTAL .....	47
6.1. Contextualização geral .....	47
7. METODOLOGIA .....	49
7.1. Processo de amostragem.....	49
7.2. Volumetria.....	52
7.3. Levantamento florístico .....	53
7.4. Levantamento fitossociológico.....	53
7.5. Suficiência amostral .....	54
8. RESULTADOS.....	58
8.1. PONTOS 1 E 2.....	58
8.2. PONTO 3.....	63
8.3. PONTO 4.....	68
8.4. PONTO 6.....	75
8.5. PONTO 7.....	82
8.6. Forma dos fragmentos.....	89
9. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO GERAL.....	96
9.1. ESPÉCIES AMEAÇADAS na ADA e AID.....	106
10. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS .....	131
11. CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	133
12. EQUIPE TÉCNICA.....	134
13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	135
13. DOCUMENTAÇÃO DOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS .....	142
14. ANEXO FOTOGRÁFICO .....	143

## Índice de Figuras

Figura 1. Localização da Segunda Ponte e seu acesso em lado brasileiro até a BR-277/PR . Fonte: VETEC, Projeto Básico, 2010.....	6
Figura 2. Localização da Segunda Ponte Internacional Brasil – Paraguai, contextualizando com a Ponte da Amizade, a Ponte Tancredo Neves, a BR-277-PR e o acesso à Ponte em lado brasileiro. Fonte: Google Earth, 2010...	7
Figura 3. Mapa de localização e áreas de influência (Fonte: Progaia Eng. e Meio Ambiente Ltda). ....	9
Figura 4. Mapa de vegetação (Fonte: Progaia Eng. e Meio Ambiente Ltda).	10
Figura 5. Mapa de localização, áreas de influência e pontos de amostragem de flora (Fonte: Progaia Eng. e Meio Ambiente Ltda).....	32
Figura 6. Pontos 01, 02, 03 na área de estudo.....	34
Figura 7. Ponto 04 na área de estudo. ....	35
Figura 8. Ponto 05 na área de estudo. ....	36
Figura 9. Ponto 06 na área de estudo. ....	37
Figura 10. Ponto 07 na área de estudo. ....	38
Figura 11. Ponto 08 na área de estudo .....	39
Figura 12. Ponto 09 na área de estudo. ....	40
Figura 13. Ponto 10 na área de estudo. ....	41
Figura 14. Distribuição diamétrica da comunidade florestal estudada (Pontos 1 e 2).....	60
Figura 15. Distribuição diamétrica da comunidade florestal estudada (Ponto 3).....	65
Figura 16. Distribuição diamétrica da comunidade florestal estudada (Ponto 4).....	71
Figura 17. Distribuição diamétrica da comunidade florestal estudada (ponto 6).....	78
Figura 18.. Distribuição diamétrica da comunidade florestal estudada (ponto 7).....	85
Figura 19. Imagem processada dos fragmentos florestais na área de estudo e na região .....	90
Figura 20. Delimitação de vegetação florestal a ser suprimida .....	91
Figura 21. Dados de Borda e Índice de forma dos fragmentos florestais.....	92
Figura 22. Mapa da área a ser suprimida.....	93

## Índice de Tabelas

Tabela 1. Levantamento Lado Direito. ....	12
Tabela 2. Levantamento Lado Esquerdo .....	21
Tabela 3. Quadro de áreas geral. ....	30
Tabela 4. Dados das áreas de estudo. ....	42
Tabela 5. Síntese dos parâmetros levantados por ocasião do inventário florestal na mata ciliar do Rio Paraná, no entorno dos pontos de amarração 1 e 2. ....	58
Tabela 6. Distribuição dos parâmetros dendrométricos médios em função da distribuição diamétrica do povoamento. ....	60
Tabela 7. Espécies vegetais, em ordem de família encontradas no levantamento florístico, na comunidade estudada (Pontos 1 e 2). ....	61
Tabela 8. Fitossociologia das espécies amostradas no ambiente estudado (pontos 1 e 2) em Fóz do Iguaçu, PR, apresentadas em ordem decrescente de VI. ....	61
Tabela 9. Síntese dos parâmetros levantados por ocasião do inventário florestal na mata ciliar do Rio Paraná, no entorno do ponto de amarração 3. ....	63
Tabela 10. Distribuição dos parâmetros dendrométricos médios em função da distribuição diamétrica do povoamento. ....	65
Tabela 11. Espécies vegetais, em ordem de família encontradas no levantamento florístico, na comunidade estudada (Ponto 3). ....	65
Tabela 12. Fitossociologia das espécies amostradas no ambiente estudado (ponto 3) em Fóz do Iguaçu, PR, apresentadas em ordem decrescente de VI. ....	67
Tabela 13. Síntese dos parâmetros levantados por ocasião do inventário florestal no fragmento florestal no entorno dos pontos de amarração 4. ....	69
Tabela 14. Distribuição dos parâmetros dendrométricos médios em função da distribuição diamétrica do povoamento. ....	71
Tabela 15. Espécies vegetais, em ordem de família encontradas no levantamento florístico, na comunidade estudada (Ponto 4). ....	72
Tabela 16. Fitossociologia das espécies amostradas no ambiente estudado (ponto 4) em Fóz do Iguaçu, PR, apresentadas em ordem decrescente de VI. ....	73
Tabela 17. Síntese dos parâmetros levantados por ocasião do inventário do fragmento florestal situado no entorno do ponto de amarração 6. ....	75
Tabela 18. Distribuição dos parâmetros dendrométricos médios em função da distribuição diamétrica do povoamento. ....	78

Tabela 19. Espécies vegetais, em ordem de família encontradas no levantamento florístico, na comunidade estudada (ponto 6).....	79
Tabela 20. Fitossociologia das espécies amostradas no ambiente estudado (ponto 6) em Fóz do Iguaçu, PR, apresentadas em ordem decrescente de VI. ....	80
Tabela 21. Síntese dos parâmetros levantados por ocasião do inventário no fragmento florestal no entorno do ponto de amarração 7. ....	82
Tabela 22. Distribuição dos parâmetros dendrométricos médios em função da distribuição diamétrica do povoamento. ....	85
Tabela 23. Espécies vegetais, em ordem de família encontradas no levantamento florístico, na comunidade estudada (ponto 7).....	86
Tabela 24. Fitossociologia das espécies amostradas no ambiente estudado (ponto 7) em Fóz do Iguaçu, PR, apresentadas em ordem decrescente de VI. ....	87
Tabela 25. Levantamento Florístico. ....	97
Tabela 26. Espécies ameaçadas na AID. ....	117
Tabela 27. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada. ....	126
Tabela 28. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada. ....	126
Tabela 29. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada. ....	127
Tabela 30. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada. ....	127
Tabela 31. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada. ....	127
Tabela 32. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada. ....	128
Tabela 33. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada. ....	128
Tabela 34. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada. ....	128
Tabela 35. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada. ....	129
Tabela 36. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada. ....	129
Tabela 37. Dados de densidade populacional de espécies ameaçadas. ....	129

## APRESENTAÇÃO

O presente Plano refere-se à caracterização e a quantificação da vegetação existente na faixa de domínio, para fins de obtenção de Autorização de Supressão de Vegetação - ASV, junto ao Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA para a implantação da Segunda Ponte Internacional sobre o rio Paraná no município de Foz do Iguaçu/PR na diretriz da BR-277/PR, com 14,7 km de extensão.

A seguir apresentam-se os dados de cada trecho, delimitado por fitofisionomias e ambiente:

- **Trecho 1:**

- ✓ **Subtrecho:** km 0,0 ao km 14,7

**Extensão:** 14,7 km.

## 1. INTRODUÇÃO

Na região fronteiriça de Foz do Iguaçu, tanto as Rodovias BR-277/PR, como a Rodovia BR-469/PR (Rodovia das Cataratas) contam com grande fluxo de veículos, seja para transporte de mercadorias quanto para o turismo. Dessa forma foi proposta a implantação de uma segunda ponte de acesso entre as cidades de Foz do Iguaçu (Brasil) e Presidente Franco (Paraguai) (Figura 1).

Este documento compõe um conjunto de estudos feitos para identificar a possibilidade da implantação do acesso até a segunda Ponte entre o Brasil e o Paraguai, nas cidades de Foz do Iguaçu (Brasil) e Presidente Franco (Paraguai) causar alterações no ambiente afetando a população na região.

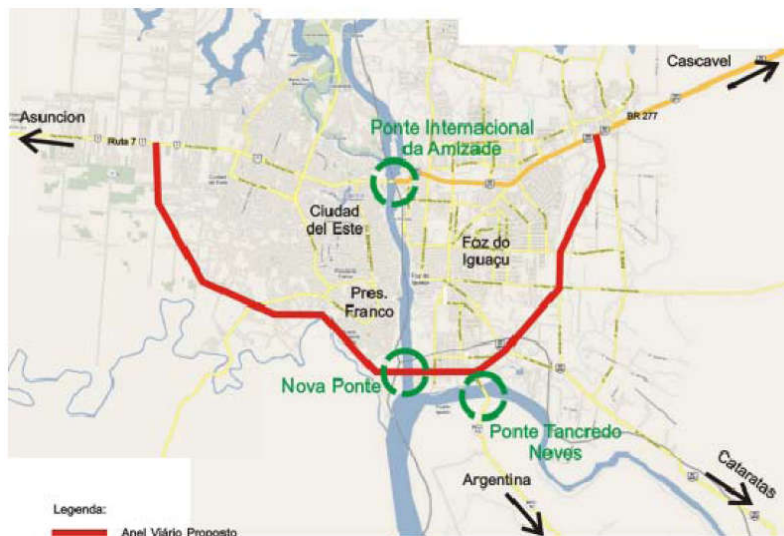


Figura 1. Localização da Segunda Ponte e seu acesso em lado brasileiro até a BR-277/PR. Fonte: VETEC, Projeto Básico, 2010.

## 2. INFORMAÇÕES

### Acesso à segunda ponte

A Rodovia de Acesso à nova ponte internacional sobre o rio Paraná apresenta uma extensão de 14,7 km, sendo considerado o seu início na estaca 0+0,00 do projeto geométrico, definida no encontro com a nova ponte (lado Brasil), e se desenvolve nos limites do perímetro urbano (lado sul e leste) da cidade de Foz do Iguaçu, até alcançar a Rodovia BR-277/PR (Figura 2).

Da segunda Ponte até o acesso à Ponte Tancredo Neves (que liga o Brasil à Argentina) será uma pista simples, com 2 faixas de rolamento de 3,60 m cada uma e acostamentos laterais de 2,50 m.

Do trevo com a BR-469/PR (Rodovia das Cataratas) na estaca 219 a rodovia terá pistas duplas, com 2 faixas de rolamento de 3,60 m em cada pista, separadas por uma barreira de concreto chamada de “New Jersey” e com acostamentos laterais de 2,50 m.

O último trecho que vai da estaca 219 (trevo com a BR 469) até a estaca 735, junto ao trevo com a BR-277/PR, próximo ao presídio, a rodovia de acesso volta a apresentar pista simples como no primeiro trecho.

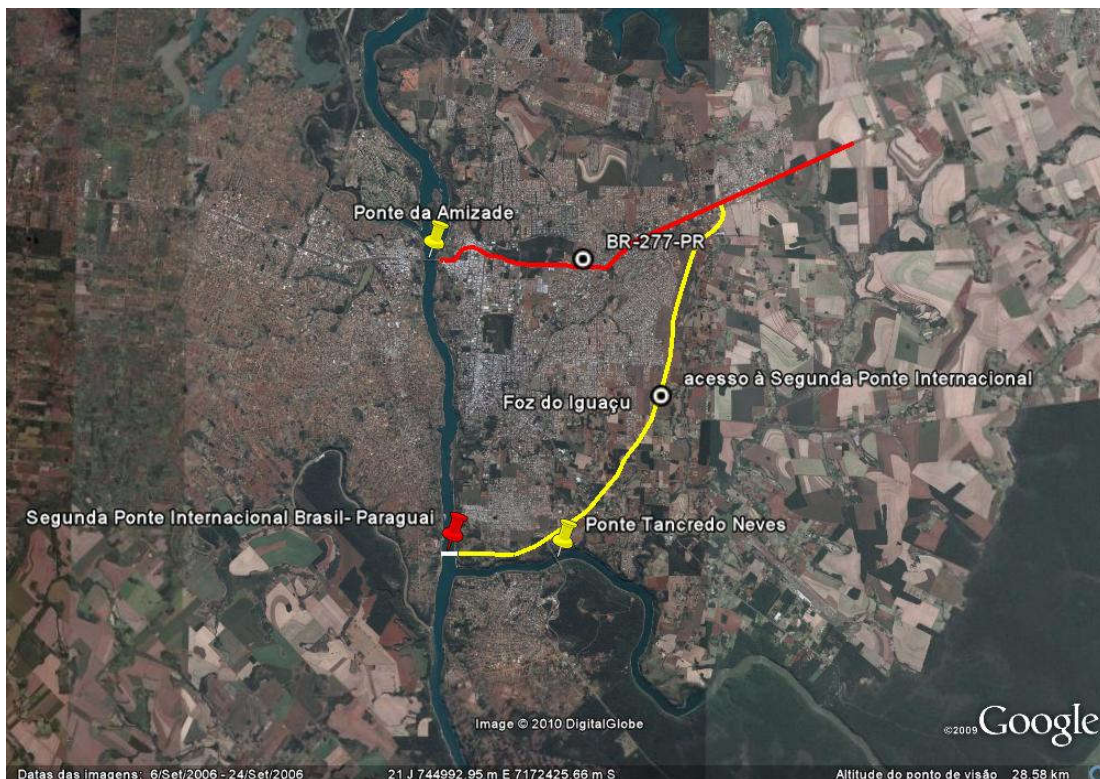
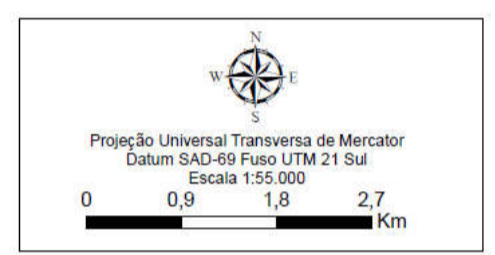
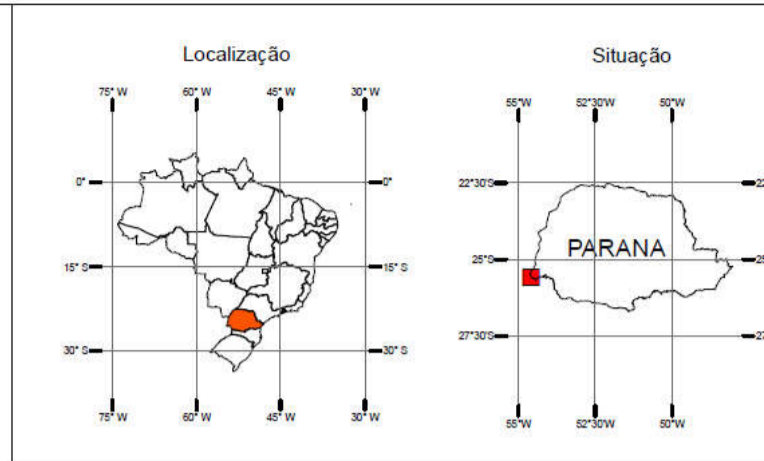
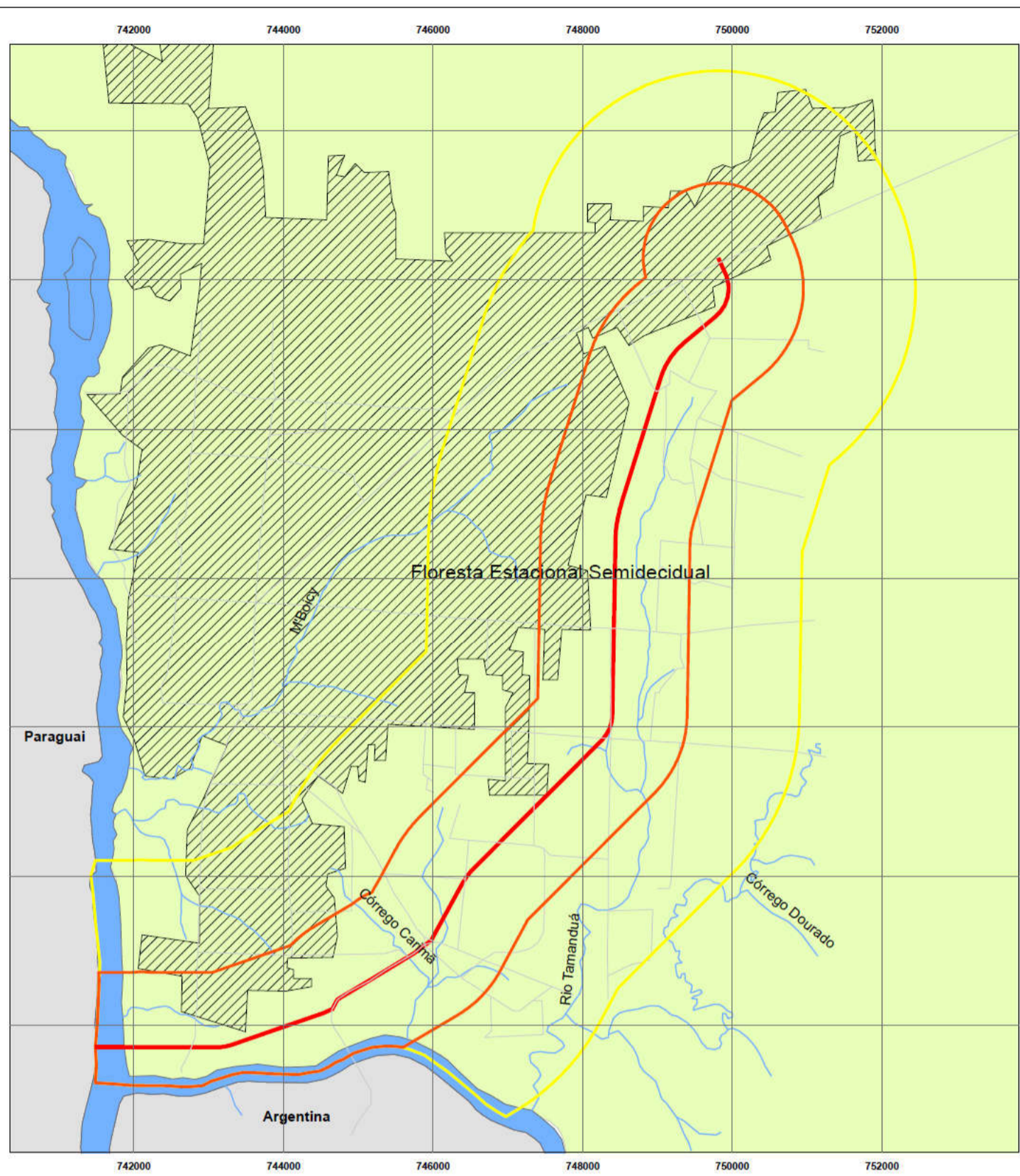


Figura 2. Localização da Segunda Ponte Internacional Brasil – Paraguai, contextualizando com a Ponte da Amizade, a Ponte Tancredo Neves, a BR-277-PR e o acesso à Ponte em lado brasileiro. Fonte: Google Earth, 2010.

A delimitação das áreas de influência direta e indireta (Figura 3), assim como a classificação da vegetação (IBGE) (Figura 4), podem ser observadas a seguir:



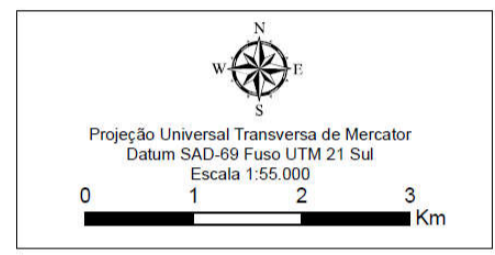
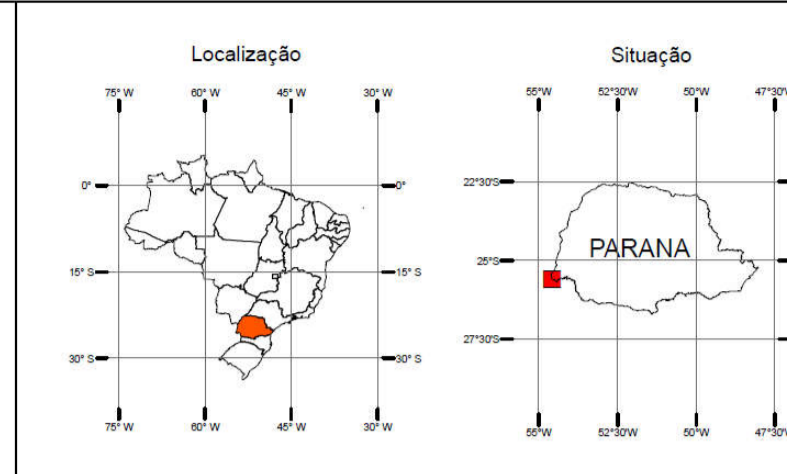
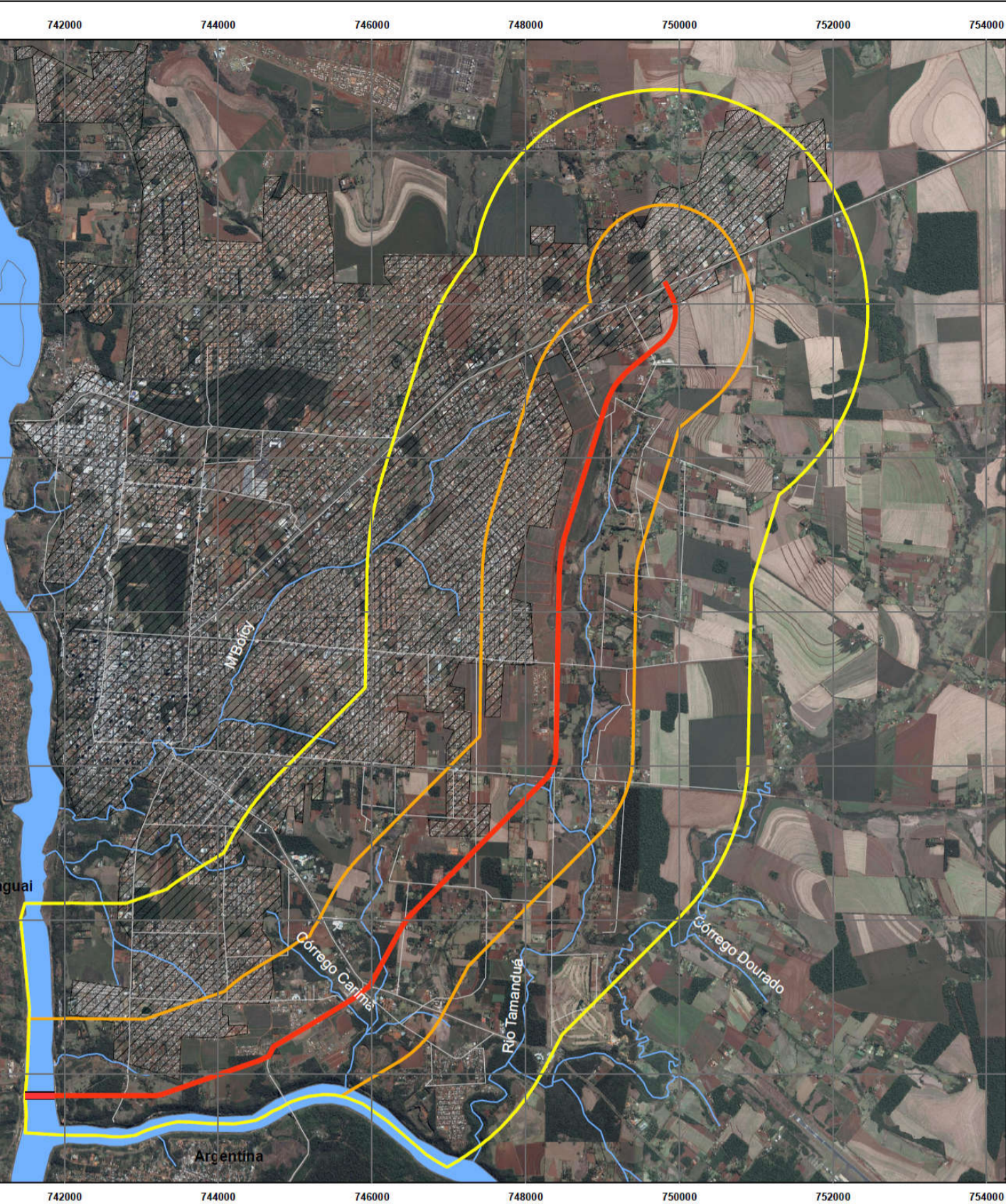


Fonte:  
 - Mapa de Vegetação, Atlas Nacional do Brasil, IBGE, 1992.  
 - Mapa Cartográfico, Folha Foz do Iguaçu, SG.21-X-D-V-2, MI-2846-2, Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro, 1997.

**Mapa 7 - Mapa de Vegetação**

Empreendimento	Implantação da Ponte Internacional Brasil-Paraguai			
Empreendedor	DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes			
	Município	Foz do Iguaçu	Estado	Paraná
	Resp. Técnica	PROGAIA - Engenharia e Meio Ambiente Ltda		

Figura 3. Mapa de localização e áreas de influência (Fonte: Progaia Eng. e Meio Ambiente Ltda).



Fonte:  
 - Mapa Cartográfico, Folha Foz do Iguaçu, SG.21-X-D-V-2, MI-2846-2, Diretoria de Serviço Geográfico do Exército Brasileiro, 1997.  
 - Google Earth Pro, Imagem Digital Globe, Sensor QuickBird QB02, aquisição das cenas 06-09-2006, Banda Pan\_MS1

<b>Mapa 1 - Mapa de localização e áreas de influência</b>		
Empreendimento	Implantação da Ponte Internacional Brasil-Paraguai	
Empreendedor	DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transportes	
	Município	Foz do Iguaçu
	Estado	Paraná
	Resp. Técnica	PROGAIA - Engenharia e Meio Ambiente Ltda

Figura 4. Mapa de vegetação (Fonte: Progaia Eng. e Meio Ambiente Ltda)

**Inventário Florestal**  
**Segunda Ponte Internacional entre Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco) na BR-277/PR**

### 3. QUANTIFICAÇÃO

A partir do Projeto Executivo do empreendimento desenvolvido pela Empresa VETEC no ano de 2013 foram delimitadas as áreas diretamente afetadas pela obras, correspondente à faixa de domínio do segmento da rodovia em referência, com 80 metros de largura.

Para efetuar a quantificação da vegetação na área da obra foi percorrida toda a extensão do trecho de interesse, com a utilização de receptores de GPS (*Global Positioning System* - Sistema de Posicionamento Global), coordenadas UTM, Datum Sad 69, no intuito de verificar a extensão de cada tipologia vegetal encontrada, bem como o estágio sucessional apresentado pelos diversos fragmentos remanescentes em cada lado da rodovia.

Tal metodologia possibilitou a demarcação ao longo dos lotes das diferentes fitofisionomias, bem como os estágios sucessionais observados em campo.

Foram identificadas as áreas consideradas como de preservação permanente pela legislação ambiental vigente e, conseqüentemente, efetuou-se a localização das mesmas com a utilização de GPS para controle do levantamento realizado em campo.

Considerando que a faixa de domínio dos Lotes em questão possui 40 m de largura, medidos a partir do eixo da rodovia, a ADA da faixa de domínio atingiria as seguintes dimensões:

- **Lado esquerdo:** 14,7 km = 60 ha;
- **Lado direito:** 14,7 km = 60 ha.

De acordo com os dados apresentados acima, os dois lotes atingiriam, aproximadamente, 120 hectares.

Após realização dos levantamentos em campo constatou-se que dentro da faixa de domínio a maioria dos remanescentes de vegetação encontra-se em estágios inicial e intermediário de regeneração.

De acordo com a legislação ambiental vigente, faz necessário obter a ASV (Autorização para Supressão de Vegetação) para as intervenções nas áreas com presença de vegetação nativa. Os levantamentos de campo foram realizados do início para o final, no sentido Marco das Três Fronteiras até a BR-277/PR.

A seguir são apresentados os dados da vegetação obtidos nos levantamentos de campo na faixa de domínio, separado por cada lado do trecho (Tabelas 1 e 2).

As áreas consideradas de preservação permanente pela legislação ambiental vigente foram destacadas e separadas para a quantificação da vegetação.

Tabela 1. Levantamento Lado Direito.

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM								
MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR								
KM 0-15,5	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
D	0	52	Floresta estacional semidecidual (APP)	Inicial	52	0.208	Capim colonial, <i>Psidium guajava</i> (Myrtaceae)	
D	14	66	Campo antropizado (APP)		14	0.056	Capim colônio ( <i>Panicum maximum</i> )	
D	66	142	Floresta estacional semidecidual (APP)	Sucessão inicial avançado para intermediário	76	0.304	<i>Copaifera langsdorffii</i> , <i>Smilax</i> sp. e poucas Bignoniaceae do gênero <i>Arabidae</i>	
D	142	186	Campo antropizado (APP)	Sucessão intermediária	44	0.176	<i>Pinus heliotis</i> , <i>Araucaria angustifolia</i> e poucas espécies pioneiras como <i>Peschiera fuchsiaefolia</i> e <i>Cordia ecalyculata</i>	
D	186	194	Estrada (APP)	-	8	0.032	-	
D	194	246	Campo antropizado (APP em 20,09m)	-	52	0.208	-	
D	246	258	Estrada	-	12	0.048	-	
D	258	308	Floresta estacional semidecidual		50	0.200	<i>Pinus heliotis</i> , <i>Araucaria angustifolia</i> , <i>Cordia ecalyculata</i>	

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0-15,5	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
D	308	331	Floresta estacional semidecidual	Sucessão intermediária	23	0.092	<i>Copaifera langsdorffii, Smilax sp</i>	
D	331	361	Solo exposto	-	30	0.120		
D	361	389	Solo exposto	-	28	0.112		Floresta Ombrófila (APP) - 80m (bueiro)Pioneiro
D	389	417	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	28	0.112	<i>Copaifera langsdorffii, Smilax sp</i>	
D	417	863	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	446	1.784	<i>Geonoma scutiana, Cedrela odorata, Guarea guidonia, Aspidosperma polyneuron.</i>	
D	863	953	Área rural	-	90	0.360	-	
D	953	1210	Pastagem		257	1.020		
D	1210	1370	Área rural		160	0.640		
D	1370	1647	Pastagem		277	1.100		
D	1647	1775	Floresta estacional semidecidual (APP)	Intermediário	128	0.512	<i>Aloysia virgata e Peschiera fuchsiaefolia.</i>	

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0-15,5	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
D	1775	1921	Floresta estacional semidecidual (APP)	Intermediário	146	0.584	<i>Aloysia virgata e Peschiera fuchsiaefolia.</i>	
D	1921	2048	Área rural	-	127	0.508	-	
D	2048	2054	Estrada	-	6	0.024	-	
D	2054	2082	Pastagem	-	28	0.112		
D	2082	2091	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	9	0.036	<i>Aloysia virgata, Peschiera</i>	
D	2091	2159	Pastagem		68	0.272		
D	2159	2168	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	9	0.036	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
D	2168	2376	Soja		208	0.832		
D	2376	2388	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	12	0.040	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
D	2388	2550	Soja		162	0.640		
D	2550	2892	Soja		342	1.368		
D	2892	2923	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	31	0.120	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0-15,5	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
D	2923	3013	Solo exposto		90	0.360		
D	3013	3039	Estrada		26	0.100		
D	3039	3060	Solo exposto		21	0.080		
D	3060	3195	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	135	0.540	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
D	3195	3520	Solo exposto		325	1.300		
D	3520	4135	Solo exposto		615	2.460		
D	4135	4451	Estrada		316	1.260		
D	4451	4574	Aduana		123	0.490		
D	4574	4634	Trevo Aduana Km 5,0	-	60	0.240		
D	4634	4788	Estrada	-	154	0.270		
			Solo exposto	-		0.346		
D	4788	4975	Estrada	-	187	0.224		
			Solo exposto	-		0.524		
D	4975	5015	Estrada (Trevo - Km 5,5)		40	0.250		
D	5015	5045	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	30	0.120	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
	5045	5520	Floresta estacional	Intermediário	475	1.900	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0-15,5	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
D			semidecidual					
D	5520	5585	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	65	0.260	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
D	5585	5637	Solo exposto		52	0.200		
D	5637	5644	Estrada		7	0.020		
			Soja			0.914		
D	5644	5913	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	269	0.162	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Smilax sp</i>	
D	5913	5919	Estrada		6	0.024		
D	5919	6031	Área rural		112	0.440		
D	6031	6037	Estrada		6	0.024		
D	6037	6213	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	176	0.704	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
D	6213	6227	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	14	0.056	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii</i>	
D	6227	6361	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	134	0.530	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
D	6361	6466	Soja		105	0.420		

Inventário Florestal

Segunda Ponte Internacional entre Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco) na BR-277/PR



LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0-15,5	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
D	6466	6616	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	150	0.600	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
D	6616	6623	Estrada		7	0.028		
D	6623	6649	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	26	0.104	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
D	6649	6767	Soja		118	0.470		
D	6767	6803	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	36	0.051	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
			Soja			0.093		
D	6803	6844	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	41	0.155	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
D	6803	6844	Soja			0.009		
D	6844	6918	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	74	0.056	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
			Soja			0.240		

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0-15,5	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
D	6918	7168	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	250	1.000	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
D	7168	7770	Área urbana		602	2.400		
D	7770	7852	Área urbana		82	0.320		
D	7852	7921	Soja		69	0.270		
D	7921	7991	Soja		70	0.280		
D	7991	8305	Soja		314	1.250		
D	8305	8436	Área rural		131	0.520		
D	8436	8447	Estrada		11	0.040		
D	8447	8548	Área rural		101	0.400		
D	8548	8779	Pastagem		231	0.920		
D	8779	8877	Pastagem		98	0.288		
			Solo exposto		-	0.072		
D	8877	9089	Solo exposto		212	0.840		
D	9089	9098	Estrada		9	0.036		
D	9098	9474	Solo exposto		376	1.500		
D	9474	10251	Área urbana		770	3.080		
D	10251	10258	Estrada		8	0.030		
D	10258	10420	Solo exposto/área urbana		162	0.640		

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0-15,5	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
			(loteamento)					
D	10420	10465	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	45	0.180	<i>Peschiera, Miltonia flavescens</i>	
D	10465	10500	Solo exposto		35	0.140		
D	10500	11058	Solo exposto		558	2.230		
D	11058	11095	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	37	0.140	<i>Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus</i>	
D	11095	11350	Solo exposto	Intermediário	255	0.816	<i>Peschiera, Miltonia flavescens</i>	
			Floresta estacional semidecidual			0.200		
D	11350	11360	Estrada		10	0.040		
D	11360	11450	Solo exposto			0.288		
D	11360	11450	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	90	0.072	<i>Peschiera, Smilax sp, Miltonia flavescens</i>	
D	11450	11460	Estrada		10	0.040		
D	11460	11641	Solo exposto		181	0.720		
D	11641	11716	Soja		75	0.300		
D	11716	11725	Estrada		9	0.036		
D	11725	12127	Soja		400	1.600		
D	12127	12137	Estrada		10	0.040		

Inventário Florestal

Segunda Ponte Internacional entre Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco) na BR-277/PR

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0-15,5	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
D	12137	13312	Soja		1185	4.700		
D	13312	13322	Estrada		10	0.040		
D	13322	13697	Soja		370	1.480		
D	13697	13767	Soja		70	0.280		
D	13767	13892	Pastagem		125	0.500		
D	13892	14029	Soja		132	0.520		
D	14029	14370	Soja		341	1.360		
D	14370	14422	Soja		52	0.200		
D	14422	14432	Estrada		10	0.040		
D	14432	14640	Soja		206	0.820		
D	14640	14832	Soja		190	0.760		
D	14832	14868	Soja		33	0.132		
D	14868	15086	Soja		215	0.860		
D	15086	15117	Soja		24	0.090		
D	15117	15193	Soja		72	0.280		
D	15193	15252	Área urbana		59	0.230		
D	15252	15450	Solo exposto		197	0.780		
D	15450	15500	Trevo Km 15,5		50	0.250		
				<b>TOTAL</b>	<b>15500</b>	<b>62.000</b>		

Tabela 2. Levantamento Lado Esquerdo

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM								
MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR								
KM 0 = KM 8,0	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
E	0	42	Floresta estacional semidecidual (APP)	inicial	42	0.160	<i>Cecropia pachystachya</i> e <i>Croton urucurana</i> e plantas arbustivas dos gêneros <i>Baccharis</i> e <i>Vernonia</i>	
E	42	56	Campo antropizado (APP)		14	0.056	Capim colônia ( <i>Panicum maximum</i> )	
E	56	126	Floresta estacional semidecidual (APP)	Sucessão inicial avançado para intermediário	70	0.280	<i>Copaifera langsdorffii</i> , <i>Smilax</i> sp. e poucas Bignoniaceae do gênero <i>Arabida</i>	
E	126	166	Solo exposto (Mineração) (APP)		40	0.160	<i>Pinus heliotis</i> e <i>Psidium guajava</i> (Myrtaceae)	
E	166	246	Campo antropizado (APP)		80	0.280	-	
E	246	253	Estrada		7	0.020	-	
E	254	285	Solo exposto	-	32	0.120		
E	285	332	Solo exposto	-	47 (0.180 ha)	0.010		
			Floresta estacional semidecidual	Intermediário		0.170	<i>Pinus heliotis</i> , <i>Araucaria angustifolia</i> , <i>Cordia ecalyculata</i>	

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0 = KM 8,0	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
E	332	392	Solo exposto	-	60	0.240		
E	392	427	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	35	0.010	<i>Copaifera langsdorffii, Smilax sp</i>	
E	427	442	Estrada		15	0.060	-	
E	442	942	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	500	1.860	<i>Geonoma scutiana, Cedrela odorata, Guarea guidonia, Aspidosperma polyneuron.</i>	
E	942	1012	Área urbana	-	70	0.270	-	
E	1012	1292	Pastagem		280	1.036		
E	1292	1392	Área rural		100	0.400		
E	1392	1792	Pastagem		400	1.6		
E	1792	1892	Floresta estacional semidecidual (APP)	Intermediário	105	0.408	<i>Aloysia virgata e Peschiera fuchsiaefolia.</i>	
E	1892	2042	Floresta estacional semidecidual (APP)	Intermediário	150	0.600	<i>Aloysia virgata e Peschiera fuchsiaefolia.</i>	
E	2042	2122	Área rural	-	80	0.244	-	
E	2122	2131	Estrada	-	9	0.028	-	

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0 = KM 8,0	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
E	2131	2201	Pastagem	-	70	0.240		
E	2201	2250	Pastagem		50	0.2		
E	2250	2270	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	20	0.064	<i>Aloysia virgata, Peschiera</i>	
E	2270	2350	Pastagem		80	0.304		
E	2350	2360	Estrada		10	0.040		
E	2360	2377	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	17	0.056	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
E	2377	2627	Soja		250	0.856		
E	2627	2652	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	25	0.060	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
E	2652	2792	Soja		140	0.464		
E	2792	3012	Soja		220	0.944		
E	3012	3212	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	200	0.704	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
E	3212	3232	Solo exposto		20	0.040		
E	3232	3262	Soja		30	0.060		
E	3262	3362	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	100	0.360	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0 = KM 8,0	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
E	3362	3492	Solo exposto		130	0.460		
E	3492	3512	Estrada		22	0.088		
E	3512	3534	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	20	0.080	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
E	3534	3794	Solo exposto		260	0.976		
E	3794	4394	Estrada		600	2.380		
E	4394	4514	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	120	0.420	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
E	4514	4634	Estrada - Trevo Aduana (km 5,0)		120	0.44		
E	4634	4684	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	50	0.180	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
E	4684	4704	Solo exposto		20	0.036		
E	4704	4846	Solo exposto		142	0.520		
E	4846	5116	Estrada		270	1.040		
E	5116	5176	Estrada - Trevo Av. Cataratas (km 5,5)		60	0.160		
E	5176	5256	Solo exposto		80	0.230		
E	5256	5281	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	25	0.050	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	

Inventário Florestal

Segunda Ponte Internacional entre Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco) na BR-277/PR



LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0 = KM 8,0	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
E	5281	5801	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	520	2.040	<i>Smilax sp, Aloysia virgata, Peschiera</i>	
E	5801	5871	Pastagem		70	0.220		
E	5871	5886	Estrada		15	0.030		
E	5886	6126	Soja		240	0.900		
E	6126	6446	Estrada		230	0.901		
E	6446	6567	Área rural		121	0.500		
E	6567	6576	Estrada		9	0.030		
E	6576	6636	Soja		60	0.230		
E	6636	6787	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	151	0.600	<i>Peschiera, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus</i>	
E	6787	7165	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	378	1.500	<i>Peschiera, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum,</i>	
E	7165	7174	Estrada		9	0.030		
E	7174	7189	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	15	0.050	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
E	7189	7355	Soja		166	0.700		
E	7355	7383	Soja		28	0.100		
E	7383	7423	Floresta	Intermediário	40	0.150	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii,</i>	

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0 = KM 8,0	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
			estacional semidecidual				<i>Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
E	7423	7437	Soja		14	0.050		
E	7437	7726	Floresta estacional semidecidual	Intermediário	289	1.150	<i>Peschiera, Copaifera langsdorffii, Miltonia flavescens, Philodendron bipinnatifidum, Oncidium pulminus, Jacaranda micranta</i>	
E	7726	8517	Área urbana		791	3.150		
E	8517	8927	Soja		410	1.600		
E	8927	8937	Estrada		10	0.040		
E	8937	9437	Pastagem		500	2.000		
E	9437	9470	Campo antropizado	-	33	0.120	-	
E	9470	9504	Soja		34	0.130		
E	9504	9646	Campo antropizado	-	142	0.560	-	
E	9646	9656	Estrada		10	0.040		
E	9656	9972	Campo antropizado	-	316	1.260	-	
E	9972	10130	Soja		158	0.630		
E	10130	10925	Área urbana		795	3.200		
E	10925	10937	Estrada		12	0.050		

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0 = KM 8,0	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
E	10937	11332	Campo antropizado	-	395	1.570	-	
E	11332	11340	Estrada		8	0.030		
E	11340	11490	Solo exposto		150	0.600		
E	11490	11499	Estrada		9	0.030		
E	11499	11613	Solo exposto		114	0.300		
E			Estrada			0.200		
E	11613	11624	Solo exposto		11	0.030		
			Estrada			0.010		
E	11624	11754	Solo exposto		120	0.300		
			Estrada			0.200		
E	11754	11874	Solo exposto		120	0.300		
			Estrada			0.200		
E	11874	11882	Estrada		8	0.030		
E	11882	12117	Solo exposto		235 (1.010 ha)	0.600		
			Estrada			0.410		
E	12117	12125	Estrada		8	0.030		
E	12125	12375	Solo exposto		250	0.620		
			Estrada			0.370		
E	12375	12383	Estrada		8	0.030		
E	12383	12647	Soja		264	0.320		

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0 = KM 8,0	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
			Estrada		(1.05ha)	0.320		
			Solo exposto			0.410		
E	12647	12655	Estrada		8	0.030		
E	12655	12925	Solo exposto		270	1.080		
E	12925	12933	Estrada		8	0.030		
E	12933	13203	Soja		270 (1.04 ha)	0.140		
			Estrada			0.260		
			Solo exposto			0.460		
			Área urbana			0.180		
E	13203	13211	Estrada		8	0.030		
E	13211	13481	Solo exposto		270	0.640		
			Estrada			0.390		
E	13481	13489	Estrada		8	0.030		
E	13489	13497	Estrada		8	0.030		
E	13497	13515	Soja		18	0.050		
E	13515	13547	Estrada		32	0.120		
E	13547	13589	Soja		42	0.160		
E	13589	13601	Solo exposto		12	0.040		
E	13601	13981	Soja		380	1.500		
E	13981	14109	Soja		128	0.500		
E	14109	14158	Pastagem		49	0.170		
E	14158	14358	Soja		200	0.800		

Inventário Florestal

Segunda Ponte Internacional entre Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco) na BR-277/PR

LOTE 1: TRECHO: KM 0,0 - KM 14,7 - EXTENSÃO: 14,7 KM

MARCO TRÊS FRONTEIRAS – BR-277/PR

KM 0 = KM 8,0	ESTACA INICIAL	ESTACA FINAL	TIPOLOGIA	ESTÁGIO SUCESSIONAL	EXTENSÃO (M)	ÁREA (HA)	ESPÉCIES / CARACTERÍSTICAS	LEGENDA
E	14358	14398	Soja		40	0.100		
E	14398	14748	Soja		350	1.350		
E	14748	14756	Área urbana		8	0.032		
E	14756	14806	Soja		50	0.360		
E	14806	14826	Solo exposto		20	0.040		
E	14826	14846	Estrada		20	0.040		
E	14846	14986	Soja		140	0.880		
E	14986	15096	Soja		110	0.800		
E	15096	15146	Área urbana		50	0.20		
E	15146	15236	Soja		90	0.700		
E	15236	15326	Soja		90	0.520		
E	15326	15466	Solo exposto		140	0.800		
E	15466	15506	Estrada – Trevo Km 15,5		40	0.160		
				<b>TOTAL</b>	<b>15500</b>	<b>62,004</b>		

#### 4. APRESENTAÇÃO DO QUADRO DAS ÁREAS

Abaixo são apresentadas as áreas ocupadas ao longo do trecho (40 m), de acordo com a ocupação do solo, estágio sucessional (em caso de fitofisionomias), áreas delimitadas dentro de Área de Preservação Permanente e fora e total de área em ha de cada lado do trecho (Tabela 3).

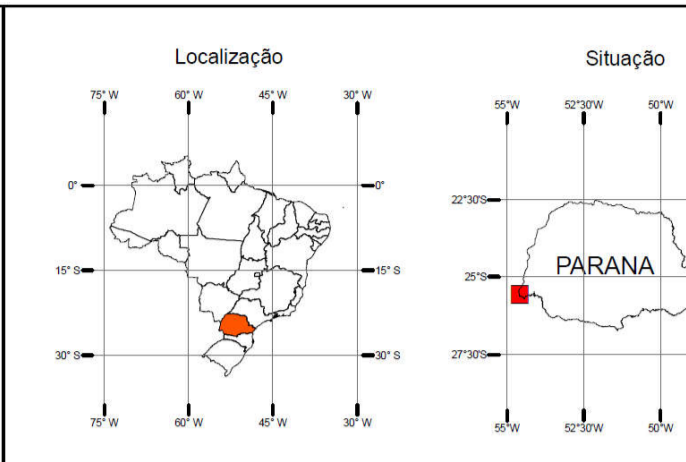
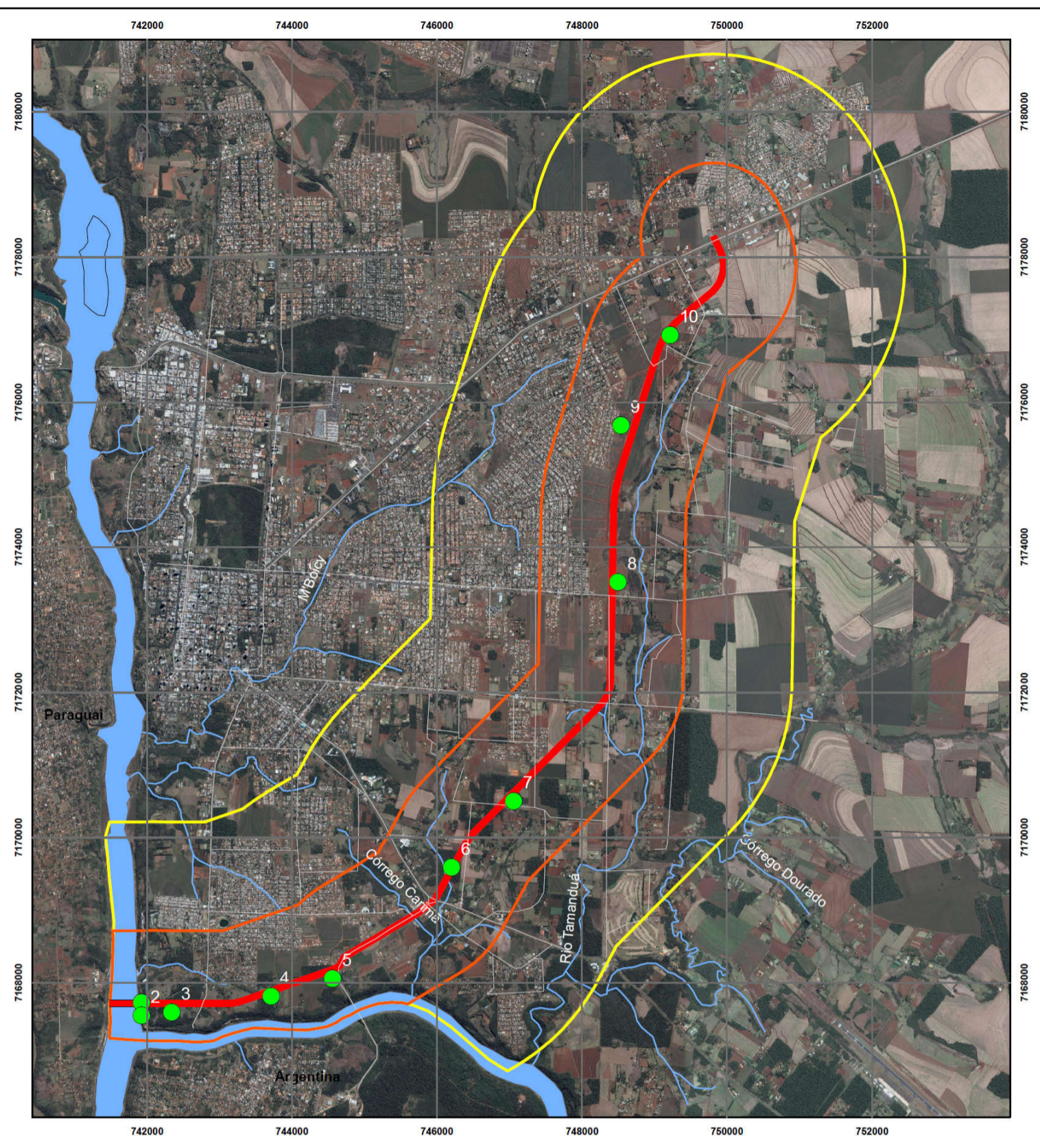
Tabela 3. Quadro de áreas geral.

LADO DIREITO				
OCUPAÇÃO SOLO	ESTÁGIO SUCESSIONAL	ÁREA OCUPADA		TOTAL (ha)
		FORA APP (ha)	EM APP (ha)	
Área urbana	XXX	3.30	-	3.30
Área rural	XXX	3.00	-	3.00
Campo antropizado	Inicial	0.15	0.33	0.44
Estradas	XXX	4.05	0.04	4.07
Floresta estacional semidecidual	Inicial	-	0.21	0.21
	Intermediário	10.50	0.31	10.71
	Clímax	-	-	-
Solo exposto	XXX	14.05	-	14.02
Soja	XXX	21.00	-	21.00
Pastagem	XXX	5.25	-	5.25
<b>TOTAL</b>		<b>61.10</b>	<b>0.90</b>	<b>62.00</b>
LADO ESQUERDO				
OCUPAÇÃO SOLO	ESTÁGIO SUCESSIONAL	ÁREA OCUPADA		TOTAL (ha)
		FORA APP (ha)	EM APP (ha)	
Área urbana	XXX	7.20	-	7.20
Área rural	XXX	0.80	-	0.80
Campo antropizado	XXX	3.00	0.30	3.30
Estradas	XXX	9.00	0.02	9.02
Floresta estacional semidecidual	Inicial	-	0.40	0.40
	Intermediário	11.00	-	11.00
	Clímax	-	-	-
Solo exposto		9.50	0.10	9.60
Soja	XXX	14.70	-	14.70
Pastagem	XXX	5.98	-	5.98
<b>TOTAL</b>		<b>61.00</b>	<b>1.00</b>	<b>62.00</b>

##### 4.1. Área de estudo

As áreas de estudo delineadas no presente trabalho seguiram as orientações do levantamento de flora realizado ao longo do Estudo de Impacto Ambiental. Abaixo é apresentado o mapa com os pontos de flora

(Figura 5), dos remanescentes florestais de floresta estacional semi-decidual avaliados e visitados e inventariados para este projeto.



### Legenda

- Ponte Internacional
- Traçado proposto
- Hidrografia
- AID - Area de Influência Direta
- All - Area de Influência Indireta
- Pontos Flora

Projeção Universal Transversa de Mercator  
Datum SAD-69 Fuso UTM 21 Sul  
Escala 1:55.000

0 0,6 1,2 1,8 Km

Fonte:  
- Google Earth Pro, Imagem Digital Globe,  
Sensor QuickBird QB02, aquisição das cenas  
06-09-2006, Banda Pan\_MS1

<b>Mapa 13 - Mapa de Pontos Meio Biótico - Flora</b>	
Empreendimento	Implantação da Ponte Internacional Brasil-Paraguai
Empreendedor	DNIT - Departamento Nacional de Infra-Estrutura de Transp
Município	Foz do Iguaçu
Estado	Pa
Resp. Técnica	PROGAIA - Engenharia e Meio Ambien

Figura 5. Mapa de localização, áreas de influência e pontos de amostragem de flora (Fonte: Progaia Eng. e Meio Ambiente Ltda)

**Inventário Florestal**  
**Segunda Ponte Internacional entre Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai (Presidente Franco) na BR-277/PR**



#### 4.1.1. Caracterização das áreas

##### Ponto 1:

Área antropizada, pela abertura de estradas e vias de acesso de pescadores às margens do rio Iguazu. Ambiente com baixa densidade de árvores, invadida pelo capim colonial. Ocorrência de várias árvores frutíferas introduzidas por antigos moradores da área. Resquícios de moradias abandonadas.

Fitofisionomia: Floresta estacional semidecidual.

##### Ponto 2:

Área inclinada próximo à água e adjacente ao ponto 1. Ocorrência de plantas marginais como *Cecropia pachystachya* e *Croton urucurana* e plantas arbustivas dos gêneros *Baccharis* e *Vernonia*, além de Piperaceae típicas de áreas de sucessão ecológica inicial (capoeira rala), com árvores espaçadas. Ausência total de epífitas (Pteridophitas, Orchidaceae, Bromeliaceae e Cactaceae). Na área da encosta observou-se predominância de gramíneas.

Fitofisionomia: Floresta estacional semidecidual.

##### Ponto 3:

##### Lado direito

Pasto sujo com alta densidade de herbáceas e sub-arbustos com remanescente de árvores esparsas de *Pinus elliottii*, *Araucaria angustifolia* e poucas espécies pioneiras como *Peschiera fuchsiaefolia* e *Cordia ecalyculata*. Na porção mais inclinada, ou seja, na encosta, há um remanescente de floresta estacional, com relevo muito inclinado delimitado por uma capoeira e um remanescente de *Pinus* em um de seus limites norte. No outro extremo, próximo ao eixo da rodovia, registrou-se a ocorrência de grande densidade de *Psidium guajava* (Myrtaceae), plantas pioneiras indicadoras de mata em sucessão inicial avançado para intermediário. Outras pioneiras frequentes na área foram *Aloysia virgata* e *Peschiera fuchsiaefolia*. Ausência total de epífitas indicadoras de estágios sucessionais mais avançados. Árvores clímax como *Copaifera langsdorffii* apresentavam porte ainda pequeno. Nesta área a serapilheira observada era rala, pouco densa e irregular. O sub-bosque era composto pela densidade média de lianas lenhosas como *Smilax* sp. e poucas Bignoniaceae do gênero *Arabida*. Ausência total de epífitas indicadoras de estágios sucessionais avançados.

Fitofisionomia: Floresta estacional semidecidual.

## Lado esquerdo

Ambiente delimitado por uma mineração abandonada e um pasto sujo com presença rala de *Pinus elliottii* ao Norte e uma porção do remanescente florestal com borda composta com grande densidade de *Psidium guajava* (Myrtaceae). Presença de plantas pioneiras indicadoras de mata em sucessão inicial avançado para intermediário como *Aloysia virgata* e *Peschiera fuchsiaefolia*. Ausência total de epífitas indicadoras de estágios sucessionais mais avançados. Árvores clímax como *Copaifera langsdorffii* apresentavam porte ainda pequeno. Nesta área a serapilheira observada era rala, pouco densa e irregular. O sub-bosque era composto pela densidade média de lianas lenhosas como *Smilax* sp. e poucas Bignoniaceae do gênero *Arabidaea*. Ausência total de epífitas indicadoras de estágios sucessionais avançados.

Fitofisionomia: Floresta estacional semidecidual.

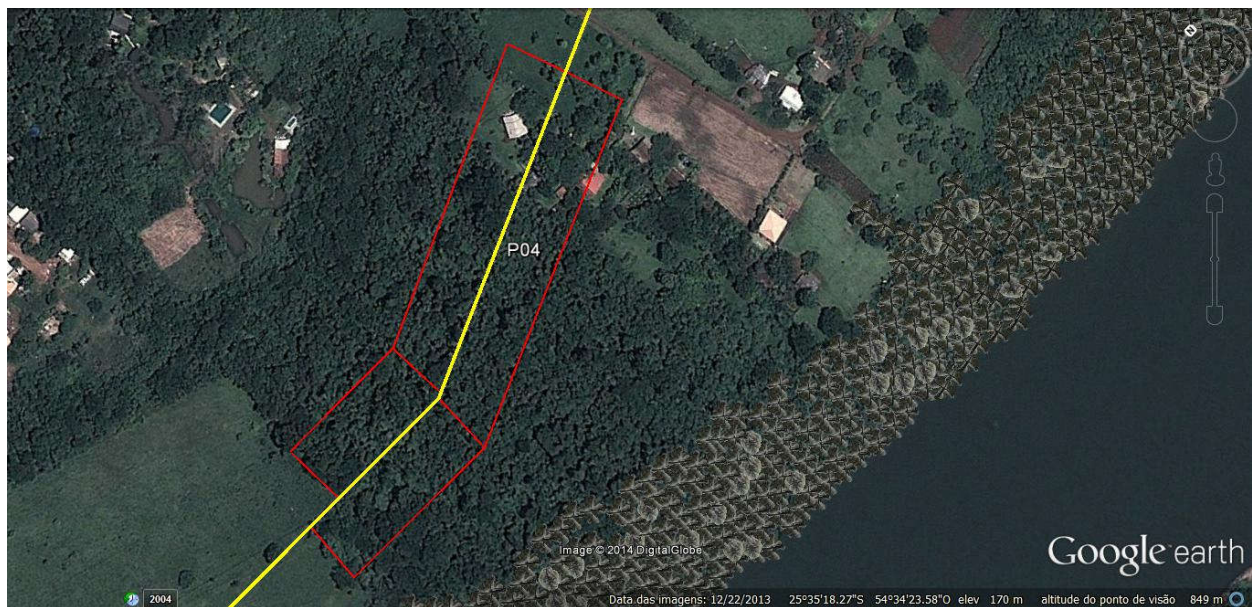


Figura 6. Pontos 01, 02, 03 na área de estudo.

**Ponto 4:**

Área de influência à APP do Rio Paraná. Trata-se de um fragmento de floresta estacional semidecidual com estágio intermediário de sucessão ecológica não inundável delimitado por áreas de pastagens (Leste), áreas rurais (Oeste e Norte), APP (Sul). Ausência de espécies vegetais indicadoras de estágios sucessionais mais avançados como palmeiras adultas de *Geonoma scutiana*, *Euterpis edulis* (palmito) e árvores clímax de grande porte como *Cedrela odorata*, *Cedrela fissilis*, *Guarea guidonia*, *Aspidosperma polyneuron*. Há poucos exemplares de epífitas na área tais como orquídeas comuns na região como *Polystachia strelensis*, *Oncidium pulminus*, *O. pulbis*, e pteridófitas.

Fitofisionomia: Floresta estacional semidecidual.

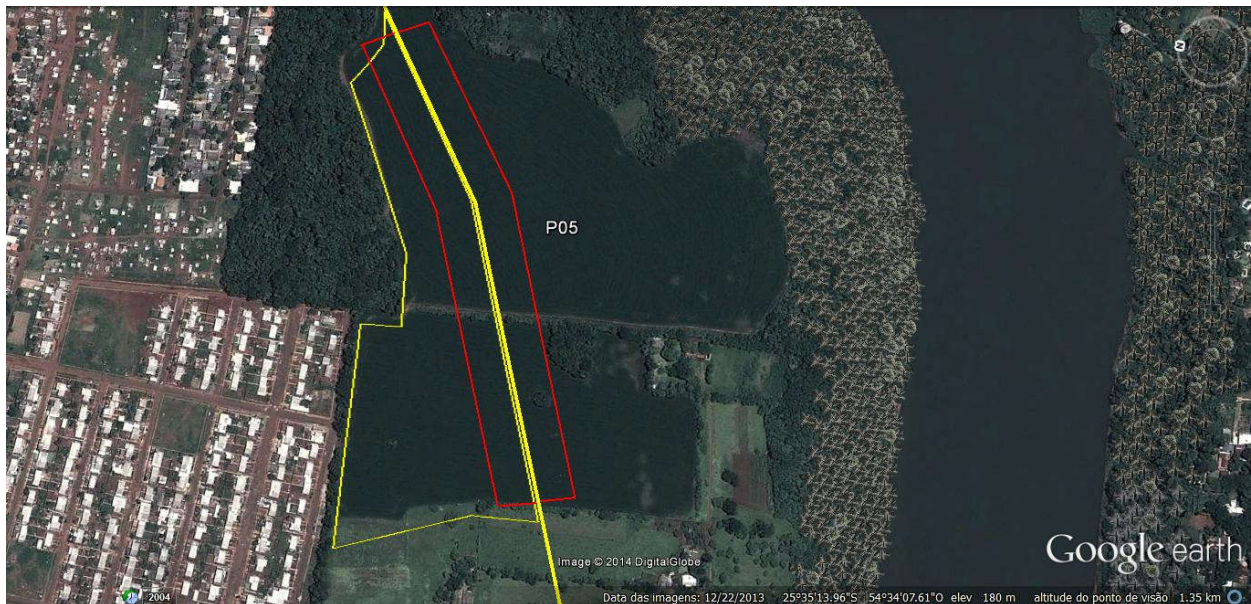


**Figura 7. Ponto 04 na área de estudo.**

**Ponto 5:**

Área antropizada composta por cultivo de soja delimitado por invasão urbana ilegal (favela), às margens da rodovia de acesso, com um pequeno remanescente de vegetação nativa, fora da faixa de 40 m da Área de Supressão de Vegetação.

Fitofisionomia: Floresta estacional semidecidual antropizada e ausente. Área atual composta por cultivo de soja.



**Figura 8. Ponto 05 na área de estudo.**

### Ponto 6:

Área de rodovia, próximo à Aduana. Presença de poucas árvores na área de escape da rodovia, composta por gramado. Presença de um fragmento de floresta estacional semidecidual significativo em estágio intermediário avançado de sucessão ecológica que, apesar de apresentar árvores clímax como *Cabralia canjerana* (Canjarana), há predomínio acentuado de espécies pioneiras como *Casearia sp.* O sub-bosque é formado por plantas herbáceas (Piperaceae) com razoável banco de plântulas composto de espécies pioneiras, secundárias tardias e clímax. Presença de poucas epífitas como as espécies frequentes na região: *Aechmea distichantha*, *Tillandsia recurvata*, *T. poliana* e *Philodendron bipinnatifidum*. Em relação às orquídeas, ocorrência apenas de *Corymborchis flava*. Epífitas não vasculares como líquens e musgos não aparecem com riqueza evidenciada em matas de estágio avançado.

Fitofisionomia: Floresta estacional semidecidual localizado às margens da rodovia, fora da faixa dos 40m. Dentro dos 40 m observa-se a área de rodovia com campo antropizado.

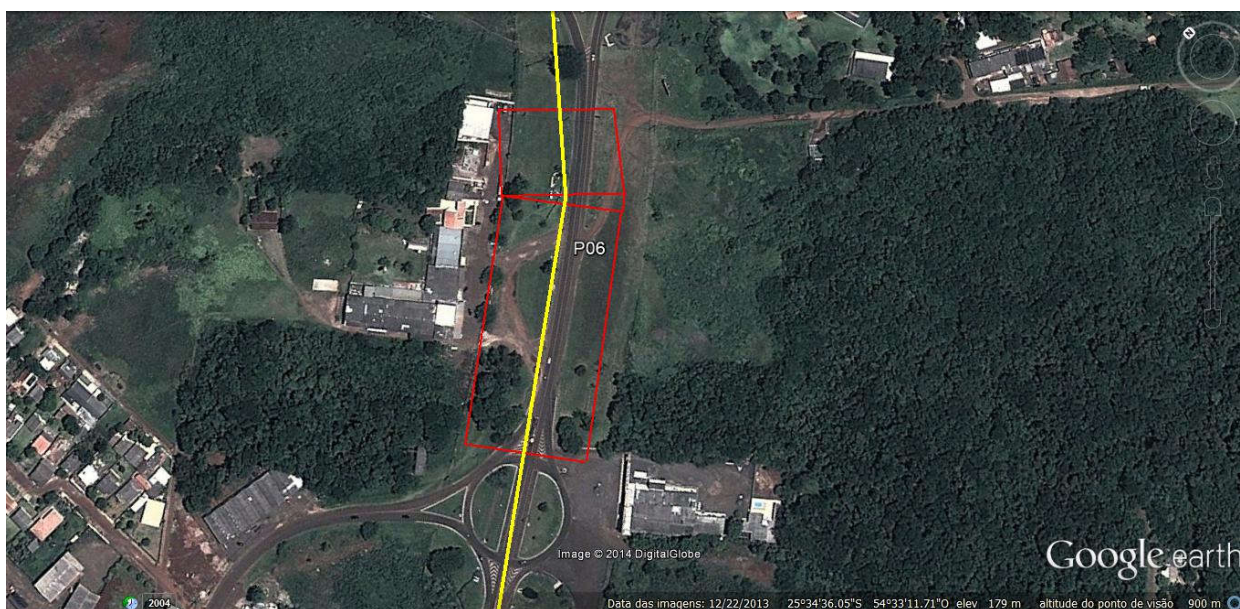


Figura 9. Ponto 06 na área de estudo.

### Ponto 7:

Floresta estacional semidecidual localizada em área rural do município, margeada por sítios e áreas de cultivo agrícola, hortas, soja e sofrendo redução devido à expansão das áreas urbanas (bairros). No ambiente de borda, predominam espécies pioneiras. No interior do fragmento, foram registrados exemplares de *Cariniana estrellensis*, *Aspidosperma polyneuron* com CAP acima de 280 cm, provavelmente remanescentes de mata antiga. A grande maioria da vegetação do interior do fragmento é pertencente à mata secundária de sucessão intermediária. Observou-se predominância de *Peschiera* representante da flora pioneira. Em relação às epífitas, foram registrados poucos exemplares de *Miltonia flavescens*, *Philodendron bipinnatifidum*, *Oncidium pulminus*, indicando o estágio secundário intermediário. A presença de espécies como *Jacaranda micranta* indica a presença de espécie secundária tardia.

Fitofisionomia: Floresta estacional semidecidual em Estágio sucessional intermediário.

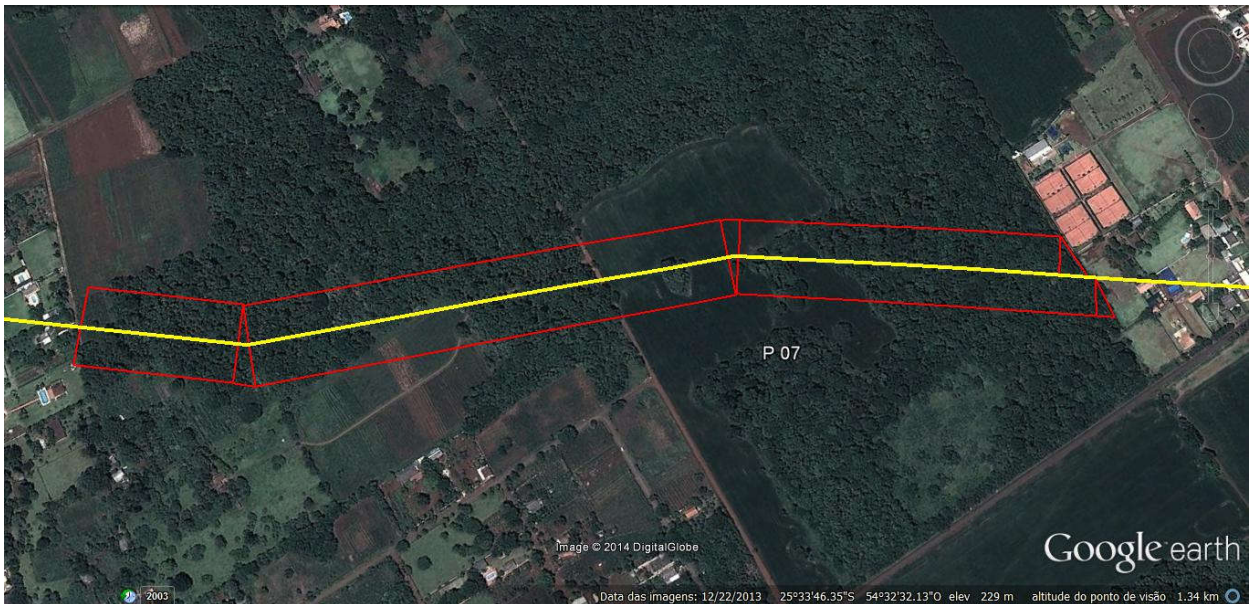
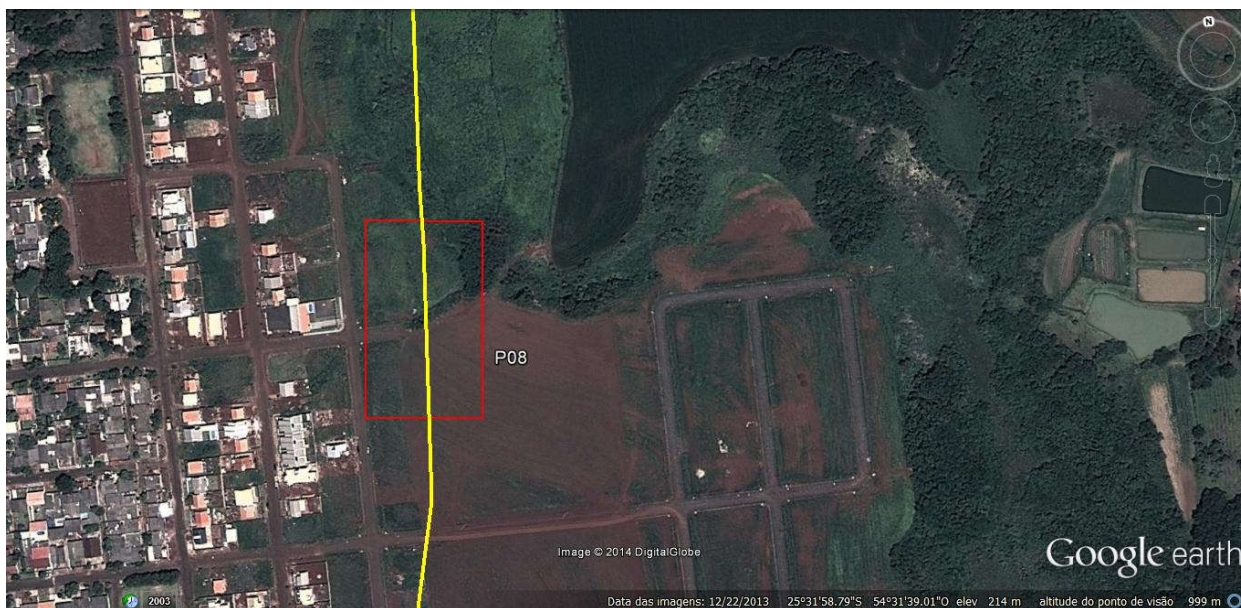


Figura 10. Ponto 07 na área de estudo.

**Ponto 8:**

Área antropizada composta por cultivo de soja delimitado por loteamento urbano e campo antropizado, além de áreas rurais, sem remanescente de vegetação nativa.

Fitofisionomia: Cultivo agrícola de Soja (LD); solo exposto (LE) e loteamento.



**Figura 11. Ponto 08 na área de estudo**

**Ponto 9:**

Área antropizada composta por galpões e lotes de áreas industriais, às margens da Rodovia Perimetral, delimitado por campo antropizado e áreas rurais, sem remanescente de vegetação nativa.

Fitofisionomia: Campo antropizado e Área urbana (galpões e lotes vagos).



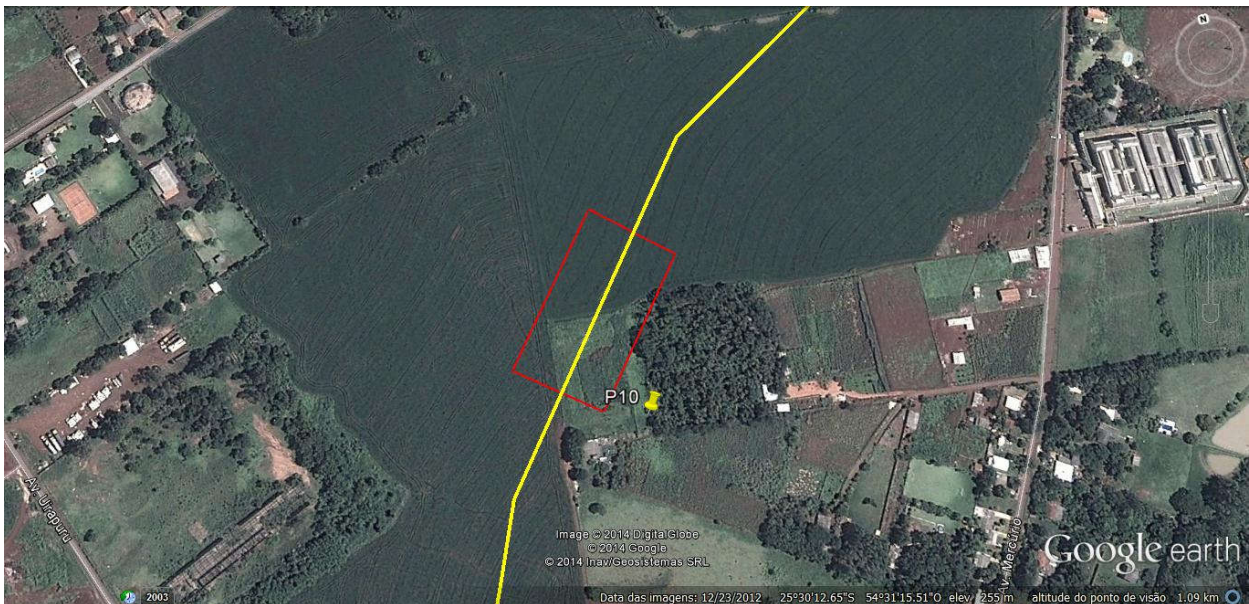
**Figura 12. Ponto 09 na área de estudo.**



**Ponto 10:**

Área antropizada composta por cultivo de soja delimitado por campo antropizado, áreas rurais, nas proximidades do setor presidencial, com um pequeno remanescente de vegetação nativa, fora da faixa de 40 m da Área de Supressão de Vegetação.

Fitofisionomia: Cultivo agrícola de Soja (LD) e área antropizada (LE).



**Figura 13. Ponto 10 na área de estudo.**

A seguir seguem as informações sobre as dimensões das áreas alocadas dentro de faixa de 40m de cada lado do eixo nos pontos determinados previamente para o projeto de Avaliação de Supressão de Vegetação, que balizou o inventário florestal (Tabela 4).

Tabela 4. Dados das áreas de estudo.

PONTO	Fitofisionomia	Dimensões			Local de referência	
		Lado esquerdo	Lado direito	Área total dos lados		
1	Floresta ciliar rala (LD e LE) altamente antropizada com uma estrada de terra para deslocamento de pescadores e veículos	<b>Área total:</b> 38m x 40 m = <b>0,152 ha</b> Sendo <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,042 ha (26% de área a ser suprimida)-árvores esparsadas</li> <li>• 0,11 ha (74% campo antropizado com poucas árvores esparsas)</li> </ul>	<b>Área total:</b> 38m x 40 m = 0,152 ha Sendo <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,032 ha (22% de área a ser suprimida) árvores esparsadas</li> <li>• 0,12 ha (78% campo antropizado com poucas árvores esparsas)</li> </ul>	<b>Área total: 0,304 ha</b>	0,304 ha	APP às Margens do rio Iguaçu
2	Floresta ciliar rala (LD e LE) altamente antropizada com uma estrada de terra para deslocamento de pescadores e veículos	<b>Área total:</b> 38m x 40 m Idem acima	<b>Área total:</b> 38m x 40 m Idem acima	<b>Área total:</b> 0,152 ha Sendo: 0,03 ha (22% de área a ser suprimida) 0,12 ha (78% campo antropizado com poucas árvores esparsas)	Idem acima	APP às Margens do rio Iguaçu
<b>Pontos 1 e 2 sobrepostos: considere somente uma conta para os dois locais (APP)</b>						
3	Floresta estacional semidecidual (encosta) Estágio sucessional inicial	<b>Área total:</b> 40m x 127 m = <b>0,5 ha</b> Sendo 0,2 ha (40% floresta estacional semidecidual d encosta) 0,2 ha (40% campo antropizado com árvores esparsas de <i>Pinus</i> sp.) 0,1 ha (20% área de mineração abandonada)	<b>Área total:</b> 40m x 127 m = <b>0,5 ha</b> Sendo 0,35 ha (70% floresta estacional semidecidual d encosta) 0,05 ha (10% campo antropizado com árvores esparsas de <i>Pinus</i> sp.) 0,1 ha (20% capoeira de mata)	<b>Área total:</b> 1,0 ha	2 ha	Próxima ao Marco das 3 Fronteiras e de um loteamento
4	Floresta estacional semidecidual (encosta) Estágio	<b>Área total = 1,255 ha</b> Sendo <b>Dividido em:</b> A=40mx78m= 0,312 ha (24,8% Capoeira)(retângulo) A=40mx143m=0,572 ha	<b>Área total = 1,359 ha</b> Sendo <b>Dividido em:</b> A=40mx78m= 0,312 ha (23% Capoeira)(retângulo) A=40mx143m=0,572 ha	<b>2,614 ha</b>	<b>11,28 ha</b>	Próximo à Aduana

PONTO	Fitofisionomia	Dimensões			Local de referência	
		Lado esquerdo	Lado direito	Área total dos lados		
	sucessional inicial	(45,57% Flor. Estacional) (retângulo) A=(10mx38m)/2=0,019 ha (1,52% Floresta)(triângulo) A=40mx88m=0,352 ha (28,1% Floresta estacional) (retângulo)	(42,1% Flor. Estacional) (retângulo) A=(10mx38m)/2=0,019 ha (1,4% Floresta)(triângulo) A=40mx114m=0,456 ha (33,55% Floresta estacional) (retângulo)			

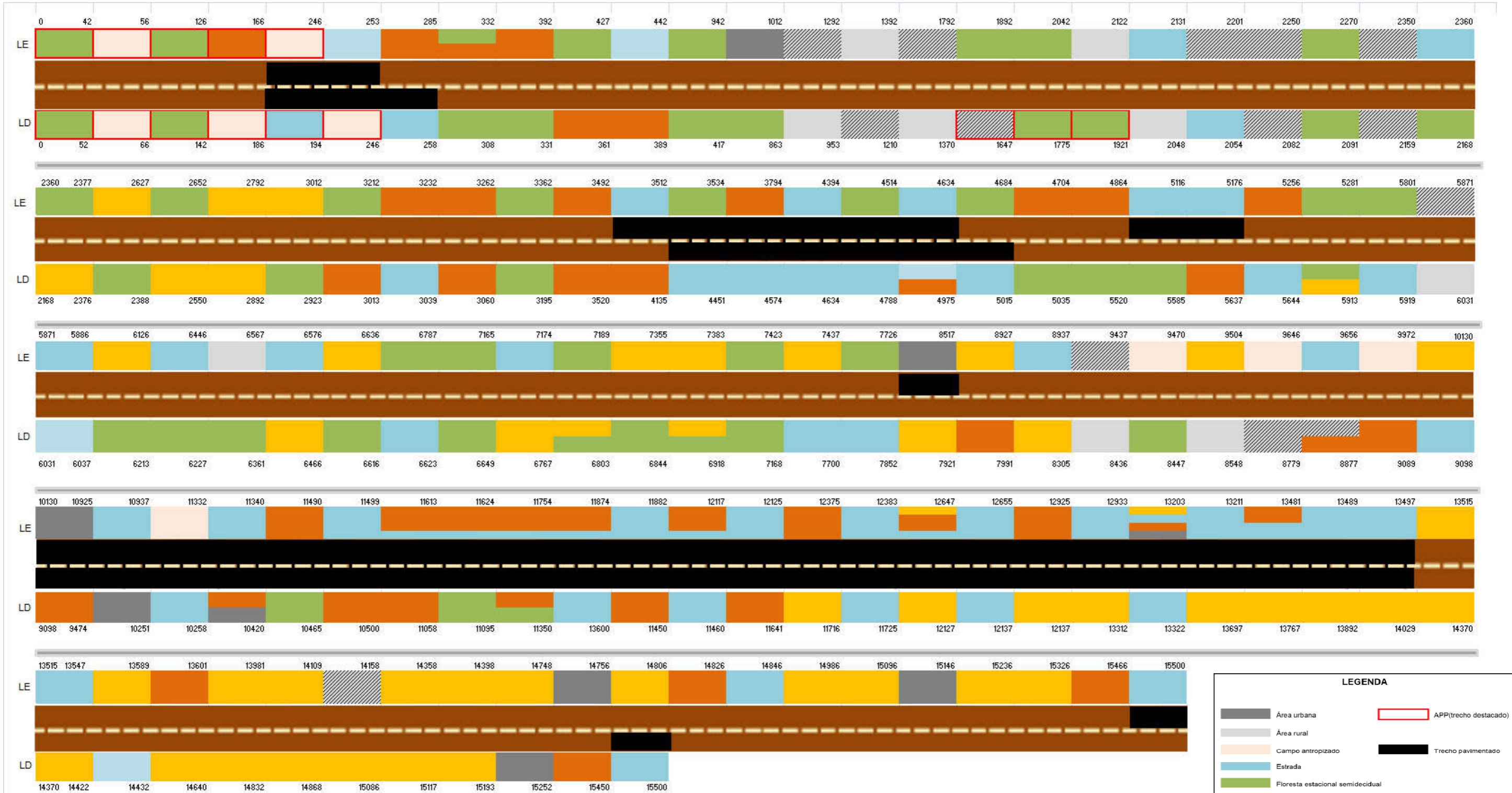
PONTO	Fitofisionomia	Dimensões			Local de referência	
		Lado esquerdo	Lado direito	Área total dos lados		
5	Cultivo agrícola: soja, margeado por fragmento de floresta estacional semidecidual, capoeiras desta fitofisionomia e floresta ciliar na AID	<b>Área total:</b> 2,18 ha (100% soja) Sendo <b>Dividido em:</b> A=40mx546m=2,18 ha (100% soja)	<b>Área total:</b> 2,18 ha (100% soja) Sendo <b>Dividido em:</b> A=40mx546m=2,18 ha (100% soja)	<b>4,36 ha (soja)</b>		Área altamente antropizada delimitada por uma favela
6	Floresta estacional semidecidual Estágio intermediário	<b>Área total:</b> 40m x 235,8m= <b>0,926 ha</b> Sendo <b>Dividido em:</b> 40m x 168m=0,672 ha (flor.) 40mx61m=0,244 ha (flor.) (40mx6,8m)/2=0,01 ha (flor.)	<b>Área total:</b> 40m x 243,5m= <b>0,956 ha</b> Sendo <b>Dividido em:</b> 40mx168m=0,672 ha (flor.) 40mx61=0,244 ha (flor.) (40mx39)/2=0,04 ha (flor.)	<b>1,882 ha (floresta)</b>	1,882 ha	Área de escape da rodovia (Avenida das Cataratas) e conjunto de 30 árvores isoladas
7	Floresta	<b>Área total: 3,9996 ha</b>	<b>Área total: 6,333 ha</b>	<b>10,33 ha</b>		Região vicinal

PONTO	Fitofisionomia	Dimensões			Local de referência
		Lado esquerdo	Lado direito	Área total dos lados	
	estacional semidecidual Estágio sucessional intermediário	<p><b>Sendo</b>  <b>2,605 ha (65,14 % Flor.estacional)</b>  <b>1,395 ha (34,86 % soja)</b>  <b>Dividido em:</b>            1. A=40mx174m=0,56 ha (14,0% soja)            1.1. A=40mx35m=<b>0,01 ha</b> (3,99% soja) (retângulo)            2. A=(11,3mx40m)/2=<b>0,0226 ha</b> (0,56% flor.estac.sem.) (triângulo)            3. A=<b>1,4626 ha</b> (36,6% flor.estac.)            Trapézio com dimensões (base maior=376,2m; base menor=358m; lado1=40m; lado2=40m)            4. A=(18,2mx40)/2=<b>0,0364ha</b> (0,91% flor.estac.sem.) (triângulo)            3.1. A=132,8mx40m=<b>0,5312 ha</b> (13,3% soja) (quadrado)            5. 5.1. A= (13mx38)/2=0,0247 ha (0,62% soja) (triângulo)            5.2. A=8,6mx40m=0,0344 ha (quadrado) (0,85% soja)            6. <b>Area maior:</b>            A=(40mx333,88m) - 0,0591 ha (triângulo de soja abaixo - <b>0,0837 ha</b> = <b>1,726 ha</b> (43,1% flor.estac.sem.)  <b>Areas menores:</b>            A=(62mx27m)/2=<b>0,0837 ha</b> (triângulo) (2,1% soja)</p>	<p><b>Sendo</b>  <b>5,247 ha (82,85 % Flor.estacional)</b>  <b>1,08644 ha (17,15 % soja)</b>  <b>Dividido em:</b>            1. A=(54mx25m)/2= <b>0,0675 ha</b> (6,21% soja) (triângulo)            2. A= (40mx23m)/2= <b>0,046 ha</b> (0,87% flor.estac.) (triângulo)            3. <b>A= 0,5825 ha</b> (11,10% flor.estac.) (quadrado de 174mx40m, sem os pontos 1 e 2 acima)            4. <b>A= 0,72 ha</b> (13,72% flor.estac.) (trapézio B=25m; b=11,3m; h=40m) (A=B*b*h/2)            5. A= 509mx40m=2,03 ha (flor.estac. e soja) - (0,153 ha) (soja) de 5.2 e (0,232 ha) (soja) de 5.3 que é;  <b>A=1,663 ha (31,7% flor.estac.)</b>            5. dividido em:            5.1 A=150mx40m=<b>0,6 ha (11,43% flor.estac.)</b> (retângulo)            5.2. A= (soja)            A= (102mx30m)/2 = <b>0,153 ha (14,08% soja)</b> (triângulo dentro do trapézio)            5.3 A= 58mx40m=<b>0,232 ha (21,35% soja)</b> (quadrado dentro do trapézio)            A= (47mx20m/2)=<b>0,047 ha (4,32% soja)</b> (triângulo dentro do trapézio)            7. A= 117mx40m=<b>0,468 ha (43,07% soja)</b> (quadrado)            A= (16mx40m)/2=<b>0,0312 ha (2,87% soja)</b> (triângulo)            8. A= (38mx8,6)/2=<b>0,01634 ha (1,50% soja)</b> (triângulo)            9. dividido em:            A=40mx392m=1,568 ha ( flor.estac.) - área de baixo 0,0714 ha esta área de</p>	<p>sendo            7,852 ha (76% floresta)            2,47 ha (24% soja)</p>	de acesso da área presdial à área de galpões, cheia de sítios e hortas comunitárias

PONTO	Fitofisionomia	Dimensões			Local de referência	
		Lado esquerdo	Lado direito	Área total dos lados		Área total da fitofisionomia
		7. $A=(31,2m \times 26,2m)/2=0,068$ <b>ha</b> (1,7% Flor.estac.)	floresta tem <b><math>A=1,4966</math> ha (29,89% floresta)</b> $A=(51m \times 28)/2=0,0714$ ha (6,57% soja) 10. $A=(52m \times 26,2m)/2=0,068$ ha (1,30% flor.estac.)			
8	Cultivo agrícola Soja (LD); solo exposto (LE) e loteamento	<b>Área total:</b> 40m x 144m = <b>0,576 ha</b> Sendo <b>Dividido em:</b> 0,285 ha (50% campo antropizado) 0,285 ha (50% solo exposto)	<b>Área total:</b> 40m x 144m = <b>0,576 ha</b> Sendo <b>Dividido em:</b> 0,32 ha (56% cultivo agrícola) 0,285 ha (50% loteamento urbano)	1,14 ha	1,14 ha	
9	Campo antropizado Área urbana (galpões e lotes vagos)	<b>Área total:</b> 40m x 142 m = <b>0,568 ha</b> Sendo 100% de campo antropizado	<b>Área total:</b> 40m x 142 m = <b>0,568 ha</b> Sendo 100% de campo antropizado	<b>1,136 ha</b>	3 ha	Região de galpões de indústrias e loteamento
10	Cultivo agrícola Soja (LD) e área antropizada (LE)	<b>Área total:</b> 143,75 m x 40 m = <b>0,572 ha</b> Sendo <b>Dividido em:</b> 0,402 ha (70% soja) e 0,172 ha (30% campo antropizado)	<b>Área total:</b> 143,75 m x 40 m = <b>0,572 ha</b> Sendo 0,402 ha (70% soja) e 0,172 ha (30% campo antropizado)	<b>1,15 ha</b> Sendo 0,805 ha (70% soja) e 0,345 ha (30% campo antropizado)	3 ha	Próximo ao Presídio

O mapeamento das tipologias vegetais e estágios sucessionais dos fragmentos remanescentes foram apresentados sob a forma de diagrama unifilar, visando facilitar a visualização dos lotes em licenciamento.

Diagrama unifilar – BR 277/PR – extensão – 14,7 km



## 6. INVENTÁRIO FLORESTAL

### 6.1. Contextualização geral

O entendimento do componente vegetal da paisagem como objeto natural despertou a atenção dos ambientalistas a partir do início do desenvolvimento do pensamento científico. Diversas são as condições culturais que levam ao surgimento, sem equivalente histórico, da atitude científica (CAPELO, 2003). A florística, a fitossociologia e a volumetria florestal são ramos da ciência voltados para o estudo das comunidades vegetais. Nas linhas menos taxonômicas, apresentam como termos apropriados “ciência da vegetação” (GIEHL; BUDKE, 2011).

Nos dias atuais é notório o reconhecimento das necessidades acerca das políticas de conservação e ordenamento do território, pautadas em modelos simplificados da vegetação. Um esquema de representação do conhecimento relativo à vegetação caracteriza além da sua face de modelo simplificado, um grande e importante poder de predição, que certamente não se encontra nas representações individuais da vegetação. Todavia a validade das representações geradas por esses modelos, não extrapola, normalmente, o universo amostral, não se permitindo assim, a inferência dos padrões práticos aplicáveis (CAPELO, 2003).

Entretanto, analisando os mosaicos vegetacionais, faz-se necessário a distinção das fitocenoses, dominadas fisionomicamente por uma determinada tipologia biológica. A resposta da vegetação frente à heterogeneidade ambiental assemelha-se a ocorrência de habitats uniformes em mosaico no interior do biótopo. Fazem parte da estrutura e fisionomia as variações sazonais, a fenologia e as substituições temporais de comunidades no mesmo biótopo, ou seja, a sucessão (CAPELO, 2003).

A teoria da amostragem aplicada em florestas tropicais surgiu no século XIX no Sudeste Asiático. Em 1850 foi realizado o primeiro inventário na Birmânia, numa área de floresta tropical. As técnicas de amostragem aplicadas em inventário florestal tiveram grande impulso na década de 30, com as primeiras publicações a respeito de análises de variância e covariância. No Brasil, estes métodos foram introduzidos, principalmente, pelos técnicos da FAO através da formação dos primeiros engenheiros florestais a partir de 1964 e da primeira quantificação dos recursos florestais na Amazônia brasileira, e sul do país, em fins de 1958 e início de 1960.

De um modo geral, a amostragem realizada em florestas homogêneas como é o caso de reflorestamentos, é mais fácil do que em florestas heterogêneas como é o caso das florestas nativas, pois neste caso os custos são mais

elevados, uma vez que há necessidade de uma maior intensidade amostral (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

A teoria da amostragem estuda as relações existentes entre uma população e as amostras extraídas dessa população. É útil para avaliação de grandezas desconhecidas da população, ou para determinar se as diferenças observadas entre duas amostras são devidas ao acaso ou se são verdadeiramente significativas. Amostragem é o processo de determinação de uma amostra a ser pesquisada. A amostra é uma parte de elementos selecionada de uma população estatística (CAVALCANTE; ZEPPELINI, 2001).

Enquanto um censo envolve o exame de todos os elementos de um dado grupo, a amostragem envolve o estudo apenas de uma parte dos elementos. A finalidade da amostragem é fazer generalizações sem precisar examinar todos os elementos de um dado grupo (CAVALCANTE; ZEPPELINI, 2001).

O censo apresenta dificuldades que tornam a amostragem um processo muito mais atraente. Entre as dificuldades que o censo apresenta podemos citar: A população pode ser infinita, neste caso o censo seria impossível; a amostra pode ser atualizada mais facilmente que o censo; em testes destrutivos, o censo estaria informando resultados sobre itens que são destruídos em seu exame; o custo do censo pode torná-lo proibitivo; a precisão de um censo varia de acordo com o tamanho da população examinada; fatores tempo e custo podem apontar pela preferência entre uma amostra e um censo. Porém, há ocasiões em que o levantamento do censo pode ser vantajoso: quando a população é pequena e o custo entre o censo e a amostra forem praticamente iguais; se o tamanho da amostra necessária tiver que ser muito grande em relação à população examinada; nas ocasiões em que se exige precisão completa; e nas ocasiões em que já existe informação completa (CAVALCANTE; ZEPPELINI, 2001).

A eficiência na amostragem de uma vegetação é altamente dependente dos métodos empregados, uma vez que a intensidade da amostragem deve refletir nos parâmetros a serem estimados. Por isso, o tipo de amostragem deve ser determinado de acordo com a natureza dos organismos a serem investigados. O tamanho mínimo de uma unidade amostral deve ser aquele que reflita a estrutura da comunidade, e a amostragem deve ser suficientemente grande para representar adequadamente a diversidade da área estudada. Para isso, as unidades amostrais, que podem ser parcelas, devem conter as variações naturais da fisionomia, áreas mais fechadas, mais abertas, de modo que a variância entre parcelas seja minimizada (FELFILI *et al.*, 2005).

Uma comunidade abrange um conjunto de populações de espécies. A distribuição geográfica de uma população apresenta poucos indivíduos nas



áreas críticas onde sua distribuição inicia e termina, e um máximo no território ótimo para a sua ocorrência. Desta forma, quando um universo amostral é delimitado, podem-se ter apenas segmentos de algumas populações, assim como outras contidas integralmente no espaço. As espécies abundantes são, em geral, aquelas que se encontram no ótimo de sua ocorrência (FELFILI; REZENDE 2003). Para uma amostragem eficiente da comunidade, é necessário conhecer os princípios básicos de amostragem e os métodos de amostragem a serem adotados, além de ter uma visão geral da estrutura da comunidade a ser estudada (FELFILI *et al.*, 2005).

O sistema de amostragem é o conjunto do método e do procedimento de amostragem. O primeiro trata do tamanho e da forma das parcelas, enquanto o segundo trata da maneira como essas serão locadas em campo. Quando o sistema de amostragem é definido corretamente, a representatividade da amostra utilizada em relação à população estudada é garantida. A decisão sobre um método e um procedimento de amostragem deve ser fundamentada nas peculiaridades da população alvo e nos objetivos do estudo (REIS *et al.* 2007).

Tão importante quanto à definição correta de métodos e procedimentos amostrais, é a verificação de suficiência amostral. Segundo Santana (2001) e Gomide (2005), somente após a determinação da suficiência amostral pode-se quantificar os vários índices ecológicos e volumétricos. Gomide (2005) menciona ainda que, a deficiência amostral pode levar a interpretações e conclusões equivocadas da fisionomia estudada, por não contemplar corretamente a população em estudo.

## **7. METODOLOGIA**

### **7.1. Processo de amostragem**

O inventário florestal foi realizado nas principais formações florestais nativas encontradas na área diretamente afetada (ADA) sobre o eixo proposto. Sabe-se que as vegetações das áreas amostradas encontram-se sobre pressão do empreendimento com grande possibilidade de ser atingida pelas obras.

A execução deste procedimento de amostragem objetivou ampliar e complementar as informações acerca da formação florestal nativa mais representativa ao longo do empreendimento, viabilizando a caracterização da composição florística e estrutura fitossociológica, bem como dos dados estatísticos e volumétricos do estoque de madeira existente nas áreas propostas para supressão.

Segundo Hosokawa *et al.* (1988), nos levantamentos florestais é prática geral selecionar uma amostra, que corresponde a uma pequena parte da

população da qual se deseja obter a informação. Assim, as inferências obtidas para a população são fidedignas se a amostra for uma verdadeira representação da população investigada.

O inventário florestal consiste no uso de fundamentos de amostragem para a determinação ou estimativa das características das florestas, sejam estas quantitativas ou qualitativas. Dentre as características quantitativas pode-se citar: volume, sortimento, área basal, altura média das árvores dominantes, biomassa, diâmetro médio quadrático, etc. No caso de florestas nativas, outras características também devem ser consideradas, tais como: a densidade, dominância, frequência, valor de importância, posição sociológica, índice de regeneração natural, etc. Dentre as características qualitativas, pode-se citar: vitalidade das árvores, qualidade do fuste, tendência de valorização, etc. (SCOLFORO; MELLO, 1997).

Em função das características do trecho da ADA do empreendimento em questão apresentar-se com diferentes níveis de antropização em alternadas fisionomias vegetais optou-se pela realização de inventários segmentados e independentes, de acordo com os pontos levantados por ocasião do EIA/RIMA.

Sabe-se que a amostragem aleatória requer que todas as combinações possíveis de “n” e as combinações da amostra da população tenham igual chance de participar da amostra. A seleção de cada unidade amostral deve ser livre de qualquer escolha e totalmente independente da seleção das outras unidades da amostra (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997). A amostragem aleatória, em Inventários Florestais, produz estimativas sem tendência da população e permite estimar o erro de amostragem (HUSCH *et al.*, 1982). A amostragem aleatória, também é recomendada para inventários de pequenas populações florestais, que apresentam grande homogeneidade da variável de interesse e fácil acesso. As populações pequenas estabelecem, naturalmente, uma maior aproximação das unidades de amostra, o que determina um menor deslocamento entre as unidades e maior eficiência no trabalho de campo (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

Neste trabalho utilizou-se o processo de amostragem denominado: amostragem aleatória ou casual simples; este é o processo de seleção a partir do qual derivam todos os demais procedimentos de amostragem, e visa aumentar a precisão das estimativas e reduzir os custos do levantamento (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

Para cada situação apresentada, foram utilizados diferentes números de unidades amostrais retangulares com áreas fixas de 800 e 1.000 m<sup>2</sup> ou 0,08 e 0,10 há, respectivamente - (20 metros de largura x 40 metros de comprimento e 25 metros de largura x 40 metros de comprimento). A forma e a área de parcela escolhidas facilitaram a instalação e mensuração dos

indivíduos arbóreos, além de minimizar os erros amostrais inerentes a um inventário florestal. Segundo o manual do IBGE (1992) o tamanho ideal da unidade de amostra é aquele que representa com boa precisão o total da área inventariada.

Em cada unidade amostral foram coletados os seguintes dados dos exemplares arbóreos: Nome científico e nome popular, quando existente, ou material botânico para posterior identificação em herbário; Circunferência na altura do peito (CAP) de todos os indivíduos arbóreos com CAP superior a 15,70 cm, correspondente a 5 cm de diâmetro na altura do peito (DAP). Para as árvores que bifurcavam abaixo do CAP, foram medidos todos os troncos com CAP superior a 15,7 cm; Altura total do tronco principal e de todas as bifurcações dentro do limite de CAP considerado (em metros).

Ressalta-se que as parcelas foram demarcadas em campo com barbante, indicando seu perímetro. Todo material botânico encontrado foi coletado e herborizado de acordo com Veloso (1992), onde parte das plantas coletadas foi identificada em campo. Já aquelas em que isso não foi possível, posteriormente foram identificadas através de consultas bibliográficas, consulta a especialistas, e comparações com espécimes depositados em herbários. O sistema de classificação seguido foi *Angiosperm Phylogeny Group* (APG III, 2009).

Quando o táxon amostrado não foi determinado até o nível específico, sua identificação foi apresentada até o nível taxonômico de gênero, de família ou, então, como morfoespécie (sp1, sp2,..., spn). Também, foram determinados seus respectivos "status" referente à ameaça de extinção de acordo com as listas disponibilizadas segundo, Ibama N6 (BRASIL, 1992), SEMA (1995), Instrução Normativa MMA 06/2008 (BRASIL, 2008), Blum e Hoffman (2012), o Livro Vermelho da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013) e IUCN (2013.2).

Além dos dados quantitativos das árvores amostradas, foram registradas informações a respeito da situação de cada uma das parcelas, com o objetivo de auxiliar na caracterização ambiental e do tipo de vegetação estudada, como segue: Localização; coordenadas de início e fim do eixo da parcela; altitude do início e fim da parcela; acessibilidade; tipo de formação vegetal; fitofisionomia predominante; característica ambiental; situação fisiográfica geral (aluvial ou não aluvial); estado de conservação da vegetação; tipos de perturbações antrópicas evidentes; estrato predominante; formas de vida presentes; características predominantes da serrapilheira; outras características que se mostrarem relevantes para caracterizar o ambiente; registro fotográfico das características ambientais relevantes da parcela.

Para execução operacional do procedimento de inventário, utilizou-se uma equipe de campo composta pelos seguintes profissionais: 01 engenheiro florestal; 01 biólogo; 01 taxonomista e 01 ajudante de campo.

Os seguintes instrumentos e equipamentos foram utilizados na mensuração, coleta e identificação dos indivíduos arbóreos: fita métrica de 1,5 m (para medição do CAP); trena de 50 m (para locação das parcelas); câmera fotográfica digital; GPS; podão (para coleta e auxílio na estimativa da altura das árvores); tesoura de poda (para preparar material botânico); prensa de madeira (para acondicionar as amostras de material botânico); binóculo (para auxiliar na identificação de indivíduos arbóreos muito); facão; prancheta; planilhas de anotação dos dados coletados das árvores e barbante (para demarcação das parcelas).

## 7.2. Volumetria

Em função da escassez de estudos volumétricos para a vegetação em análise na região estudada, o volume bruto foi calculado através da multiplicação da área basal das árvores amostradas pela respectiva altura, considerando-se os valores absolutos por indivíduos amostrados. O volume bruto foi, então, multiplicado por um índice de correção, denominado fator de forma, cujo valor estabelecido para a área de estudo foi de 0,55. O volume de estérreo foi obtido a partir da seguinte fórmula:

$$st = \left( \frac{Volume_{bruto} \cdot 0,55}{0,60} \right)$$

A estrutura diamétrica é também denominada de distribuição diamétrica ou distribuição dos diâmetros. Conceitua-se como sendo a distribuição do número de árvores por hectare ou densidade absoluta da comunidade florestal por classe de diâmetro (DAP). A estrutura diamétrica da espécie é a distribuição do número de árvores por hectare, por espécie e/ou por classe de dap.

Para analisar a distribuição diamétrica, as árvores com DAP igual ou maior que o nível de inclusão de DAP são classificadas e contabilizadas em classes de DAP, com uma determinada amplitude. A distribuição diamétrica serve para caracterizar tipologias vegetais (formações florestais, formações campestres etc), estágios serais ou sucessionais (inicial, médio, secundário avançado e primário ou climax), estados de conservação, regimes de manejo, processos de dinâmicas de crescimento e produção, grupos ecológicos de espécies (pioneira, secundária inicial, secundária tardia e climax), grupos de usos (comercial, potencial, outros) e, enfim, é utilizada

como guias de corte e, sobretudo, como verificador de sustentabilidade ambiental de manejo.

Neste trabalho, os dados de cada ano de avaliação foram distribuídos em classes de DAP com amplitude de 10 cm, atendendo as recomendações de outros trabalhos como: Stepka (2008) e Rode (2008).

### 7.3. Levantamento florístico

Os métodos utilizados para levantamentos florísticos devem ser simples e de fácil aplicabilidade, entretanto devem apresentar precisão científica e confiabilidade. Neste trabalho, utilizou-se as diretrizes caracterizadas por Filgueiras et al. (1994) para o método do caminhamento.

O levantamento foi realizado no período de 18 a 27 de março de 2014. O material botânico coletado foi identificado em campo ou herborizado para posterior identificação (VELOSO, 1992). O sistema de classificação seguido foi APG III.

### 7.4. Levantamento fitossociológico

A partir da identificação e contagem das espécies, e caracterização das respectivas coberturas dentro das parcelas foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta (DA)<sup>1</sup> e relativa (DR)<sup>2</sup>, dominância absoluta (DoA)<sup>3</sup> e relativa (DoR)<sup>4</sup>, frequência absoluta (FA)<sup>5</sup> e relativa (FR)<sup>6</sup>, valor de importância (VI)<sup>7</sup> e valor de cobertura (VC)<sup>8</sup> (MUELLER-DOMBOIS & ELLENBERG, 1974).

As expressões matemáticas utilizadas serão:

$$DA_{(i)} = \frac{n_{(i)}}{A} \quad (1)$$

Onde:

$DA_{(i)}$  = Densidade absoluta (indivíduos) de uma determinada espécie i;

$n_{(i)}$  = Número total de indivíduos amostrados da espécie i;

$A$  = Área total amostrada (ha).

$$DR_{(i)} = \frac{n_{(i)}}{N} \times 100 \quad (2)$$

Onde:

$DR_{(i)}$  = Densidade relativa de uma determinada espécie i (%);

$n_{(i)}$  = Número total de indivíduos amostrados da espécie i;

$N$  = Número total de indivíduos da amostra (abundância total).

$$DoA_{(i)} = \sum \frac{(C_1 + C_2 + \dots + C_n)}{A} \quad (3)$$

Onde:

$DoA_{(i)}$  = Dominância absoluta da espécie i;

$C_n$  = Cobertura da espécie  $i$  (%);  
 $A$  = Área total amostrada (ha).

$$DoR_{(i)} = \frac{DoA_{(i)}}{\sum DoA_{(1...n)}} \times 100 \quad (4)$$

Onde:

$DoR_{(i)}$  = Dominância relativa da espécie  $i$  (%);

$DoA_{(i)}$  = Dominância absoluta da espécie  $i$ ;

$$FA_{(i)} = \frac{p}{P} \times 100 \quad (5)$$

Onde:

$FA_{(i)}$  = Frequência absoluta do evento/espécie  $i$ ;

$p$  = Número de vezes que determinada espécie ocorre na amostragem;

$P$  = Apontador total observações registradas pelo pesquisador.

$$FR_{(i)} = \frac{FA_{(i)}}{\sum FA_{(i...n)}} \times 100 \quad (6)$$

Onde:

$FR_{(i)}$  = Frequência relativa da espécie  $i$  (%);

$FA_{(i)}$  = Frequência absoluta do evento/espécie  $i$  (%).

$$VI_{(i)} = FR_{(i)} + DR_{(i)} + DoR_{(i)} \quad (7)$$

Onde:

$VI_{(i)}$  = Índice de valor de importância (%);

$FR_{(i)}$  = Frequência relativa da espécie  $i$  (%);

$DR_{(i)}$  = Densidade relativa de uma determinada espécie  $i$  (%);

$DoR_{(i)}$  = Dominância relativa da espécie  $i$  (%).

$$VC_{(i)} = DR_{(i)} + DoR_{(i)} \quad (8)$$

Onde:

$VC_{(i)}$  = Índice de valor de cobertura (%);

$DR_{(i)}$  = Densidade relativa de uma determinada espécie  $i$  (%);

$DoR_{(i)}$  = Dominância relativa da espécie  $i$  (%).

## 7.5. Suficiência amostral

Nas escolas tradicionais de ciências naturais, a suficiência amostral é definida como uma área mínima que garanta a “composição característica” da associação ou comunidade vegetal. Essa área mínima pode ser composta de uma única área referente a um “stand” observado no campo (BRAUN-BLANQUET, 1932) ou pode ser composta de várias parcelas de mesma área, locadas em diferentes “stands” e que juntos compõem uma amostra da associação ou comunidade (SCHILLING & BATISTA, 2008).

A pressuposição de uma composição florística característica, fixa e definida, para a comunidade está estreitamente ligada ao conceito de comunidade como associação vegetal, conforme definido por Braun-Blanquet (1932). De

forma semelhante, Daubenmire (1968) e Müller-Dombois e Elleberg, (1974), apresentam a definição proposta em 1910, no Congresso Internacional de Botânica, em Bruxelas, em que a associação é tida como uma comunidade vegetal com composição definida, que apresenta uniformidade fisionômica e se desenvolve em condições uniformes de habitat. Dessa forma, o conceito de suficiência amostral está ligado à definição de associação vegetal. Inicialmente as associações eram consideradas uma realidade empírica, observável em campo.

Com base nessas definições, seria possível delimitar a associação, de modo objetivo e previamente ao levantamento de campo, tornando-se possível verificar a adequação da amostragem. Essa visão está ligada a um conceito de comunidade fechada, em que as espécies encontram-se fortemente relacionadas (associadas) e com limites de distribuição coincidentes (RICKLEFS; MÜLLER, 1999 *apud* SCHILLING & BATISTA, 2008).

Porém, essa visão pode ser contraposta pela idéia de comunidade aberta, como proposta por Gleason (1926), em que cada espécie tem distribuição independente das demais e, dessa forma, não apresentam limites naturais – seus limites são arbitrários em relação às distribuições geográficas e ecológicas de suas espécies componentes, que independentemente podem fazer parte de diferentes “associações”. Essa visão parece mais condizente com o que é observado nas formações florestais dos trópicos.

De acordo com Shilling e Batista (2008), a suficiência amostral é um conceito quantitativo (ou quali-quantitativo) utilizado em estudos fitossociológicos para informar se a amostra utilizada é “representativa” da comunidade vegetal em estudo. A idéia de representatividade nesse caso está relacionada à indicação de que a composição florística e a densidade de árvores por espécie estão adequadamente amostradas. Várias podem ser as abordagens, como, por exemplo, a curva do coletor, que por sua vez, é uma técnica que surgiu da relação espécie-área, considerada de grande importância na caracterização de comunidades vegetais, e que vem sendo extensivamente utilizada em estudos de fitossociologia, particularmente no Brasil (tabela 1) para indicar a suficiência amostral. Entretanto, vários autores (HOPKINS, 1957, MARTINS & SANTOS, 1999, RICE & KELTING, 1955 *apud* SCHILLING; BATISTA, 2008) já expressaram desconforto com o conceito de suficiência e com o uso da curva do coletor como forma de determinar a adequação de uma amostra para estudos de ecologia vegetal.

Outro aspecto fundamental na avaliação da qualidade de uma amostra estatística e que é ignorado nas definições de suficiência amostral é o aspecto do “custo” da informação gerada pela amostra. O conceito de suficiência amostral remete à qualidade com que a composição florística é representada, o que pode ser interpretado estatisticamente como a “precisão” da informação gerada pela amostra. Porém, o tamanho ótimo de

uma amostra estatística é encontrado comparando a “precisão” desejada com o “custo” de se obter a informação. O tamanho ótimo da amostra será aquele que maximize a precisão, mantendo o custo constante ou, de forma equivalente, minimize o custo mantendo a precisão constante (SHIVER & BORDERS, 1996 *apud* SCHILLING; BATISTA, 2008). Estatisticamente esse é o maior problema com o conceito de suficiência amostral e com a própria curva do coletor, quando aplicada a florestas tropicais. Na curva do coletor, à medida que se observam mais unidades amostrais (parcelas ou pontos), a representação florística sempre melhora, isto é, aumenta a precisão da informação obtida. Porém, em florestas tropicais não há ponto de estabilização da curva em termos do número de espécies que são observadas à medida que se aumenta o tamanho da amostra (CAIN & CASTRO, 1959; MUELLER- DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974 *apud* SCHILLING; BATISTA, 2008) e, se não for fixado o custo (seja em dias de trabalho de campo, número de árvores amostradas ou qualquer outro aspecto), o tamanho da amostra tende ao infinito.

Em função do exposto, o método de avaliação da intensidade amostral utilizado é chamado de método de Cochran, ou também de “método da intensidade em função da variância da população, precisão requerida e confiabilidade fixada”. Este é o procedimento normal e desejável em um inventário florestal. A intensidade amostral é uma função da variabilidade do volume da floresta (ou outra variável contínua, do erro de amostragem máximo admitido para as estimativas e da probabilidade de confiança fixada para as mesmas (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997). Nessas condições pode-se considerar que:

$$n = \frac{N.t^2.S_x^2}{N.E^2 + t^2.S_x^2}$$

Sendo o Erro (E):

$$E^2 = t^2 \left( LE.\bar{x} \right)^2$$

Onde:

n = número de unidades amostradas – tamanho da amostra;

N = número total de amostras cabíveis na área;

$S_x^2$  = estimativa da variância - variabilidade;

LE = limite do erro da amostragem admitido;

$X_i$  = variável independente;

$\bar{x}$  = média estimada;

Observa que para um erro de amostragem fixado, a intensidade de amostragem cresce com a variabilidade da população e com a



probabilidade de confiança, a intensidade de amostragem cresce com a redução do erro de amostragem admitido, ou seja, com o aumento da precisão. Neste procedimento, a intensidade de amostragem é calculada considerando-se que não há nenhuma limitação de tempo ou recursos para a realização do levantamento (PÉLLICO NETTO; BRENA, 1997).

Concomitantemente, foi determinado o estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem (COLWELL; CODDINGTON, 1994); sendo este baseado no número de espécies que ocorre em apenas uma amostra, considerado-as espécies únicas (HELTSHE; FORRESTER, 1983). E ainda, foi determinada a representação da riqueza observada em função da riqueza esperada.

## 8. RESULTADOS

### 8.1. PONTOS 1 E 2

A Tabela 5 apresenta a intensidade e erro amostral do levantamento, bem como a síntese de parâmetros mais importantes do inventário florestal (parâmetros dendrológicos, ecológicos, volumétricos, e estimadores estatísticos) realizado no fragmento florestal situado no entorno dos pontos 1 e 2.

**Tabela 5. Síntese dos parâmetros levantados por ocasião do inventário florestal na mata ciliar do Rio Paraná, no entorno dos pontos de amarração 1 e 2.**

Parâmetros	Valores
Área total a ser suprimida (m <sup>2</sup> )	6.080,00
Área total a ser suprimida (ha)	0,61
Área total amostrada (m <sup>2</sup> )	3.000
Intensidade amostral (%)	49,34
Número de indivíduos (N)	190
Número de indivíduos/ha	633
Riqueza observada (espécies)	18
Riqueza estimada Jackknife (espécies)	20,55
Recuperação da riqueza - amostragem (%)	87,59
DAP médio com casca (cm)	13,27
DAP máximo com casca (cm)	44,56
Altura total média (m)	10,93
Altura total máxima (m)	22,00
Somatório da Área basal (m <sup>2</sup> )	3,83223617
Área basal/ha (m <sup>2</sup> /ha)	21,29020095
Volume médio por parcela (m <sup>3</sup> )	9,47
Volume médio por hectare (m <sup>3</sup> )	94,73
Volume médio por hectare (st)	157,88
Volume total da área a ser suprimida (m <sup>3</sup> )	57,59
Volume total da área a ser suprimida (st)	95,99
Variância (m <sup>6</sup> )	1,20
Desvio padrão (m <sup>3</sup> )	1,10
Coefficiente de variação (%)	11,58
Erro padrão da média (m <sup>3</sup> /parc)	0,45
Erro padrão da média (%)	4,76
Número ótimo de parcelas	3,07
Número de parcelas lançadas	3
Dimensões da parcela (m)	40 x 25
Área da parcela (m <sup>2</sup> )	1000
Erro do inventário (m <sup>3</sup> /parc)	1,94
Erro do inventário (%)	20,48
Intervalo de confiança - min (m <sup>3</sup> /parc)	7,53
Intervalo de confiança - max (m <sup>3</sup> /parc)	11,41
Intervalo de confiança - min (m <sup>3</sup> /ha)	75,33
Intervalo de confiança - max (m <sup>3</sup> /ha)	114,13

Verifica-se na Tabela 5, que foram amostradas um total de 3 parcelas de 40 x 25 (1000 m<sup>2</sup> cada) – com área total amostrada igual a 3.000 m<sup>2</sup>, resultando em uma intensidade amostral de 49,34 % em relação às formações florestais diretamente afetadas, que totalizam 6.080 m<sup>2</sup>; o que foi suficiente para atingir um erro amostral para a variável volume total por hectare de, aproximadamente, 20,48 %, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado. Isto mostra que o inventário florestal foi bastante representativo da população estudada e com um erro amostral limítrofe ao comumente exigido pelos órgãos ambientais (20%).

Analisando os resultados obtidos entre a riqueza observada e a riqueza estimada pelo estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem, verifica-se que o esforço amostral foi satisfatório uma vez que amostragem realizada representou 87,59 % da riqueza estimada. Valor considerado bastante representativo da comunidade vegetal abordada.

Conforme pode ser verificado na Tabela 5, nas 3 parcelas mensuradas nas formações florestais das áreas de intervenção, foram registrados um total de 190 indivíduos arbóreos (633 indivíduos/ha). Foram identificadas 18 espécies vegetais arbóreas que serão mais bem detalhadas no item seguinte deste relatório.

Os DAP's médio e máximo, bem como a altura média e máxima obtidos para o povoamento estudado foram, respectivamente, 13,27 cm e 44,56 cm; e 10,93 m e 22 m. caracterizando o baixo porte da floresta constante da ADA. O somatório das áreas basais de uma unidade amostral é a medida da área ocupada pelas árvores em determinada área, sendo um indicador da biomassa de uma comunidade florestal (MARTINS, 1991). O valor médio de área basal por hectare foi de 21,29 m<sup>2</sup>/ha.

Sabendo que a área de supressão perfaz um montante de 0,61 ha, e o volume de madeira estimado é da ordem de 94,3 m<sup>3</sup>/ha ou 157,88 st/ha é possível prever que se espera um volume total de cerca de, 57,59 m<sup>3</sup> ou 95,99 st, na área de supressão, considerando o erro admitido.

Foi calculado o coeficiente de variação (11,58 %) utilizado para determinação do erro do levantamento. O erro amostral do inventário foi de 1,94 m<sup>3</sup>/parcela, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira, estar dentro do intervalo de confiança calculado. O intervalo de confiança para o volume por hectare é  $75,33 \leq x \leq 114,13$  com 95% de probabilidade. Em função do exposto, pode-se considerar que o inventário florestal realizado foi representativo da população estudada, visto os resultados obtidos pelos estimadores estatísticos.

De acordo com o gráfico apresentado na Figura 14, observa-se a distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados por unidade de superfície.

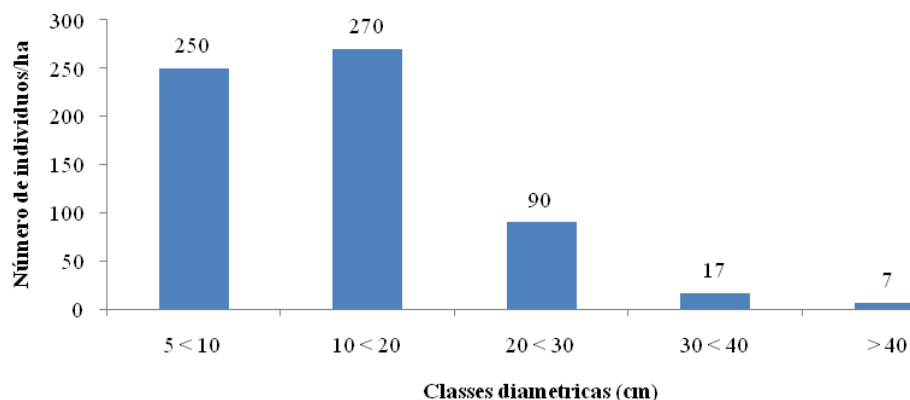


Figura 14. Distribuição diamétrica da comunidade florestal estudada (Pontos 1 e 2).

Os resultados obtidos vão ao encontro de outros trabalhos similares realizados em florestais nativas, sendo maior a concentração de indivíduos nas classes intermediárias e menor nas classes de maior diâmetro.

Na tabela abaixo, além do número de indivíduos por unidade de superfície, já apresentados na tabela acima, seguem os valores médios da altura, DAP e área basal, por classe diamétrica.

Tabela 6. Distribuição dos parâmetros dendrométricos médios em função da distribuição diamétrica do povoamento.

Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	75	250	8,49	7,01	0,003994152
10 < 20	81	270	11,47	14,37	0,016823758
20 < 30	27	90	13,81	24,02	0,043745799
30 < 40	5	17	16,40	32,79	0,084792979
> 40	2	7	20,00	41,38	0,134485927

Conforme já esperado, observa-se o aumento gradativo da altura média, do DAP médio e da área basal média das árvores amostradas em função do aumento diamétrico das classes estipuladas; demonstrando uma característica de equilíbrio no processo de sucessão ecológica do povoamento analisado.

No levantamento florístico, foram coletados 190 indivíduos com estrutura reprodutiva fértil, distribuídos em 13 famílias e 16 gêneros. Das 18 espécies coletadas, todas foram identificadas em nível de espécie (Tabela 7).

Tabela 7. Espécies vegetais, em ordem de família encontradas no levantamento florístico, na comunidade estudada (Pontos 1 e 2).

N	Espécie	Família
1	<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae
2	<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae
3	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae
4	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae
5	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Fabaceae
6	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae
7	<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae
8	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae
9	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae
10	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae
11	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Moraceae
12	<i>Morus nigra</i> L.	Moraceae
13	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
14	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Rutaceae
15	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae
16	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae
17	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae
18	<i>Duranta repens</i> L.	Verbenaceae

As famílias mais representativas na amostragem foram Meliaceae (3 espécies), e Rutaceae, Moraceae e Fabaceae (2 espécies cada). Essas quatro famílias juntas representaram cerca de 50 % da riqueza de espécies encontrada em campo. Os outros 50% da riqueza específica se distribuíram entre 9 espécies de 9 famílias.

Analisando a legislação atual que define o *status* de conservação da flora brasileira, seguidos neste documento como lista do IBAMA N6 (1992), SEMA (1995), Nascimento e Magalhães (1998), IN-6 MMA/BRASIL 2008 (BRASIL, 2008), Blum e Hoffman (2012), IUCN, 2013.2, Lista Vermelha da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013), nas interfaces disponíveis, não foram achados registros de endemismos das espécies identificadas por ocasião do levantamento florístico.

Na Tabela 8 são apresentados respectivamente os parâmetros fitossociológicos ordenados por ordem decrescente do índice de valor de importância (VI), e os parâmetros volumétricos calculados das espécies encontradas na formação florestal inventariada.

Tabela 8. Fitossociologia das espécies amostradas no ambiente estudado (pontos 1 e 2) em Fóz do Iguaçu, PR, apresentadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Morus nigra</i> L.	Moraceae	18,9 5	18,9 5	23,4 9	42,44	61,3 9
<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Fabaceae	18,9 5	18,9 5	22,5 3	41,48	60,4 3

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	20,5 3	20,5 3	17,1 2	37,65	58,1 8
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	10,5 3	10,5 3	12,2 5	22,77	33,3 0
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae	8,95	8,95	13,1 6	22,11	31,0 6
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	4,74	4,74	1,09	5,83	10,5 6
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Fabaceae	4,21	4,21	0,69	4,90	9,11
<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	2,11	2,11	1,92	4,03	6,13
<i>Persea americana</i> Mill.	Lauraceae	1,05	1,05	3,11	4,17	5,22
<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	1,58	1,58	0,35	1,93	3,51
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae	1,58	1,58	0,30	1,88	3,46
<i>Spondias purpurea</i> L.	Anacardiaceae	1,05	1,05	1,24	2,29	3,35
<i>Annona squamosa</i> L.	Annonaceae	1,05	1,05	1,06	2,11	3,17
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	1,05	1,05	0,48	1,53	2,59
<i>Duranta repens</i> L.	Verbenaceae	1,05	1,05	0,37	1,42	2,48
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Moraceae	1,05	1,05	0,21	1,27	2,32
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	1,05	1,05	0,18	1,23	2,28
<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Rutaceae	0,53	0,53	0,43	0,95	1,48

DR, Densidade Relativa (%); FR, Densidade relativa (%); DoR, Dominância Relativa (%); VC, Valor de Cobertura; VI, Valor de Importância (%).

A partir dos resultados acerca da estrutura da comunidade estudada, verificou-se a ocorrência de 18 espécies. As cinco espécies mais importantes da assembléia estudada, segundo o valor de importância (VI), foram: *Morus nigra* (61,39 %), *Inga uruguensis* (60,43 %), *Psidium guajava* (58,18 %), *Cecropia pachystachya* (33,30 %), *Croton urucurana* (31,06 %). Essas espécies juntas totalizam cerca de 240 % do VI de toda amostragem. Nota-se que dentre essas cinco espécies, todas pertencem à diferentes famílias.

Analisando os dados apresentados, observa-se a contribuição equitativa da densidade, frequência e dominância na composição do VI das cinco espécies com maior valor. Os elevados valores de frequência relativa encontrados para as 5 espécies com maior valor de importância, também corroboram com os resultados de VI encontrados.

Ficou registrado através da análise fitossociológica, o grau de antropização da vegetação ciliar presente no entorno dos pontos de amarração 1 e 2, comprovado pela presença espécies frutíferas exóticas, tais como: *Morus nigra* e *Psidium guajava* ocupando cerca de 120 % do VI.

## 8.2. PONTO 3

A Tabela 9 apresenta a intensidade e erro amostral do levantamento, bem como a síntese de parâmetros mais importantes do inventário florestal (parâmetros dendrológicos, ecológicos, volumétricos e estimadores estatísticos) realizado no fragmento florestal no entorno do ponto 3.

**Tabela 9. Síntese dos parâmetros levantados por ocasião do inventário florestal na mata ciliar do Rio Paraná, no entorno do ponto de amarração 3.**

Parâmetros	Valores
Área total a ser suprimida (m <sup>2</sup> )	9.000,00
Área total a ser suprimida (ha)	0,90
Área total amostrada (m <sup>2</sup> )	4.000
Intensidade amostral (%)	44,44
Número de indivíduos (N)	312
Número de indivíduos/ha	780
Riqueza observada (espécies)	38
Riqueza estimada Jackknife (espécies)	48,2
Recuperação da riqueza - amostragem (%)	76,76
DAP médio com casca (cm)	11,96
DAP máximo com casca (cm)	51,57
Altura total média (m)	16,02
Altura total máxima (m)	45,00
Somatório da Área basal (m <sup>2</sup> )	5,35350278
Área basal/ha (m <sup>2</sup> /ha)	13,38375695
Volume médio por parcela (m <sup>3</sup> )	12,19
Volume médio por hectare (m <sup>3</sup> )	152,43
Volume médio por hectare (st)	254,04
Volume total da área a ser suprimida (m <sup>3</sup> )	137,18
Volume total da área a ser suprimida (st)	228,64
Variância (m <sup>6</sup> )	5,10
Desvio padrão (m <sup>3</sup> )	2,26
Coeficiente de variação (%)	18,52
Erro padrão da média (m <sup>3</sup> /parc)	0,75
Erro padrão da média (%)	6,17
Número ótimo de parcelas	4,16
Número de parcelas lançadas	5
Dimensões da parcela (m)	20 x 40
Área da parcela (m <sup>2</sup> )	800
Erro do inventário (m <sup>3</sup> /parc)	2,09
Erro do inventário (%)	17,13
Intervalo de confiança - min (m <sup>3</sup> /parc)	10,10
Intervalo de confiança - max (m <sup>3</sup> /parc)	14,28
Intervalo de confiança - min (m <sup>3</sup> /ha)	126,31
Intervalo de confiança - max (m <sup>3</sup> /ha)	178,54

Verifica-se na Tabela 9, que foram amostradas um total de 5 parcelas de 40 x 20 (800 m<sup>2</sup> cada) – com área total amostrada igual a 4.000 m<sup>2</sup>, resultando em uma intensidade amostral de 44,44 % em relação às formações

florestais diretamente afetadas, que totalizam 9.000 m<sup>2</sup>; o que foi suficiente para atingir um erro amostral para a variável volume total por hectare de, aproximadamente, 17,13 %, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado. Isto mostra que o inventário florestal foi bastante representativo da população estudada e com um erro amostral inferior ao comumente exigido pelos órgãos ambientais (20%).

Analisando os resultados obtidos entre a riqueza observada e a riqueza estimada pelo estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem, verifica-se que o esforço amostral foi satisfatório uma vez que amostragem realizada representou 76,76 % da riqueza estimada. Valor considerado bastante representativo da comunidade vegetal abordada.

Conforme pode ser verificado na Tabela 9, nas 5 parcelas mensuradas nas formações florestais das áreas de intervenção, foram registrados um total de 312 indivíduos arbóreos (780 indivíduos/ha). Foram identificadas 37 espécies vegetais arbóreas que serão mais bem detalhadas no item seguinte deste relatório.

Os DAP's médio e máximo, bem como a altura média e máxima obtidos para o povoamento estudado foram, respectivamente, 11,96 cm e 51,57 cm; e 16,02 m e 45 m. caracterizando o porte da vegetação arbórea constante da ADA. O somatório das áreas basais de uma unidade amostral é a medida da área ocupada pelas árvores em determinada área, sendo um indicador da biomassa de uma comunidade florestal (MARTINS, 1991). O valor médio de área basal por hectare foi de 13,38 m<sup>2</sup>/ha.

Sabendo que a área de supressão perfaz um montante de 0,90 ha, e o volume de madeira estimado é da ordem de 152,43 m<sup>3</sup>/ha ou 254,04 st/ha é possível prever que se espera um volume total de cerca de, 137,18 m<sup>3</sup> ou 228,64 st, na área de supressão, considerando o erro admitido.

Foi calculado o coeficiente de variação (18,52 %) utilizado para determinação do erro do levantamento. O erro amostral do inventário para as formações florestais inventariadas foi de 2,09 m<sup>3</sup>/parcela, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira, estar dentro do intervalo de confiança calculado. O intervalo de confiança para o volume por hectare é  $126,31 \leq x \leq 178,54$  com 95% de probabilidade. Em função do exposto, pode-se considerar que o inventário florestal realizado foi representativo da população estudada, visto os resultados obtidos pelos estimadores estatísticos.

De acordo com o gráfico apresentado na Figura 15, observa-se a distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados por unidade de superfície.



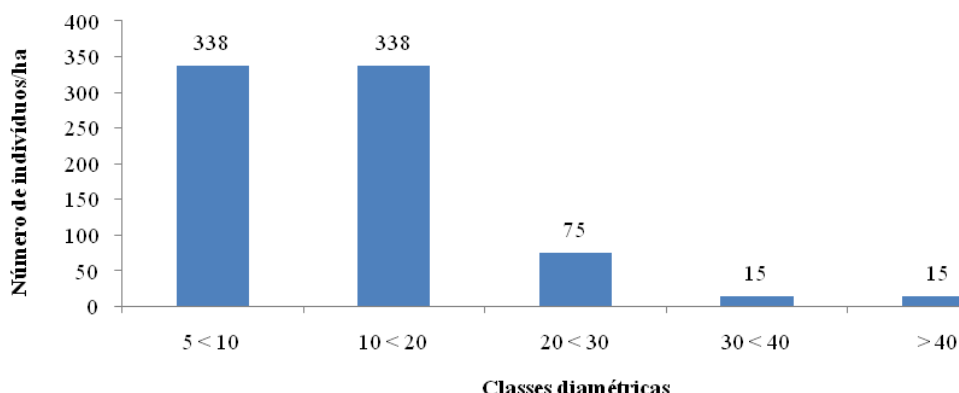


Figura 15. Distribuição diamétrica da comunidade florestal estudada (Ponto 3).

Os resultados obtidos vão ao encontro de outros trabalhos similares realizados em florestais nativas, sendo maior a concentração de indivíduos nas classes intermediárias e menor nas classes de maior diâmetro.

Na tabela abaixo, além do número de indivíduos por unidade de superfície, já apresentados na tabela acima, seguem os valores médios da altura, DAP e área basal, por classe diamétrica.

Tabela 10. Distribuição dos parâmetros dendrométricos médios em função da distribuição diamétrica do povoamento.

Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	135	338	11,79	7,40	0,00438089
10 < 20	135	338	17,24	13,72	0,01536582
20 < 30	30	75	24,40	23,15	0,04257474
30 < 40	6	15	21,17	34,75	0,09595319
> 40	6	15	26,83	46,42	0,17049606

Conforme já esperado, observa-se o aumento gradativo da altura média, do DAP médio e da área basal média das árvores amostradas em função do aumento diamétrico das classes estipuladas; demonstrando uma característica de equilíbrio no processo de sucessão ecológica do povoamento analisado.

No levantamento florístico, foram coletados 312 indivíduos com estrutura reprodutiva fértil, distribuídos em 21 famílias e 35 gêneros. Das 38 espécies coletadas, todas foram identificadas em nível de espécie (Tabela 11).

Tabela 11. Espécies vegetais, em ordem de família encontradas no levantamento florístico, na comunidade estudada (Ponto 3).

N	Espécie	Família
1	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> (A. DC.) Miers	Apocynaceae
2	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae

N	Espécie	Família
3	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucariaceae
4	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Bignoniaceae
5	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae
6	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae
7	<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae
8	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae
9	<i>Albizia hasslerii</i> sensu Bernardi	Fabaceae
10	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae
11	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Fabaceae
12	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae
13	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Fabaceae
14	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Fabaceae
15	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Fabaceae
16	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Fabaceae
17	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Fabaceae
18	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae
19	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae
20	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	Malvaceae
21	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae
22	<i>Trichilia claussenii</i> C.DC.	Meliaceae
23	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Moraceae
24	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae
25	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae
26	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae
27	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae
28	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
29	<i>Pinus elliotii</i> Engelm.	Pinaceae
30	<i>Piper aduncum</i> L.	Piperaceae
31	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae
32	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Rutaceae
33	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae
34	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae
35	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae
36	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae
37	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae
38	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae

As famílias mais representativas na amostragem foram Fabaceae (10 espécies), e Myrtaceae e Moraceae (3 espécies cada). Essas três famílias juntas representaram cerca de 40 % da riqueza de espécies encontrada em campo. Os outros 60% da riqueza específica se distribuíram entre 22 espécies de 18 famílias.

Analisando a legislação atual que define o *status* de conservação da flora brasileira, seguidos neste documento como lista do IBAMA N6 (1992), SEMA (1995), Nascimento e Magalhães (1998), IN-6 MMA/BRASIL 2008 (BRASIL,

2008), Blum e Hoffman (2012), IUCN, 2013.2, Lista Vermelha da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013), somente foi registrada *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) classificada como Ameaçada (MMA/BRASIL, 2008) e criticamente ameaçada (IUCN, 2013.2).

Na Tabela 12 são apresentados respectivamente os parâmetros fitossociológicos ordenados por ordem decrescente do índice de valor de importância (VI), e os parâmetros volumétricos calculados das espécies encontradas na formação florestal inventariada.

**Tabela 12. Fitossociologia das espécies amostradas no ambiente estudado (ponto 3) em Fóz do Iguaçu, PR, apresentadas em ordem decrescente de VI.**

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Pinaceae	8,01	3,70	14,7 9	22,80	26,5 1
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	9,94	4,94	11,1 6	21,09	26,0 3
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	Malvaceae	8,01	3,70	11,3 5	19,37	23,0 7
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	12,1 8	3,70	6,44	18,62	22,3 2
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	10,2 6	4,94	6,85	17,11	22,0 5
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. A. & H.C.Lima	Fabaceae	6,73	4,94	5,08	11,81	16,7 5
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Fabaceae	6,73	3,70	3,55	10,28	13,9 9
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucariaceae	2,88	2,47	8,39	11,28	13,7 5
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	3,85	2,47	5,30	9,15	11,6 2
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae	4,17	4,94	1,50	5,67	10,6 1
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae	3,85	4,94	1,65	5,50	10,4 3
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	1,92	2,47	4,61	6,54	9,01
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	3,53	3,70	1,36	4,88	8,59
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	1,92	2,47	4,17	6,09	8,56
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. Eich.r ex Miq) Engl.	Sapotaceae	2,56	2,47	2,14	4,70	7,17
<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Moraceae	1,28	4,94	0,55	1,84	6,77
<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> (A. DC.) Miers	Apocynaceae	1,28	3,70	1,60	2,89	6,59
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	1,92	3,70	0,88	2,80	6,51
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Bignoniaceae	0,32	1,23	3,90	4,22	5,46
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	1,28	3,70	0,34	1,62	5,32
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae	0,96	3,70	0,56	1,53	5,23

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Fabaceae	0,96	2,47	0,60	1,56	4,03
<i>Piper aduncum</i> L.	Piperaceae	0,64	2,47	0,36	1,00	3,47
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae	0,64	2,47	0,35	0,99	3,46
<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Fabaceae	0,32	1,23	0,88	1,20	2,43
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae	0,32	1,23	0,36	0,68	1,91
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae	0,32	1,23	0,29	0,61	1,84
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae	0,32	1,23	0,21	0,54	1,77
<i>Albizia hasslerii</i> sensu Bernardi	Fabaceae	0,32	1,23	0,16	0,48	1,72
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Fabaceae	0,32	1,23	0,14	0,46	1,70
<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Urticaceae	0,32	1,23	0,12	0,44	1,67
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae	0,32	1,23	0,09	0,41	1,64
<i>Carica papaya</i> L.	Caricaceae	0,32	1,23	0,07	0,39	1,62
<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Rutaceae	0,32	1,23	0,06	0,38	1,61
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	0,32	1,23	0,05	0,37	1,61
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Fabaceae	0,32	1,23	0,05	0,37	1,61
<i>Trichilia clauseni</i> C.DC.	Meliaceae	0,32	1,23	0,04	0,36	1,59

DR, Densidade Relativa (%); FR, Densidade relativa (%); DoR, Dominância Relativa (%); VC, Valor de Cobertura; VI, Valor de Importância (%).

A partir dos resultados acerca da estrutura da comunidade estudada, verificou-se a ocorrência de 37 espécies. As cinco espécies mais importantes da assembléia estudada, segundo o valor de importância (VI), foram: *Pinus elliottii* (26,51 %), *Parapiptadenia rigida* (26,03 %), *Bastardiopsis densiflora* (23,07 %), *Psidium guajava* (22,32 %), *Guarea macrophylla* (22,05 %). Essas espécies juntas totalizam cerca de 120 % do VI de toda amostragem. Nota-se que dentre essas cinco espécies, todas pertencem à diferentes famílias. Analisando os dados apresentados, observa-se a contribuição da dominância para a composição do VI das três espécies com maior valor; enquanto para as outras duas espécies, a densidade foi determinante na composição do VI.

Ficou registrado através da análise fitossociológica, o grau de antropização da vegetação ciliar presente no entorno do ponto de amarração 3, comprovado pela presença espécies frutíferas exóticas, tais como: *Pinus elliottii* e *Psidium guajava* ocupando cerca de 40 % do VI.

### 8.3. PONTO 4

A Tabela 13 apresenta a intensidade e erro amostral do levantamento, bem como a síntese de parâmetros mais importantes do inventário florestal

(parâmetros dendrológicos, ecológicos, volumétricos, e estimadores estatísticos) realizado no fragmento florestal situado no entorno do ponto 4.

**Tabela 13. Síntese dos parâmetros levantados por ocasião do inventário florestal no fragmento florestal no entorno dos pontos de amarração 4.**

<b>Parâmetros</b>	<b>Valores</b>
Área total a ser suprimida (m <sup>2</sup> )	26.140,00
Área total a ser suprimida (ha)	2,61
Área total amostrada (m <sup>2</sup> )	4.000
Intensidade amostral (%)	15,30
Número de indivíduos (N)	617
Número de indivíduos/ha	1.543
Riqueza observada (espécies)	50
Riqueza estimada Jackknife (espécies)	52,25
Recuperação da riqueza - amostragem (%)	88,04
DAP médio com casca (cm)	11,68
DAP máximo com casca (cm)	35,33
Altura total média (m)	17,30
Altura total máxima (m)	44,00
Somatório da Área basal (m <sup>2</sup> )	9,42067552
Área basal/ha (m <sup>2</sup> /ha)	23,5516888
Volume médio por parcela (m <sup>3</sup> )	33,38
Volume médio por hectare (m <sup>3</sup> )	333,81
Volume médio por hectare (st)	556,34
Volume total da área a ser suprimida (m <sup>3</sup> )	872,57
Volume total da área a ser suprimida (st)	1.454,28
Variância (m <sup>6</sup> )	15,32
Desvio padrão (m <sup>3</sup> )	3,91
Coeficiente de variação (%)	11,73
Erro padrão da média (m <sup>3</sup> /parc)	1,80
Erro padrão da média (%)	5,40
Número ótimo de parcelas	3,07
Número de parcelas lançadas	4
Dimensões da parcela (m)	25 x 40
Área da parcela (m <sup>2</sup> )	1000
Erro do inventário (m <sup>3</sup> /parc)	5,73
Erro do inventário (%)	17,17
Intervalo de confiança - min (m <sup>3</sup> /parc)	27,65
Intervalo de confiança - max (m <sup>3</sup> /parc)	39,11
Intervalo de confiança - min (m <sup>3</sup> /ha)	276,49
Intervalo de confiança - max (m <sup>3</sup> /ha)	391,13

Verifica-se na Tabela 13, que foram amostradas um total de 4 parcelas de 40 x 25 (1000 m<sup>2</sup> cada) – com área total amostrada igual a 4.000 m<sup>2</sup>, resultando em uma intensidade amostral de 15,30 % em relação às formações florestais diretamente afetadas, que totalizam 26.140 m<sup>2</sup>; o que foi suficiente para atingir um erro amostral para a variável volume total por hectare de, aproximadamente, 17,17 %, com uma probabilidade de 95% da

média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado. Isto mostra que o inventário florestal foi bastante representativo da população estudada e com um erro amostral inferior ao comumente exigido pelos órgãos ambientais (20%).

Analisando os resultados obtidos entre a riqueza observada e a riqueza estimada pelo estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem, verifica-se que o esforço amostral foi satisfatório uma vez que amostragem realizada representou 88,04 % da riqueza estimada. Valor considerado bastante representativo da comunidade vegetal abordada.

Conforme pode ser verificado na Tabela 13, nas 4 parcelas mensuradas nas formações florestais das áreas de intervenção, foram registrados um total de 617 indivíduos arbóreos (1.543 indivíduos/ha). Foram identificadas 46 espécies vegetais arbóreas que serão mais bem detalhadas no item seguinte deste relatório.

Os DAP's médio e máximo, bem como a altura média e máxima obtidos para o povoamento estudado foram, respectivamente, 11,68 cm e 35,33 cm; e 17,30 m e 44 m. caracterizando o baixo porte da floresta constante da ADA. O somatório das áreas basais de uma unidade amostral é a medida da área ocupada pelas árvores em determinada área, sendo um indicador da biomassa de uma comunidade florestal (MARTINS, 1991). O valor médio de área basal por hectare foi de 23,45 m<sup>2</sup>/ha.

Sabendo que a área de supressão perfaz um montante de 2,61 ha, e o volume de madeira estimado é da ordem de 333,81 m<sup>3</sup>/ha ou 556,34 st/ha é possível prever que se espera um volume total de cerca de, 872,57 m<sup>3</sup> ou 1.454,28 st, na área de supressão, considerando o erro admitido.

Foi calculado o coeficiente de variação (11,73 %) utilizado para determinação do erro do levantamento. O erro amostral do inventário foi de 1,80 m<sup>3</sup>/parcela, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira, estar dentro do intervalo de confiança calculado. O intervalo de confiança para o volume por hectare é  $276,49 \leq x \leq 391,13$  com 95% de probabilidade. Em função do exposto, pode-se considerar que o inventário florestal realizado foi representativo da população estudada, visto os resultados obtidos pelos estimadores estatísticos.

De acordo com o gráfico apresentado na Figura 16, observa-se a distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados por unidade de superfície.

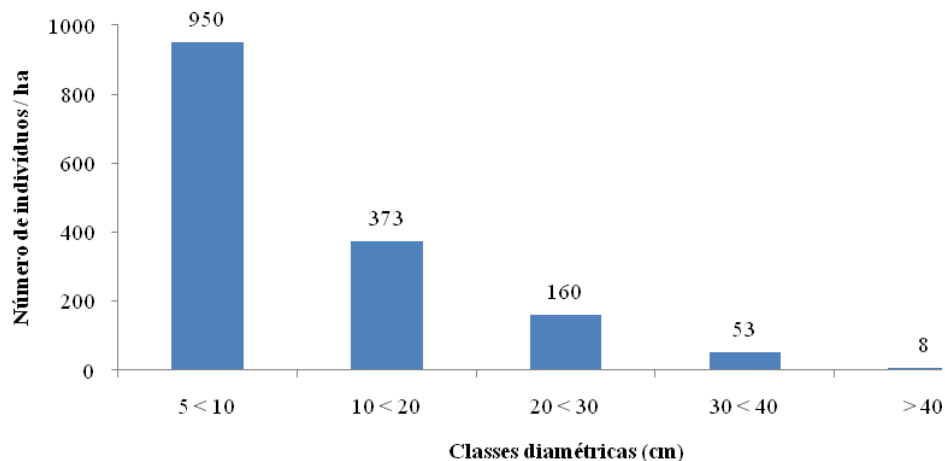


Figura 16. Distribuição diamétrica da comunidade florestal estudada (Ponto 4).

Os resultados obtidos vão ao encontro de outros trabalhos similares realizados em florestais nativas, sendo maior a concentração de indivíduos nas classes intermediárias e menor nas classes de maior diâmetro.

Na tabela abaixo, além do número de indivíduos por unidade de superfície, já apresentados na tabela acima, seguem os valores médios da altura, DAP e área basal, por classe diamétrica.

Tabela 14. Distribuição dos parâmetros dendrométricos médios em função da distribuição diamétrica do povoamento.

Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	380	950	12,36	7,25	0,00429163
10 < 20	149	373	21,16	13,81	0,01564039
20 < 30	64	160	28,06	23,52	0,04414983
30 < 40	21	53	33,48	34,02	0,09132235
> 40	3	8	30,00	54,35	0,23974570

Conforme já esperado, observa-se o aumento gradativo da altura média, do DAP médio e da área basal média das árvores amostradas em função do aumento diamétrico das classes estipuladas; demonstrando uma característica de equilíbrio no processo de sucessão ecológica do povoamento analisado.

No levantamento florístico, foram coletados 617 indivíduos com estrutura reprodutiva fértil, distribuídos em 22 famílias e 44 gêneros. Das 50 espécies coletadas, 48 foram identificadas em nível de espécie e 2 em nível de gênero (Tabela 15).

Tabela 15. Espécies vegetais, em ordem de família encontradas no levantamento florístico, na comunidade estudada (Ponto 4).

N	Espécie	Família
1	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
2	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Apocynaceae
3	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae
4	<i>Geonoma schottiana</i> Mart.	Arecaceae
5	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae
6	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae
7	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
8	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae
9	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Fabaceae
10	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Fabaceae
11	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Fabaceae
12	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae
13	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae
14	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Lauraceae
15	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae
16	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae
17	<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Loganiaceae
18	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae
19	<i>Miconia</i> sp	Melastomataceae
20	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae
21	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae
22	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae
23	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Meliaceae
24	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae
25	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
26	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae
27	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae
28	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Myrtaceae
29	<i>Calyptranthes grandifolia</i> O.Berg	Myrtaceae
30	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae
31	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae
32	<i>Myrcia</i> sp	Myrtaceae
33	<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D.Legrand	Myrtaceae
34	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	Myrtaceae
35	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae
36	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae
37	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae
38	<i>Chomelia brasiliana</i> A.Rich.	Rubiaceae
39	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Rubiaceae
40	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae
41	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae
42	<i>Esenbeckia</i> sp	Rutaceae
43	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae
44	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae
45	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae
46	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae



N	Espécie	Família
47	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae
48	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae
49	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae
50	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae

As famílias mais representativas na amostragem foram Myrtaceae (7 espécies), Meliaceae (7 espécies), e Rutaceae e Fabaceae (4 espécies cada). Essas quatro famílias juntas representaram cerca de 45 % da riqueza de espécies encontrada em campo. Os outros 55% da riqueza específica se distribuíram entre 26 espécies de 17 famílias.

Analisando a legislação atual que define o *status* de conservação da flora brasileira, a espécie arbórea *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) está categorizada como ameaçada de extinção pela Instrução Normativa MMA 06/2008 (BRASIL, 2008). Tal espécie foi registrada no fragmento, mas fora da faixa de servidão (40 m). De acordo com a Lista Vermelha da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013), apenas a espécie *Euterpe edulis* Mart. (Arecaceae) e *Cedrela fissilis* Vell. (Meliaceae) encontram-se ameaçadas, ambas fora da faixa de servidão. Outras duas espécies registradas, dentro da faixa de servidão, *Myrcianthes pungens* (O.Berg) D.Legrand (Myrtaceae) classificada como Em Perigo (MMA/BRASIL 2008) (Blum e Hoffman, 2012) e *Myrcianthes gigantea* (D.Legrand) D.Legrand (Myrtaceae) classificada como Em Perigo (Blum e Hoffman, 2012).

Na Tabela 16 são apresentados respectivamente os parâmetros fitossociológicos ordenados por ordem decrescente do índice de valor de importância (VI), e os parâmetros volumétricos calculados das espécies encontradas na formação florestal inventariada.

Tabela 16. Fitossociologia das espécies amostradas no ambiente estudado (ponto 4) em Fóz do Iguaçu, PR, apresentadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	8,91	3,01	25,3 3	34,24	37,2 5
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	4,21	3,01	19,6 4	23,85	26,8 6
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	9,72	3,01	12,4 6	22,18	25,1 9
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	13,4 5	3,01	5,24	18,70	21,7 0
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C.Burger et al.	Moraceae	9,08	3,01	2,68	11,75	14,7 6
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Myrtaceae	6,65	3,01	3,32	9,96	12,9 7
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Rubiaceae	6,81	3,01	2,18	8,98	11,9

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
						9
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Euphorbiaceae	5,19	3,01	2,77	7,96	10,97
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. Eich. ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	3,89	3,01	2,59	6,47	9,48
<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	Myrtaceae	2,11	3,01	3,91	6,02	9,03
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae	2,11	3,01	2,37	4,47	7,48
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae	2,76	3,01	1,52	4,27	7,28
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	2,27	3,01	1,77	4,04	7,05
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	2,59	3,01	1,44	4,04	7,04
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae	1,13	2,26	2,61	3,74	6,00
<i>Esenbeckia</i> sp	Rutaceae	2,11	3,01	0,50	2,61	5,61
<i>Myrcia</i> sp	Myrtaceae	1,94	2,26	0,62	2,57	4,82
<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D.Legrand	Myrtaceae	0,49	2,26	1,93	2,41	4,67
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	1,13	3,01	0,41	1,55	4,55
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.A. & H.C.Lima	Fabaceae	1,13	3,01	0,39	1,53	4,53
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae	1,13	3,01	0,31	1,45	4,46
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	1,30	2,26	0,23	1,52	3,78
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	0,65	2,26	0,71	1,35	3,61
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	0,81	2,26	0,36	1,17	3,43
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	0,97	2,26	0,18	1,15	3,40
<i>Calyptanthus grandifolia</i> O.Berg	Myrtaceae	0,81	2,26	0,25	1,06	3,31
<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Meliaceae	0,81	2,26	0,20	1,02	3,27
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	0,49	2,26	0,21	0,69	2,95
<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae	0,49	2,26	0,14	0,62	2,88
<i>Miconia</i> sp	Melastomataceae	0,65	1,50	0,57	1,22	2,72
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	0,32	1,50	0,79	1,12	2,62
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Fabaceae	0,32	1,50	0,31	0,64	2,14
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	0,16	0,75	1,04	1,20	1,95
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	0,32	1,50	0,11	0,44	1,94
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	0,32	1,50	0,10	0,42	1,93
<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Fabaceae	0,32	1,50	0,10	0,42	1,93
<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Loganiaceae	0,32	1,50	0,09	0,41	1,92
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae	0,32	1,50	0,08	0,41	1,91
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	0,32	1,50	0,07	0,40	1,90
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	0,32	1,50	0,04	0,37	1,87
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	0,32	1,50	0,04	0,37	1,87

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae	0,16	0,75	0,14	0,30	1,06
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Lauraceae	0,16	0,75	0,12	0,28	1,03
<i>Chomelia brasiliiana</i> A.Rich.	Rubiaceae	0,16	0,75	0,06	0,22	0,97
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Fabaceae	0,16	0,75	0,04	0,21	0,96
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae	0,16	0,75	0,04	0,20	0,95

DR, Densidade Relativa (%); FR, Densidade relativa (%); DoR, Dominância Relativa (%); VC, Valor de Cobertura; VI, Valor de Importância (%).

A partir dos resultados acerca da estrutura da comunidade estudada, verificou-se a ocorrência de 46 espécies. As quatro espécies mais importantes da assembléia estudada, segundo o valor de importância (VI), foram: *Matayba guianensis* (37,25 %), *Luehea divaricata* (26,86 %), *Alchornea triplinervia* (25,19 %), *Guarea macrophylla* (21,70 %), *Sorocea bonplandii* (14,76 %). Essas espécies juntas totalizam cerca de 120 % do VI de toda amostragem. Nota-se que dentre essas cinco espécies, todas pertencem à diferentes famílias.

Analisando os dados apresentados, observa-se a contribuição preponderante da dominância e dominância na composição do VI das três espécies com maior valor. Os elevados valores de densidade relativa encontrados para as 5 espécies com maior valor de importância, também corroboram com os resultados de VI encontrados.

Ficou registrado através da análise fitossociológica, um menor grau de antropização da vegetação presente no entorno do ponto de amarração 4, em função da ocorrência de espécies nativas da região numa distribuição diamétrica equilibrada.

#### 8.4. PONTO 6

A Tabela 17 apresenta a intensidade e erro amostral do levantamento, bem como a síntese de parâmetros mais importantes do inventário florestal (parâmetros dendrológicos, ecológicos, volumétricos, e estimadores estatísticos) realizado no fragmento florestal situado no entorno do ponto 6.

Tabela 17. Síntese dos parâmetros levantados por ocasião do inventário do fragmento florestal situado no entorno do ponto de amarração 6.

Parâmetros	Valores
Área total a ser suprimida (m <sup>2</sup> )	18.820,00
Área total a ser suprimida (ha)	1,88
Área total amostrada (m <sup>2</sup> )	4.000
Intensidade amostral (%)	21,25
Número de indivíduos (N)	492
Número de indivíduos/ha	1.230

Parâmetros	Valores
Riqueza observada (espécies)	49
Riqueza estimada Jackknife (espécies)	58,05
Recuperação da riqueza - amostragem (%)	84,41
DAP médio com casca (cm)	12,14
DAP máximo com casca (cm)	43,29
Altura total média (m)	17,81
Altura total máxima (m)	38,00
Somatório da Área basal (m <sup>2</sup> )	8,943727943
Área basal/ha (m <sup>2</sup> /ha)	22,35931986
Volume médio por parcela (m <sup>3</sup> )	31,48
Volume médio por hectare (m <sup>3</sup> )	314,79
Volume médio por hectare (st)	524,65
Volume total da área a ser suprimida (m <sup>3</sup> )	592,43
Volume total da área a ser suprimida (st)	987,39
Variância (m <sup>6</sup> )	17,01
Desvio padrão (m <sup>3</sup> )	4,12
Coefficiente de variação (%)	13,10
Erro padrão da média (m <sup>3</sup> /parc)	1,83
Erro padrão da média (%)	5,81
Número ótimo de parcelas	3,53
Número de parcelas lançadas	4
Dimensões da parcela (m)	25 x 40
Área da parcela (m <sup>2</sup> )	1000
Erro do inventário (m <sup>3</sup> /parc)	5,82
Erro do inventário (%)	18,50
Intervalo de confiança - min (m <sup>3</sup> /parc)	25,66
Intervalo de confiança - max (m <sup>3</sup> /parc)	37,30
Intervalo de confiança - min (m <sup>3</sup> /ha)	256,55
Intervalo de confiança - max (m <sup>3</sup> /ha)	373,03

Verifica-se na Tabela 17, que foram amostradas um total de 4 parcelas de 40 x 25 (1000 m<sup>2</sup> cada) – com área total amostrada igual a 4.000 m<sup>2</sup>, resultando em uma intensidade amostral de 21,25 % em relação às formações florestais diretamente afetadas, que totalizam 18.820 m<sup>2</sup>; o que foi suficiente para atingir um erro amostral para a variável volume total por hectare de, aproximadamente, 18,50 %, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado. Isto mostra que o inventário florestal foi bastante representativo da população estudada e com um erro amostral inferior ao comumente exigido pelos órgãos ambientais (20%).

Analisando os resultados obtidos entre a riqueza observada e a riqueza estimada pelo estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem, verifica-se que o esforço amostral foi satisfatório uma vez que amostragem realizada representou 84,41 % da riqueza estimada. Valor considerado bastante representativo da comunidade vegetal abordada.

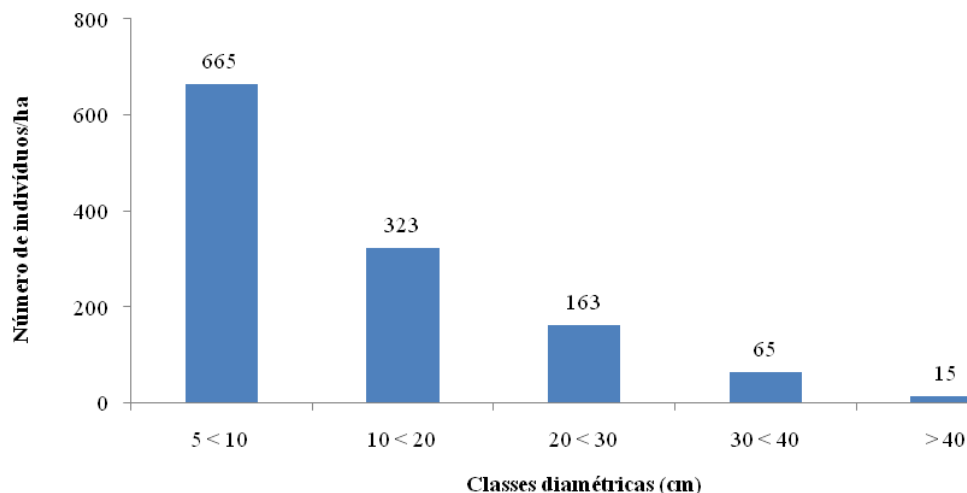
Conforme pode ser verificado na Tabela 17, nas 4 parcelas mensuradas nas formações florestais das áreas de intervenção, foram registrados um total de 492 indivíduos arbóreos (1.230 indivíduos/ha). Foram identificadas 49 espécies vegetais arbóreas que serão mais bem detalhadas no item seguinte deste relatório.

Os DAP's médio e máximo, bem como a altura média e máxima obtidos para o povoamento estudado foram, respectivamente, 12,14 cm e 43,29 cm; e 17,81 m e 38 m. caracterizando o baixo porte da floresta constante da ADA. O somatório das áreas basais de uma unidade amostral é a medida da área ocupada pelas árvores em determinada área, sendo um indicador da biomassa de uma comunidade florestal (MARTINS, 1991). O valor médio de área basal por hectare foi de 22,35 m<sup>2</sup>/ha.

Sabendo que a área de supressão perfaz um montante de 1,88 ha, e o volume de madeira estimado é da ordem de 314,79 m<sup>3</sup>/ha ou 524,65 st/ha é possível prever que se espera um volume total de cerca de, 592,43 m<sup>3</sup> ou 987,39 st, na área de supressão, considerando o erro admitido.

Foi calculado o coeficiente de variação (13,10 %) utilizado para determinação do erro do levantamento. O erro amostral do inventário foi de 1,83 m<sup>3</sup>/parcela, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira, estar dentro do intervalo de confiança calculado. O intervalo de confiança para o volume por hectare é  $256,55 \leq x \leq 373,03$  com 95% de probabilidade. Em função do exposto, pode-se considerar que o inventário florestal realizado foi representativo da população estudada, visto os resultados obtidos pelos estimadores estatísticos.

De acordo com o gráfico apresentado na Figura 17, observa-se a distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados por unidade de superfície.



**Figura 17. Distribuição diamétrica da comunidade florestal estudada (ponto 6).**

Os resultados obtidos vão ao encontro de outros trabalhos similares realizados em florestais nativas, sendo maior a concentração de indivíduos nas classes intermediárias e menor nas classes de maior diâmetro.

Na tabela abaixo, além do número de indivíduos por unidade de superfície, já apresentados na tabela acima, seguem os valores médios da altura, DAP e área basal, por classe diamétrica.

**Tabela 18. Distribuição dos parâmetros dendrométricos médios em função da distribuição diamétrica do povoamento.**

Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	266	665	13,16	6,99	0,00400143
10 < 20	129	323	19,74	13,33	0,01446077
20 < 30	65	163	27,05	23,91	0,04552799
30 < 40	26	65	30,42	32,62	0,08420919
> 40	6	15	31,17	43,37	0,14846504

Conforme já esperado, observa-se o aumento gradativo da altura média, do DAP médio e da área basal média das árvores amostradas em função do aumento diamétrico das classes estipuladas; demonstrando uma característica de equilíbrio no processo de sucessão ecológica do povoamento analisado.

No levantamento florístico, foram coletados 492 indivíduos com estrutura reprodutiva fértil, distribuídos em 23 famílias e 41 gêneros. Das 49 espécies coletadas, todas foram identificadas em nível de espécie (Tabela 19).

Tabela 19. Espécies vegetais, em ordem de família encontradas no levantamento florístico, na comunidade estudada (ponto 6).

N	Espécie	Família
1	<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	Annonaceae
2	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Araliaceae
3	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae
4	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae
5	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Bignoniaceae
6	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae
7	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae
8	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae
9	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Elaeocarpaceae
10	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae
11	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Fabaceae
12	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Fabaceae
13	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae
14	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae
15	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Fabaceae
16	<i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Tul.) Malme	Fabaceae
17	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Fabaceae
18	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae
19	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Fabaceae
20	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae
21	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae
22	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae
23	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae
24	<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Loganiaceae
25	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae
26	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae
27	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae
28	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae
29	<i>Eugenia</i> sp	Myrtaceae
30	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae
31	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae
32	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae
33	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae
34	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Rhamnaceae
35	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae
36	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae
37	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae
38	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Rutaceae
39	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae
40	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae
41	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae
42	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae
43	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae
44	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Salicaceae
45	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae
46	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae

N	Espécie	Família
47	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae
48	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae
49	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Verbenaceae

As famílias mais representativas na amostragem foram Fabaceae (11 espécies), e Rutaceae (5 espécies), Myrtaceae e (5 espécies), Salicaceae e Sapindaceae (3 espécies cada) Essas cinco famílias juntas representaram cerca de 55 % da riqueza de espécies encontrada em campo. Os outros 45% da riqueza específica se distribuíram entre 22 espécies de 18 famílias.

Analisando a legislação atual que define o *status* de conservação da flora brasileira, seguidos neste documento como lista do IBAMA N6 (1992), SEMA (1995), Nascimento e Magalhães (1998), IN-6 MMA/BRASIL 2008 (BRASIL, 2008), Blum e Hoffman (2012), IUCN, 2013.2, Lista Vermelha da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013), não foram achados registros de endemismos das espécies identificadas por ocasião do levantamento florístico. Fora da faixa de servidão (40 m), mas no limite desta no mesmo fragmento florestal foram registradas as espécies *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (Fabaceae) classificada como Vulnerável (Martinelli e Moraes, 2013) e *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (Lauraceae) classificada como Em Perigo (Sema, 1995), Ameaçada (MMA/BRASIL, 2008) (Martinelli e Moraes, 2013).

Na Tabela 20 são apresentados respectivamente os parâmetros fitossociológicos ordenados por ordem decrescente do índice de valor de importância (VI), e os parâmetros volumétricos calculados das espécies encontradas na formação florestal inventariada.

Tabela 20. Fitossociologia das espécies amostradas no ambiente estudado (ponto 6) em Fóz do Iguaçu, PR, apresentadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	33,1 3	3,01	18,5 0	51,63	54,6 4
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	7,11	3,01	28,5 0	35,61	38,6 2
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	5,49	3,01	15,2 8	20,77	23,7 8
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae	6,91	3,01	11,3 1	18,22	21,2 3
<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	Annonaceae	3,86	3,01	3,93	7,79	10,8 0
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	4,67	3,01	2,40	7,08	10,0 8
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Fabaceae	3,66	3,01	1,10	4,76	7,77



ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Elaeocarpaceae	1,02	2,26	3,58	4,59	6,85
<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Fabaceae	2,85	3,01	0,83	3,68	6,68
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	1,42	3,01	2,24	3,66	6,67
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	2,64	3,01	0,63	3,27	6,28
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	2,44	3,01	0,83	3,27	6,28
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	1,42	3,01	1,47	2,90	5,90
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae	3,05	2,26	0,46	3,50	5,76
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	1,63	1,50	1,33	2,95	4,45
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	1,22	3,01	0,19	1,41	4,42
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Myrtaceae	1,42	2,26	0,28	1,71	3,96
<i>Eugenia</i> sp	Myrtaceae	1,22	2,26	0,39	1,61	3,86
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae	0,81	2,26	0,32	1,13	3,39
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Bignoniaceae	0,81	2,26	0,15	0,96	3,21
<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Loganiaceae	0,61	2,26	0,28	0,89	3,14
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	0,61	2,26	0,21	0,82	3,07
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	0,61	2,26	0,13	0,74	2,99
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	0,61	2,26	0,11	0,72	2,97
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Arecaceae	0,41	1,50	1,00	1,41	2,91
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae	0,41	1,50	0,77	1,18	2,68
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Rhamnaceae	0,61	1,50	0,44	1,05	2,55
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Malvaceae	0,81	1,50	0,19	1,00	2,51
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Fabaceae	0,41	1,50	0,53	0,93	2,44
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Bignoniaceae	0,41	1,50	0,29	0,70	2,20
<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Myrtaceae	0,41	1,50	0,24	0,65	2,15
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	0,41	1,50	0,21	0,62	2,12
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Fabaceae	0,41	1,50	0,21	0,61	2,12
<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Fabaceae	0,41	1,50	0,15	0,56	2,06
<i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Tul.) Malme	Fabaceae	0,41	1,50	0,14	0,55	2,05
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Rutaceae	0,41	1,50	0,13	0,54	2,04
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	0,41	1,50	0,12	0,53	2,03
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	0,41	1,50	0,11	0,52	2,02
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	0,41	1,50	0,08	0,49	1,99
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae	0,41	1,50	0,08	0,49	1,99
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	0,41	1,50	0,08	0,49	1,99
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae	0,41	1,50	0,08	0,48	1,99
<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Fabaceae	0,41	1,50	0,07	0,48	1,99
<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Lamiaceae	0,41	1,50	0,07	0,48	1,98
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. &	Araliaceae	0,41	1,50	0,06	0,47	1,98

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Planch.</i>						
<i>Citrus limonia Osbeck</i>	Rutaceae	0,41	1,50	0,06	0,47	1,97
<i>Aloysia virgata (Ruiz &amp; Pav.) Juss.</i>	Verbenaceae	0,41	1,50	0,05	0,46	1,97
<i>Xylosma ciliatifolia (Clos) Eichler</i>	Salicaceae	0,41	1,50	0,05	0,45	1,96
<i>Citrus sinensis (L.) Osbeck</i>	Rutaceae	0,41	0,75	0,34	0,74	1,50

DR, Densidade Relativa (%); FR, Densidade relativa (%); DoR, Dominância Relativa (%); VC, Valor de Cobertura; VI, Valor de Importância (%).

A partir dos resultados acerca da estrutura da comunidade estudada, verificou-se a ocorrência de 49 espécies. As quatro espécies mais importantes da assembléia estudada, segundo o valor de importância (VI), foram: *Casearia sylvestris* (54,6 %), *Nectandra lanceolata* (38,62 %), *Ocotea puberula* (23,78 %), *Peltophorum dubium* (21,23%). Essas espécies juntas totalizam cerca de 140 % do VI de toda amostragem. Nota-se que dentre essas quatro espécies, duas pertencem à família Lauraceae.

Analisando os dados apresentados, observa-se a contribuição da densidade e dominância na composição do VI das espécies com maior valor. Os elevados valores de frequência relativa encontrados para as 4 espécies com maior valor de importância, também corroboram com os resultados de VI encontrados.

Ficou registrado através da análise fitossociológica, o grau de conservação da vegetação presente no entorno do ponto de amarração 6, comprovado pela presença de espécies chave, tais como aquelas da família Lauraceae, com elevados valores de importância.

## 8.5. PONTO 7

A Tabela 21 apresenta a intensidade e erro amostral do levantamento, bem como a síntese de parâmetros mais importantes do inventário florestal (parâmetros dendrológicos, ecológicos, volumétricos, e estimadores estatísticos) realizado no fragmento florestal situado no entorno do ponto 7.

**Tabela 21. Síntese dos parâmetros levantados por ocasião do inventário no fragmento florestal no entorno do ponto de amarração 7.**

Parâmetros	Valores
Área total a ser suprimida (m <sup>2</sup> )	78.000,00
Área total a ser suprimida (ha)	7,80
Área total amostrada (m <sup>2</sup> )	8.000
Intensidade amostral (%)	10,26
Número de indivíduos (N)	585
Número de indivíduos/ha	731
Riqueza observada (espécies)	56
Riqueza estimada Jackknife (espécies)	70

Parâmetros	Valores
Recuperação da riqueza - amostragem (%)	80,00
DAP médio com casca (cm)	16,85
DAP máximo com casca (cm)	108,23
Altura total média (m)	18,95
Altura total máxima (m)	45,00
Somatório da Área basal (m <sup>2</sup> )	19,95114641
Área basal/ha (m <sup>2</sup> /ha)	24,93893301
Volume médio por parcela (m <sup>3</sup> )	37,29
Volume médio por hectare (m <sup>3</sup> )	372,86
Volume médio por hectare (st)	621,44
Volume total da área a ser suprimida (m <sup>3</sup> )	2.908,32
Volume total da área a ser suprimida (st)	4.847,20
Variância (m <sup>6</sup> )	231,17
Desvio padrão (m <sup>3</sup> )	15,20
Coefficiente de variação (%)	40,78
Erro padrão da média (m <sup>3</sup> /parc)	5,09
Erro padrão da média (%)	13,66
Número ótimo de parcelas	17,91
Número de parcelas lançadas	8
Dimensões da parcela (m)	25 x 40
Área da parcela (m <sup>2</sup> )	1000
Erro do inventário (m <sup>3</sup> /parc)	12,04
Erro do inventário (%)	32,30
Intervalo de confiança - min (m <sup>3</sup> /parc)	25,24
Intervalo de confiança - max (m <sup>3</sup> /parc)	49,33
Intervalo de confiança - min (m <sup>3</sup> /ha)	252,43
Intervalo de confiança - max (m <sup>3</sup> /ha)	493,29

Verifica-se na Tabela 21, que foram amostradas um total de 8 parcelas de 40 x 25 (1.000 m<sup>2</sup> cada) – com área total amostrada igual a 8.000 m<sup>2</sup>, resultando em uma intensidade amostral de 10,26 % em relação às formações florestais diretamente afetadas, que totalizam 78.000 m<sup>2</sup>; o que foi suficiente para atingir um erro amostral para a variável volume total por hectare de, aproximadamente, 32,30 %, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira estar dentro do intervalo de confiança calculado. O erro do inventário deste levantamento foi bastante elevado quando comparado aos resultados obtidos para os demais pontos de amostragem; este fato se deve a presença de grandes árvores esparsas localizadas dentro das áreas de algumas parcelas (árvores com mais de 1,00 m de DAP, superestimando os parâmetros relacionados e, conseqüentemente, aumentando o coeficiente de variação e o erro do inventário. Para reforçar essa condição, de acordo com os dados processados, caso sejam retiradas as árvores com mais de 300 cm de CAP (Apenas duas árvores - uma na parcela 1 e outra na parcela 2), o erro do inventário cai de 32,30% para 21,71%.

Analisando os resultados obtidos entre a riqueza observada e a riqueza estimada pelo estimador de riqueza *Jackknife* de primeira ordem, verifica-se

que o esforço amostral foi satisfatório uma vez que amostragem realizada representou 80,00 % da riqueza estimada. Valor considerado bastante representativo da comunidade vegetal abordada.

Conforme pode ser verificado na Tabela 21, nas 8 parcelas mensuradas nas formações florestais das áreas de intervenção, foram registrados um total de 583 indivíduos arbóreos (731 indivíduos/ha). Foram identificadas 56 espécies vegetais arbóreas que serão mais bem detalhadas no item seguinte deste relatório.

Os DAP's médio e máximo, bem como a altura média e máxima obtidos para o povoamento estudado foram, respectivamente, 16,85 cm e 108,23 cm; e 18,95 m e 45 m. caracterizando o baixo porte da floresta constante da ADA. O somatório das áreas basais de uma unidade amostral é a medida da área ocupada pelas árvores em determinada área, sendo um indicador da biomassa de uma comunidade florestal (MARTINS, 1991). O valor médio de área basal por hectare foi de 24,94 m<sup>2</sup>/ha.

Sabendo que a área de supressão perfaz um montante de 7,80 ha, e o volume de madeira estimado é da ordem de 372,86 m<sup>3</sup>/ha ou 621,44 st/ha é possível prever que se espera um volume total de cerca de, 2.908,32 m<sup>3</sup> ou 621,44 st, na área de supressão, considerando o erro admitido.

Foi calculado o coeficiente de variação (40,78 %) utilizado para determinação do erro do levantamento. O erro amostral do inventário foi de 12,04 m<sup>3</sup>/parcela, com uma probabilidade de 95% da média verdadeira, estar dentro do intervalo de confiança calculado. O intervalo de confiança para o volume por hectare é  $252,43 \leq x \leq 493,29$  com 95% de probabilidade. Em função do exposto, pode-se considerar que o inventário florestal realizado foi representativo da população estudada, visto os resultados obtidos pelos estimadores estatísticos.

De acordo com o gráfico apresentado na Figura 18, observa-se a distribuição diamétrica dos indivíduos amostrados por unidade de superfície.

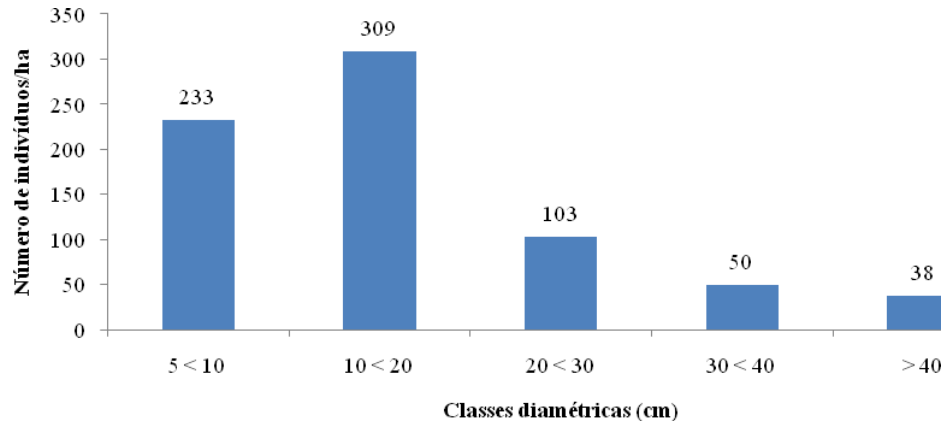


Figura 18.. Distribuição diamétrica da comunidade florestal estudada (ponto 7).

Os resultados obtidos vão ao encontro de outros trabalhos similares realizados em florestais nativas, sendo maior a concentração de indivíduos nas classes intermediárias e menor nas classes de maior diâmetro.

Na tabela abaixo, além do número de indivíduos por unidade de superfície, já apresentados na tabela acima, seguem os valores médios da altura, DAP e área basal, por classe diamétrica.

Tabela 22. Distribuição dos parâmetros dendrométricos médios em função da distribuição diamétrica do povoamento.

Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	186	233	13,40	7,79	0,00491823
10 < 20	247	309	18,27	14,39	0,01697916
20 < 30	82	103	24,67	24,00	0,04582585
30 < 40	40	50	27,80	34,87	0,09617017
> 40	30	38	31,43	52,73	0,24145980

Conforme já esperado, observa-se o aumento gradativo da altura média, do DAP médio e da área basal média das árvores amostradas em função do aumento diamétrico das classes estipuladas; demonstrando uma característica de equilíbrio no processo de sucessão ecológica do povoamento analisado.

No levantamento florístico, foram coletados 585 indivíduos com estrutura reprodutiva fértil, distribuídos em 27 famílias e 48 gêneros. Das 56 espécies coletadas, 53 foram identificadas em nível de espécie e apenas 3 ao nível de morfoespécie (Tabela 23).

Tabela 23. Espécies vegetais, em ordem de família encontradas no levantamento florístico, na comunidade estudada (ponto 7).

N	Espécie	Família
1	<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	Annonaceae
2	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Apocynaceae
3	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> (A. DC.) Miers	Apocynaceae
4	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	Aquifoliaceae
5	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	Aquifoliaceae
6	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae
7	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Bignoniaceae
8	<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae
9	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae
10	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae
11	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae
12	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae
13	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae
14	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae
15	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae
16	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae
17	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae
18	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Fabaceae
19	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Fabaceae
20	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae
21	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae
22	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae
23	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae
24	<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Loganiaceae
25	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	Malvaceae
26	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae
27	<i>Miconia</i> sp	Melastomataceae
28	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae
29	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae
30	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae
31	<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae
32	<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	Moraceae
33	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae
34	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Myrtaceae
35	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae
36	<i>Eugenia</i> sp	Myrtaceae
37	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae
38	<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae
39	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae
40	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Rhamnaceae
41	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae
42	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae
43	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Rubiaceae
44	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae
45	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Rutaceae

N	Espécie	Família
46	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae
47	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae
48	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae
49	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae
50	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Salicaceae
51	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae
52	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae
53	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae
54	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae
55	<i>Solanum</i> sp	Solanaceae
56	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae

As famílias mais representativas na amostragem foram Fabaceae (6 espécies), Myrtaceae (5 espécies), Meliaceae e Rutaceae (4 espécies cada) e Euphorbiaceae, Salicaceae e Sapindaceae (3 espécies cada). Essas sete famílias juntas representaram cerca de 50 % da riqueza de espécies encontrada em campo. Os outros 50% da riqueza específica se distribuíram entre 28 espécies de 20 famílias.

Analisando a legislação atual que define o *status* de conservação da flora brasileira, seguidos neste documento como lista do IBAMA N6 (1992), SEMA (1995), Nascimento e Magalhães (1998), IN-6 MMA/BRASIL 2008 (BRASIL, 2008), Blum e Hoffman (2012), IUCN, 2013.2, Lista Vermelha da Flora do Brasil (MARTINELLI; MORAES, 2013), não foram achados registros de endemismos das espécies identificadas por ocasião do levantamento florístico. Fora da faixa de servidão (40 m), mas também no limite desta (como visto no Ponto 6), no mesmo fragmento florestal, foram registradas as espécies *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (Fabaceae) classificada como Vulnerável (Martinelli e Moraes, 2013) e *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (Lauraceae) classificada como Em Perigo (Sema, 1995), Ameaçada (MMA/BRASIL, 2008) (Martinelli e Moraes, 2013).

Na Tabela 24 são apresentados respectivamente os parâmetros fitossociológicos ordenados por ordem decrescente do índice de valor de importância (VI), e os parâmetros volumétricos calculados das espécies encontradas na formação florestal inventariada.

Tabela 24. Fitossociologia das espécies amostradas no ambiente estudado (ponto 7) em Fóz do Iguaçu, PR, apresentadas em ordem decrescente de VI.

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Euphorbiaceae	15,5 6	3,21	19,2 7	34,82	38,0 3
<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> (A. DC.) Miers	Apocynaceae	13,6 8	2,81	7,37	21,04	23,8 5
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Bignoniaceae	11,1	3,21	5,30	16,41	19,6

ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
		1				3
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Meliaceae	4,44	2,81	8,80	13,24	16,05
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Lauraceae	2,91	3,21	7,00	9,90	13,11
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	3,93	3,21	4,08	8,01	11,23
<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	Moraceae	0,85	2,01	4,90	5,75	7,76
<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	Annonaceae	3,25	2,81	1,51	4,76	7,57
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Boraginaceae	1,88	2,81	2,53	4,41	7,22
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae	3,42	2,81	0,90	4,32	7,13
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Myrtaceae	1,03	2,41	3,69	4,71	7,12
<i>Miconia</i> sp	Melastomataceae	2,56	2,81	1,43	3,99	6,80
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Fabaceae	1,37	2,81	2,18	3,55	6,36
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Rhamnaceae	1,71	2,81	1,78	3,49	6,30
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	0,85	2,01	3,43	4,29	6,29
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Urticaceae	1,88	3,21	0,81	2,69	5,91
<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Rubiaceae	2,39	2,81	0,64	3,03	5,84
<i>Prunus myrtilifolia</i> (L.) Urb.	Rosaceae	1,88	3,21	0,56	2,44	5,66
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Myrtaceae	1,20	2,41	1,84	3,04	5,45
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Primulaceae	2,22	2,81	0,34	2,57	5,38
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Rutaceae	2,05	2,81	0,33	2,39	5,20
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	0,17	0,40	4,61	4,78	5,18
<i>Melia azedarach</i> L.	Meliaceae	1,71	2,41	0,71	2,42	4,83
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Apocynaceae	0,17	0,40	3,88	4,05	4,45
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Fabaceae	0,85	1,61	1,98	2,84	4,44
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Rutaceae	1,37	2,81	0,25	1,62	4,43
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Salicaceae	1,20	2,41	0,58	1,78	4,19
<i>Bauhinia forficata</i> Link	Fabaceae	1,37	2,41	0,32	1,69	4,10
<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Loganiaceae	1,03	2,41	0,26	1,29	3,70
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	0,85	1,61	1,11	1,97	3,57
<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Fabaceae	0,51	1,20	1,84	2,35	3,56
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Cannabaceae	1,20	2,01	0,27	1,46	3,47
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	0,51	1,20	1,62	2,13	3,34
<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Meliaceae	1,03	2,01	0,20	1,23	3,24
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Lauraceae	0,68	1,61	0,94	1,62	3,23
<i>Solanum</i> sp	Solanaceae	0,85	2,01	0,20	1,05	3,06
<i>Psidium guajava</i> L.	Myrtaceae	0,51	1,20	1,08	1,59	2,80
<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	Aquifoliaceae	0,85	1,61	0,22	1,07	2,68
<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	Aquifoliaceae	0,68	1,61	0,11	0,80	2,40



ESPÉCIE	FAMÍLIA	DR	FR	DoR	VC (%)	VI (%)
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Fabaceae	0,68	1,61	0,07	0,75	2,36
<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Salicaceae	0,68	1,61	0,07	0,75	2,36
<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Myrtaceae	0,51	1,20	0,17	0,68	1,88
<i>Croton urucurana</i> Baill.	Euphorbiaceae	0,17	0,40	0,20	0,37	0,77
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Euphorbiaceae	0,17	0,40	0,15	0,32	0,73
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Sapindaceae	0,17	0,40	0,13	0,30	0,70
<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Rosaceae	0,17	0,40	0,05	0,22	0,62
<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Bignoniaceae	0,17	0,40	0,05	0,22	0,62
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Moraceae	0,17	0,40	0,04	0,21	0,61
<i>Bixa orellana</i> L.	Bixaceae	0,17	0,40	0,03	0,20	0,61
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Salicaceae	0,17	0,40	0,03	0,20	0,60
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Meliaceae	0,17	0,40	0,03	0,20	0,60
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	0,17	0,40	0,03	0,20	0,60
<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Rutaceae	0,17	0,40	0,02	0,20	0,60
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Boraginaceae	0,17	0,40	0,02	0,20	0,60
<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	Malvaceae	0,17	0,40	0,02	0,19	0,59
<i>Eugenia</i> sp	Myrtaceae	0,17	0,40	0,01	0,18	0,58

DR, Densidade Relativa (%); FR, Densidade relativa (%); DoR, Dominância Relativa (%); VC, Valor de Cobertura; VI, Valor de Importância (%).

A partir dos resultados acerca da estrutura da comunidade estudada, verificou-se a ocorrência de 56 espécies. As cinco espécies mais importantes da assembléia estudada, segundo o valor de importância (VI), foram: *Alchornea triplinervia* (38,03 %), *Peschiera fuchsiaefolia* (23,85 %), *Jacaranda micrantha* (19,63 %), *Cabralea canjerana* (16,05 %), *Nectandra lanceolata* (13,11 %) e *Hymenaea courbaril* (11,23 %). Essas espécies juntas totalizam cerca de 120 % do VI de toda amostragem. Nota-se que dentre essas seis espécies, todas pertencem à diferentes famílias.

Analisando os dados apresentados, observa-se a contribuição da densidade, densidade e da dominância na composição do VI das cinco espécies com maior valor.

## 8.6. Forma dos fragmentos

As imagens disponibilizadas pela contratante, foram analisadas em softwares de geoprocessamento, gerando o mapa da Figura 19 a seguir. A Figura 20 apresenta a vegetação florestal a ser suprimida na faixa de servidão (80 m). Os dados relacionados às áreas dos fragmentos, áreas sob influência de borda, áreas internas e índice de forma (Shape) podem ser

observados na Figura 21. A apresentação da área de vegetação a ser suprimida pode ser observada na Figura 22.



Figura 19. Imagem processada dos fragmentos florestais na área de estudo e na região



**Figura 20. Delimitação de vegetação florestal a ser suprimida**

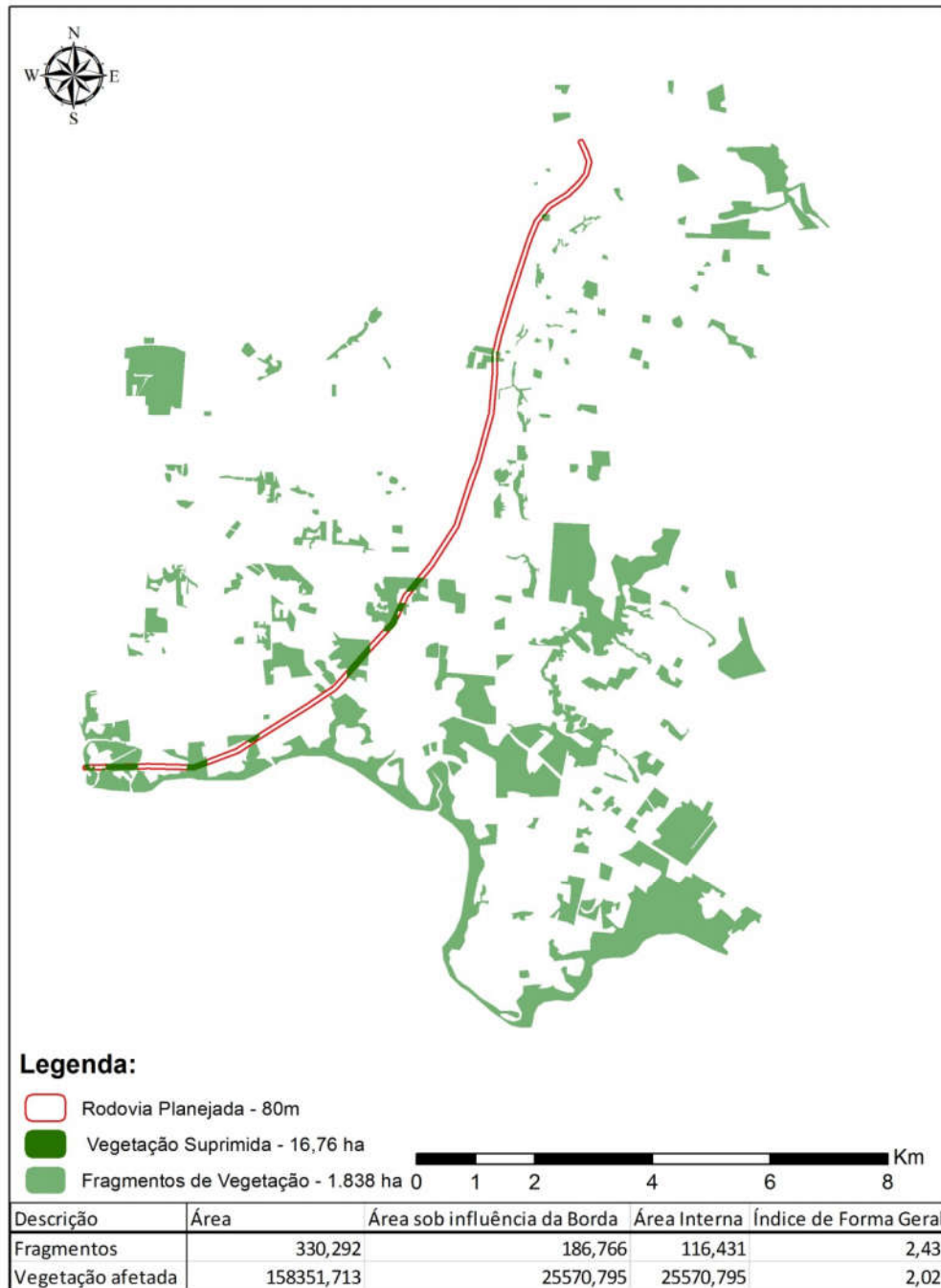
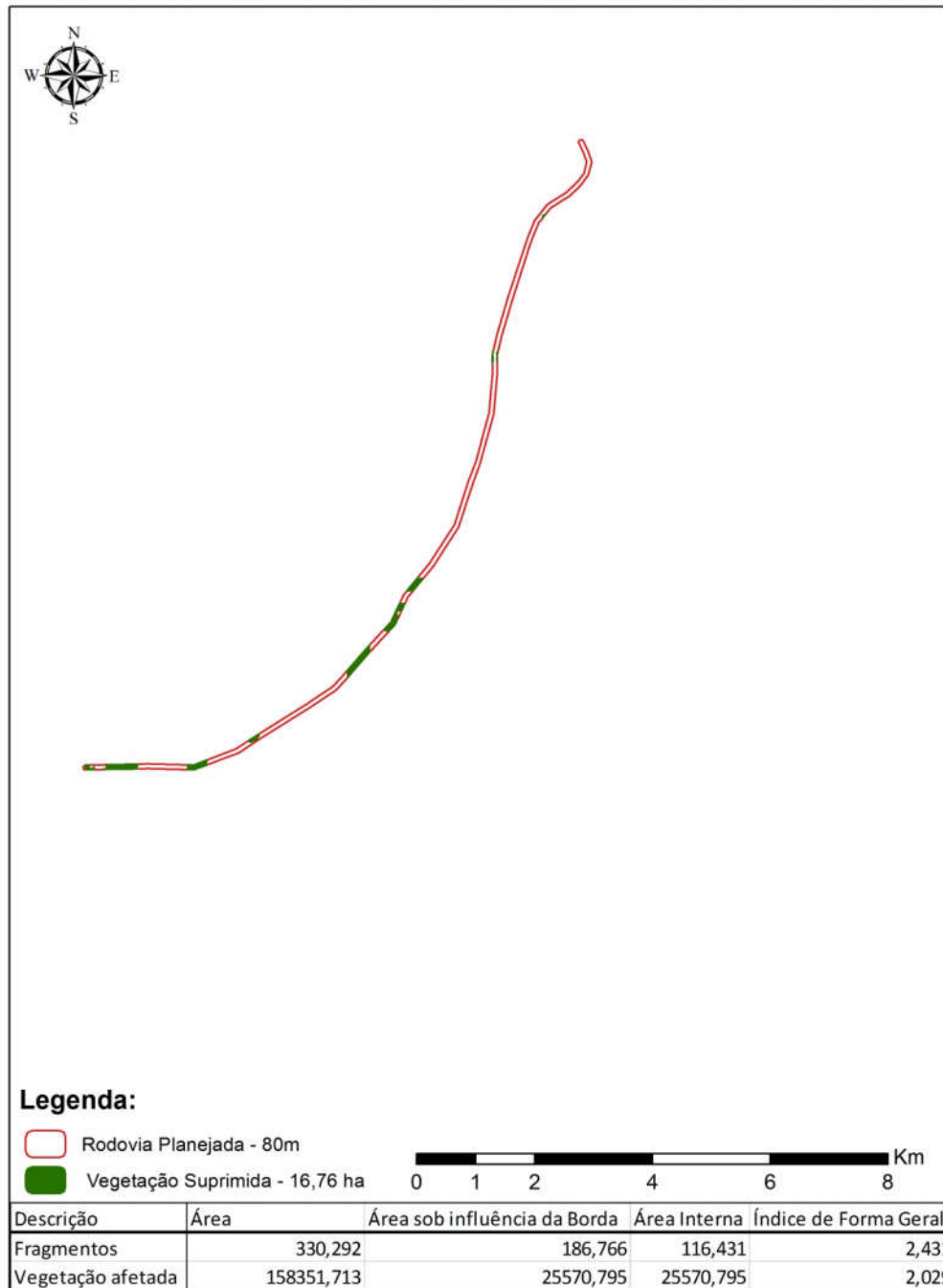


Figura 21. Dados de Borda e Índice de forma dos fragmentos florestais



**Figura 22. Mapa da área a ser suprimida**

Os valores de índice de forma médio (SHAPE\_MN) mostram que a paisagem deste estudo apresenta fragmentos florestais de formas próximas às simples, com pequena tendência de tornarem-se irregulares. Os resultados apresentaram índice de forma geral de 2,431 para os fragmentos da região e 2,029 para a vegetação afetada. Dentre os 330,292 ha de área dos fragmentos, 56,4 % (186,76 ha) foi considerada como área sob influência de borda. Dentre os 158351,71 ha da vegetação afetada, 16 % (25570,79 ha) foi considerada como área sob influência de borda. Considera-se o efeito borda a influência que esta área pode exercer do início de um fragmento, adentrando entre 30 m para o seu interior (Oliveira, 2011), podendo influenciar até 400 m para grandes remanescentes florestais amazônicos (LAURANCE, 1991; LAURANCE et al., 1998).

### **Discussão**

O tamanho e forma dos fragmentos de paisagem podem influenciar inúmeros processos ecológicos importantes. Sua forma pode influenciar processos entre fragmentos, como a migração de pequenos mamíferos e a colonização de plantas de médio e grande porte, e pode influenciar as estratégias de fuga de certos animais (VOLOTÃO, 1998).

A forma de um fragmento de hábitat está diretamente relacionada à relação entre o perímetro e a área deste fragmento. Quanto menor esta relação, menor será a borda e vice-versa. A borda é definida como a zona de contato entre dois ambientes. Portanto, quanto maior a proporção de borda de um fragmento, menor será a área central, que é a área efetivamente preservada e mais similar à vegetação original da região (MMA/SBF, 2003). O principal aspecto da forma, entretanto, é a relação com o efeito de borda (VOLOTÃO, 1998).

Fragmentos de hábitats mais próximos ao formato circular têm a razão bora-área minimizada e, dessa forma, o centro da área está equidistante das bordas. Áreas mais recortadas têm maior proporção de bordas que áreas menos recortadas. Logo, fragmentos com áreas maiores e menos recortadas mostram resultados mais consideráveis quanto à diversidade de sua área central, uma vez que apresentam menos proporção de borda/área (ALMEIDA, 2008).

O aspecto mais relevante da forma é a relação com o efeito de borda. A forma é calculada pelas métricas de forma (SHAPE), disponíveis no software Fragstats, que mede a complexidade da forma comparada a um círculo (versão vetorial) ou a um quadrado (versão matricial).

Quanto mais recortado e com menos área, maior o valor deste índice. No caso de um fragmento retangular com lados L e 2L, sua forma SHAPE será de 1.06; já um fragmento retangular com lados L e 10L terá forma SHAPE de 1.74; um fragmento retangular com lados L e 100L terá SHAPE de 5.05 e um

triângulo equilátero terá SHAPE de 1.07 (ALMEIDA, 2008). Entretanto este índice apresenta algumas limitações, como o fato de não considerar o contraste borda-vizinhança e o fato de não ser sensível às diferenças de morfologia da mancha (MACGARIGAL e MARKS, 1994).

### **Efeito de borda**

O avanço de bordas expostas eleva a temperatura do ar e o déficit de pressão do vapor, podendo estender-se por vários metros no interior dos fragmentos. Tal processo promove um conjunto de alterações no equilíbrio do ambiente, gerando mudanças na dinâmica ecológica da fauna, da flora e do meio abiótico (RIBEIRO e MARQUES, 2005).

O efeito borda é causado por alterações nos gradientes físicos e bióticos na fronteira das bordas florestais, sendo, proporcionais à distância da borda mais próxima (MURCIA, 1995). A quantidade de bordas de uma paisagem é relevante para vários eventos ecológicos, uma vez que pode comprometer a sobrevivência e o estabelecimento de certos táxons animais e vegetais nas áreas afetadas (ALMEIDA, 2008).

O efeito borda favorece o estabelecimento de espécies generalistas, atraídas para este ambiente e, com possibilidade de penetrar no interior dos fragmentos, dada sua condição de luz. A facilidade na habilidade de dispersão e capacidade de invadir e colonizar habitats sob algum distúrbio favorece um rápido predomínio de certas faixas de borda com condições ambientais adequadas. (DIAS et al., 2000).

De acordo com Ziller (2000) as alterações geradas pela fragmentação florestal e conseqüentemente pelo efeito borda potencializa a invasão biológica da flora e da fauna. Tais táxons, sendo exóticos, ameaçam o equilíbrio dinâmico das áreas ocupadas por espécies nativas, comprometendo seriamente a biodiversidade local e regional, seja alterando conjunto de genes, a composição dos estratos florestais, a dinâmica das populações e a estrutura da paisagem como um todo.

O cálculo da área sob o efeito borda é realizado atribuindo-se uma distância linear, considerada de fora para dentro do fragmento. Este cálculo pode ser realizado pelo software Fragstats. A distância, ou profundidade de borda, a ser atribuída a um fragmento, dependerá da espécie focal e do tipo de habitat. As conseqüências do efeito borda sobre a dinâmica e sobrevivência dos organismos estão diretamente relacionados à espécie sob estudo do ecossistema em questão.

Este índice tem como limitação o fato de não levar em conta o grau de contraste entre o fragmento e a paisagem circunvizinha. O contraste entre bordas pode influenciar de diversas maneiras os processos ecológicos do fenômeno sob investigação (MACGARIGAL e MARKS, 1994).

## **9. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO GERAL**

O levantamento florístico de todas as áreas acumuladas registrou uma diversidade de 131 espécies alocadas em 41 famílias. Observou-se predomínio das famílias Fabaceae (17,5 % - 23 espécies), Myrtaceae (9,9 % - 13 espécies), Meliaceae (7,6 % - 10 espécies), Lauraceae (6,8 % - 9 espécies) (Tabela 25).



Tabela 25. Levantamento Florístico.

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	REFERÊNCIAS						
				1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-
2	<i>Lithrea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Aroeira-branca	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-
3	<i>Spondias purpurea</i> L.	Siriguela	Anacardiaceae	-	-	-	-	-	-	-
4	<i>Annona squamosa</i> L.	Anona	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-
5	<i>Rollinia sylvatica</i> (A.St.-Hil.) Mart.	Araticum	Annonaceae	-	-	-	-	-	-	-
6	<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba rosa	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-
7	<i>Peschiera fuchsiaefolia</i> (A. DC.) Miers	Leiteiro	Apocynaceae	-	-	-	-	-	-	-
8	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	Erva-mate	Aquifoliaceae	-	-	-	-	-	RB	-
9	<i>Ilex theezans</i> Mart. ex Reissek	Caúna	Aquifoliaceae	-	-	-	-	-	-	-
10	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	Pau-de-tamanco	Araliaceae	-	-	-	-	-	-	-
11	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinheiro-do-Paraná	Araucariaceae	-	RR	-	AM	-	CR A2cd	-
12	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Coqueiro- jerivá	Arecaceae	-	-	-	-	-	-	-
13	<i>Baccharis</i> sp.	-	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-
14	<i>Vernonia polysphaera</i>	Assa-peixe	Asteraceae	-	-	-	-	-	-	-
15	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-amarelo- do-morro	Bignoniaceae	-	-	-	-	-	-	-
16	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba	Bignoniaceae	-	-	-	-	-	-	-
17	<i>Jacaranda mimosifolia</i> D.Don	Jacaradá-	Bignoniaceae	-	-	-	-	-	-	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	REFERÊNCIAS						
				1	2	3	4	5	6	7
		mimoso	e							
18	<i>Tabebuia avellanedae</i> Lorentz ex Griseb.	Ipê-roxo	Bignoniaceae	-	-	-	-	-	-	-
19	<i>Tecoma chryso-tricha</i> Mart. ex DC.	Ipê-amarelo	Bignoniaceae	-	-	-	-	-	-	-
20	<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	Bixaceae	-	-	-	-	-	-	-
21	<i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S.Mill.	Guajuvira	Boraginaceae	-	-	-	-	-	-	-
22	<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	Porangaba	Boraginaceae	-	-	-	-	-	-	-
23	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Louro, ajuí	Boraginaceae	-	-	-	-	-	-	-
24	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Pau pólvora	Cannabaceae	-	-	-	-	-	-	-
25	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desfontaine	Pau-óleo	Cesalpiniaceae	-	-	-	-	-	-	-
26	<i>Carica papaya</i> L.	Mamão	Caricaceae	-	-	-	-	-	-	-
27	<i>Licania kunthiana</i> Hook.f.	Marinheiro	Chrysobalanaceae	-	-	-	-	-	-	-
28	<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Sapopema	Elaeocarpaceae	-	-	-	-	-	-	-
29	<i>Alchornea triplinervia</i> (Spreng.) Müll.Arg.	Tanheiro	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-
30	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp. & Endl.	Tamanqueiro	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-
31	<i>Croton urucurana</i> Baill.	Sangra-d'água	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-
32	<i>Pachystroma longifolium</i> (Nees) I.M.Johnst.	Mata-olho	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-
33	<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.	Leiteiro	Euphorbiaceae	-	-	-	-	-	-	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	REFERÊNCIAS						
				1	2	3	4	5	6	7
			ae							
34	<i>Albizia hasslerii</i> sensu Bernardi	Farinha seca	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
35	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	Angico vermelho	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
36	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	VU A2d
37	<i>Bauhinia candicans</i> Benth.	Pata-de-vaca	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
38	<i>Bauhinia forficata</i> Link	Pata-de-vaca	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
39	<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrad. ex DC.	Canafístula	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
40	<i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton	Rabo-de-bugio	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
41	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
42	<i>Erythrina falcata</i> Benth.	Eritrina	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
43	<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	Alecrim	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
44	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Jatobá	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
45	<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	Ingá-mirim	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
46	<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá-feijão	Fabaceae	-	-	-	-	-	ST	-
47	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Ingazeiro	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
48	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
49	<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G.Azevedo & H.C.Lima	Embira-de-sapo	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
50	<i>Lonchocarpus guilleminianus</i> (Tul.) Malme	Falso-timbó	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
51	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Rabo-de-bugio	Fabaceae	-	-	-	-	RR	-	-
52	<i>Machaerium paraguariense</i> Hassl.	Jacarandá	Fabaceae	-	-	RR	-	RR	-	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	REFERÊNCIAS						
				1	2	3	4	5	6	7
53	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Farinha seca	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
54	<i>Myroxylon peruiferum</i> L.f.	Cabreúva	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
55	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
56	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	Fabaceae	-	-	-	-	-	-	-
57	<i>Humiriastrum sp</i>	-	Humiriaceae	-	-	-	-	-	-	-
58	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Tarumã	Lamiaceae	-	-	-	-	-	-	-
59	<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Canela-de-fogo	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-
60	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	Canela	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	LC
61	<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela-amarela	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-
62	<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Canela-preta	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-
63	<i>Nectandra rigida</i> (Kunth) Nees		Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-
64	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás	Lauraceae	-	EM	-	AM	-	-	EN A4d; B2ab(iii,iv,v)
65	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá	Lauraceae	-	-	-	RB	-	-	-
66	<i>Ocotea sp</i>	-	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-
67	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacateiro	Lauraceae	-	-	-	-	-	-	-
68	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Jequitibá-branco	Lecythidaceae	-	-	-	-	-	-	-
69	<i>Strychnos brasiliensis</i> Mart.	Esporão-de-galo	Loganiaceae	-	-	-	-	-	-	-
70	<i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook. & Arn.) Hassl.	Louro-branco	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	REFERÊNCIAS						
				1	2	3	4	5	6	7
71	<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-
72	<i>Luehea candicans</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-
73	<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	Açoita-cavalo-miúdo	Malvaceae	-	-	-	-	-	-	-
74	<i>Miconia sp</i>	-	Melastomat aceae	-	-	-	-	-	-	-
75	<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.	Canjerana	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-
76	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Acaiacá	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-
77	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro- cheiroso	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-
78	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Cedro- branco	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-
79	<i>Guarea kunthiana</i> A.Juss.	Peloteira	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-
80	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	Saco-de- gambá	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-
81	<i>Melia azedarach</i> L.	Amargoseira	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-
82	<i>Trichilia catigua</i> A.Juss.	Catuaba	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-
83	<i>Trichilia claussoni</i> C.DC.	Catiguá	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-
84	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	-	Meliaceae	-	-	-	-	-	-	-
85	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaqueira	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-
86	<i>Ficus enormis</i> Mart. ex Miq.	Gameleira	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-
87	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Figueira- branca	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-
88	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D.Don ex Steud.	Tatajuba	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-
89	<i>Morus nigra</i> L.	Amoreira- negra	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-
90	<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.)	Língua-de-	Moraceae	-	-	-	-	-	-	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	REFERÊNCIAS						
				1	2	3	4	5	6	7
	W.C.Burger et al.	tucano								
91	<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O.Berg	Murta	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
92	<i>Calypttranthes grandifolia</i> O.Berg	Caingá-branca	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
93	<i>Campomanesia xanthocarpa</i> (Mart.) O.Berg	Guabiroba	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
94	<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	Uvaia	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
95	<i>Eugenia sp</i>	-	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
96	<i>Myrcia multiflora</i> (Lam.) DC.	Cambuí	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
97	<i>Myrcia selloi</i> (Spreng.) N.Silveira	Cambuizinho	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
98	<i>Myrcia sp</i>	-	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
99	<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Araçazinho	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
100	<i>Myrcianthes gigantea</i> (D.Legrand) D.Legrand	Araçá	Myrtaceae	-	-	-	-		EN.B1+2c	-
101	<i>Myrcianthes pungens</i> (O.Berg) D.Legrand	Guabijú	Myrtaceae	-	-	-	-	EM	EN.B1+2c	-
102	<i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg	Cambiúva	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
103	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	Myrtaceae	-	-	-	-	-	-	-
104	<i>Pinus elliottii</i> Engelm.	Pinus	Pinaceae	-	-	-	-	-	-	-
105	<i>Piper aduncum</i> L.	Pimenta-de-macaco	Piperaceae	-	-	-	-	-	-	-
106	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca	Primulaceae	-	-	-	-	-	-	-
107	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-japão	Rhamnaceae	-	-	-	-	-	-	-
108	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nespereira	Rosaceae	-	-	-	-	-	-	-
109	<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	Pessegueiro-bravo	Rosaceae	-	-	-	-	-	-	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	REFERÊNCIAS						
				1	2	3	4	5	6	7
110	<i>Chomelia brasiliensis</i> A.Rich.	Guaiciu	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-
111	<i>Rudgea jasminoides</i> (Cham.) Müll.Arg.	Cafezinho-do-mato	Rubiaceae	-	-	-	-	-	-	-
112	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.	Pau-marfim	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-
113	<i>Citrus limonia</i> Osbeck	Limão-cravo	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-
114	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-
115	<i>Esenbeckia sp</i>	-	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-
116	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-cadela	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-
117	<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Mamica-de-porca	Rutaceae	-	-	-	-	-	-	-
118	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Canela-de-veado	Salicaceae	-	-	-	-	-	-	-
119	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatonga	Salicaceae	-	-	-	-	-	-	-
120	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Sucará	Salicaceae	-	-	-	-	-	-	-
121	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Fruta-do-pombo	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-
122	<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Camboatá	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-
123	<i>Diatenopteryx sorbifolia</i> Radlk.	Maria-preta	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-
124	<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Camboatá-branco	Sapindaceae	-	-	-	-	-	-	-
125	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Aguaí	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	-
126	<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	Abiurana	Sapotaceae	-	-	-	-	-	-	-
127	<i>Solanum sp</i>	-	Solanaceae	-	-	-	-	-	-	-
128	<i>Boehmeria caudata</i> Sw.	Assa-peixe	Urticaceae	-	-	-	-	-	-	-
129	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Imbaúba	Urticaceae	-	-	-	-	-	-	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	REFERÊNCIAS						
				1	2	3	4	5	6	7
130	<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Juss.	Cambará	Verbenaceae	-	-	-	-	-	-	-
131	<i>Duranta repens</i> L.	Pingo-de-ouro	Verbenaceae	-	-	-	-	-	-	-

### Referências:

1. IBAMA N6 (1992): Categorias de conservação: (\*) Provavelmente extinta; (E) Em Perigo; (I) Indeterminada; (P) Protegida; (R) Rara; (V) Vulnerável
2. SEMA (1995): Categorias de conservação: Em perigo; Rara; Vulnerável
3. Nascimento e Magalhães (1998): Categorias de conservação: (A) Ameaçada; (E) Em Perigo; (I) Indeterminada; (P) Protegida; (R) Rara; (V) Vulnerável
4. IN-6 MMA/BRASIL 2008: Categorias de conservação:
5. Blum e Hoffman (2012): Categorias de conservação: CR – criticamente em perigo; EM – em perigo; AM – ameaçada; VU – vulnerável; RB – risco baixo; RR – rara segundo a lista estadual; DD – dados deficientes; RRpl – considerada rara no presente estudo, com prioridade I; RRpll – considerada rara no presente estudo, com prioridade II)
6. IUCN, 2013.2: Categorias de conservação: Pouco Preocupante (LC); Quase ameaçada (NT); “Criticamente em Perigo (CR); Em Perigo (EN); Vulnerável (VU)
7. Martinelli e Moraes (2013): Categorias de conservação: “Criticamente em Perigo”, “Em Perigo”, “Vulnerável” abaixo:



Resumo dos cinco critérios (de A a E) usados para avaliar se um táxon pode ser incluído em uma categoria ameaçada ("Criticamente em perigo", "Em perigo" ou "Vulnerável") da Lista Vermelha da UICN

Critérios principais	Subcritérios			Limites quantitativos			
	Nível 1	Nível 2	Nível 3	CR	EN	VU	
<b>A</b> Redução acelerada da população em relação à história de vida do táxon	1	% de redução observada, estimada, inferida ou suspeitada da população ao longo dos últimos 10 anos ou 3 gerações, em que as causas dessa redução sejam claramente reversíveis E compreendidas E tenham terminado		>90%	>70%	>50%	
	2	% de redução observada, estimada, inferida ou suspeitada da população ao longo dos últimos 10 anos ou 3 gerações, em que a redução ou suas causas não tenham terminado OU não sejam compreendidas OU não sejam reversíveis		>80%	>50%	>30%	
	3	% de redução da população, que se projeta ou suspeita que deva ocorrer nos próximos 10 anos ou três gerações, até um máximo 100 anos no futuro		>80%	>50%	>30%	
	4	% de redução observada, estimada, inferida, projetada ou suspeitada da população, ao longo de 10 anos ou de três gerações, em que o período de tempo inclua tanto o passado quanto o futuro e essa redução ou suas causas não tenham terminado OU não sejam compreendidas OU não sejam reversíveis		>80%	>50%	>30%	
	E especificação de acordo com A1, A2, A3 e/ou A4 de que a % de redução da população se baseia em pelo menos uma das seguintes opções (a-e):						
		a	Observação direta (não se aplica a A3)				
		b	Um índice de abundância adequado para o táxon				
		c	Um declínio da área de ocupação, da extensão de ocorrência e/ou da qualidade do hábitat				
		d	Níveis de exploração reais ou potenciais				
		e	Efeitos de táxons introduzidos, hibridizações, patógenos, poluentes, competidores ou parasitas				
<b>B</b> Distribuição geográfica restrita e em declínio, com fragmentação ou flutuação populacional	1	Extensão de ocorrência (EOO)		<100 km <sup>2</sup>	<5.000 km <sup>2</sup>	<20.000 km <sup>2</sup>	
	2	Área de ocupação (AOO)		<10 km <sup>2</sup>	<500 km <sup>2</sup>	<2.000 km <sup>2</sup>	
	E especificando de acordo com B1 e/ou B2, pelo menos duas das seguintes opções(a-c):						
		a	Fragmentação grave OU número de situações de ameaça		1	≤5	≤10
		b	Declínio contínuo em pelo menos um dos seguintes (i-v):				
			i	Extensão de ocorrência			
			i	i	Área de ocupação		
			i	i	i	Área, extensão e/ou qualidade do hábitat	
			i	v	Número de situações de ameaça ou subpopulações		
			v	Número de indivíduos maduros			
	c	Flutuações extremas em pelo menos um de (i-v)					
		i	Extensão de ocorrência				
		i	i	Área de ocupação			
		i	i	i	Número de situações de ameaça ou subpopulações		
		i	v	Número de indivíduos maduros			

## 9.1. ESPÉCIES AMEAÇADAS na ADA e AID

De acordo com as referências bibliográficas federais e estaduais citadas, foram registradas 5 espécies com algum grau de ameaça, dentro da faixa de servidão e na área de influência direta (AID):

1. *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) classificada como **Ameaçada** (MMA/BRASIL, 2008) e criticamente ameaçada (IUCN, 2013.2).
2. *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (Fabaceae) classificada como **Vulnerável** (Martinelli e Moraes, 2013).
3. *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (Lauraceae) classificada como **Em Perigo** (Sema, 1995), **Ameaçada** (MMA/BRASIL, 2008) (Martinelli e Moraes, 2013).
4. *Myrcianthes gigantea* (D.Legrand) D.Legrand (Myrtaceae) classificada como **Em Perigo** (Blum e Hoffman, 2012).
5. *Myrcianthes pungens* (O.Berg) D.Legrand (Myrtaceae) classificada como **Em Perigo** (MMA/BRASIL 2008)(Blum e Hoffman,2012).

---

### 1. *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze (Araucariaceae) classificada como Ameaçada (MMA/BRASIL, 2008) e Criticamente Ameaçada (IUCN, 2013.2).

O pinheiro-do-paraná, também conhecido como pinheiro-araucária, pinheiro-brasileiro, dentre outras denominações, é uma espécie que teve sua origem há 200 milhões de anos, quando surgiram as árvores primitivas com sementes sem frutos, as coníferas, ordem a que pertence a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. As espécies da família Araucariaceae encontram-se unicamente no Hemisfério Sul, sendo que apenas duas delas ocorrem na América do Sul: a *Araucaria angustifolia* e a *Araucaria araucana*. O pinheiro-do-paraná apresenta ampla área de ocorrência natural, abrangendo populações esparsas na região Sudeste, em toda a região Sul do Brasil, na Argentina (região de Misiones) e no Paraguai, pontualmente. O pinheiro-do-paraná apresenta grande porte, podendo atingir até 50 metros de altura, formando o estrato superior da floresta. Quando jovem, as plantas possuem copa em forma de cone, tomando forma de taça na idade adulta. O tronco é reto e ramifica-se apenas no topo, formando uma copa característica. As folhas são de coloração verde-escura e persistem durante o inverno. A espécie destaca-se na paisagem pela rara beleza, além de ocorrer em vários estados brasileiros, como Rio de Janeiro, Minas Gerais, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. Os pinheiros dominaram a paisagem no Sul do Brasil, na sua área de ocorrência, provavelmente desde a última glaciação até o final do século 19, contudo, na atualidade, sua área remanescente é bem menor, comparativamente aos 200 mil km<sup>2</sup> estimados da área originalmente ocupada. Em função da redução da Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária) para menos de 1% da sua área original, várias restrições têm sido impostas à exploração desse bioma, especialmente de sua principal espécie, a *Araucaria angustifolia*. Assim, é de grande importância o plantio dessa espécie para as diversas finalidades, pois somente dessa forma será possível utilizá-la, sem comprometer o patrimônio genético restante já tão ameaçado ([http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Araucaria/CultivodaAraucaria\\_2ed/](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Araucaria/CultivodaAraucaria_2ed/)).

**2. *Apuleia leiocarpa* (Vogel) J.F.Macbr. (Fabaceae) classificada como Vulnerável (Martinelli e Moraes, 2013).**

De acordo com o Sistema de Classificação de Cronquist, a taxonomia de *Apuleia leiocarpa* obedece à seguinte hierarquia: Divisão: Magnoliophyta (Angiospermae); Classe: Magnoliopsida; (Dicotyledonae); Ordem: Fabales; Família: Caesalpiniaceae; (Leguminosae Caesalpinioideae). Espécie: *Apuleia leiocarpa* (Vogel) Macbride; Contrib. Gray Herb.59:23, 1919. Sinonímia botânica: *Apuleia polygama* Freire Allemão; *Apuleiapræcox* (Martius) Vogel; *Leptolobium leiocarpum* Vogo.

**Nomes vulgares no Brasil:** amarelão; no Paraná, em Santa Catarina e no Estado de São Paulo; amarelinho-da-serra, garapiapanha, grapiapunha-branca e guarapeapunha, em Santa Catarina; aricirana, no Maranhão; barajuba; cetim; coração-de-negro,

**Descrição:** Forma biológica: árvore caducifólia. Na Região Nordeste, com 2 a 15m de altura; na Região Sudeste, com até 20 m de altura; e na Região Sul, atingindo até 35 m de altura e 100 cm de DAP, na idade adulta. Na Amazônia, a variedade *molaris* atinge até 40 m de altura (Paula & Alves, 1997). Tronco: irregular a cilíndrico, reto na floresta fechada e um pouco tortuoso, em lugar mais ou menos aberto. Fuste geralmente um pouco tortuoso, com até 15 m de comprimento na floresta. Às vezes, forma sapopemas basais. Ramificação: cimosa a simpódica. Copa larga, muito ramificada, aplanada e não muito densa, de até 8 m de diâmetro, que proporciona uma sombra média. Casca: fina, com espessura de até 10 mm. A casca externa é pardo-amarelada a branco-acinzentada, áspera, quase lisa, com escamas delgadas que se desprendem facilmente em placas rígidas em forma de conchas, deixando cicatrizes características que tornam essa árvore inconfundível na floresta (Klein, 1982). Apresenta lenticelas distribuídas irregularmente. É de cor pardo-morada, ao ser raspada. A casca interna é dura, de cor rosada, fluindo uma seiva que se escurece em contato com o ar, após incisão. Folhas: alternas, compostas, imparipinadas, de 8 a 15 cm de comprimento, pecioladas, geralmente com 5 a 11 folíolos alternos e pequenos; lâminas de 2 a 5 cm de comprimento por 1 a 2,5 cm de largura, de forma variável, de ovais a ovais-lanceoladas a elípticas ou ovado-oblongas, coriáceas, reticuladas, com base obtusa ou raramente arredondada, ápice agudo-acuminado, às vezes, emarginado; levemente pubescentes na parte inferior ou completamente glabras, com 7 a 9 nervuras secundárias.

**Fruto:** vagem oblonga ou ovado-oblonga, suborbicular, achatada, ligeiramente oblíqua, indeiscente, elíptica, de cor castanho-clara, com pouca pilosidade quando nova, e glabra quando madura, estipitada, levemente coriácea, comprimida lateralmente, ápice e base agudos, de 1,5 a 6 cm de comprimento e 1,4 a 2,5 cm de largura, por 3 a 5 mm de espessura. Dos frutos colhidos observou-se que em 92,6% deles havia somente uma semente, e em 7,4% dos frutos havia duas. O fruto pesa, em média, 208 mg (Heringer & Ferreira, 1973).

**Semente:** com 4 a 8 mm de comprimento, por 2 mm de espessura, suborbicular, lisa, dura, oblonga, achatada, transversal, pesando, em média, 102,5 mg (Heringer & Ferreira, 1973). A cor das sementes varia do castanho-esverdeado ao castanho-escuro, freqüentemente com pontos ou manchas escuras nas faces e nos bordos. Observa-se uma série de estrias longitudinais paralelas, mais visíveis numas sementes do que em outras, mas sempre presentes (Boelcke, 1946).

**Biologia Reprodutiva e Fenologia:** Sistema sexual: planta monóica. Sistema reprodutivo: trata-se, provavelmente, de espécie alógama (Sampaio & Venturieri, 1990).

Vetor de polinização: principalmente as abelhas.

Floração: a espécie floresce geralmente antes de formar as folhas, de agosto a outubro, no Paraná e no Rio Grande do Sul; de setembro a outubro, no Estado do Rio de Janeiro; em outubro, em Minas Gerais, e de outubro a novembro, no Espírito Santo e no Estado de São Paulo.

**Frutificação:** os frutos amadurecem de novembro a abril, no Rio Grande do Sul; de dezembro a janeiro, no Paraná; de janeiro a maio, no Espírito Santo; de fevereiro a maio, no Estado do Rio de Janeiro; de março a abril, no Estado de São Paulo; e em maio, em Minas Gerais.

**Dispersão de frutos e sementes:** anemocórica, pelo vento e, autocórica, principalmente barocórica, por gravidade

**Ocorrência Natural:** Latitude: 1°25' S no Pará até 31°50' S no Rio Grande do Sul

Variação altitudinal: de 20 m, no Rio Grande do Sul a 1.200 m de altitude, no Distrito Federal.

**Aspectos Ecológicos:** Grupo sucessional: espécie pioneira indiferente (Klein, 1966). secundária inicial (Vaccaro et al., 1999). secundária tardia (Durigan & Nogueira, 1990) ou clímax exigente em luz {pinto, 1997}. Características sociológicas: espécie com regeneração abundante nas florestas secundárias, povoando com facilidade as capoeiras e roças abandonadas. É encontrada também nos campos, nas terras cultivadas, nos cafezais abandonados, nas pastagens, onde forma gregarismo, constituído por aglomerados de muitas árvores de todas as idades.

**Regiões fitoecológicas:** Apuleia leiocarpa é espécie característica da Floresta Estacional Semidecidual, ocupando o estrato emergente, encontrando-se com maior frequência na Bacia do Rio Paraná, Uruguai e Jacuí, onde algumas vezes forma agrupamentos puros (Rambo, 1980).

Ela ocorre, também, no estrato emergente da Floresta Estacional Decidual, principalmente no Vale do Alto Uruguai e na Bacia do Rio Jacuí, atingindo Santa Maria, RS, na formação Baixo-Montana (Klein, 1984; Tabarelli, 1992; Vaccaro et al., 1999), e na Floresta Estacional Decidual Submontana, no Baixo Paranaíba (Carvalho et al., 1999); na Floresta Ombrófila Densa – Floresta Atlântica, na formação Submontana (Campos & Vaz, 1998) e na Floresta de Tabuleiro, no norte do Espírito Santo (Rizzini et al., 1997); na Floresta Ombrófila Densa Floresta Amazônica ou Floresta Tropical Úmida (Santana et al., 1997) e na Floresta Aberta sem babaçu (Muniz & Dário, 2000). Fora do Brasil, ocorre na Selva Misionera, na Argentina.

Densidade: em levantamento fitossociológico realizado no noroeste do Rio Grande do Sul, em área de Floresta Estacional Decidual, foram encontrados nove indivíduos por hectare. Numa mata de galeria, no Distrito Federal, foram constatados entre 3 a 16 árvores por hectare (Silva et al., 1990). Em levantamentos na Argentina, foram registradas densidades de 4 a 7 exemplares por hectare, distribuídos principalmente no estrato dominante (Martinez-Crovetto, 1963; Celulosa Argentina, 1975).

**Clima:** Precipitação pluvial média anual: desde 850 mm na Bahia e em Minas Gerais a 2.900 mm no Pará. Regime de precipitações: chuvas uniformemente distribuídas, na Região Sul (excluindo o norte do Paraná) e na Região de Belém, PA, a periódicas, com chuvas concentradas no verão, nas demais regiões. Deficiência hídrica: nula, na Região Sul, moderada, com

**Inventário Florestal**

**Segunda Ponte Internacional entre Brasil (Foz do Iguaçu) e o Paraguai  
(Presidente Franco) na BR-277/PR**

estação seca até 5 meses na região central da Bahia e no centro-norte de Minas Gerais.

Temperatura média anual: 16,7°C (Xanxerê, SC) a 6,8°C (Parnaíba, PI).

Temperatura média do mês mais frio: 11 ,9°C (Pelotas, RS) a 25,9°C (Imperatriz, MA).

Temperatura média do mês mais quente: 20,8°C

(Xanxerê, SC) a 28,2°C (João Pessoa, PB).

Temperatura mínima absoluta: -11 ,6°C (Xanxerê, SC). Número de geadas por ano: médio de 0 a 10; máximo de 34 geadas, na Região Sul. Tipos climáticos (Koeppen): tropical (Af, Am e Aw); subtropical úmido (Cfa); temperado úmido (Cfb) e subtropical de altitude (Cwa e Cwb)

**Solos:** A grápia é considerada padrão para terrenos secos e profundos, sempre encontrada nos lugares altos. Ela ocorre naturalmente no noroeste do Rio Grande do Sul, em solos formados da decomposição de rochas eruptivas básicas, com textura franca a argilosa e substrato basáltico (Mattos & Guaranha, 1983); no norte do Paraná, em Nitossolo Vermelho eutroférico (na antiga classificação de solos Terra Roxa estruturada). Com fertilidade química entre média a boa e com textura argilosa; e no Nordeste brasileiro, nos tabuleiros, em solos arenosos.

**Sementes:** Colheita e beneficiamento: a grápia apresenta irregularidade na produção de sementes, levando 2 ou mais anos para se obter uma safra regular ou satisfatória (Mattos & Guaranha, 1983)

3. *Ocotea odorifera* (Vell.) Rohwer (Lauraceae) classificada como Em Perigo (Sema, 1995), Ameaçada (MMA/BRASIL, 2008) (Martinelli e Moraes ,2013). - Risco de extinção: EN A4d; B2ab(iii,iv,v)

**Nomes populares:** canela-sassafrás, sassafrás, sassafrás-amarelo, canela-funcho, sassafrás-preto, sassafrás-rajado, sassafrasinho, canela-parda, canela-cheirosa, casca-cheirosa, louro-cheiroso (FRAGA, 1947; VATTIMO, 1956b; INOUE *et al.*, 1984; LORENZI, 2002).

Figuras 6: E1–E8; 7: E1-E2; 8.

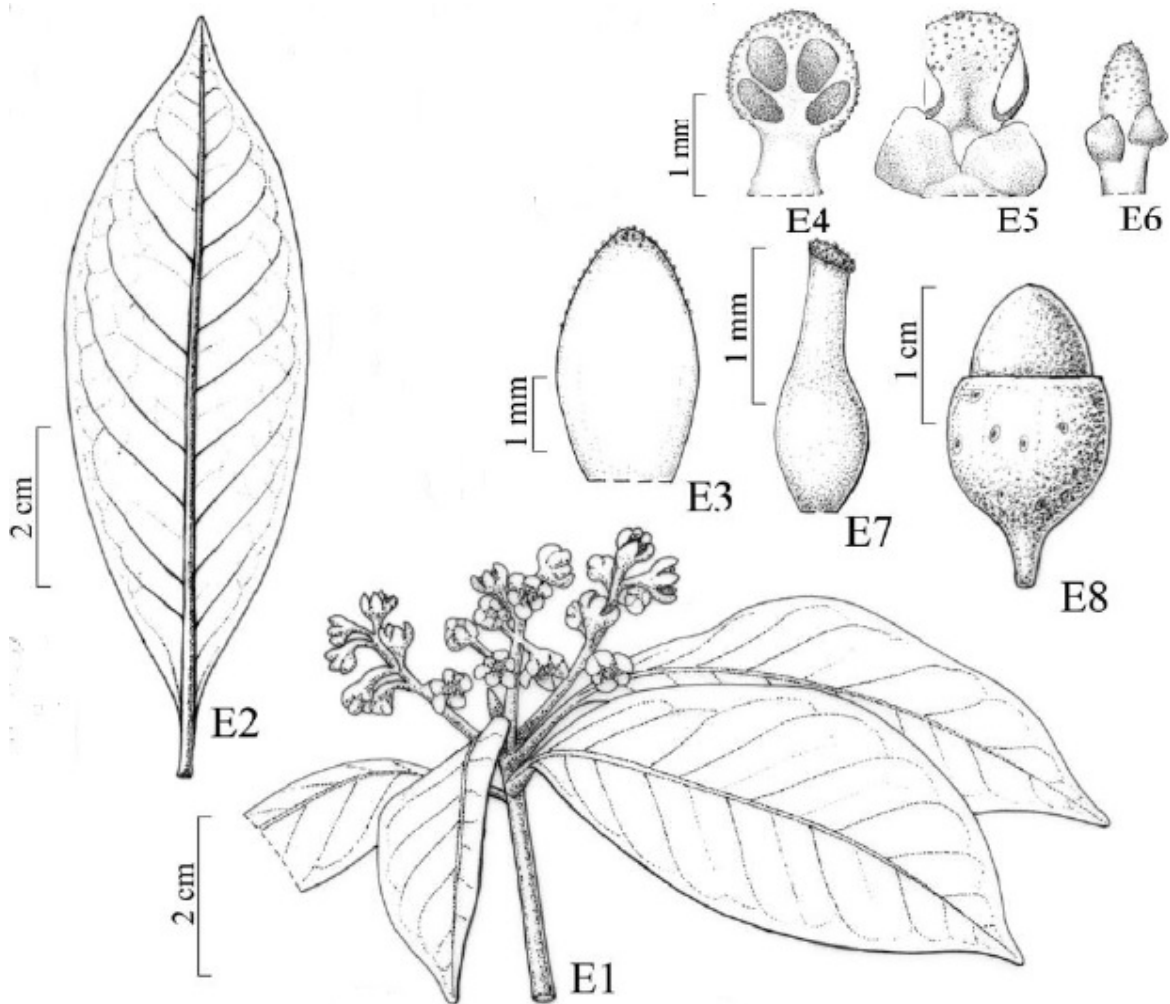


Figura 9: *E. O. odorifera* (Vell.) Rohwer. E1. Ramo com flores, E2. Folha (face abaxial), E3. Tépala, E4. Estame série I, E5. Estame série III, E6. Estaminódio série IV, E7. Pistilo, E8. Fruto. (*Santos 1055*; E1-E7. *Brotto 284*; E8. *Negrelle 686*).

**Características:** Árvore, 15 m alt.; ramos angulosos, glabros. Folhas alternas para a base dos ramos e subverticiladas para o ápice; pecíolo 0,5–1,5 cm compr., canaliculado, glabro; lâmina 6–15 X 2–5,5 cm, elíptica, cartáceo-coriácea, ápice agudo ou acuminado, base cuneada, face adaxial glabra, reticulação densa, nervura primária subsaliente, secundárias planas, face abaxial glabra, nervuras subsalientes, secundárias 7–13 pares, ângulo de divergência 40°–65°, padrão de nervação broquidódromo, domácias ausentes. Inflorescências subterminais, agrupadas ao redor da gema apical, subtendidas por brácteas; panícula 2–8 cm compr., pauciflora ou multiflora, glabra. Flores bissexuadas; pedicelo ca. 2 mm compr.; hipanto conspícuo, internamente pubérulo; tépalas ca. 3 mm compr., elípticas, iguais, glabras em ambas as faces, papilas na margem; estames das séries I e II ca. 1,8 mm compr., filetes 1/2 do comprimento da antera, glabros, anteras ovalado-quadrangulares, ápice obtuso, papilosas, locelos introrsos; estames da série III ca. 1,8 mm compr., filetes 1/2 do comprimento da antera, glabros,

glândulas inseridas na base, anteras retangulares, ápice truncado, papilosas, locelos laterais; estaminódios da série IV ca. 1,3 mm compr., liguliformes, glabros; pistilo ca. 2,4 mm compr., glabro, ovário elipsoide, estilete longo, estigma subcapitado. Fruto 2 X 1 cm, elipsoide; cúpula 1,6 X 1,2 cm, hemisférica, lenticelada, margem simples.

**Material examinado: Paraná.** Adrianópolis, P. E. das Lauráceas, 25/XI/2008, est., *M. L. Brotto & G. Vasconcellos 382* (UPCB); Cerro Azul, Estrela, 5/IV/1977, fr., *G. G. Hatschbach 39909* (MBM); Mato Preto, 12/I/1982, fl., *G. G. Hatschbach 44528* (UPCB); Cabeceira do Ribeirão do Tigre, 19/I/1982, fl., *R. Kummrow 1671* (UPCB); Guaratuba, Serra de Araçatuba, Morro dos Perdidos, 25/IX/2007, est., *M. L. Brotto & D. A. Brotto 40* (UPCB); Morretes, P. E. Pico do Marumbi, pedra lascada, 7/II/2009, fl., *M. L. Brotto & R. C. Dorneles 284* (UPCB); Paranaguá, F. E. do Palmito, 19/III/2009, est., *M. L. Brotto 381* (UPCB). Piraquara, N. Serra, X/1979, fl., *L. T. H. Dombrowski 13617* (MBM); Mananciais da Serra, 23/I/1986, fl., *Y. S. Kuniyoshi & C. V. Roderjan 4952* (EFC); *Ibidem*, I/2006, bt. fl., *M. Reginato 666* (UPCB); *Ibidem*, II/2006, fl., *M. Reginato 672* (UPCB).

**Usos:** A madeira é empregada para fabricação de móveis, produção de folhas faqueadas para revestimentos internos e decorativos, dormentes, embalagens, marcenaria de luxo, e na construção civil. Também é empregada na indústria farmacêutica, em perfumaria e na indústria química, tendo como componente principal o safrol. Possui atividade comprovada contra o desenvolvimento do ancilostomídeo humano (MARQUES, 2001).

**Material adicional examinado: Santa Catarina.** Itapoá, Res. Volta Velha, 21/I/1993, fr., *R. R. B. Negrelle 686* (UPCB);

**Floração e frutificação:** Floresce de outubro a fevereiro e frutifica de janeiro a maio.

**Habitat:** Na Floresta Ombrófila Densa no Paraná é encontrada nas formações das Terras Baixas, Submontana e Montana, ocupando o dossel, entre 10 a 900 m s.n.m.

**Distribuição geográfica:** Ocorre no Brasil, no Sul da Bahia e nas regiões Sudeste e Sul (BAITELLO *et al.*, 2003).

**Comentários:** A espécie é amplamente distribuída na FOD no Paraná, mas é encontrada com certa dificuldade, sendo categorizada nos critérios da IUCN (2001) como Quase Ameaçada (NT). Está incluída na lista brasileira de extinção (BRASIL, 2008). Pela primeira vez foi coletada nos municípios de Adrianópolis, Morretes e Paranaguá, no P. E. das Lauráceas, P. E. Pico do Marumbi e F. E. do Palmito, respectivamente. Tem preferência por florestas primárias. Em material vivo, a coloração da flor varia entre creme, alva e branca, exalando odor suave. A madeira apresenta odor acentuado. As folhas glabras subverticiladas para o ápice dos ramos são a principal característica dessa espécie. (BROTO, 2010)

#### 4. *Myrcianthes gigantea* (D.Legrand) D.Legrand (Myrtaceae) classificada como Em Perigo (Blum e Hoffman, 2012).

**Nomes populares:** Araçá do mato, Araçatinga.

**Descrição da espécie:** Árvore perenifólia. Sua altura atinge até 20 m e seu diâmetro 90 cm.

**Folhas:** Opostas inteiras.

**Flores:** Inflorescência em dicásio, com 3 flores, hermafroditas, pentâmera.

**Fruto:** Baga comestível, avermelhados.

**Floração:** Outubro/Novembro.

**Frutificação:** Dezembro/Março.

**Ocorrência:** Floresta Ombrófila Mista, Floresta Ombrófila Densa, de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul.

**Apícola:** A espécie é muito visitada por abelhas e outros insetos.

**Paisagístico:** pela beleza de suas folhas e flores é indicada para ornamentação de bosques e praças (Carvalho, 1980; Backes e Irgan, 2002).



Foto 1 - Detalhe das folhas frente e verso e flores.  
(Fonte: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/8990-2/>)



Foto 2 - Detalhe das folhas e frutos maduros.  
(Fonte: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/8990-2/>)





Foto 3 - Detalhe do ramo da espécie com flores.  
(Fonte: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/8990-2/>)



Foto 4 - Detalhe do ramo com frutos maduros.  
(Fonte: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/8990-2/>)



Foto 5 - Detalhe das flores.  
(Fonte: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/8990-2/>)



Gerson L. Lopes

Foto 6 - Detalhe do troco avermelhado com a soltura de escamas.  
(Fonte: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/8990-2/>)



Gerson L. Lopes

Foto 7 - Vista geral da espécie.  
(Fonte: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/8990-2/>)

**5. *Myrcianthes pungens* (O.Berg) D.Legrand (Myrtaceae) classificada como Em Perigo (MMA/BRASIL 2008)(Blum e Hoffman,2012).**

**Nomes populares:** Guabiju (RNC), Guabiju.

**Descrição da espécie:** Árvore perenifólia. Sua altura atinge até 25 m e seu diâmetro até 55 cm.

**Folhas:** Simples glabras.

**Flores:** Brancas.

**Fruto:** Baga globosa.

**Floração:** Outubro/Dezembro.

**Frutificação:** Janeiro/Março.

**Ocorrência:** Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Mista, de São Paulo ao Rio Grande do Sul.

**Apícola:** As flores são melíferas, muito visitada por abelhas.

**Paisagístico:** Ornamental pode ser usada na arborização.

**Utilização:** Marcenaria de luxo, construção civil e instrumentos agrícolas (Lorenzi, 2000; MAPA, 2011)



Foto 1 - Detalhe das folhas com ápice pungente.  
(Fonte: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/10336-2/>)



Foto 2 - Vista da espécie plantada no arboreto do Colégio Florestal Irati-Paraná.

(Fonte: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/10336-2/>)

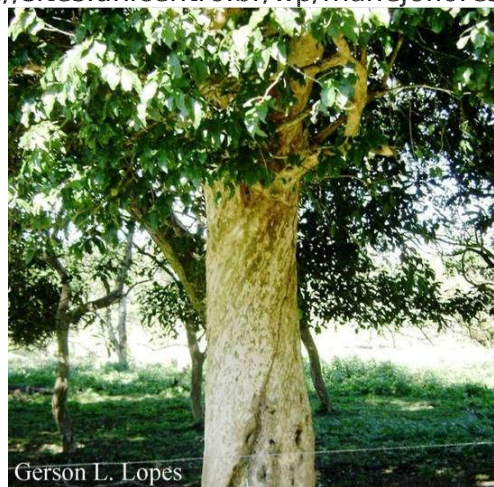


Foto 3 - Tronco geralmente tortuosoe nodoso, casca lisa de cor branco-amarelada.

(Fonte: <http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/10336-2/>)

### **Espécies ameaçadas na Área de Influência Direta (AID)**

A tabela apresentada abaixo apresenta informações das espécies ameaçadas presentes na região:

Tabela 26. Espécies ameaçadas na AID.

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	Características	Ambiente	Distribuição altitudinal	Distribuição	Formas de vida	REFERÊNCIAS						
									1	2	3	4	5	6	7
1	<i>Ilex paraguayensis</i> A.St.-Hil.	Erva-mate	Aquifoliaceae	Planta prenifolia, seletiva higrófila (4-8 m de altura), disseminada por pássaros, chega a formar capões homogêneos (Lorenzi, 2002). Média densidade de mudas que apresentam boa capacidade de adaptação aos solos degradados quimicamente; comuns em solos profundos bem drenados, argilosos, argilo-silicosos ou parcialmente arenosos (Costa, 1995)	Floresta rala, capoeira na ADA e AID	É característica de regiões com altitude acima de 400 m, entre 500m e 1000m (Costa, 1995; Andrade, 1999)	Arbusto característico de sub-bosque	juvens e adultas	-	-	-	-	R B	-	-
2	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.)	Pinheiro-do-Paraná	Araucariaceae	Espécie arbórea dominante (até 50 m), conífera dióica,	Cultivada, capoeira	Desenvolve-se em altitudes de	Agregada	adultas (arbórea)	-	R R	-	A M	-	CR A2cd	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	Características	Ambiente	Distribuição altitudinal	Distribuição	Formas de vida	REFERÊNCIAS							
									1	2	3	4	5	6	7	
	Kuntze			pioneira, perenifólia, heliófita, comum na floresta ombrófila mista no sul do Brasil, ocorrem em agrupamentos quase homogêneos em solos profundos férteis e bem drenados (Lorenzi, 2002)	(ADA)	800 a 1 800 m no norte de sua distribuição, e entre 500 e 1 200 m na parte sul, em regiões de precipitação anual uniforme entre 1 250 e 2 200 mm, e de temperaturas médias anuais de 10 a 18°C (mas tolera bem temperaturas de até - 5°C).										
3	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.	Garapa	Fabaceae	Planta decídua, heliófita, indiferente às condições físicas do solo, típica da floresta semidecídua	Floresta estac. Estágio intermediário (AID)	Ocorre do Pará até o Rio Grande do Sul em floresta latifoliada semidecídua	Isolada. Rara e com adultos isolados na AID.	adulto (arbórea)	-	-	-	-	-	-	-	VU A2d

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	Características	Ambiente	Distribuição altitudinal	Distribuição	Formas de vida	REFERÊNCIAS						
									1	2	3	4	5	6	7
				latifoliada da bacia do Paraná. Atinge cerca de 25-35m de altura, de ampla distribuição geográfica no território brasileiro, porém atualmente se acha bastante descontínua devido à devastação intensa das matas (Lorenzi, 2002)		e, no sul da Bahia e Espírito Santo em floresta pluvial Atlântica (Lorenzi, 2002)									
4	<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá-feijão	Fabaceae	Espécie pioneira, de meia sombra, preferindo solos úmidos, argilosos. O desenvolvimento das plantas é rápido. Floresce de outubro a fevereiro. A frutificação acontece de fevereiro a maio (Lorenzi, 2002)	Floresta estac. Estágio intermediário (AID)	Nos estados do Sul (PR, SC e RS), tem boa dispersão pela floresta latifoliada do alto Uruguai, e na Floresta Atlântica da Encosta da Serra, até cerca de 400 a 500 m de altitude	Aleatória em Fragmentos florestais próximos à água (rios), na AID	adulta (arbustivo-arbórea)	-	-	-	-	-	ST	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	Características	Ambiente	Distribuição altitudinal	Distribuição	Formas de vida	REFERÊNCIAS							
									1	2	3	4	5	6	7	
						(Lorenzi, 2002)										
5	<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	Rabodebugio	Fabaceae	Planta decídua (15-25 m de altura), pioneira, heliófita, típica da floresta semidecídua da bacia do Paraná. Dispersão larga e descontínua e pouco expressiva, preferindo solos profundos, férteis e úmidos (Lorenzi, 2002)	Floresta estac. Estágio intermediário (AID)	Entre 50 e 700 m de altitude de MG, MT até o RS em floresta latifoliada semidecídua da Bacia do Paraná ( <a href="http://cncflora.jbrj.gov.br/">http://cncflora.jbrj.gov.br/</a> )	Aleatória em Fragmentos florestais próximos à água (rios), na AID	adulta (arbórea)	-	-	-	-	R R	-	-	
6	<i>Machaerium paraguayense</i> Hassl.	Jacaran dá	Fabaceae	Planta semidecídua, heliófita, seletiva, xerófila (5-8 m de altura), típica de floresta semidecídua. Dispersão irregular e descontínua (baixa frequência)	Floresta estac. Estágio intermediário (AID)	RJ, MG, SP, PR em floresta latifoliada semidecídua e semidecídua de altitude (Lorenzi,	Aleatória. Baixa densidade de adultos em fragmentos florestais na AID	adulta (arbustivo-arbórea)	-	-	R R	-	R R	-	-	



N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	Características	Ambiente	Distribuição altitudinal	Distribuição	Formas de vida	REFERÊNCIAS							
									1	2	3	4	5	6	7	
				em formações secundárias (Lorenzi, 2002)		2002)										
7	<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	Canela	Lauraceae	Árvore 1,5-12 m. (Zanon et al., 2009)	Floresta estac. Estágio intermediário (AID)	Ocorre do estado de Minas Gerais ao Rio Grande do Sul, na Floresta Ombrófila Mista, em altitudes entre 600 e 1300 m (Lorenzi, 1998)	Aleatória em Fragmentos florestais próximos à água (rios), na AID	adulta (arbustivo-arbórea)	-	-	-	-	-	-	-	LC
8	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell.) Rohwer	Canela-sassafrás	Lauraceae	Planta perenifólia (15-25 m de altura), heliófita, seletiva, xerófila, que prefere o alto de encostas de solos arenosos e de rápida drenagem (Lorenzi, 2002)	Floresta estac. Estágio intermediário (AID)	Sul da BA ao Sul do RS, em floresta pluvial atlântica e campos de altitude (Serra Mantiqueira) (Lorenzi, 2002)	Aleatória. Baixa densidade de adultos em fragmentos florestais na AID	adulta (arbustivo-arbórea)	-	EM	-	AM	-	-	-	EN A4d; B2ab(iii,iv,v)

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	Características	Ambiente	Distribuição altitudinal	Distribuição	Formas de vida	REFERÊNCIAS						
									1	2	3	4	5	6	7
9	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá	Lauraceae	Planta , semidecídua (15-25 m de altura), heliófita, indiferente às condições físicas do solo. Pioneira comum em capoeiras, podendo dominar determinado estágio de sucessão secundária; pode ocorrer em clareira de matas e matas abertas (Lorenzi, 2002)	Floresta estac. Estágio intermediário (AID)	RJ, MG, MT até o RS em quase todas as formações florestais (Lorenzi, 2002)	Agregada. Média densidade de mudas e de adultos em fragmentos florestais na AID	recrutas , jovens e formas adultas (arbórea)	-	-	-	R B	-	-	-
10	<i>Euterpe edulis</i>	Palmito-juçara	Arecaceae	Espécie perenifólia, ombrófila, mesófila ou levemente higrófila (LORENZI, 2002), que atinge até 20 m de altura e 30 cm de DAP, (TSUKAMOTO FILHO et al.,2001). Palmeira	Floresta estac. Estágio intermediário (AID) estrato médio da floresta, sendo	Estrato médio da Floresta Ombrófila Densa, desde o sul da Bahia (15ºS) até o norte do Rio Grande do Sul (30ºS),	Baixa densidade de mudas (isolada) e maior densidade de adultos (agregada) em fragmentos	recrutas , jovens e formas adultas (arbórea)	-	-	-	-	-	EN	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	Características	Ambiente	Distribuição altitudinal	Distribuição	Formas de vida	REFERÊNCIAS						
									1	2	3	4	5	6	7
				caracterizada como espécie climática e com estratégia de regeneração do tipo banco de plântulas, com distribuição espacial agrupado próximo das plantas parentais (FANTINI et al.,2000)	característica da Floresta Estacional Semidecidual, Floresta Ombrófila Densa e Cerrado (Lorenzi, 2002)	com distribuição preferencial ao longo do litoral brasileiro, no domínio Florestal Tropical Atlântica, ocorrendo também na maior parte das formações Estacional Decidual e Semidecidual (REIS et al.,2000)	florestais na AID								
11	<i>Cedrela fissilis</i>	Cedro-rosa	Meliaceae	Espécie ocorrente em diversos estádios sucessionais, pioneira na vegetação secundária (Lorenzi, 2002), secundária-tardia,	Floresta estac. Estágio intermediário	Ampla distribuição desde a Costa Rica até o sul da América do Sul (33° Sul) (Pennington,	Isolada. Rara. Baixa densidade de adultos em fragmentos florestais	Indivíduos adultos clímax (arbórea)	-	-	-	-	-	EN A1acd+2cd	-

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	Características	Ambiente	Distribuição altitudinal	Distribuição	Formas de vida	REFERÊNCIAS							
									1	2	3	4	5	6	7	
				passando a climax (Longhi, 1995) ou climax exigente de luz (Pinto, 1997 apud Carvalho, 2003).		1981)	na AID									
12	<i>Myrciantes pungens</i>	Guabijú	Myrtaceae	Árvore perenifólia que atinge 15 a 25 m de altura, cujas folhas apresentam ápice espinoso muito característico (MARCHIORI e SOBRAL, 1997; BACKES e IRGANG, 2002)	Floresta estac. APP, próxima a água; Estágio intermediário	Ocorre no Brasil desde São Paulo até o Rio Grande do Sul, onde é encontrada em todas as formações florestais, com exceção da Floresta Atlântica e Restinga Litorânea (MARCHIORI e SOBRAL, 1997; BACKES e IRGANG, 2002)	Regular. Concentrada em área úmida de fragmentos florestais próximos a água na AID	Indivíduos jovens (banco de mudas) e adultos (arbórea)	-	-	-	-	E M			En B1+2c

N	ESPÉCIE	NOME COMUM	FAMILIA	Características	Ambiente	Distribuição altitudinal	Distribuição	Formas de vida	REFERÊNCIAS						
									1	2	3	4	5	6	7
13	<i>Myrciantes gigantea</i>	Araçazeiro	Myrtaceae	Árvore de 8 até 15 m de altura (Marchiori; Sobral, 1997), de copa perenifólia, tronco entre 20 a 70 cm de DAP (Sauressig et al., 2006)	Floresta estac. APP, próxima a água; Estágio intermediário	Ocorre desde o norte do Uruguai até o nordeste do Brasil (Marchiori; Sobral, 1997)	Regular. Concentrada em área úmida de fragmentos florestais próximos a água na AID	Indivíduos jovens (banco de mudas) e adultos (arbórea)	-	-	-	EM	EM		

### Tamanho e distribuição das espécies ameaçadas de extinção na AID

Em função dos dados obtidos no levantamento fitossociológico realizado na área diretamente afetada, bem como de certa homogeneidade no contínuo florestal ocupado pela área indiretamente afetada, optou-se pela estimativa das espécies ameaçadas de extinção em função dos resultados do inventário realizado.

A partir dos dados do levantamento fitossociológico realizado na área diretamente afetada, pode-se inferir com certa subjeção que a distribuição da densidade, densidade por unidade de área, altura média, DAP médio e área basal média, em função das classes diamétricas das espécies ameaçadas de extinção na área indiretamente afetada seguem as seguintes tendências:

Tabela 27. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada.

PONTO 3 - <i>Araucaria angustifolia</i>					
Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	4,00	10,00	12,25	7,40	0,00
10 < 20	1,00	2,5	27	15,92	0,02
20 < 30	1,00	2,5	28	26,42	0,05
30 < 40	2,00	5,00	22	33,58	0,09
> 40	1,00	2,5	32	47,75	0,18

Tabela 28. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada

PONTO 3 - <i>Lonchocarpus muehebergianus</i>					
Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	1,00	2,50	6,00	6,05	0,00
10 < 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20 < 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30 < 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 29. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada.

PONTO 4 - <i>Myrcinanthus pungens</i>					
Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	3,00	7,50	20,33	9,87	0,01
10 < 20	6,00	15,00	20,33	13,48	0,01
20 < 30	2,00	5,00	28,50	23,55	0,04
30 < 40	2,00	5,00	35,50	32,95	0,09
> 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 30. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada

PONTO 4 - <i>Myrcinanthus gigantea</i>					
Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	1,00	2,50	18,00	6,05	0,00
10 < 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20 < 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30 < 40	2,00	5,00	30,00	33,74	0,09
> 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 31. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada.

PONTO 4 - <i>Ocotea puberula</i>					
Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	2,00	5,00	9,00	5,41	0,00
10 < 20	1,00	2,50	14,00	11,14	0,01
20 < 30	1,00	2,50	34,00	25,78	0,05
30 < 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 32. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada.

PONTO 6 - <i>Lonchocarpus muehebergianus</i>					
Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10 < 20	2,00	5,00	22,50	10,82	0,01
20 < 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30 < 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 33. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada.

PONTO 6 - <i>Machaerium paraguariensis</i>					
Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	2,00	5,00	8,50	9,23	0,01
10 < 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20 < 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30 < 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 34. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada.

PONTO 6 - <i>Ocotea puberola</i>					
Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10 < 20	2,00	5,00	28,50	17,98	0,03
20 < 30	21,00	52,50	30,76	24,75	0,05
30 < 40	4,00	10,00	31,25	30,72	0,07
> 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00



Tabela 35. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada.

PONTO 7 - <i>Ocotea puberola</i>					
Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10 < 20	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
20 < 30	4,00	5,00	18,00	24,35	0,05
30 < 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabela 36. Dados de tamanho de distribuição de espécie ameaçada.

PONTO 7 - <i>Ilex paraguayensis</i>					
Classe diamétrica	Número indivíduos (N)	N/ha	Altura média (m)	Diâmetro médio (cm)	Área basal média (m <sup>2</sup> )
5 < 10	3,00	3,75	18,67	8,38	0,01
10 < 20	2,00	2,50	14,00	12,89	0,01
20 < 30	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
30 < 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
> 40	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Em função do exposto, espera-se que a densidade populacional das espécies ameaçadas de extinção, constantes do levantamento fitossociológico na área diretamente afetada, seja de, aproximadamente:

Tabela 37. Dados de densidade populacional de espécies ameaçadas.

ESPÉCIE	DENSIDADE POPULACIONAL
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	23 indiv./ha
<i>Ilex paraguayensis</i> A.St.-Hil.	7 indiv./ha
<i>Lonchocarpus muehlbergianus</i> Hassl.	8 indiv./ha
<i>Machaerium paraguayense</i> Hassl.	5 indiv./ha
<i>Myrciantes gigantea</i>	8 ind./ha

ESPÉCIE	DENSIDADE POPULACIONAL
<i>Myrciantes pungens</i>	33 ind./ha
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	83 indiv./ha

Entretanto, as espécies: *Apuleia leiocarpa*, *Cedrela fissilis*, *Euterpe edulis*, *Inga marginata*, *Nectandra grandiflora* e *Ocotea odorifera*, foram detectadas apenas nos levantamentos florísticos, não sendo possível, em função do exposto, a definição da densidade específica, bem como a definição de seus respectivos portes médios.

## 10. MEDIDAS MITIGADORAS E COMPENSATÓRIAS

Como medida mitigadora recomenda-se a implantação de um Viveiro Florestal para a produção de mudas, a serem utilizadas na reabilitação das áreas de preservação permanente – APP interceptadas pela rodovia, nos lotes em referência.

A proposição de medida compensatória à supressão da vegetação na faixa de domínio vem atender à exigência da Resolução CONAMA nº 369/06 no que se refere aos impactos sobre a vegetação situada em APP.

Os programas ambientais sugeridos no EIA para minimizar os impactos sobre a flora são recomendados dentro da faixa de servidão:

- **Programa de Recuperação de Matas Ciliares:** “Matas Ciliares” quer dizer a mata que fica na “beirada” dos rios e córregos. Como dissemos antes, a mata ciliar protege o rio e para ser retirada, várias normas têm que ser cumpridas. Esse programa assegura o cumprimento dessas normas para a proteção do rio Paraná.
- **Programa de Recuperação de Áreas Degradadas:** “Áreas Degradadas” são áreas alteradas pelo homem ou pela própria natureza. Por exemplo: para se construir a ponte e o acesso, será necessário retirar vegetação, mexer no solo, fazer terraplanagem, valas para a canalização das águas pluviais (águas da chuva), bueiros, dentre outros. Isso faz com que a área fique degradada. Este programa, conhecido pelos técnicos por PRAD, tem a função de dar soluções para os problemas gerados na construção. No caso da vegetação retirada, o PRAD estabelece, por meio de cálculos e fórmulas, a quantidade e a qualidade das mudas que deverão ser replantadas por quem é responsável pela obra, ou seja, pela empreiteira.
- **Programa de Resgate e Transplante de Germoplasma:** O objetivo principal deste programa é o de garantir a integridade genética de espécies da flora, com destaque para as ameaçadas de extinção ou raras na região, presentes na área de influência da rodovia, contribuindo assim, para o aumento de informações científicas sobre a flora dos biomas interceptados. Além disso, o programa visa mitigar os impactos gerados pela supressão da vegetação a ser realizada na fase de implantação do empreendimento e também analisar a eficiência do programa após a implantação do empreendimento.
- **Programa de Controle da Supressão de Vegetação:** visa gerenciar e orientar as atividades de retirada da cobertura vegetal, de forma a evitar desmatamentos desnecessários, bem como definir a técnica de

supressão a ser utilizada no momento da pavimentação da rodovia e a destinação do material lenhoso. O PCSV pretende descrever as situações que irão provocar a retirada da vegetação e orientar quanto aos procedimentos cabíveis necessários para a minimização dos impactos na flora local, mesmo que degradada, resultantes das obras de implantação da ponte sobre o rio Paraná e seu acesso em lado brasileiro.

- **Programa de Monitoramento de Flora Remanescente:** O Programa de Monitoramento da Flora Remanescente busca obter informações sobre as mudanças nos componentes ambientais da flora durante o período de operação do empreendimento. O objetivo principal deste programa é realizar o monitoramento da vegetação remanescente para avaliar a ocorrência do efeito de borda sobre os fragmentos florestais interceptados pela rodovia, nas formações florestais interceptadas pelo empreendimento.
- **Programa de Compensação da Flora:** A compensação da flora visa a revegetação das áreas remanescentes da supressão decorrentes da implantação do acesso e da cabeceira da ponte. O referido Programa se destina a atender a Resolução CONAMA 369/2006 e é considerado como medida compensatória em relação aos impactos decorrentes da ocupação da APP do rio Paraná e na ADA do acesso pelo empreendimento. A Resolução CONAMA 369/2006 estabelece a necessidade de realização de plantio compensatório por supressão de vegetação em áreas de preservação permanente – APP. Este Programa de Compensação de Flora e, portanto, deverá contribuir para melhores condições ambientais na proximidade da ponte e de seu acesso e para a melhoria dos padrões de qualidade de vida da população afetada pela obra da construção da ponte sobre o rio Paraná.

Com relação à medida compensatória relativa à supressão dos eventuais indivíduos das 5 espécies ameaçadas que estiverem coincidindo a faixa de domínio definida com o traçado da rodovia, é sugerido a reposição de representantes dessas espécies em ambientes adequados, ainda a ser definido no processo de reabilitação das áreas a serem selecionadas.

## 11. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em função da quantificação e ao quadro de áreas observou-se que grande parte do trecho encontra-se em ambientes antropizados, e já bastante alterados, sendo dominados os ambientes de soja (28,95% - 35,60 ha), seguidos por solo exposto (19,04% - 23,70 ha), remanescentes isolados de floresta estacional semi-decidual (18% - 22,32 ha), estradas (10,55% - 13,10 ha), pastagem (9% - 11,23 ha), área urbana (8,50% - 10,50 ha), área rural (3,10% - 3,80 ha) e campo antropizado (2,80% - 3,75 ha) dentro da faixa de 40 m de servidão.

Em relação ao mapeamento o diagrama unifilar apresentado representa adequadamente a caracterização da faixa de servidão de ambos os lados ao longo do trecho.

Em função do exposto e de todo esforço amostral empreendido, algumas questões relativas à caracterização da vegetação estudada precisam ser discriminadas:

- A fragmentação dos habitats naturais, bem como a antropização dos espaços naturais, conferem diferentes graus de conservação da vegetação florestal levantada, fato que acarretou na consideração isolada de cada fragmento, sendo cada um, caracterizado através de inventários separados.
- A mata ciliar do Rio Paraná, local dos pontos 1 e 2, encontra-se altamente antropizada, com aspecto de colonizada por espécies frutíferas exóticas plantadas, além de pequenas construções e grandes erosões.
- O avanço urbano nos ambientes fragmentos remanescentes e isolados ao longo do trecho analisado incrementa o efeito borda e reduz o fluxo gênico das espécies vegetais, comprometendo a diversidade genética e a heterogeneidade ambiental dos estágios sucessionais.
- O esforço amostral foi adequado para representar a volumetria e estrutura dos fragmentos analisados.

Em função do levantamento florístico é importante destacar que:

- O avanço da soja e de áreas agrícolas ao longo dos Km 7 e 7,5 do trecho analisado, permitiram verificar a existência de fragmentos com espécies vegetais ameaçadas de extinção e que demandam atenção especial; é o caso de espécies com DAP acima de 100 cm sendo considerados exemplares climax. Sugere-se que, no fragmento florestal, próximo ao ponto de amarração 7, sejam deixados em pé os exemplares com DAPs maiores que 100 cm.

Durante o processo de supressão, deve-se atentar para as espécies florestais ameaçadas de alguma forma pela ação antrópica.

## 12. EQUIPE TÉCNICA

Profissional	Função	Registro	CTF IBAMA
Elaine Cristina Reis Cardoso	Bióloga/Coordenadora	CRBio 49690/04/D	1504167
Bruno Senna Correa	Biólogo/Técnico	CRBio 16535/04/D	977833
Dalmo Arantes de Barros	Eng. Florestal/Técnico	CREA-MG 73729/D	
Laércio Loures	Taxonomista	-	-

Em anexo a esse Inventário Florestal são apresentados os seguintes documentos de cada um dos técnicos:

- Cadastro Técnico Federal - CTF/IBAMA
- Anotação de Responsabilidade Técnica - ART
- Declarações

### 13. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, C.G. Análise espacial dos fragmentos florestais na Área do Parque Nacional de Campos Gerais, Paraná. **Dissertação de Mestrado em Gestão do Território**. Ponta Grossa: UEPG. 2008. 72 p.

ANDRADE, F. M. 1999. Exploração e utilização do recurso Ilex paraguariensis St. Hil., erva-mate, seus impactos sócio-econômicos atuais e potencialidades de manejo sustentável, p. 24-33. In: **I Seminário Nacional de Recursos Florestais da Mata Atlântica**. São Paulo, Ed. dos Organizadores.

APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society**, London, v. 161, n. 2, p. 105-121, oct. 2009.

BACKES, P.; IRGANG, B. **Árvores do Sul; guia de identificação & interesse ecológico** – as principais espécies nativas sul-brasileiras. Santa Cruz do Sul: Clube da Árvore/Instituto Souza Cruz, 2002. 325p.

BLUM, C.T.; HOFFMAN, P.M. **Programa Conservação de Espécies Raras e Ameaçadas de Extinção da Floresta com Araucária no Paraná – Subprojeto Cadastro de matrizes porta-sementes**. Disponível em: <[http://www.chaua.org.br/pdf/CMA-FOM\\_Lista.Especies.pdf](http://www.chaua.org.br/pdf/CMA-FOM_Lista.Especies.pdf)>. Acesso em 13 abril 2014. 4p. 2012.

BOELCKE, O. Estudio morfológico de las semillas de Leguminosas Mimosoideae y Caesalpinioideae de interés agronómico en la Argentina. **Darwiniana**, Buenos Aires, v. 7, n. 2, p. 300-301, 1946.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente - MMA. 2008. **Lista Oficial das Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção**. Instrução Normativa do Ministério do Meio Ambiente nº 06/2008. Disponível em: <[www.ibama.gov.br/sisbio](http://www.ibama.gov.br/sisbio)>. Acesso em: 20 Ago. 2013.

BRAUN-BLANQUET, J. **Plant sociology**. New York: McGraw Hill, 1932. 439p.

BROTO, M.L. **Estudo taxonômico do gênero Ocotea Aubl (Lauraceae) na floresta ombrófila densa no estado do Paraná, Brasil**. Dissertação de mestrado. UFPR. 101 p. 2010

CAIN, S.A. & CASTRO, G.M.O. 1959. **Manual of vegetation analysis**. Harper & Brothers, New York.

CALEGARI, L.; MARTINS, S.V.; GLERIANI, J.M.; SILVA, E.; BUSATO, L.C. Análise da dinâmica de fragmentos florestais no município de Carandaí, MG para fins de restauração florestal. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.871-880, 2010.

CAMPOS, M. D.; VAZ, A. S. da F. Flórua do entorno do Jardim Botânico do Rio de Janeiro – Leguminosae Caesalpinioideae Benth. In: **CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA**, 49., 1998, Salvador. Resumos. Salvador: Universidade Federal da Bahia: Instituto de Biologia, 1998. p. 91

CAPELO, J. **Conceitos e Métodos da Fitossociologia: Formulação Contemporânea e Métodos Numéricos de Análise de Vegetação**. Lisboa: Estação Florestal Nacional e Sociedade Portuguesa de Ciências Florestais, 2003. 107 p.

CARVALHO, D. A. de; OLIVEIRA FILHO, A. T. de; VILELA, E. de A. Florística e fitossociologia da vegetação arbóreo-arbustiva de floresta ripária decídua do baixo Paranaíba (Santa Vitória, MG). **R. Arvore**, Viçosa, v.23, n. 3, p. 311-320, 1999.

CARVALHO, P. E. R. **Espécies arbóreas brasileiras**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1, 1039 p.

CARVALHO, P.E.R. **Levantamento florístico da região de Irati-Pr (Primeira aproximação)**. Curitiba, PR. EMBRAPA/ Unidade Regional de Pesquisa Florestal Centro Sul, 1980 44p. (Circular Técnica, 3).

CAVALCANTE, F; ZEPPELINI, P. D. **O que é amostragem?** Parte I. Cavalcante e Associados. Up-To-Date. 2001.

CELULOSA ARGENTINA. **Libro dei árbol**. 3. ed. Buenos Aires, 1975. v. 2.

COSTA, S.G. **A erva mate**. Curitiba: Coleção Farol do Saber, 1995. 132 p.

DAUBENMIRE, R. **Plant communities**, New York: Harper & Row, 1968. 300 p.

DIAS, A.; LATRUBESSE, E.M.; GALINKIN, M. **Projeto corredor ecológico Bananal – Araguaia**. Brasília, 120 p. 2000.

DURIGAN, G.; MELO, A. C. G.; CONTIERI, W. A.; NAKATA, H. Regeneração natural da vegetação de cerrado sob florestas plantadas com espécies nativas e exóticas. **Pesquisas em conservação e recuperação ambiental no Oeste Paulista: resultados da cooperação Brasil/Japão**. Organizadores: Osmar Vilas Bôas, p. 349-362, 2004.

DURIGAN, G.; NOGUEIRA, J. C. B. **Recomposição de matas ciliares**. São Paulo: Instituto Florestal, 1990. 14 p. (IF. Série Registros, 4).

FANTINI, A.C.; RIBEIRO, R.J.; GURIES, R.P. **Produção de palmito (Euterpe edulis Martius - Arecaceae) na floresta ombrofila densa: potencial, problemas e possíveis soluções**. Sellowia, n.49/52, p.256-80, 2000.

FELFILI, J. M. & REZENDE, R. P. Conceitos e métodos em fitossociologia. **Comunicações Técnicas Florestais**, v. 5, nº 1. Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Brasília. 2003.



FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. F. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 2005.

FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; BROCHADO, A. L.; GUALA II, G. F. Caminhamento: um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. **Cadernos de Geociências**, Rio de Janeiro, v. 12, p. 39-43, out./dez. 1994.

FRAGA, M.V.G. 1947. Ensaio de índice da flora dendrológica do Brasil. Arq. Serv. Florestal 3: 113-197.

BAITELLO, J.P. 2003. Lauraceae. Pp. 149-223. H.M. Longhi Wagner et al. **Flora Fanerogâmica de São Paulo**. v.3. São Paulo, Hucitec.

GIEHL, E. L. H.; BUDKE, J. C. Aplicação do Método Científico em Estudos Fitossociológicos no Brasil: em Busca de um Paradigma. In: FELFILI, J. M.; EISENLOHR, P. V.; MELO, M. M. R. F.; ANDRADE, L. A.; MEIRA NETO, J. A. A. Editores. **Fitossociologia no Brasil: Métodos e Estudos de Caso**. Viçosa, MG. Editora UFV, 2011. p. 23-43.

GLEASON, H.A. The individualistic concept of plant association. Bulletin of the Torrey Botanical Club, **Lawrence**, v. 53, p. 7-26, 1926.

GOMIDE, L. R.; SCOLFORO, J. R. S.; THIERSCH, C. R.; OLIVEIRA, A. D. Uma nova abordagem para definição da suficiência amostral em fragmentos florestais nativos. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 4, p. 376-388, out./dez. 2005.

HERINGER, E.P.; FERREIRA, M.B. Arvores uteis da regioe geoeconomica do Distrito Federal. Aroeira, gonalco e gitavao: o genero Astronium e sua importancia florestal. Dendrologia VI. **Cerrado**, v.5, n.22, p.23-33, dez. 1973.

HOPKINS, B. 1957. The concept of minimal area. **Journal of Ecology** 45:441-449.

HOSOKAWA, R. T.; MOURA, J.B.; CUNHA, U.S. **Introdução ao manejo e economia florestal**. Curitiba: UFPR, 1988, 162 p.

[http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Araucaria/Cultivo daAraucaria\\_2ed/](http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Araucaria/Cultivo daAraucaria_2ed/)

<http://sites.unicentro.br/wp/manejoflorestal/8990-2/>

HUSCH, B.; MILLER, C. I. & BEERS, T. W. **Forest Mensuration**. 2. ed. New York The Ronald Press Company, 1972. 410 p.

IBGE. 1992. **Departamento de Recursos Naturais e Estudos Ambientais. Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro, Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 92p.

INOUE, M. T.; RODERJAN, C. V.; KUNIYOSHI, S. Y. **Projeto Madeira do Paraná**. Curitiba: FUPEF, 1984. 260 p.

INOUE, M.T., RODERJAN, C.V. & KUNIYOSHI, Y.S. 1984. Projeto Madeira do Paraná. Sudesul, IBDF, FUPEF, Curitiba.

IUCN 2013. **IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2013.2. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Downloaded on 13 April 2014.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis: a practical approach**. Chichester: John Wiley, 1995. 363 p.

KLEIN, R.M. 1984. Aspectos dinâmicos da vegetação do sul do Brasil. *Sellowia* 36:5-54.

LAURANCE WF (1991) Edge effects in tropical forest fragments: application of a model for the design of nature reserves. **Biol Conserv** 57: 205–219.

LAURANCE WF, FERREIRA LV, RANKIN-de MERONA J, LAURANCE SG (1998) Rain forest fragmentation and the dynamics of Amazonian tree communities. **Ecology** 79: 2032–2040.

LONGHI, R. A. **Livro das árvores: árvores e arvoretas do Sul**. Porto Alegre: L & PM, 1995. 174 p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**, vol. 1/Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum, 2002. 368p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil**, v.2, 2.ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2002b, 368p.

LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Vol. 1, 3. Ed. Nova Odessa, SP; Instituto Plantarum, 2000. 352 p.

MARCHIORI, J. N. C.; SOBRAL, M. **Dendrologia das angiospermas: Myrtales**. Santa Maria: Universidade Federal de Santa Maria, 1997. 304p.

MARQUES, C.A. Importância econômica da família Lauraceae Lindl. **Floresta e Ambiente**, v.8, n.1, p.195-206, 2001.

MARTINELLI, G.; MORAES, M.A. **Livro vermelho da flora do Brasil**. 1.ed. Rio de Janeiro: Andrea Jakobson: Instituto de Pesquisas Jardim Botânico do Rio de Janeiro, 2013. 1100 p.

Martínez-Crovetto (1963) "Esquema fitogeográfico de la Provincia de Misiones, (República Argentina)". En *Bonplandia*. Tomo 1. n 3. Enero de 1963. Págs. 171-176.

MARTINS, F.R. & SANTOS, F.A.M. 1999. Técnicas usuais de estimativa da biodiversidade. **Holos** 1:236-267.

MATTOS, N. F. ; GUARANHA, A.F. Leguminosae - Caesalpinoideae do Rio Grande do Sul. *Roessléria*, Porto Alegre, v. 5, n. 1, p. 3-74, 1983.

MCGARIGAL K. & MARKS BJ. **FRAGSTATS: spatial pattern analysis program for quantifying landscape structure**. Corvallis, Oregon State University, 1994. 67 p.

Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. **Registro Nacional de CultivaresRNC**. Disponível em: [http://extranet.agricultura.gov.br/php/proton/cultivarweb/cultivares\\_regi\\_stradas.php](http://extranet.agricultura.gov.br/php/proton/cultivarweb/cultivares_regi_stradas.php) Acesso em: 15/04/2014.

Ministério do Meio Ambiente - Instrução Normativa Nº 6, de 23 setembro de 2008. **Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção**. Disponível em: [http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom\\_boletins/\\_arquivos/83\\_19092008034949.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/ascom_boletins/_arquivos/83_19092008034949.pdf) < . Acesso em 13 abril de 2014.

MMA/SBF – Ministério do meio Ambiente/Secretaria de Biodiversidade e Floresta. **Biodiversidade brasileira: avaliação e identificação de áreas e ações prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição dos benefícios da biodiversidade nos biomas brasileiros**. Brasília, 2002. 52 p.

MÜELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 547p.

MURCIA, C. Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. **Tree**, v. 2, p. 58-62, 1995.

NASCIMENTO, M.A.L. do; MAGALHÃES, L.M.S. Categorias de espécies ameaçadas de extinção e seu significado para a conservação da biodiversidade. **Floresta e Ambiente**. V.5, n.1, p. 146-159, jan./dez. 1998. Disponível em: <http://www.floram.org/files/v5n%C3%BAnico/v5nunicoa15.pdf>>. Acesso em 13 abril 2014.

OLIVEIRA, L. T.. Aplicação do LIDAR no inventário de florestas plantadas. Lavras: UFLA, 2011 (**Tese de Doutorado**).

Paula, J.E. & Alves J.L.H. 1997. **Madeiras nativas – Anatomia, dendrologia, dendrometria, produção e uso**. Brasília, Fundação Mokiti Okada - MOA.

PÉLLICO NETO, S.; BRENA, D. A. **Inventário florestal**. Curitiba, 1997. 316 p.

PENNINGTON, T. D. (1981), A monograph of neotropical Meliaceae. **Flora Neotr.**, 28, 1-449.

PINTO, J .R.R. **Levantamento florístico, estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva e suas correlações com variáveis ambientais em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso**. 85f. Dissertação (Mestrado). Universidade Federal de Lavras, 1997.

Portaria IBAMA Nº 06-N, de 15 de janeiro de 1992. **Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção**. Disponível em:

<[http://www.mma.gov.br/estruturas/179/\\_arquivos/179\\_05122008033646.pdf](http://www.mma.gov.br/estruturas/179/_arquivos/179_05122008033646.pdf)>. Acesso em 13 abril 2014.

Portaria IBAMA Nº 37-N, de 03 de abril de 1992. **Lista oficial de espécies da flora ameaçada de extinção do Paraná – ano 1995**. Disponível em: <[http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Atividades/POP5\\_LISTA\\_OFICIAL\\_ESPECIES\\_EXTINCAO.pdf](http://www.iap.pr.gov.br/arquivos/File/Atividades/POP5_LISTA_OFICIAL_ESPECIES_EXTINCAO.pdf)>. Acesso em 13 abril 2014.

RAMBO, B. A mata pluvial do alto Uruguai. Roesslária, Porto Alegre, v. 3, n. 2, p. 101-140, 1980.

REIS, H.; SCOLFORO, J,R,S,; OLIVEIRA, A,D,; OLIVEIRA-FILHO, A,; MELO, J, M, Análise da composição florística, diversidade e similaridade de fragmentos de mata atlântica em Minas Gerais, Revista Cerne, Lavras, v, 13, n, 3, p, 280-290, 2007.

REIS, M.S. et al. 2000. Manejo sustentável do palmiteiro. In: **Euterpe edulis Martius – (Palmiteiro):** biologia, conservação e manejo. ed. M.S. REIS, A. REIS. Itajaí. Herbário Barbosa Rodrigues, 2000.

RIBEIRO, S.; MARQUES, J.C.B. Características da paisagem e sua relação com ocorrência de bugios-ruivos (*Alouatta guariba clamitans* Cabrera, 1940; Primates, Atelidae) em fragmentos florestais no vale do Taquari, RS. *Natureza & Conservação*, v.3, n.2, p.65-78. 2005.

RICE, E.L. & KELTING, R.W. 1955. The species-area curve. *Ecology* 36:7-11.

RICKLEFS, R.E.; MILLER, G.L. *Ecology*, New York: W. H. Freeman, 1999.

RIZZINI, C. M.; ADUAN, R. E.; JESUS, R. de; GARAY, I. Floresta pluvial de tabuleiro, Linhares, ES, Brasil: sistemas primários e secundários. **Leandra**, Rio de Janeiro, V. 12, p. 54-76, 1997.

RIZZINI, C.T. **Árvores e madeiras úteis do Brasil** - Manual de dendrologia. São Paulo: Edgarg & Blüncher, 1971, 294 p.

RODE, R. **Avaliação florística e estrutural de uma floresta ombrófila mista e de uma vegetação arbórea estabelecida sob um povoamento de *Araucária angustifolia* de 60 anos**. 159p. 2008. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2008.

SAMPAIO, P de T. B.; VENTURIERI, G. A. Variação genética entre e dentro de progênies de quatro espécies de leguminosas: *Copaifera multijuga* HAYNE; *Hymenaea courbaril* LINN; *Apuleia leiocarpa* e *Hymenolobium* sp. **Silvicultura**, São Paulo, v. 12, n. 42, t. 3, p. 633-635, 1992. Edição dos Anais do Congresso Florestal Brasileiro, 6., 1990, Campos do Jordão.

SANTANA, C. A. A. **Estrutura e florística de fragmentos de florestas secundárias de encosta no Município do Rio de Janeiro**. 2001. 133 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, 2001.

SAURESSIG, D. et al. **Árvores de Irati**, 2006. Disponível em :<<http://www.arvoresdeirati.com>>. Acessado em 16 de julh. 2014.

SCHILLING, A. C.; BATISTA, J. L. F. Curva de acumulação de espécies e suficiência amostral em florestas tropicais. **Revista Brasileira Botânica**, v.31, n.1, p.179-187, jan.-mar. 2008.

SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. Inventário florestal. Lavras: UFLA/FAEPE, 1997. 341 p.

SHIVER, B.D.; BORDERS, B.E. **Sampling techniques for forest resource inventory**. John Wiley, New York. 1996.

STEPKA, T.F. **Modelagem da dinâmica e prognose da estrutura diamétrica de uma Floresta Ombrófila Mista por meio de matriz de transição e razão de movimentação**. 152p. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade Estadual do Centro-Oeste, Irati. 2008.

TABARELLI, M. Flora arbórea da floresta estacional baixo-montana no Município de Santa Maria-RS, Brasil. *Revista do Instituto Florestal*, São Paulo, V. 4, pt. 1, p. 260-268, 1992. Edição dos anais do 2º Congresso Nacional sobre Essências Nativas, 1992, São Paulo.

TSUKAMOTO FILHO, A.A.; MACEDO, R.L.G.; VENTURIN,N.; MORAIS, A.R. Morais Aspectos fisiológicos e silviculturais do palmitreiro (*Euterpe edulis Martius*) plantado em diferentes tipos de consórcios no município de Lavras, MG. **Revista Cerne**, v7, n1, 2001.

VACCARO, S.; LONGHI, S. J.; BRENA, D. A. Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma floresta estacionai decidual, no Município de Santa Tereza - RS. *Ciência Florestal*, Santa Maria, v. 9, n. 1, p. 1-18, 1999.

VATTIMO-GIL, I. 1956b. Nota prévia sobre espécies de *Ocotea* Aubl. (Lauraceae) que ocorrem no Estado do Paraná. *Arquivos do Serviço Florestal* 10: 109-123.

VELOSO, H. P. **Sistema fitogeográfico. Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 1992.

VOLOTÃO, C.F.S. **Trabalho de análise espacial métricas do Fragstats**. Trabalho de Análise Espacial do curso de Mestrado do INPE. 1998. 45 p.

ZANON, GOLDENBERG & MORAES: O gênero *Nectandra* Rol. ex Rottb. (Lauraceae) no Estado do Paraná, Brasil. **Acta bot. bras.** 23(1): 22-35. 2009.

ZILLER, S.R. A estepe gramíneo-lenhosa no segundo planalto do Paraná: diagnóstico ambiental com enfoque a contaminação biológica. Curitiba: UFPR. **Tese (Doutorado em Engenharia Florestal)** - 2000, 285 p.

### 13. DOCUMENTAÇÃO DOS TÉCNICOS RESPONSÁVEIS

## 14. ANEXO FOTOGRÁFICO