

GOVERNO DO ESTADO DO PARANÁ

SECRETARIA DE ESTADO DE INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA
DEPARTAMENTO DE ESTRADAS DE RODAGEM - DER

PROJETO EXECUTIVO DE ENGENHARIA PARA RESTAURAÇÃO E AMPLIAÇÃO DE CAPACIDADE DA RODOVIA PR-170/PRC-466, INICIANDO NA RODOVIA PR-460, A APROXIMADAMENTE 01 km DO ENTRONCAMENTO COM A PR-460 E PR-239, EM PITANGA, E FINALIZANDO NO km 220, NO INÍCIO DO PERÍMETRO URBANO DE TURVO, NO ESTADO DO PARANÁ, NA EXTENSÃO ESTIMADA DE 45,50 km – LOTE 01

LOCAL: PR-170/PRC-466

TRECHO: Subtrecho 01: PR-460, a 1 km do Entr. PR-460/PR-239(Pitanga) a Entr. PR-456 (acesso Santa Maria do Oeste): aproximadamente 14,50 km;
Subtrecho 02: Entr. PR-456 (acesso Santa Maria do Oeste) a Entr. PR-820 (acesso Boa Ventura de São Roque): aproximadamente 21,70 km;
Subtrecho 03: Entr. PR-820 (acesso Boa Ventura de São Roque) a Turvo (km 220): aproximadamente 9,30 km.

FASE: EXECUTIVO

EXTENSÃO: 45,5 km.

VOLUME 5B - INVENTÁRIO FLORESTAL

SUBTRECHO 03

REVISÃO 03

CONSÓRCIO PRODEC-UNIDEC PR-170/PRC-466



JANEIRO/2024

CONTROLE DE ALTERAÇÕES

ÍNDICE DE VERSÕES

VER.	DATA	DESCRIÇÃO E/OU FOLHAS ATINGIDAS
01	04/03/2022	Emissão inicial
02	30/08/2023	Atualização de projeto
03	18/10/2023	Atualização do canteiro de obras

Projeto: Ampliação da PR-170/PRC-466

CC: 202000401

Requisitos: Concorrência nº 036/2019 DER/DT

Elaboração	Análise crítica	Aprovação
Vinícius Ribeiro	Patrícia Stasiak	Diandra Lima
Data	Data	Data
17/10/2023	18/10/2023	18/10/2023

Como citar este documento:

CIA AMBIENTAL. **Relatório de inventário florestal – Subtrecho 03. Projeto executivo de engenharia para restauração e ampliação de capacidade da rodovia PR-170/PRC-466, a aproximadamente 01 km do entroncamento com a PR-460 e PR-239, em Pitanga, e finalizando no km 220, no início do perímetro urbano de Turvo, no estado do Paraná, na extensão estimada de 45 km – Lote 01. Versão 03.** Curitiba, outubro/23.

SUMÁRIO

1. APRESENTAÇÃO	3
1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR	4
1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA	5
2. MAPA DE SITUAÇÃO	6
3. INTRODUÇÃO	7
4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL	8
4.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL	8
4.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL	9
5. RESUMO DO INVENTÁRIO	10
6. METODOLOGIA	11
6.1. CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO	11
6.2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO	11
6.2.1. ESPÉCIES AMEAÇADAS, EXÓTICAS, RARAS E ENDÊMICAS	12
6.3. QUANTIFICAÇÃO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	13
6.4. FITOSSOCIOLOGIA	21
6.4.1. ÍNDICES DE RIQUEZA	24
6.4.2. ÍNDICES DE DIVERSIDADE	25
6.5. DEFINIÇÃO DE ESTÁGIO SUCESSIONAL	26
6.6. INTERVENÇÃO EM ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS	29
7. RESULTADOS	30
7.1. CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO	30
7.1.1. VEGETAÇÃO ORIGINAL	30
7.1.2. VEGETAÇÃO ATUAL	32
7.2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO	36
7.2.1. ESPÉCIES AMEAÇADAS	42
7.2.2. REGISTROS FOTOGRÁFICOS	42
7.3. QUANTIFICAÇÃO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO	45
7.4. FITOSSOCIOLOGIA	54
7.4.1. ESTRUTURA HORIZONTAL	54
7.4.2. ESTRUTURA VERTICAL	57
7.4.3. ESTRUTURA DIAMÉTRICA	60
7.4.4. ÍNDICES DE RIQUEZA	61
7.4.5. ÍNDICES DE DIVERSIDADE	63
7.5. DEFINIÇÃO DE ESTÁGIO SUCESSIONAL	64
7.6. INTERVENÇÃO EM ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS	66
8. CONSIDERAÇÕES FINAIS	71
9. CRONOGRAMA	72
10. REFERÊNCIAS	73
11. ANEXOS	76

1. APRESENTAÇÃO

O Consórcio Prodec-Unidec apresenta ao Departamento de Estradas e Rodagem do Estado do Paraná – DER/PR o **Relatório de Inventário Florestal** referente ao contrato de “Elaboração do Projeto Executivo de Engenharia para Restauração e Ampliação de Capacidade da Rodovia PR-170/PRC-466, a aproximadamente 1 km do entroncamento com a PR-460 e PR-239, em Pitanga, e finalizando no km 220, no início do perímetro urbano de Turvo, com extensão total estimada de 45,5 km, denominado de Lote 1”.

O trecho em estudo foi dividido em 3 subtrechos, conforme indicado abaixo:

- Subtrecho 01 – PR-460, a 1 km do Entr. PR-460/PR-239 (Pitanga) a PR-456 (acesso a Santa Maria do Oeste), com aproximadamente 14,50 km de extensão;
- Subtrecho 02 – Entr. PR-456 (acesso a Santa Maria do Oeste) a Entr. PR-820 (acesso a Boa Ventura de São Roque), com aproximadamente 21,70 km de extensão; e
- **Subtrecho 03 – Entr. PR-820 (acesso a Boaventura de São Roque) a Turvo (km 220), com aproximadamente 9,30 km de extensão.**

Os dados contratuais seguem abaixo:

- Edital nº: SDP 014-2019 DER-DT
- Concorrência nº: 036/2019 DER/DT
- Contrato nº: 082/2020, assinado em 06/10/2020
- Valor contratual: R\$ 2.640.253,67
- Data da ordem de serviço: 10/11/2020
- Início do prazo contratual: 16/11/2020
- Prazo de execução: 330 (trezentos e trinta) dias corridos

Engenheiro Preposto: Márcio Roberto Fernandes - CREA RJ-18.471/D.

Engenheira florestal responsável pelo inventário: Patrícia Maria Stasiak – CREA PR-124.436/D; CTF/AIDA nº 5337139.

1.1. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR



Empreendedor

Razão social:	Departamento de Estradas de Rodagem do Estado do Paraná
CNPJ:	76.669.324/0001-89
Endereço para correspondência:	Av. Iguazu, 420 – Rebouças, Curitiba/PR. CEP 80230-902
Telefone:	(41) 3304-8000
Representante legal:	Fernando Furiatti Saboia
Cargo:	Diretor geral
Telefone:	(41) 3304-8000
Pessoa para contato:	Rodrigo Luiz Freitag
Cargo:	Assessor de Engenharia Ambiental DG/AEA
Telefone:	(41) 3304-8281
E-mail:	rodrigofreitag@der.pr.gov.br

1.2. IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA CONSULTORA

		Empresa responsável
Razão social:	Assessoria Técnica Ambiental Ltda.	
Nome fantasia:	Cia Ambiental	
CNPJ:	05.688.216/0001-05	
Inscrição estadual:	Isenta	
Inscrição municipal:	07.01.458.871-0	
Registro no CREA-PR:	41043	
Número do CTF IBAMA:	2997256	
Endereço:	Rua Marechal José Bernardino Bormann, nº 821, Curitiba, PR. CEP: 80.730-350.	
Telefone/fax:	(41) 3336-0888	
E-mail:	ciaambiental@ciaambiental.com.br	
Representante legal e coordenador:	Pedro Luiz Fuentes Dias	
CPF:	514.620.289-34	
Registro no CREA-PR:	18.299/D	
Número do CTF IBAMA:	100593	
ART:	1720215183251	
Responsável técnica:	Patrícia Maria Stasiak	
e-mail:	patricia.stasiak@ciaambiental.com.br	
Registro profissional:	CREA PR-124.436/D	
Número do CTF IBAMA:	5337139	
ART:	1720234257389	

2. MAPA DE SITUAÇÃO

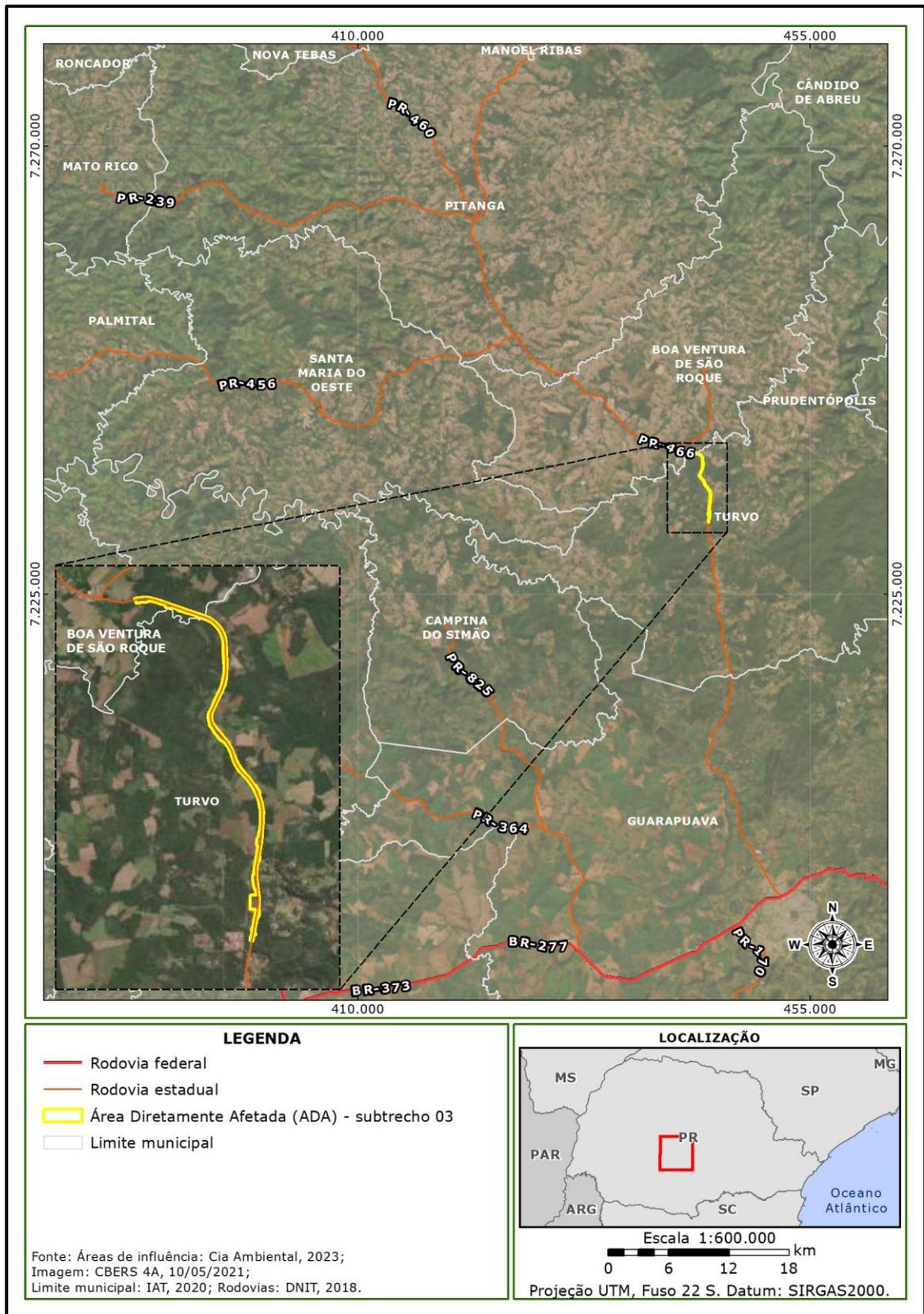


FIGURA 1 – MAPA DE LOCALIZAÇÃO DO SUBTRECHO 03.

3. INTRODUÇÃO

O presente inventário florestal visa apresentar as metodologias empregadas e os resultados obtidos a partir da realização do levantamento quali-quantitativo da vegetação na área de ampliação do subtrecho 03 da PR-170/PRC-466, documento solicitado pelo órgão ambiental estadual Instituto Água e Terra (IAT), como instrumento que subsidiará a Autorização Florestal (AF) para supressão de vegetação.

4. LEGISLAÇÃO APLICÁVEL

4.1. LEGISLAÇÃO FEDERAL

Resolução Conama nº 02/1994 - Define formações vegetais primárias e estágios sucessionais de vegetação secundária, com finalidade de orientar os procedimentos de licenciamento de exploração da vegetação nativa no Estado do Paraná.

Lei Federal nº 9.605/1998 - Dispõe sobre as sanções penais e administrativas derivadas de condutas e atividades lesivas ao meio ambiente, e dá outras providências.

Lei Federal nº 11.428/2006 - Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências.

Resolução Conama nº 369/2006 - Dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente-APP.

Decreto Federal nº 6.660/2008 - Regulamenta dispositivos da Lei no 11.428, de 22 de dezembro de 2006, que dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica.

Lei Federal nº 12.651/2012 - Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências.

Portaria MMA nº 443/2014 - Reconhecer como espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção aquelas constantes da "Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção" - Lista, conforme Anexo à presente Portaria, que inclui o grau de risco de extinção de cada espécie, em observância aos arts. 6º e 7º, da Portaria nº 43, de 31 de janeiro de 2014.

Instrução Normativa Ibama nº 21/2014 – Institui o Sistema Nacional de Controle da Origem dos Produtos Florestais – Sinaflor, em observância ao disposto no art. 35 da Lei nº 12.651, de 2012, com a finalidade de controlar a origem da madeira, do carvão e de outros produtos e subprodutos florestais e integrar os respectivos dados dos diferentes entes federativos.

Instrução Normativa Ibama nº 09/2019 - Estabelecer critérios e procedimentos para anuência prévia à supressão de vegetação primária ou secundária nos estágios médio ou avançado de regeneração na área de aplicação da Lei Federal nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006, bem como para o monitoramento e avaliação do cumprimento das condicionantes técnicas expressas na anuência, nos termos da citada Lei e do Decreto Federal nº 6.660, de 21 de novembro de 2008.

Portaria MMA nº 148/2022 – Altera os Anexos da Portaria nº 443, de 17 de dezembro de 2014, da Portaria nº 444, de 17 de dezembro de 2014, e da Portaria nº 445, de 17 de dezembro de 2014, referentes à atualização da Lista Nacional de Espécies Ameaçadas de Extinção.

4.2. LEGISLAÇÃO ESTADUAL

Lei Estadual nº 11.054/1995 – Dispõe sobre a Lei Florestal do Estado.

Portaria IAP nº 193/2006 - Estabelece critérios para corte de vegetação nativa em Estágio Inicial de Regeneração, Corte Isolado de Árvores Nativas e Aproveitamento de Material Lenhoso em Ambientes Florestais e Agropastoris nos imóveis rurais do Estado do Paraná.

Portaria IAP nº 096/2007 – Isenta a matéria prima florestal exótica da obrigatoriedade de reposição florestal, da prévia aprovação para exploração e transporte e dá outras providências.

Resolução Conjunta SEMA/IAP/IBAMA nº 005/2008 - Normatiza, para o Estado do Paraná, a preservação, restauração, conservação e recuperação das áreas úmidas e seus entornos protetivos e estabelece condicionantes para o licenciamento das atividades permissíveis naquelas que não forem consideradas de preservação permanente.

Portaria IAP nº 59/2015 – Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras para o Estado do Paraná, estabelece normas de controle e dá outras providências.

Portaria IAT nº 300/2022 - Estabelece critérios e procedimentos para o requerimento de Autorização de Supressão de Vegetação – ASV, nos casos de Utilidade Pública e Interesse Social, para floresta primária ou secundária nos estágios inicial, médio ou avançado de regeneração, campo, cerrado, manguezal e restinga, bem como para o monitoramento e avaliação do cumprimento das condicionantes técnicas expressas na autorização e, ainda, para o resgate da flora e destinação desse material no âmbito da supressão de vegetação durante o processo de licenciamento ambiental no Estado do Paraná.

5. RESUMO DO INVENTÁRIO

A tabela a seguir apresenta o quadro-resumo da supressão de vegetação e intervenção em APP.

TABELA 1 - RESUMO DAS INTERVENÇÕES.

Modalidade de intervenção	Área (ha)	Nº de indivíduos	Volume total de madeira (m³)
Supressão de Floresta Ombrófila Mista - FOM*	27,61	34.236	7.782,16
Supressão de árvores nativas isoladas	N/A	30	32,13
Intervenção em APP**	4,17	N/A	N/A

*Considera a supressão de vegetação nativa dentro e fora de APP.

**Considera a intervenção na área legalmente definida como APP, independente da existência de vegetação no local.

N/A = não se aplica.

6. METODOLOGIA

O diagnóstico da vegetação foi realizado através da identificação, classificação e caracterização dos ecossistemas, fitofisionomias, habitats e espécies que ocorrem nas áreas de influência do empreendimento.

6.1. CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO

A classificação da vegetação seguiu os conceitos e critérios estabelecidos pelo manual técnico da vegetação brasileira (IBGE, 2012) e foi realizada com o levantamento de informações sobre as fitofisionomias que ocorriam originalmente nas áreas de influência do empreendimento. Foram utilizadas como fontes de pesquisa literaturas consagradas (e.g. MAACK, 1968; RODERJAN et al, 2002) e mapas de vegetação (IBGE, 2006; ITCG, 2010), para definição das áreas de abrangência dos diferentes tipos de vegetação existentes.

O mapeamento de uso do solo e fitofisionomias foi realizado com base na análise de imagens de satélite de alta resolução, com o apoio dos mapas de vegetação (IBGE, 2006; ITCG, 2010) e levantamento em campo como forma comprobatória.

6.2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Após o levantamento de informações relativas à situação da área, através de mapas e imagens de satélite, bem como do levantamento bibliográfico das fitofisionomias que ocorrem naturalmente na região, foi realizado levantamento em campo. A campanha de coleta de dados de campo ocorreu entre os dias 24/01/2022 e 04/02/2022.

Foram coletadas amostras de todas as espécies encontradas férteis, incluindo todas as formas de vida dentre as plantas vasculares. Espécimes estéreis não identificadas em campo também foram coletados, visando à identificação até o menor nível taxonômico possível. As amostras foram herborizadas conforme FIDALGO & BONONI (1984).

A identificação precisa das espécies é importante para a classificação dos habitats e para o conhecimento detalhado da estrutura das formações vegetais. Para isso, a identificação foi realizada principalmente a partir da experiência dos técnicos envolvidos nas atividades de campo. Somado a isso, as amostras coletadas foram posteriormente identificadas até o menor nível taxonômico possível. Isso se deu através de bibliografia específica para as famílias (tratamentos taxonômicos e floras regionais), bem como a comparação com as exsicatas digitalizadas disponíveis na base de dados SpeciesLink (specieslink.net). Para confirmação da grafia e sinônimas foi consultada a Listagem da Flora do Brasil (Flora do Brasil 2020).

As amostras coletadas férteis foram depositadas na coleção do Museu Botânico Municipal de Curitiba (MBM). Os materiais testemunho (vouchers) dessas amostras são indicados na Tabela 6.

6.2.1. *Espécies ameaçadas, exóticas, raras e endêmicas*

Como parte metodológica do diagnóstico da vegetação, as espécies avistadas nas áreas de influência do empreendimento foram consultadas nos seguintes bancos de dados:

- *International Union for Conservation of Nature - IUCN Red List of Threatened Species* (internacional);
- Lista Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção - Ministério do Meio Ambiente (Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014 e Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022) (nacional);
- Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995) (estadual).
- *Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora – CITES.*
- Catálogo de Plantas Raras do Brasil (GIULIETTI *et al.* 2009)
- Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras (HÓRUS, 2023)

A Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 443/2014, alterada pela Portaria MMA nº 148/2022) segue os critérios de ameaça propostos pela IUCN e classifica as espécies em níveis de ameaça nas categorias “vulnerável” (VU), “em perigo” (EN) e “criticamente em perigo” (CR).

A Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção (Portaria MMA nº 443/2014, alterada pela Portaria MMA nº 148/2022) segue os critérios de ameaça propostos pela IUCN e classifica as espécies em níveis de ameaça nas categorias “vulnerável” (VU), “em perigo” (EN) e “criticamente em perigo” (CR).

A Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná (SEMA, 1995) é a fonte oficial para consulta de espécies ameaçadas no Estado, e traz as classificações “rara”, “vulnerável” e “em perigo”.

A listagem CITES apresenta diferentes restrições e comentários sobre sua comercialização, descritos a seguir:

- Anexo I: Espécies que só poderão ser comercializadas em casos extraordinários, que não ameacem sua sobrevivência;
- Anexo II: Espécies que necessitam ter seu comércio regularizado para que não sejam futuramente ameaçadas de extinção;
- Anexo III: Alguns países participantes da convenção restringem ou impedem a comercialização de determinadas espécies devido a problemas regionais de conservação.

O Catálogo de Plantas Raras do Brasil (GIULIETTI et al. 2009) contempla apenas espécies exclusivamente brasileiras e com distribuição pontual. Essa listagem se restringe às espécies com registros até 150 km distantes entre si, o equivalente a cerca de 1º de latitude e 1º de longitude de diferença entre eles.

A Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras contempla todas as espécies que não ocorrem naturalmente no território brasileiro e possuem potencial de invasão de ambientes naturais.

6.3. QUANTIFICAÇÃO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

Método e processamento de amostragem

A comunidade vegetal foco do presente estudo foi submetida a um processo de quantificação, em que foram utilizadas parcelas de área fixa, método este que oferece simplicidade na obtenção das estimativas e uma ampla gama de aplicações. O método de área fixa consiste em medir todas as árvores contidas em uma parcela de dimensões preestabelecidas. Neste caso as parcelas foram retangulares, com dimensões 5 x 40 metros (200 m²) para quantificação do componente arbóreo, e parcelas quadradas, com dimensão de 1 x 1 metro (1 m²) para estimativa de alguns parâmetros de enquadramento em estágio sucessional presentes na Resolução Conama nº 02/1994 (regeneração, presença de gramíneas). Esse formato de parcela, mais alongado, permite que a amostragem se concentre nas bordas da vegetação, ou seja, nos locais que de fato serão suprimidos pela instalação do projeto.

Destaca-se que a utilização de parcelas de 400 m² não foi adotada durante a coleta de dados, devido à inexistência de tal diretriz quando o levantamento em campo foi realizado. É relevante ressaltar que essa orientação em específico foi definida por meio da Portaria IAT nº 300/2022, a qual foi publicada após a conclusão da fase de campo. Além disso, é válido enfatizar que a notável fragmentação dos fragmentos florestais presentes na área de intervenção praticamente impossibilita a execução de parcelas amostrais com tais dimensões na área de intervenção.

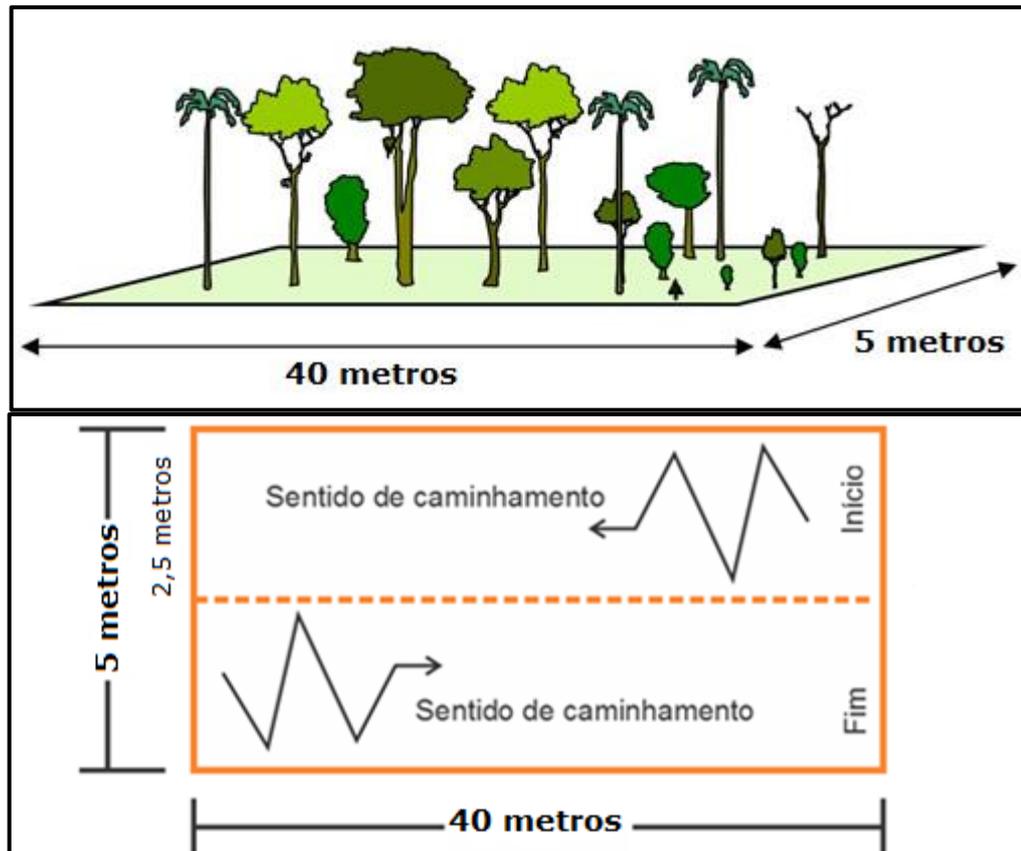


FIGURA 2 – CROQUI DO FORMATO DE PARCELA INSTALADO NOS PONTOS AMOSTRAIS.

Para alocação das parcelas em campo foi utilizado o processo de amostragem aleatória, com sorteio do local de implantação de cada parcela. Considerando a característica dos fragmentos amostrados, em que a maioria se encontra em bordas de fragmentos ou em pequenas linhas de vegetação, as tipologias e estágios de sucessão se apresentaram pouco distintas e não justificaram a escolha do processo de amostragem estratificada. A tabela a seguir apresenta as coordenadas das parcelas amostradas no inventário florestal, em projeção UTM, *datum* horizontal SIRGAS 2000.

TABELA 2 – COORDENADAS GEOGRÁFICAS DAS PARCELAS AMOSTRAIS.

Parcela	Coordenadas* (m)	
	UTM N	UTM E
P01	7.233.541	444.938
P02	7.234.656	445.096
P03	7.234.861	445.110
P04	7.235.596	444.896
P05	7.236.368	444.395
P06	7.236.980	443.996
P07	7.237.470	444.165
P08	7.238.401	444.309
P09	7.238.980	444.071
P10	7.239.479	442.624

*Datum horizontal SIRGAS 2000.

Os mapas contidos nas figuras a seguir apresentam a localização das 10 parcelas distribuídas ao longo do trecho de ampliação da estrada. Visto que todos os indivíduos amostrados se encontram no interior das parcelas, a localização dos mesmos não será apresentada de maneira individual no mapa. Ademais, considerando que o campo foi realizado previamente a publicação da Portaria IAT nº 300/2022, tal informação não foi coletada em campo. Entretanto todas as árvores identificadas foram identificadas com plaquetas numeradas e podem ser encontradas com base na localização das parcelas e na ficha de campo, com a identificação de cada número da árvore em anexo.

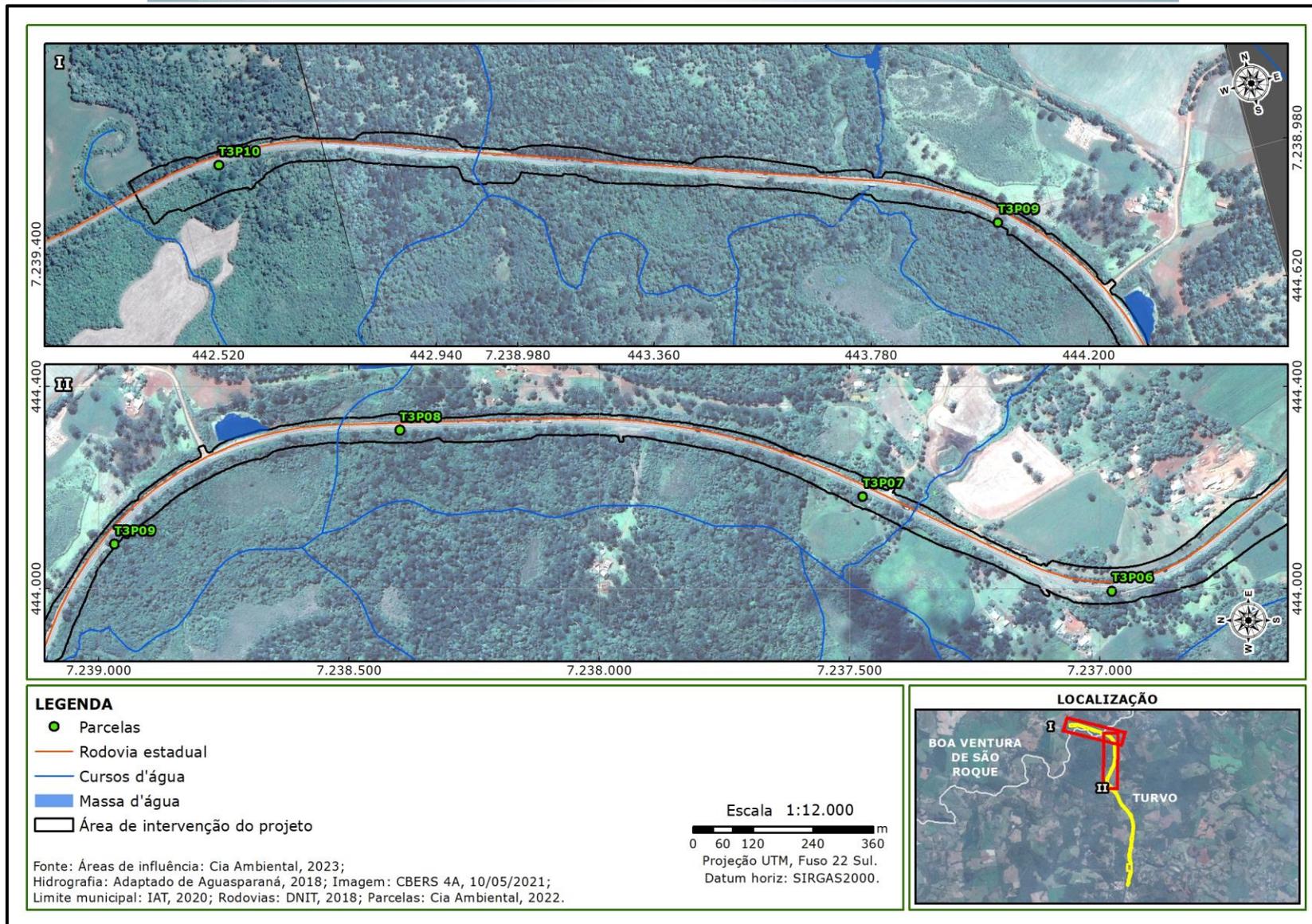


FIGURA 3 - PARCELAS AMOSTRAIS DE FLORA (1 DE 2).

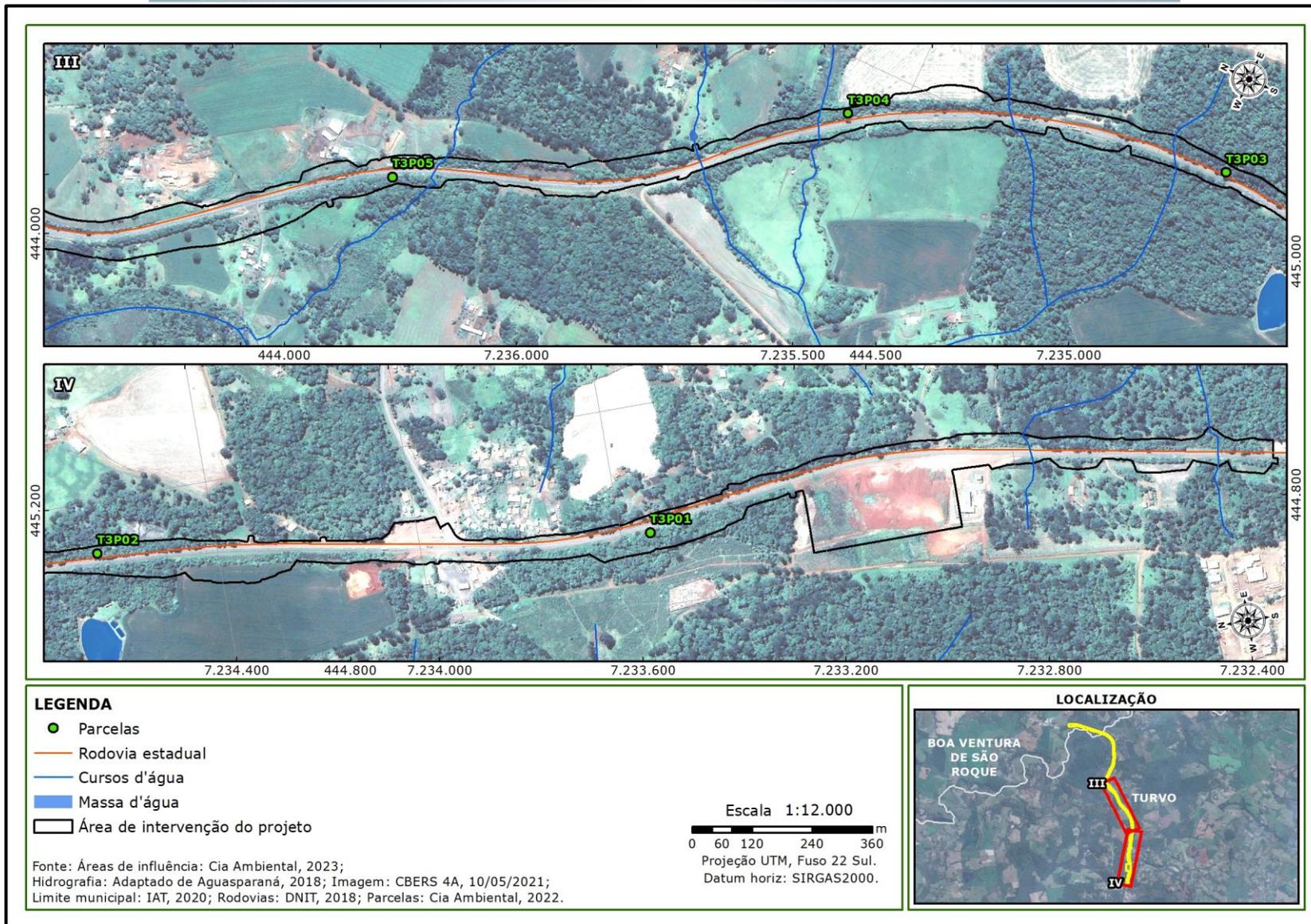


FIGURA 4 – PARCELAS AMOSTRAIS DE FLORA (2 DE 2).

Obtenção de medidas diretas

Para a obtenção das estimativas qualitativas e quantitativas dos indivíduos contidos dentro das parcelas, foram registradas diversas variáveis em campo, a seguir descritas:

- **CAP:** circunferência à altura do peito (medida a 1,3 m de altura) de todas as árvores acima de 20 cm de circunferência, ou seja, 6,36 cm de DAP (diâmetro à altura do peito), com o objetivo de enquadrar a vegetação nos diferentes estágios sucessionais estabelecidos pela Resolução Conama nº 02/1994, mensuradas com o uso de fita métrica. O critério de inclusão sugerido pela Portaria IAT nº 300/2022 não foi adotado pois a execução do campo ocorreu anteriormente a sua publicação.
- **Ht:** estimativa da altura total de todas as árvores acima dos critérios de inclusão, em metro;
- **Hc:** estimativa da altura comercial, medida desde a base até a primeira bifurcação, de todas as árvores em metro;
- **Identificação das espécies:** das espécies não identificadas em campo foram coletados registros fotográficos de alta resolução, para posterior identificação com auxílio de bibliografias especializadas, bem como coletas do material botânico, posteriormente descartado;
- **Registros fotográficos:** para registrar as diferentes fisionomias ecológicas e detalhes da vegetação existente na área de estudo, foram utilizadas câmeras da marca Canon modelo PowerShot SX50 HS.

As parcelas foram georreferenciadas com o uso de GPS e demarcadas para a indicação de sua localização. A demarcação ocorreu através da colagem de fitas zebradas na primeira e na última árvore da linha central da parcela, sendo que a primeira ficou com a fita afixada em altura superior a 1,3 m e a árvore do final da linha central, abaixo. Também como método de demarcação, o primeiro indivíduo de cada parcela foi marcado com o número da mesma, com tinta spray. As figuras a seguir exemplificam as metodologias utilizadas em campo.



FIGURA 5 - METODOLOGIA EM PARCELAS AMOSTRAIS DE FLORA. A – MARCAÇÃO DOS INDIVÍDUOS COM PLAQUETA NUMERADA; B – DELIMITAÇÃO DA PARCELA COM FITA MÉTRICA E TRENA; C – IDENTIFICAÇÃO DO PRIMEIRO INDIVÍDUO DA PARCELA COM TINTA *SPRAY*; D – ANOTAÇÃO DOS DADOS COLETADOS EM PLANILHAS DIGITAIS.

Censo de árvores isoladas

Além da amostragem realizada para a estimativa da supressão de vegetação em fragmentos florestais, todos os indivíduos arbóreos isolados foram mensurados e mapeados para quantificação da volumetria a ser suprimida. A obtenção de medidas diretas contemplou as mesmas variáveis utilizadas dentro das parcelas (CAP, Ht, Hc, identificação das espécies e registros fotográficos), entretanto, incluiu a coleta das coordenadas geográficas específicas para cada árvore isolada. Ainda, o CAP coletado para árvores isoladas teve como valor mínimo 30 cm.

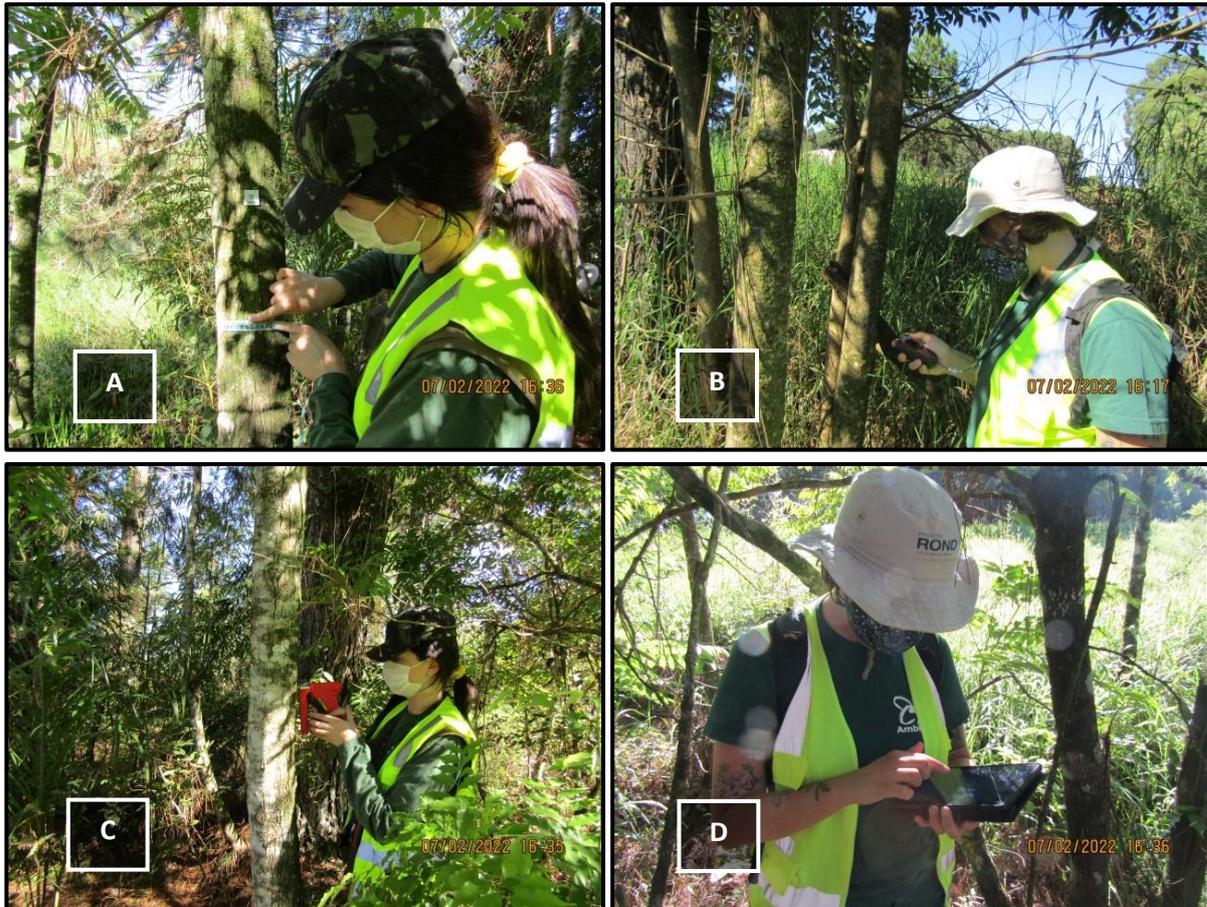


FIGURA 6 – METODOLOGIA DO CENSO DE ÁRVORES ISOLADAS. A – MEDIÇÃO DO CAP; B – COLETA DAS COORDENADAS GEOGRÁFICAS ATRAVÉS DE APARELHO GPS; C – MARCAÇÃO DOS INDIVÍDUOS COM PLAQUETA NUMERADA; D – ANOTAÇÃO DAS INFORMAÇÕES EM PLANILHAS DIGITAIS.

Quantificação da supressão de vegetação

A quantificação da supressão de vegetação nativa foi realizada somando esforços em campo e escritório através da sobreposição das estruturas do projeto com o mapeamento da vegetação.

Área de supressão

Para os fragmentos de vegetação, a quantificação do volume de madeira existente por hectare foi extrapolada para a área total de supressão de vegetação. A quantificação da área afetada de vegetação foi realizada com base em imagens de satélite de alta resolução, cujos diferentes usos do solo foram identificados e mapeados. O mapa de uso e ocupação do solo foi então sobreposto ao projeto executivo do empreendimento e as áreas classificadas como cobertura florestal nativa foram consideradas como supressão de vegetação. Somadas, essas áreas resultam no número de hectares de vegetação florestal diretamente impactada com a instalação do empreendimento.

Equação de volume

A variável de interesse para o presente estudo foi o volume total de madeira por hectare, com limite de erro definido em 20% e limite de probabilidade de 80%. Segundo Sydow *et al.* (2017), esse valor é considerado aceitável para florestas nativas, considerando a grande variação dos dados

normalmente encontrados. O volume das espécies (estoque de madeira) e das amostras foi calculado utilizando o modelo volumétrico ajustado e recomendado pelo IFN-PR – Inventário Florestal Nacional no Paraná, realizado sob a coordenação do Serviço Florestal Brasileiro:

Para o volume total:

$$LN \frac{Vt}{1000} = -17,96 + 0,96LN CAP^2 + 0,76 LN ht$$

Para o volume comercial:

$$LN \frac{Vc}{1000} = -17,96 + 0,96LN CAP^2 + 0,76 LN hc$$

Para o volume de lenha:

$$Vl (m^3) = Vt (m^3) - Vc(m^3)$$

Sendo:

$Vt (m^3)$ = Volume total individual (em metros cúbicos)

$Vc (m^3)$ = Volume comercial individual (em metros cúbicos)

$Vl (m^3)$ = Volume de lenha (em metros cúbicos)

$\pi = 3,1416$

CAP = Circunferência a 1,3 m do solo (em centímetros)

Ht = Altura total (em metros)

Hc = Altura comercial (em metros)

Os modelos foram ajustados por Vibrans *et al.* (2015) para volume de espécies da Florestal Ombrófila Mista do sul do Brasil. Todos os parâmetros de regressão para as equações são significativos ($\alpha=0,05$).

Para as árvores isoladas, foi calculado o volume de cada indivíduo presente na área diretamente afetada pelo empreendimento. O resultado da soma dos volumes individuais corresponde ao volume total de madeira proveniente do censo desses indivíduos.

Suficiência amostral

A estimativa de suficiência amostral foi realizada para o parâmetro de maior importância (volume por hectare), englobando o conjunto de todas as espécies (AUGUSTYNCZIK *et al.*, 2013), visando atingir o erro amostral estabelecido, neste caso de 20%, considerado adequado para inventários de florestas naturais (DIOGO SYDOW *et al.*, 2017).

6.4. FITOSSOCIOLOGIA

Análise da estrutura horizontal e vertical

Para descrever a estrutura horizontal dos fragmentos florestais, foram utilizados parâmetros fitossociológicos, sendo eles: frequência absoluta (FA), que consiste na porcentagem do número de

unidades amostrais com ocorrência de determinada espécie; densidade absoluta (DA), sendo o número de indivíduos da espécie por unidade de área, dado em indivíduos por hectare; e dominância absoluta (DoA), sendo a área basal de determinada espécie por área, dada em m²/ha (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974).

Para cada um dos parâmetros citados foram calculados os valores relativos, dividindo-se o valor absoluto da espécie em questão pela somatória dos valores absolutos de todas as espécies detectadas, resultando nos parâmetros de frequência relativa (FR), densidade relativa (DR) e dominância relativa (DoR).

Com a finalidade de avaliar a importância ecológica de determinada espécie na comunidade utilizou-se o Índice de Valor de Importância (VI), dado pela soma dos valores de frequência relativa, densidade relativa e dominância relativa. Seu valor varia de 0 a 300, mas este também é relativizado para que se tenha melhor entendimento, originando outro número que é a Porcentagem do Valor de Importância (% do VI).

O valor de cobertura é obtido por meio da soma de densidade e dominância relativas. Este permite estabelecer a estrutura dos táxons na comunidade e separar diferentes tipos de uma mesma formação, assim como relacionar a distribuição das espécies em função de gradientes abióticos.

Para o cálculo de parâmetros da estrutura vertical, a floresta foi dividida em 3 estratos verticais de acordo com o critério de estratificação recomendado por Souza (2003) e utilizado por Mariscal-Flores (1993), que estratifica a floresta em três estratos a partir da altura total dos indivíduos, de acordo com a seguinte metodologia:

- **Estrato inferior:** compreende as árvores com altura total (HT) menor que a altura média (Hm) menos uma unidade de desvio padrão (1σ) das alturas totais, ou seja, $H < (Hm - 1\sigma)$;
- **Estrato médio:** compreende as árvores com $(Hm - 1\sigma) \leq H < (Hm + 1\sigma)$;
- **Estrato superior:** compreende as árvores com $H \geq (Hm + 1\sigma)$.

Com a estratificação, as estimativas de Posição Sociológica Absoluta (PSAi) e Relativa (PSRi), por espécie são obtidas pela solução das expressões propostas por Finol (1971).

A tabela a seguir apresenta as fórmulas utilizadas para o cálculo dos parâmetros fitossociológicos avaliados.

TABELA 3 - PARÂMETROS FITOSSOCIOLÓGICOS DA VEGETAÇÃO ARBÓREA.

Parâmetros	Fórmula	Descrição
Densidade	$D_{A_i} = \frac{N_i}{A}$ $D_{R_i} = \frac{D_{A_i}}{\sum_{i=1}^N D_{A_i}}$	<p>DA_i - densidade absoluta da i-ésima espécie, em n/ha;</p> <p>DR_i - densidade relativa (%) da i-ésima espécie;</p> <p>N_i - número de indivíduos da i-ésima espécie na amostragem;</p> <p>N - número total de indivíduos amostrados;</p> <p>A - área total amostrada, em hectare.</p>
Dominância	$DoA_i = \frac{Ab_i}{A}$ $DoR_i = \frac{DoA_i}{\sum_{i=1}^N DoA_i}$	<p>DoA_i - dominância absoluta da i-ésima espécie, em m²/ha;</p> <p>DoR_i - dominância relativa (%) da i-ésima espécie;</p> <p>Ab_i - área basal da i-ésima espécie, em m², na área amostrada.</p>
Frequência	$Fa_i = \frac{U_i}{U_t} \times 100$ $FR_i = \frac{FA_i}{\sum_{i=1}^N FA_i}$	<p>FA_i - frequência absoluta da i-ésima espécie;</p> <p>FR_i - frequência relativa (%) da i-ésima espécie;</p> <p>U_i - número de unidades de amostra nas quais encontra-se a i-ésima espécie;</p> <p>U_t - número total de unidades amostrais;</p>
Índice de Valor de Importância	$IVI_{\%} = \frac{DR_i + DoR_i + FR_i}{3}$	IVI(%) – Índice de valor de importância.
Índice de Valor de Cobertura	$IVC_{\%} = \frac{DR_i + DoR_i}{2}$	IVC(%) - Índice de Valor de Cobertura.
Posição Sociológica Absoluta	$PSA_i = \sum_{j=1}^m VF_j \times n_{ij}$	<p>PSA_i - posição sociológica absoluta da i-ésima espécie;</p> <p>S - número de espécies;</p> <p>m - número de estratos amostrados.</p> <p>VF_j - valor fitossociológico simplificado do j-ésimo estrato;</p> <p>n_{ij} - número de indivíduos de i-ésima espécie no j-ésimo estrato;</p> <p>n_{ij} - número de indivíduos de i-ésima espécie no j-ésimo estrato;</p>
Posição Sociológica Relativa	$PSR_i = \frac{PSA_i}{\sum_{i=1}^s PSA_i}$	PSR_i (%) - posição sociológica relativa (%) da i-ésima espécie;

Análise e processamento de dados

Os cálculos dos parâmetros fitossociológicos e de estimativa volumétrica da vegetação foram efetuados através do programa estatístico de inventário florestal *Mata Nativa* (CIENTEC, 2016), e possibilitou a análise dos aspectos estruturais e florísticos das comunidades florestais em questão. Esses parâmetros são obtidos através da análise das variáveis provenientes do inventário florestal. Para a digitação e conferência dos dados, foi utilizado o pacote estatístico do *Microsoft Office 2010*.

6.4.1. Índices de riqueza

Além dos parâmetros fitossociológicos básicos, os índices de riqueza e diversidade também são de grande utilidade para o entendimento e a caracterização de uma comunidade vegetal. O esforço amostral também foi avaliado mediante curvas de rarefação de espécies, neste caso visando demonstrar graficamente o quanto a amostragem encontra-se próxima ou distante de atingir a assíntota (i.e., o número máximo de espécies estimado para cada área). Para averiguar a suficiência em relação ao esforço amostral (parcelas amostrais) foi realizada rarefação pelo método Mao's tau com desvio padrão. Essa equação realiza uma estimativa da riqueza de uma área baseada em unidades amostrais. A fim de permitir uma extrapolação das distribuições espécie/amostra foi utilizada a equação do modelo não linear de Michaelis-Menten. Este estimador permite prever o ponto de estabilização e observar onde a suficiência amostral foi atingida (COLWELL, CODDINGTON, 1994).

Ainda, o estimador *Jackknife* de 1ª ordem se baseia no número de espécies que ocorrem em apenas uma amostra. É uma técnica que visa reduzir a discrepância dos valores estimados, reduzindo a subestimação do número real de espécies em uma comunidade, com base no número representado em uma amostra. Segundo Palmer (1990), o valor de *Jackknife* de 1ª ordem foi o estimador mais preciso e menos tendencioso de oito métodos de extrapolação avaliados. A fórmula é descrita a seguir:

$$Jack\ 1 = S + L \frac{m - 1}{m}$$

Onde:

S = Número de espécies observadas;

L = Número de espécies que ocorrem somente em uma amostra;

m = Número de amostras que contém a iésima espécie de um agrupamento.

O estimador *Bootstrap* é baseado na incidência de espécies, considerando a proporção de unidades de amostras que contém cada espécie. Foi inicialmente proposto por Efron (1979) como um método similar ao *Jackknife*, diferindo dos demais estimadores por utilizar dados de todas as espécies amostradas para a estimativa da riqueza total. Tal estimador tem como objetivo prever o

comportamento da distribuição de uma variável aleatória, considerando a amostra como se ela fosse uma população e aplicando a reamostragem com reposição da amostra original.

$$S_{boot} = S_{obs} + \sum_{k=1}^{S_{obs}} (1 - p_k)^m$$

Os cálculos foram realizados através do programa PAST 3.07 (HAMMER et al., 2001).

6.4.2. Índices de diversidade

Além do número de espécies (riqueza florística), é de grande importância a frequência relativa e também a forma de distribuição do número de indivíduos de cada espécie frente ao número total de indivíduos. O índice de Shannon considera esses dois aspectos, sendo um dos índices de diversidade mais empregados. A seguir apresenta-se a fórmula utilizada para o cálculo do índice de Shannon (CIENITEC, 2016):

$$H' = -\sum p_i \ln p_i$$

Onde:

$p_i = n_i/N$, isto é, densidade relativa da i -ésima espécie por área;

n_i = número de indivíduos da espécie i ;

N = número total de indivíduos.

O índice de dominância de Simpson (C) é um índice de dominância e reflete a probabilidade de dois indivíduos escolhidos ao acaso na comunidade pertencerem à mesma espécie. Uma comunidade de espécies com maior diversidade terá uma menor dominância. O valor estimado de C varia de 0 (zero) a 1 (um), sendo que para valores próximos de um, a diversidade é considerada maior. É calculado como:

$$I = \frac{\sum_{i=1}^S n_i(n_i - 1)}{N(N - 1)}; C = 1 - I$$

Onde:

I = medida de dominância;

C = índice de dominância de Simpson;

n_i = número de indivíduos amostrado a i -ésima espécies;

N = número total de indivíduos amostrados;

S = número de espécies amostradas.

Ainda, o índice de Pielou (J') é derivado do índice de Shannon e considera uma população onde todas as espécies são igualmente abundantes, refletindo a máxima diversidade. O valor estimado de J' varia de 0 (zero) a 1 (um) e representa a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies existentes, sendo 0 a uniformidade mínima e 1 a uniformidade máxima (Pielou, 1966). A sua fórmula é descrita a seguir:

$$J' = \frac{H'}{H'_{max}}$$

Em que:

J' = Índice de equabilidade de Pielou;

H'_{max} = $\ln(S)$ = diversidade máxima;

S = Número de espécies amostradas (riqueza).

6.5. DEFINIÇÃO DE ESTÁGIO SUCESSIONAL

Como ferramentas para definição dos estágios sucessionais, foram utilizados os parâmetros estabelecidos através da Resolução Conama nº 02/1994, que define e caracteriza a vegetação primária e os estágios sucessionais secundários da vegetação para fisionomias vegetais dentro do bioma Mata Atlântica. A tabela a seguir apresenta os parâmetros indicadores que constam na Resolução.

TABELA 4 - PARÂMETROS BÁSICOS PARA CLASSIFICAÇÃO DE ESTÁGIO SUCESSIONAL DE FITOFISIONOMIAS DO BIOMA MATA ATLÂNTICA, CONFORME RESOLUÇÃO CONAMA Nº 02/1994.

Parâmetro/estágio	Estágio de regeneração secundária		
	Inicial	Intermediário	Avançado
Nº de estratos	1	1-2	≥2
Nº de espécies lenhosas	1 a 10	5-30	≥30
Área basal (m ² /ha)	8 a 20	15-35	≥30
Altura das espécies do dossel (m)	Até 10	8-17	≥30
Média da amplitude dos diâmetros (DAP/cm)	10	25	40
Distribuição diamétrica (cm)	5 a 15	10-40	20-60
Crescimento das árvores do dossel	Rápido	Moderado	Lento
Vida média das árvores	Curta	Média	Longa
Amplitude diamétrica	Pequena	Média	Grande
Amplitude da altura	Pequena	Média	Grande
Epífitas	Raras	Poucas	Abundante
Lianas herbáceas	Abundantes	Poucas	Raras
Lianas lenhosas	Ausentes	Raras	Presente
Gramíneas	Abundantes	Poucas	Raras
Regeneração das árvores do dossel	Ausente	Pouca	Intensa

Com o objetivo de avaliar os parâmetros estabelecidos para lianas, epífitas, gramíneas e plântulas de regeneração de árvores do dossel, da resolução do Conama, foi estabelecida uma metodologia para definição de classes numéricas a fim de representar de forma quantificável os termos expressos como “ausentes”, “raras”, “poucas”, “presente” e “abundantes”.

Para isso, foram definidos intervalos de classe para cada parâmetro analisado, através da amplitude dos dados obtidos em campo, cuja metodologia será apresentada na sequência, gerando assim classes para todos os parâmetros, sendo uma classe para representar cada estágio sucessional: secundário avançado, secundário médio e secundário inicial. Após a definição das amplitudes das classes, estas foram equiparadas às terminologias da resolução, permitindo assim que cada parcela fosse avaliada conforme o estágio sucessional para todos os parâmetros estabelecidos no ato legal.

Tal procedimento foi utilizado para os parâmetros de epífitas (nº de indivíduos), lianas (nº de indivíduos), gramíneas (% de cobertura) e plântulas (nº de indivíduos), elementos observados passíveis de quantificação, porém, para os quais a legislação não apresenta uma metodologia para definição de suas quantidades.

Para os parâmetros que contêm os intervalos de valores descritos na Resolução Conama nº 02/1994, como altura média e DAP, foram utilizados os valores médios encontrados no inventário florestal. A classificação de estágio sucessional foi realizada para cada uma das parcelas alocadas, com base nos resultados obtidos individualmente.

A seguir são apresentadas as metodologias realizadas em campo para contagem de lianas, epífitas e gramíneas.

Lianas e epífitas

Para a contagem das lianas e epífitas foram demarcados, ao longo dos 40 metros da linha central da parcela do inventário florestal, os pontos em 10, 20 e 30 metros, respectivamente, como indica a imagem da figura 7. Sobre esses pontos foram definidos quatro pontos-quadrantes, direcionados através do lançamento de uma cruzeta (visando aleatorizar suas posições). Em seguida, avaliou-se o forófito (ponto de apoio para epífitas e lianas) mais próximo ao ponto central da cruzeta, em cada um dos quatro quadrantes, totalizando 12 contabilizações, ou seja, 12 forófitos analisados por parcela de 200 m². Foram contadas todas as epífitas e lianas existentes nesses forófitos e, através da soma dessas contabilizações, encontrou-se o valor referente à quantidade total de epífitas e de lianas observadas por parcela.

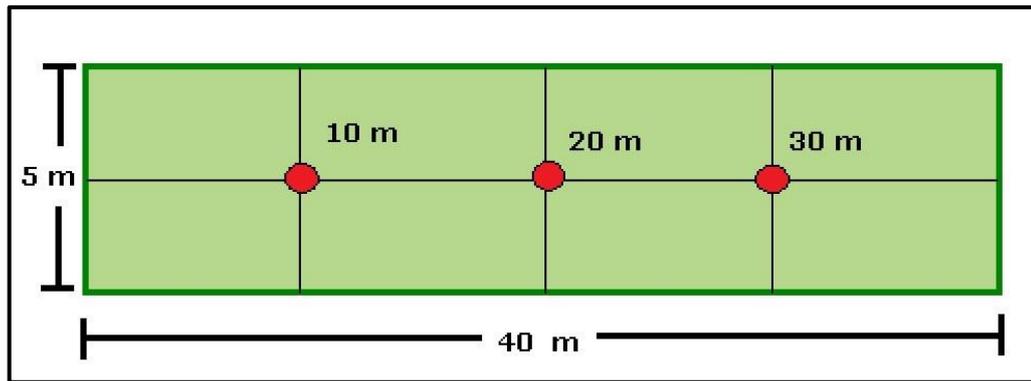


FIGURA 7 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DA PARCELA DE 200 M², COM OS PONTOS EM VERMELHO DEMONSTRANDO ONDE É LANÇADA A CRUZETA DOS PONTOS-QUADRANTES.

Gramíneas

Nas extremidades opostas das parcelas de 200 m² foram instaladas duas parcelas de 1 m² cada (figura 8), onde foi estimada a taxa de cobertura de gramíneas, quando possível com o número de indivíduos e taxa de cobertura por espécie. A presença de gramíneas é um parâmetro que auxilia na caracterização do estágio sucessional.

Plântulas

A fim de verificar a presença de regeneração de espécies arbóreas do dossel, nas parcelas de 1 m² das extremidades das parcelas de 200 m² (mesmas em que foram mensuradas gramíneas), foram contadas as plântulas, por espécie/morfo-espécie.

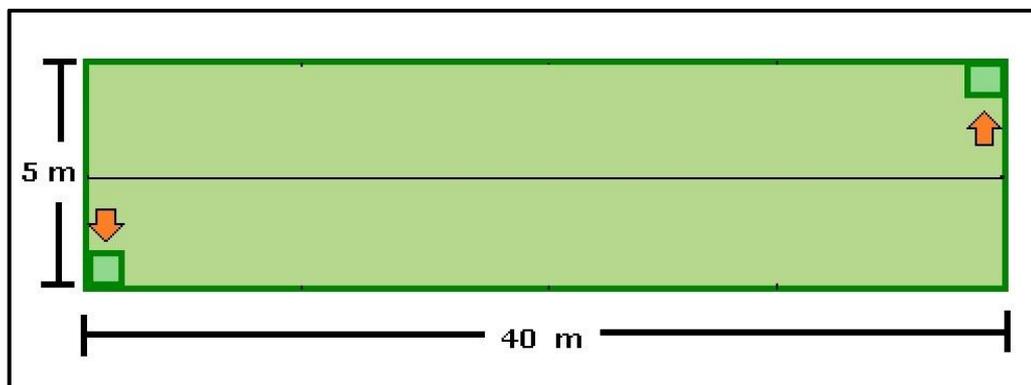


FIGURA 8 - ESQUEMA REPRESENTATIVO DE MONTAGEM DAS SUBPARCELAS DE 1 M² PARA ESTIMATIVA DE TAXA DE COBERTURA DE GRAMÍNEAS E CONTAGEM DE PLÂNTULAS.

Além dos critérios estabelecidos pela Resolução Conama nº 02/1994, durante o processo de avaliação ambiental, foram levados em consideração uma série de outros indicadores cruciais para a análise da área em questão. Dentre esses fatores, destacam-se a avaliação das imagens históricas (Google Earth, 2023), idade dos fragmentos (IAT, 2023), o histórico da região, a experiência dos botânicos de campo envolvidos na coleta de dados, bem como as intervenções antrópicas passadas e presentes na área, a possível invasão por espécies exóticas e, não menos importante, outras características peculiares observadas durante as investigações de campo.

6.6. INTERVENÇÃO EM ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

A área de intervenção das obras foi sobreposta ao mapeamento de Áreas de Preservação Permanente (APPs) e Reservas Legais (RLs) da região, o que possibilitou calcular a área de intervenção nesses ambientes legalmente protegidos, através de ferramentas de geoprocessamento. A área de intervenção foi definida com base no projeto do empreendimento, incluindo o dimensionamento de cortes e aterros, considerando ainda um *offset* de 2 metros a partir dos limites destas feições.

Ainda, o levantamento das unidades de conservação de esfera federal, estadual e municipal surge como uma importante ferramenta técnica de subsídio para o estabelecimento de áreas restritivas e ecologicamente significativas, cujos planos, programas e ações de controle ambiental são realizados de forma direcionada, visando à manutenção da integridade ambiental destas localidades.

Desta maneira, foram investigadas as unidades de conservação (conforme Lei Federal nº 9.985/2000, que institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação - SNUC) existentes na AII do empreendimento.

A Portaria do Ministério do Meio Ambiente nº 463/2018 também reconhece as áreas prioritárias para conservação, utilização sustentável e repartição de benefícios da biodiversidade brasileira (APC) para formulação de implementação de políticas públicas, programas, projetos e atividades sob a responsabilidade do governo federal, voltados à conservação, pesquisas, recuperação, entre outros.

Do ponto de vista legal, não há necessidade de obtenção de autorização ou anuência de qualquer instituição no processo de licenciamento ambiental para a implantação de empreendimentos que estejam inseridos em APC's, como ocorre em caso de empreendimentos que estejam inseridos em unidades de conservação da natureza ou em seu entorno.

7. RESULTADOS

7.1. CLASSIFICAÇÃO DA VEGETAÇÃO

7.1.1. Vegetação original

O empreendimento está inserido no Bioma Mata Atlântica, ecossistema esse que abrange diversas formações vegetais muito distintas, desde formações herbáceas abertas (campos naturais) até formações florestais bem estruturadas de alta biodiversidade. De acordo com o mapeamento do ITCG (2009), a área objeto deste inventário florestal (subtrecho 03) está situada nas fitofisionomias Floresta Ombrófila Mista Montana e Floresta Ombrófila Mista Alto-montana. A figura 10 apresenta o mapa de fitofisionomias na Área de Influência Direta (AID) do empreendimento. A delimitação da AID incorporou conceitos de análise de paisagem (cobertura florestal, uso do solo e hidrografia), além de distâncias fixas pré-definidas. Desta forma, AID foi definida considerando um raio mínimo de 500 m a partir da área de ampliação da rodovia, além dos aspectos topográficos e da bacia hidrográfica da área do projeto.

Floresta Ombrófila Mista

A Floresta Ombrófila Mista é exclusiva dos planaltos da região Sul do Brasil, com disjunções na região Sudeste e em países vizinhos (Paraguai e Argentina), encontra-se, predominantemente, entre 700 e 1200 m sobre o nível do mar, podendo, eventualmente, ocorrer fora dos limites (IBGE, 1992). É uma unidade fitoecológica onde se contempla a coexistência de representantes das floras tropical (afro-brasileira) e temperada (austro-brasileira), em marcada relevância fisionômica de elementos Coniferales e Laurales, onde domina a *Araucaria angustifolia* (Araucariaceae), espécie gregária de alto valor econômico e paisagístico (IBGE, 1992).

Uma das principais espécies associadas a essa formação florestal é a *Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze. A ela se integram diversas espécies características, tais como: *Ocotea porosa* (imbuia), *Ilex paraguariensis* A. St. Hil. (erva-mate), *Dicksonia sellowiana* Hook. (xaxim-bugio), *Ocotea odorifera* (canela-sassafrás), *Cedrela fissilis* Vell. (cedro-rosa), *Campomanesia xanthocarpa* Mart. ex O. Berg (gabiroba), *Podocarpus lambertii* Klotzsch ex Endl. (pinheiro-bravo), entre outras (MAACK, 2002).

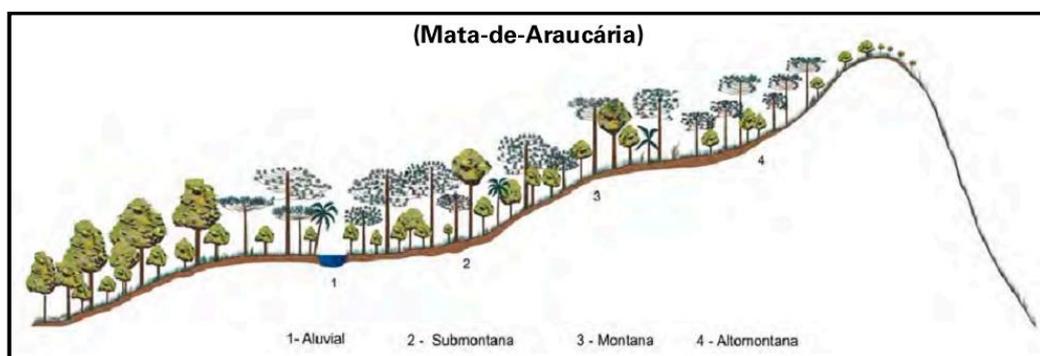


FIGURA 9 - PERFIL ESQUEMÁTICO DA FLORESTA OMBRÓFILA MISTA.

Fonte: Veloso, Rangel Filho e Lima (1991), retirado de IBGE (2012).

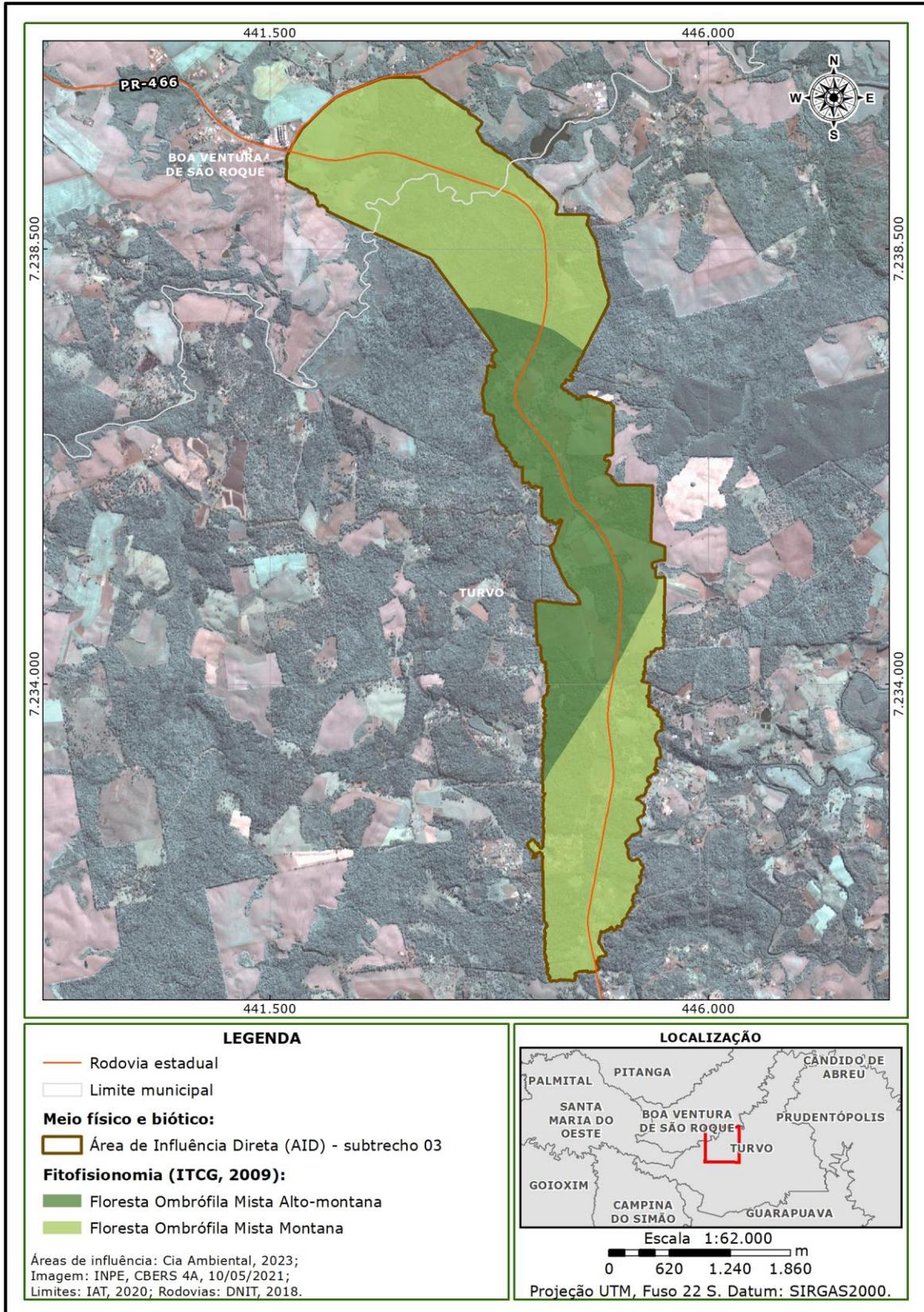


FIGURA 10 – FITOFISIONOMIA PRESENTE NA AID DA RODOVIA (SUBTRECHO 03).

7.1.2. Vegetação atual

Atualmente a vegetação interceptada pela faixa ampliação da rodovia encontra-se alterada em relação à sua condição original. A formação que melhor mantém as condições originais é a mata de araucária, na forma de remanescentes florestais de tamanhos variados. Como esperado em empreendimentos lineares, como rodovias, o uso do solo na faixa de ampliação da PR-170/PR-466 é um mosaico de diferentes atividades produtivas e remanescentes de vegetação em diferentes estágios de conservação.

A tabela e as figuras a seguir apresentam o uso e ocupação do solo na área de intervenção para ampliação da rodovia, incluindo toda a área necessária para movimentação de terra e obras de implantação.

TABELA 5 - USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE INTERVENÇÃO.

Uso do solo	Área (ha)	Área (%)
Vegetação	27,61	50,72
Área antropizada	9,65	17,72
Campo/pastagem	8,36	15,36
Rodovia existente	7,53	13,82
Agricultura	1,10	2,02
Plantio florestal	0,11	0,21
Massa d'água	0,08	0,15
Total	54,44	100,00

Representando 50% da área de intervenção, a área coberta por vegetação nativa é a tipologia de uso do solo predominante ao longo do traçado. Em seguida, áreas antropizadas, com 9,65 ha (17,72%), áreas de campo/pastagem, com 8,36 ha (15,36%) e rodovia existente, com 7,53 ha (13,82%) são as áreas mais abrangentes. Áreas com agricultura, plantios florestais e massa d'água representam aproximadamente 2,4% do uso do solo na área de intervenção.

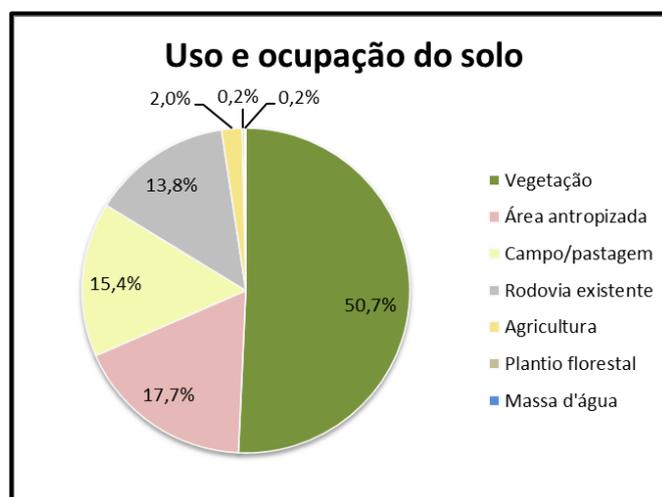


FIGURA 11 - RELAÇÃO DO USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA DE INTERVENÇÃO.

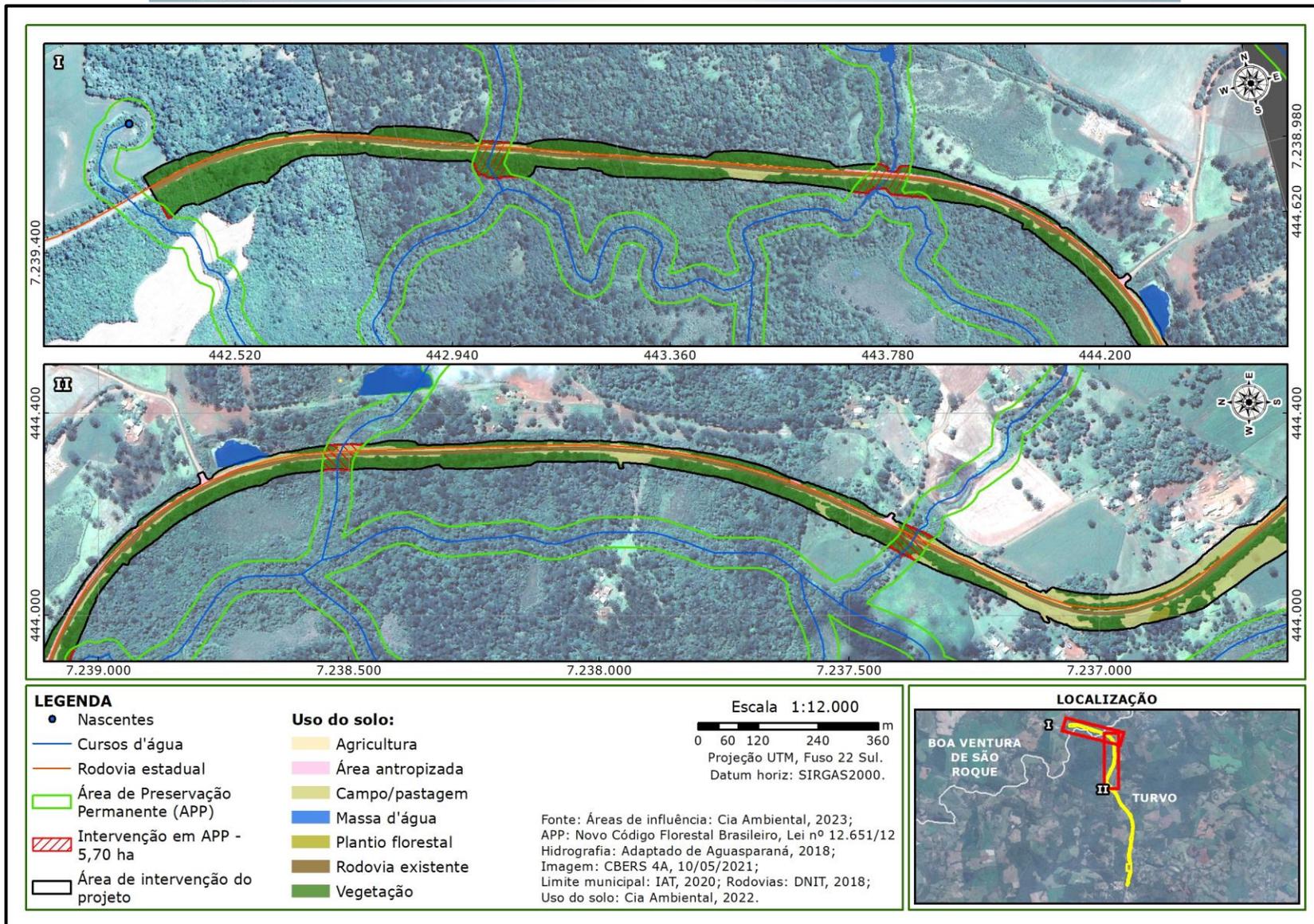


FIGURA 12 - USO DO SOLO E INTERVENÇÃO EM APPS (1 DE 2).

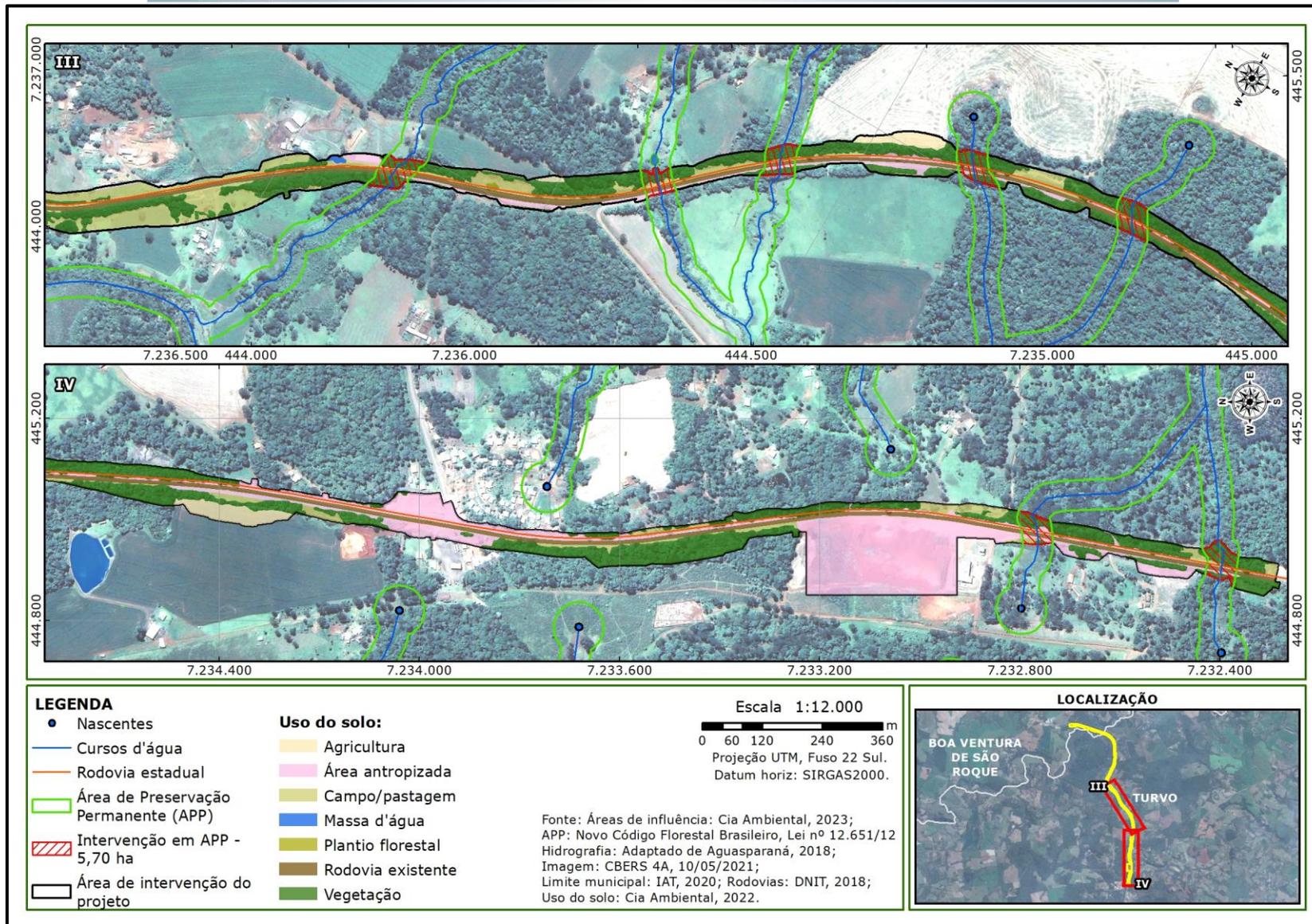


FIGURA 13 - USO DO SOLO E INTERVENÇÃO EM APPS (2 DE 2).

A vegetação natural é composta principalmente em Floresta Ombrófila Mista em diferentes estágios de regeneração secundária, apresentando sinais de alterações antrópicas na maioria dos fragmentos. A vegetação herbácea é prioritariamente exótica, composta por pastagens e gramíneas.

As principais alterações identificadas nos fragmentos estão relacionadas aos impactos decorrentes do efeito de borda e contato direto com a rodovia, bem como a invasão de espécies exóticas (*Pinus* sp.) e extração seletiva de madeira. Os resultados se refletem em presença de taquaras e bambus em boa parte desses remanescentes. As imagens a seguir apresentam o aspecto dos fragmentos amostrados.



FIGURA 14 - ASPECTO GERAL DA VEGETAÇÃO NA ADA.



FIGURA 15 - ASPECTO DA VEGETAÇÃO EM ESTÁGIOS MAIS CONSERVADOS DE REGENERAÇÃO SECUNDÁRIA.



FIGURA 16 - PRESENÇA DE INDIVÍDUOS ISOLADOS.

7.2. LEVANTAMENTO FLORÍSTICO

Durante os trabalhos de campo foram anotadas as espécies avistadas, de modo a gerar uma listagem florística que abrangesse todos os hábitos e formas de vida da flora local.

Foram avistadas 93 espécies, pertencentes a 49 famílias, sendo Piperaceae (5) e Poaceae (5) as mais ricas. Em seguida, com 4 espécies cada, as famílias mais ricas foram Euphorbiaceae, Lauraceae, Orchidaceae, Polypodiaceae, Pteridaceae e Salicaceae. Das 93 espécies avistadas, 17 são classificadas com endêmicas do Brasil. Ainda, 89 espécies são nativas e 4 são exóticas. A forma de vida predominante observada foi a de árvores, com 46 espécies presentes, seguida por ervas, com 36 espécies e arbustos, com 4 espécies. Também foram avistadas 3 espécies de ervas suculentas, 2 espécies de palmeiras, 1 subarbusto e 1 liana/volúvel/trepadeira.

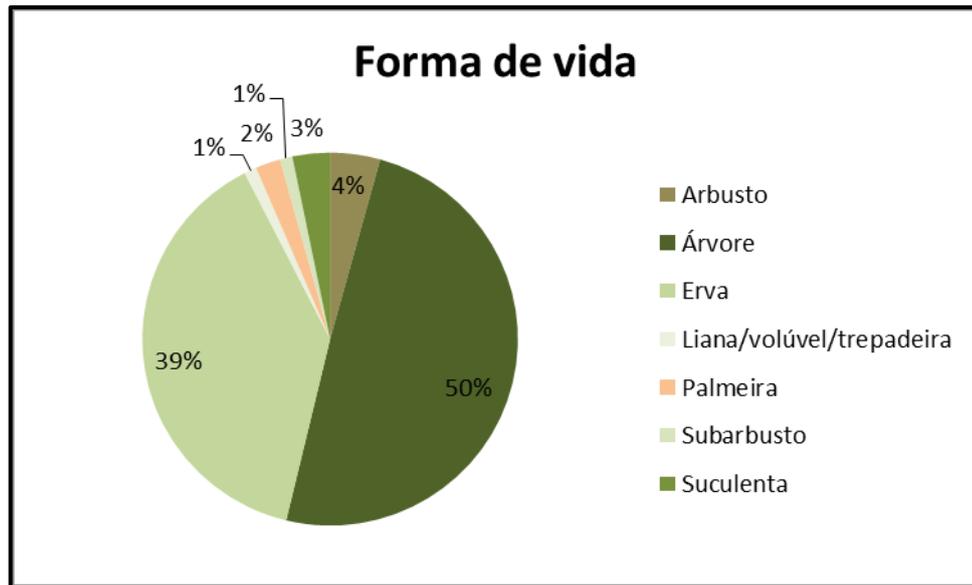


FIGURA 17 – RELAÇÃO DA FORMA DE VIDA DAS ESPÉCIES AVISTADAS PELO LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.

TABELA 6 – LEVANTAMENTO FLORÍSTICO.

N	Família	Nome científico	Forma de vida	Distribuição	Endemismo	IAT	MMA	IUCN	CITES	Voucher
1	Acanthaceae	<i>Dicliptera squarrosa</i> Nees	Erva,Subarb.	Nat.	NE	Rara	-	-	-	EDL 5523
2	Anacardiaceae	<i>Schinus spinosa</i> Engl.	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
3	Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
4	Aquifoliaceae	<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5570
5	Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A.St.-Hil.	Árv.	Nat.	NE	-	-	LR/nt	-	EDL 5506
6	Araliaceae	<i>Hydrocotyle callicephalo</i> Cham & Schltld.	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5530
7	Araliaceae	<i>Oreopanax</i> sp.	Arb., Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
8	Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Árv.	Nat.	NE	Rara	EN	CR	-	-
9	Arecaceae	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	Palmeira	Nat.	E	-	VU	VU	-	-
10	Arecaceae	<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	-
11	Asparagaceae	<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouché	Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5522
12	Aspleniaceae	<i>Asplenium gastonis</i> Fée	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5489
13	Asteraceae	<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Árv.	Nat.	E	-	-	-	-	-
14	Bignoniaceae	<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Árv.	Nat.	E	-	-	-	-	-
15	Blechnaceae	<i>Lomaridium plumieri</i> (Desv.) C. Presl	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5476
16	Blechnaceae	<i>Neoblechnum brasiliense</i> (Desv.) Gasper & V.A.O. Dittrich	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	-
17	Bromeliaceae	<i>Tillandsia stricta</i> Sol.	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	-
18	Bromeliaceae	<i>Tillandsia tenuifolia</i> L.	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	-
19	Bromeliaceae	<i>Vriesea friburgensis</i> Mez	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5546
20	Cactaceae	<i>Lepismium cruciforme</i> (Vell.) Miq.	Erva,Suc.	Nat.	NE	-	-	LC	II	-
21	Cactaceae	<i>Lepismium warmingianum</i> (K.Schum.) Barthlott	Erva,Suc.	Nat.	NE	-	-	LC	II	EDL 5473
22	Cactaceae	<i>Schlumbergera rosea</i> (Lagerh.) Calvente & Zappi	Erva,Suc.	Nat.	E	Vulne rável	-	NT	II	-
23	Canellaceae	<i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwacke	Árv.	Nat.	E	-	-	-	-	-
24	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5498
25	Clethraceae	<i>Clethra scabra</i> Pers.	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5532
26	Commeliceae	<i>Dichorisandra hexandra</i> (Aubl.) C.B.Clarke	Erva,Lia./vol./trep.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5536
27	Commeliceae	<i>Tradescantia mundula</i> Kunth	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	-
28	Cyperaceae	<i>Cyperus incomtus</i> Kunth	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5488
29	Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Árv.	Nat.	NE	-	EN	-	II	-
30	Dryopteridaceae	<i>Ctenitis submarginalis</i> (Langsd. & Fisch.) Ching	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5541

N	Família	Nome científico	Forma de vida	Distribuição	Endemismo	IAT	MMA	IUCN	CITES	Voucher
		var. submarginalis								
31	Dryopteridaceae	<i>Polystichum platylepis</i> Fée	Erva	Nat.	E	-	-	-	-	EDL 5517
32	Euphorbiaceae	<i>Acalypha gracilis</i> Spreng.	Arb.,Subarb.	Nat.	E	-	-	-	-	EDL 5558
33	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
34	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
35	Euphorbiaceae	<i>Sebastiania ramosissima</i> (A. St.-Hil.) A. L. Melo & M. F. Sales	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5481
36	Fabaceae	<i>Machaerium stipitatum</i> Vogel	Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
37	Lamiaceae	<i>Vitex megapotamica</i> (Spreng.) Moldenke	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
38	Lauraceae	<i>Aiouea amoena</i> (Nees & Mart.) R. Rohde	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5493
39	Lauraceae	<i>Aiouea sellowiana</i> (Nees & Mart.) R. Rohde	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5485
40	Lauraceae	<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Árv.	Nat.	NE	-	-	LR/lc	-	EDL 5482
41	Lauraceae	<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez	Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5515
42	Malvaceae	<i>Luehea divaricata</i> Mart.	Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5543
43	Marantaceae	<i>Goeppertia eichleri</i> (Petersen) Borchs. & S.Suárez	Erva	Nat.	E	-	-	-	-	EDL 5477
44	Melastomataceae	<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	Árv.	Nat.	E	-	-	-	-	-
45	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Árv.	Nat.	NE	-	VU	EN	III	-
46	Meliaceae	<i>Trichilia claussoni</i> C.DC.	Árv.	Nat.	E	-	-	-	-	-
47	Monimiaceae	<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	Árv.	Nat.	E	-	-	-	-	EDL 5480
48	Myrtaceae	<i>Eucalyptus</i> sp.	Árv.	Ex.	NE	-	-	-	-	-
49	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	Árv.	Nat.	NE	Rara	-	VU	-	-
50	Myrtaceae	<i>Myrciaria tenella</i> (DC.) O.Berg	Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
51	Orchidaceae	<i>Campylocentrum grisebachii</i> Cogn.	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	-
52	Orchidaceae	<i>Campylocentrum pauloense</i> (Schlecht.) Hoehne	Erva	Nat.	NE	-	-	-	II	-
53	Orchidaceae	<i>Govenia utriculata</i> Lindl.	Erva	Nat.	NE	-	-	-	II	EDL 5544
54	Orchidaceae	<i>Phymatidium microphyllum</i> (Barb.Rodr.) Toscano	Erva	Nat.	E	-	-	-	II	-
55	Pinaceae	<i>Pinus</i> sp.	Árv.	Ex.	NE	-	-	-	-	-
56	Piperaceae	<i>Peperomia catharinae</i> Miq.	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5483
57	Piperaceae	<i>Peperomia delicatula</i> Henschen	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5478
58	Piperaceae	<i>Peperomia hilariana</i> Miq.	Erva	Nat.	E	-	-	-	-	EDL 5520
59	Piperaceae	<i>Peperomia trineuroides</i> Dahlst.	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5479
60	Piperaceae	<i>Piper mikanianum</i> (Kunth) Steud.	Arb.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5539
61	Poaceae	<i>Chusquea</i> sp.	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5474

N	Família	Nome científico	Forma de vida	Distribuição	Endemismo	IAT	MMA	IUCN	CITES	Voucher
62	Poaceae	<i>Homolepis glutinosa</i> (Sw.) Zuloaga & Soderstr.	Erva	Nat.	E	-	-	-	-	EDL 5472
63	Poaceae	<i>Oplismenus hirtellus</i> (L.) P.Beauv.	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5538
64	Poaceae	<i>Pseudechinolaena polystachya</i> (Kunth) Stapf	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5495
65	Poaceae	<i>Ruguloa pilosa</i> (Sw.) Zuloaga	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5470
66	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum crispum</i> Fée	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5475
67	Polypodiaceae	<i>Microgramma squamulosa</i> (Kaulf.) de la Sota	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	-
68	Polypodiaceae	<i>Niphidium crassifolium</i> (L.) Lellinger	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	-
69	Polypodiaceae	<i>Pleopeltis hirsutissima</i> (Raddi) de la Sota	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	-
70	Primulaceae	<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R.Br. ex Roem. & Schult.	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
71	Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
72	Pteridaceae	<i>Doryopteris concolor</i> (Langsd. & Fisch.) Kuhn & Decken	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5491
73	Pteridaceae	<i>Doryopteris nobilis</i> (T.Moore) J. Sm. ex C. Chr.	Erva	Nat.	E	-	-	-	-	EDL 5499
74	Pteridaceae	<i>Pteris deflexa</i> Link	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	-
75	Pteridaceae	<i>Pteris lechleri</i> Mett.	Erva	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5521
76	Rhamceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Árv.	Ex.	NE	-	-	-	-	-
77	Rubiaceae	<i>Chomelia</i> Jacq.	Arb., Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
78	Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K.Schum.	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5484
79	Rubiaceae	<i>Psychotria suterella</i> Müll.Arg.	Arb.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5522
80	Rutaceae	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
81	Salicaceae	<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Arb.,Árv.	Nat.	E	-	-	-	-	EDL 5534
82	Salicaceae	<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	Arb.,Árv.	Nat.	E	-	-	DD	-	-
83	Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Arb.,Árv.,Subarb.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
84	Salicaceae	<i>Xylosma ciliatifolia</i> (Clos) Eichler	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
85	Sapindaceae	<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil. et al.) Hieron. ex Niederl.	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
86	Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
87	Smilacaceae	<i>Smilax</i> sp.	Arb., Lia./vol./trep., Subarb.	Nat.	NE	-	-	-	-	-
88	Solaceae	<i>Solanum mauritianum</i> Scop.	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5509
89	Solaceae	<i>Solanum pseudoquina</i> A.St.-Hil.	Árv.	Nat.	NE	-	-	LR/cd	-	-
90	Styracaceae	<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.	Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5526
91	Theaceae	<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	Arb.,Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	-

N	Família	Nome científico	Forma de vida	Distribuição	Endemismo	IAT	MMA	IUCN	CITES	Voucher
92	Thelypteridaceae	<i>Macrothelypteris torresiana</i> (Gaudich.) Ching	Erva	Ex.	NE	-	-	-	-	-
93	Winteraceae	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	Árv.	Nat.	NE	-	-	-	-	EDL 5486

Legenda: Hábito: Arb – arbusto; Árv – árvore; Erva – erva; Subarb – subarbusto; Lia – liana; Vol – volúvel; Trep – trepadeira; Suc – suculenta; Nat. - Nativa; Ex. - Exótica. Endemismo: E - Endêmica do Brasil; NE - Não Endêmica do Brasil. Estado de conservação (IAT, MMA, IUCN e CITES): EN e EM – em perigo; DD – dados deficientes; VU – vulnerável; NT e LR/nt – Quase ameaçada; LC e LR/nc – Pouco preocupante; Voucher – Material testemunho destinado ao MBM de Curitiba, EDL – Eduardo Damasceno Lozano.

7.2.1. Espécies ameaçadas

Foi verificado que sete (7) espécies avistadas na área de intervenção do empreendimento são citadas em categorias de efetiva ameaça em listas de proteção. Destas, quatro (4) no âmbito estadual (IAT), quatro (4) no âmbito federal (MMA) e cinco (5) a nível internacional (IUCN). Apenas o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) consta nas três listas utilizadas, conforme apresentado na tabela 7.

TABELA 7 - ESPÉCIES EFETIVAMENTE AMEAÇADAS DE EXTINÇÃO.

N	Família	Nome científico	N (Área de intervenção)	IAT	MMA	IUCN
1	Acanthaceae	<i>Dicliptera squarrosa</i> Nees	N/A	Rara	-	-
2	Araucariaceae	<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	1.019	Rara	EN	CR
3	Arecaceae	<i>Butia eriospatha</i> (Mart. ex Drude) Becc.	3	-	VU	VU
4	Cactaceae	<i>Schlumbergera rosea</i> (Lagerh.) Calvente & Zappi	N/A	Vulnerável	-	NT
5	Dicksoniaceae	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	722	-	EN	-
6	Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	144	-	VU	EN
7	Myrtaceae	<i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.	144	Rara	-	VU

Legenda: N (Área de intervenção) – Quantidade de árvores presentes na ADA estimadas pelo inventário florestal; N/A – Não se aplica por não possuir porte arbóreo; Estado de conservação (IAT, MMA, IUCN e CITES): EN e EM – em perigo; DD – dados deficientes; VU – vulnerável; NT e LR/nt – Quase ameaçada; LC e LR/nc – Pouco preocupante.

Dentre as espécies ameaçadas, podemos destacar o pinheiro-do-paraná (*Araucaria angustifolia* (Bertol.) Kuntze) e o cedro-rosa (*Cedrela fissilis* Vell.), espécies que foram amplamente exploradas para fins madeireiros. O xaxim-bugio (*Dicksonia sellowiana* Hook.), uma samambaia arborescente, que apesar de não ser madeira, foi explorada irracionalmente no passado para o uso das fibras de seu tronco para a confecção de vasos e substrato para cultivo de plantas ornamentais.

7.2.2. Registros fotográficos

As figuras a seguir apresentam registros fotográficos de espécies avistadas nos limites de supressão para ampliação do subtrecho 03 da PR-170/PRC-466.



FIGURA 18 - *SOLANUM MAURITIANUM*.



FIGURA 19 - *AIOUEA SELLOWIANA*.



FIGURA 20 - *LAPLACEA FRUTICOSA*.



FIGURA 21 - *PSYCHOTRIA SUTERELLA*.



FIGURA 22 - *ZANTHOXYLUM RHOIFOLIUM*.



FIGURA 23 - *CAMPYLOCENTRUM PAULOENSE*.

7.3. QUANTIFICAÇÃO DA SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO

Sobrepondo o projeto de ampliação da PR-170/PRC-466 com o mapeamento de uso do solo atual, observa-se a necessidade de remoção da cobertura florestal na ordem de 27,61 hectares de Floresta Ombrófila Mista. Com base nas avaliações realizadas por parcela e avaliações do histórico das áreas de intervenção, foi feito um mapeamento estimado das áreas em estágio inicial, médio e avançado na área de intervenção. Para esta classificação, também foram avaliadas as imagens de satélite com o intuito de complementar as informações geradas no escritório. A tabela a seguir apresenta a estimativa de supressão por estágio sucessional de vegetação secundária.

TABELA 8 - QUANTIFICAÇÃO DA ÁREA DE SUPRESSÃO POR ESTÁGIO SUCESSIONAL.

Estágio de sucessão da vegetação	Área (ha)
Vegetação em estágio médio	17,75
Vegetação em estágio avançado	8,18
Vegetação em estágio inicial	1,68
Total	27,61

Ainda, verificou-se a presença de 30 árvores ou palmeiras isoladas passíveis de supressão para a implantação do empreendimento. As figuras a seguir apresentam a localização dos fragmentos florestais e indivíduos isolados passíveis de supressão.

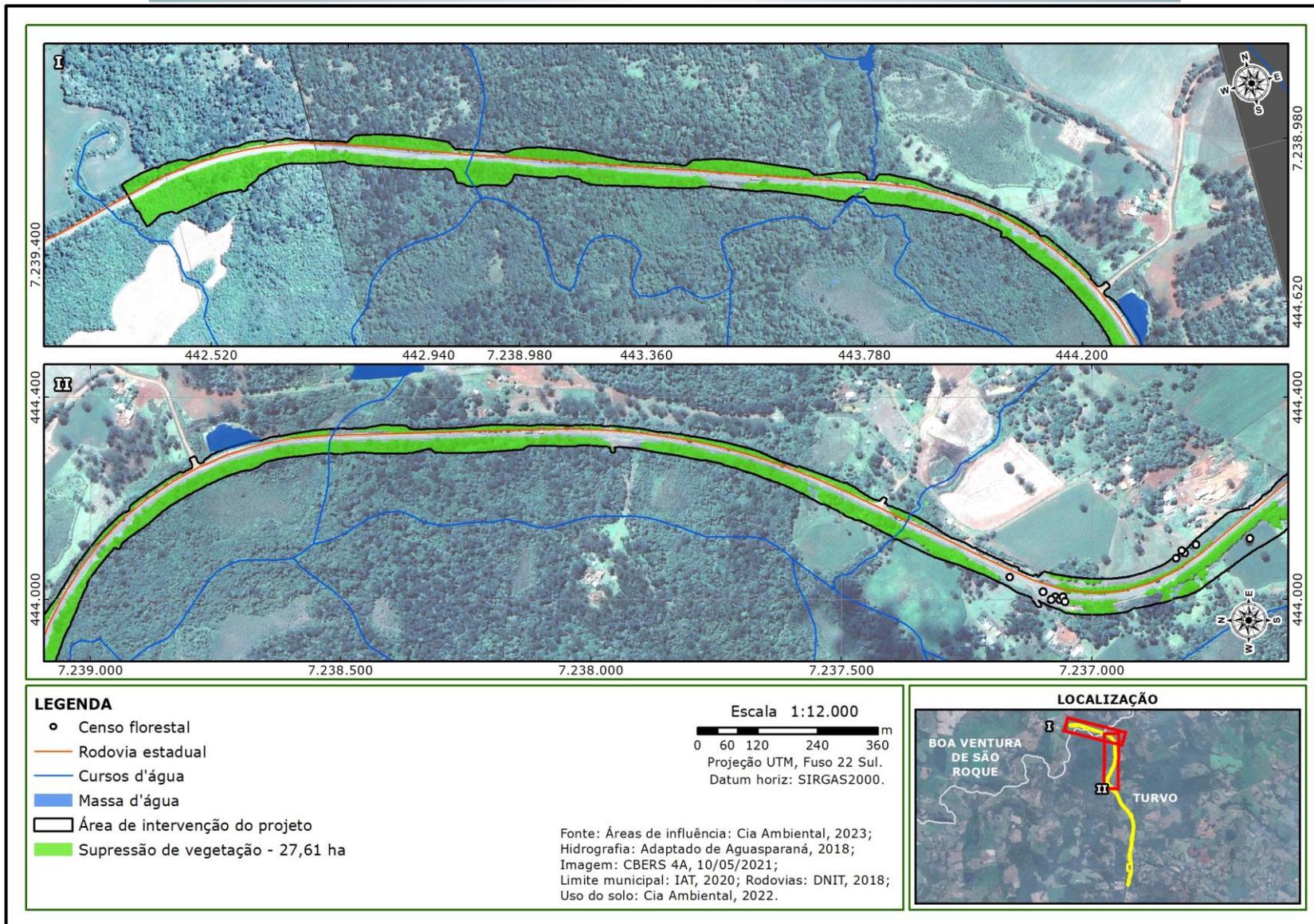


FIGURA 24 – SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO EM FRAGMENTOS FLORESTAIS E ÁRVORES ISOLADAS (1 DE 2).

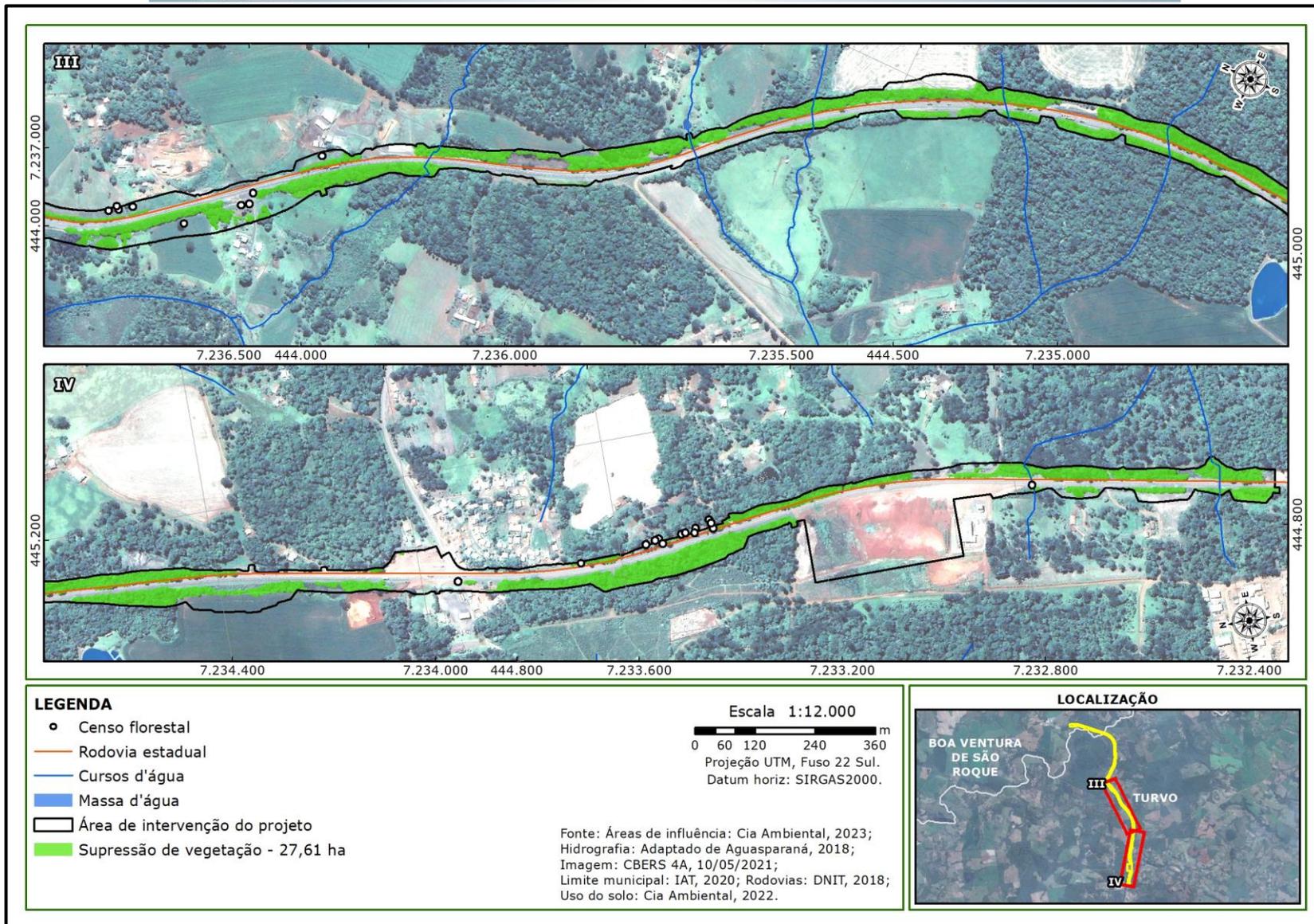


FIGURA 25 - SUPRESSÃO DA VEGETAÇÃO EM FRAGMENTOS FLORESTAIS E ÁRVORES ISOLADAS (2 DE 2).

A seguir são apresentados os principais parâmetros estatísticos dos remanescentes florestais estudados, inclusive o volume de madeira total a ser suprimido e intervalo de confiança por hectare e para a área total de supressão.

A vegetação que sofrerá impacto nas margens da rodovia PR-170/PRC-466 apresenta, em média, 281,86 m³ de volume de madeira por hectare. A área basal média (G) é de 32,48 m²/ha, e a densidade absoluta é de 1.240 indivíduos por hectare (N/ha). Como o valor do fator de correção obtido foi de 0,99, a população é considerada infinita. A tabela 9, a seguir, contém os principais parâmetros estatísticos para os fragmentos florestais. Para o processamento do inventário os indivíduos de xaxins foram desconsiderados, considerando que não apresentam volume de madeira e que espécimes de *Dicksonia sellowiana* são passíveis de realocação.

TABELA 9 – PRINCIPAIS PARÂMETROS ESTATÍSTICOS PARA OS FRAGMENTOS FLORESTAIS.

Parâmetro	Resultado	Unidades
Área total (ha)	27,61	(ha)
Parcelas	10	unidade
Número ideal de parcelas	8	unidade
Fator de correção	0,9928	-
Vp – somatório do volume das parcelas	56,3720	(m ³)
Vpm – volume médio das parcelas	5,637	(m ³)
Desvio padrão	2,2571	(m ³)
Variância	5,0945	(m ³)
Variância da média	0,50945	(m ³)
Erro padrão da média	0,7137	(m ³)
Coefficiente de variação	40,04	(%)
Valor de t tabelado	1,383	-
Erro de amostragem	0,9871	(m ³)
Erro de amostragem	17,51	(%)
IC para a média (80%)	4,65005 <= X <= 6,62436	(m ³)
Volume estimado	7.782,16	(m ³)
IC para o total (80%)	6.419,39 <= X <= 9.144,929	(m ³)

Legenda: Área total amostrada; N° de parcelas instaladas; Vp, volume total amostrado nas parcelas instaladas; Vpm, volume médio amostrado por parcela, desvio padrão para o volume por parcela; variância do volume por parcela; variância da média do volume por parcela; erro padrão da média do volume por parcela; coeficiente de variação para os volumes por parcela; valor t crítico para o nível de significância definido (20% de erro e 80% de probabilidade); erro de amostragem para o volume por parcela; erro de amostragem em %, estimado para o nível de 80% de probabilidade; IC, intervalo de confiança para a média do volume e para a média do volume por hectare; total da população, volume total para cada área dos estágios sucessionais, expresso em m³; IC, intervalo de confiança para a estimativa do volume total da população.

A tabela a seguir apresenta a quantificação do volume de material lenhoso a ser suprimido por espécie em fragmentos florestais. O volume comercial foi considerado para toras com DAP superiores a 25 cm.

TABELA 10 – VOLUME POR ESPÉCIE NATIVA EM FRAGMENTO.

Nome científico	Nome popular	N/ha	Volumes por hectare (m ³)			N	Volumes totais (m ³)		
			VT/ha	VC/ha	VL/ha		VT	VC	VL
<i>Araucaria angustifolia</i>	araucária	35	72,72	50,53	22,19	966	2007,80	1395,13	612,67
<i>Clethra scabra</i>	carne-de-vaca	275	62,08	6,94	55,15	7593	1714,03	191,61	1522,69
<i>Aiouea sellowiana</i>	canela-raposa	65	23,85	2,30	21,55	1795	658,50	63,50	595,00
<i>Aiouea amoena</i>	canela-alho	70	18,80	5,43	13,37	1933	519,07	149,92	369,15
<i>Matayba elaeagnoides</i>	miguel-pintado	50	16,42	1,54	14,87	1381	453,36	42,52	410,56
<i>Ocotea puberula</i>	canela-guaicá	45	16,24	3,58	12,65	1242	448,39	98,84	349,27
Indeterminada	-	80	13,15	1,54	11,62	2209	363,07	42,52	320,83
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	25	9,82	5,23	4,60	690	271,13	144,40	127,01
<i>Luehea divaricata</i>	açoita-cavalo	55	6,92	0,00	6,92	1519	191,06	0,00	191,06
<i>Piptocarpha axillaris</i>	vassourão-preto	40	6,79	1,81	4,99	1104	187,47	49,97	137,77
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	branquilha	35	4,45	0,00	4,45	966	122,86	0,00	122,86
<i>Ilex paraguariensis</i>	erva-mate	75	4,40	0,00	4,40	2071	121,48	0,00	121,48
<i>Sapium glandulosum</i>	leiteiro	25	2,63	0,00	2,63	690	72,61	0,00	72,61
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	mamica-de-porca	15	2,49	0,00	2,49	414	68,75	0,00	68,75
<i>Myrsine umbellata</i>	capororocão	10	2,17	0,00	2,17	276	59,91	0,00	59,91
<i>Sebastiania ramosissima</i>	pau-de-leite	30	2,17	0,00	2,17	828	59,91	0,00	59,91
<i>Cordyline spectabilis</i>	uvarana	40	2,05	0,00	2,05	1104	56,60	0,00	56,60
<i>Schinus terebinthifolia</i>	aroeira-pimenteira	15	2,01	0,00	2,01	414	55,50	0,00	55,50
<i>Allophylus edulis</i>	vacum	35	1,98	0,00	1,98	966	54,67	0,00	54,67
<i>Drimys brasiliensis</i>	cataia	20	0,96	0,00	0,96	552	26,51	0,00	26,51
<i>Trichilia clauseni</i>	catiguá	10	0,84	0,00	0,84	276	23,19	0,00	23,19

Nome científico	Nome popular	N/ha	Volumes por hectare (m ³)			N	Volumes totais (m ³)		
			VT/ha	VC/ha	VL/ha		VT	VC	VL
<i>Myrsine coriacea</i>	capororoca	10	0,79	0,00	0,79	276	21,81	0,00	21,81
<i>Casearia sylvestris</i>	guaçatonga	20	0,78	0,00	0,78	552	21,54	0,00	21,54
<i>Laplacea fruticosa</i>	santa-rita	15	0,62	0,00	0,62	414	17,12	0,00	17,12
<i>Solanum mauritianum</i>	fumo-bravo	10	0,54	0,00	0,54	276	14,91	0,00	14,91
<i>Vitex megapotamica</i>	tarumã	10	0,53	0,00	0,53	276	14,63	0,00	14,63
<i>Ocotea pulchella</i>	canela-lageana	10	0,52	0,00	0,52	276	14,36	0,00	14,36
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	sucará	15	0,49	0,00	0,49	414	13,53	0,00	13,53
<i>Miconia sillowiana</i>	-	5	0,48	0,00	0,48	138	13,25	0,00	13,25
<i>Cinnamodendron dinisii</i>	pimenteira	10	0,47	0,00	0,47	276	12,98	0,00	12,98
<i>Cedrela fissilis</i>	cedro-rosa	5	0,47	0,00	0,47	138	12,98	0,00	12,98
<i>Coutarea hexandra</i>	quina	5	0,36	0,00	0,36	138	9,94	0,00	9,94
<i>Ilex brevicuspis</i>	caúna-da-serra	10	0,35	0,00	0,35	276	9,66	0,00	9,66
<i>Machaerium stipitatum</i>	sapuva	10	0,29	0,00	0,29	276	8,01	0,00	8,01
<i>Chomelia</i> sp.	-	10	0,23	0,00	0,23	276	6,35	0,00	6,35
<i>Solanum pseudoquina</i>	capitão-do-mato	5	0,23	0,00	0,23	138	6,35	0,00	6,35
<i>Myrcia guianensis</i>	guamirim	5	0,21	0,00	0,21	138	5,80	0,00	5,80
<i>Schinus polygama</i>	-	5	0,21	0,00	0,21	138	5,80	0,00	5,80
<i>Casearia decandra</i>	guaçatunga	5	0,20	0,00	0,20	138	5,52	0,00	5,52
<i>Styrax leprosus</i>	cajuja	5	0,14	0,00	0,14	138	3,87	0,00	3,87
<i>Jacaranda micrantha</i>	caroba	5	0,14	0,00	0,14	138	3,87	0,00	3,87
<i>Casearia lasiophylla</i>	guaçatunga-graúdo	5	0,11	0,00	0,11	138	3,04	0,00	3,04
Total		1.230	281,10	78,89	202,21	33.960	7.761,17	2.178,43	5.583,29

Legenda: N – Número de indivíduos; VC – Volume comercial para toras > 25 cm de DAP; VT – Volume total; VL – Volume de lenha.

TABELA 11 – VOLUME POR ESPÉCIE EXÓTICA EM FRAGMENTO.

Nome científico	Nome popular	Categoria	N/ha	Volumes por hectare (m ³)			N	Volumes totais (m ³)		
				VT/ha	VC/ha	VL/ha		VT	VC	VL
<i>Hovenia dulcis</i>	uva-do-japão	EEl II	10	0,76	0	0,76	276	20,98	0,00	20,98
Total		-	10	0,76	0	0,76	276	20,98	0,00	20,98

Legenda: N – Número de indivíduos; VC – Volume comercial para toras > 25 cm de DAP; VT – Volume total; VL – Volume de lenha; EEl I ou EEl II – Espécie exótica invasora categoria I ou II de acordo com a Portaria IAP nº 59/2015.

Além da volumetria estimada para os fragmentos observados, estima-se um volume de 32,13 m³ para as 15 palmeiras e 15 árvores isoladas mensuradas pelo censo florestal. Destes indivíduos, todos são nativos e demandam a compensação florestal conforme rege a Resolução Conjunta Ibama/Sema/IAP nº 07/2008.

TABELA 12 - VOLUME POR ESPÉCIE DE INDIVÍDUO ISOLADO.

Nome científico	Nome popular	Origem	N	VC (m³)	VT (m³)	VL (m³)
<i>Araucaria angustifolia</i>	araucária	Nativa	8	13,33	16,45	3,13
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	jerivá	Nativa	12	4,36	5,15	0,79
<i>Ocotea puberula</i>	canela-guaicá	Nativa	1	3,50	3,71	0,20
<i>Butia eriospatha</i>	butiá-da-serra	Nativa	3	2,87	2,87	0,00
<i>Aiouea sellowiana</i>	canela-alho	Nativa	2	0,91	1,38	0,47
<i>Ilex paraguariensis</i>	erva-mate	Nativa	1	0,00	1,26	1,26
Indeterminada S/F	-	Nativa	1	0,50	0,71	0,21
<i>Vernonanthura divaricata</i>	-	Nativa	1	0,00	0,34	0,34
<i>Ilex paraguariensis</i>	erva-mate	Nativa	1	0,11	0,27	0,15
Total			30	25,59	32,13	6,55

Legenda: N – Número de indivíduos; VC – Volume comercial para toras > 25 cm de DAP; VT – Volume total; VL – Volume de lenha; Nat. – espécie nativa; Ex. – espécie exótica.

7.4. FITOSSOCIOLOGIA

São apresentados a seguir, na forma de gráficos e tabelas, os parâmetros fitossociológicos usados para caracterizar comunidades arbóreas, bem como a discussão desses parâmetros.

7.4.1. Estrutura horizontal

A tabela 13 apresenta a estrutura horizontal da vegetação em fragmentos florestais estudada. Ao analisar o valor de importância (%), calculado a partir da soma da densidade relativa, da dominância relativa e frequência relativa de determinada espécie, verifica-se que 7 espécies representam aproximadamente metade deste parâmetro. A espécie *Clethra scabra* possui o maior valor de importância, seguida por *Araucaria angustifolia*, *Aiouea sellowiana*, indeterminadas, *Aiouea amoena*, *Matayba elaeagnoides* e *Ocotea puberula*.

O valor de importância considera que os parâmetros usados para seu cálculo retratam a importância ecológica de determinada espécie na comunidade, quando comparado às outras espécies nela existentes, uma vez que são utilizados valores relativos. As espécies supracitadas também apresentam os maiores valores de densidade absoluta, dominância e cobertura observados. Tais espécies são comuns em vegetação de bordas de fragmentos florestais, decorrentes da pressão exercida pelo uso da terra em seu entorno (MURCIA, 1995) e podem ser classificadas como secundárias na sucessão ecológica.

TABELA 13 - ESTRUTURA HORIZONTAL DA VEGETAÇÃO.

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Cobertura		Importância	
		DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Clethra scabra</i>	55	275	21,74	70	7,00	7,17	21,43	43,17	21,59	50,17	16,72
<i>Araucaria angustifolia</i>	7	35	2,77	50	5,00	7,77	23,25	26,02	13,01	31,02	10,34
<i>Aiouea sellowiana</i>	13	65	5,14	60	6,00	2,51	7,52	12,66	6,33	18,66	6,22
Indeterminada	16	80	6,32	60	6,00	1,40	4,18	10,50	5,25	16,50	5,50
<i>Aiouea amoena</i>	14	70	5,53	30	3,00	2,24	6,71	12,25	6,12	15,25	5,08
<i>Matayba elaeagnoides</i>	10	50	3,95	30	3,00	1,78	5,34	9,29	4,64	12,29	4,10
<i>Ocotea puberula</i>	9	45	3,56	30	3,00	1,69	5,05	8,61	4,30	11,61	3,87
<i>Ilex paraguariensis</i>	15	75	5,93	30	3,00	0,69	2,05	7,98	3,99	10,98	3,66
<i>Luehea divaricata</i>	11	55	4,35	30	3,00	0,88	2,62	6,97	3,49	9,97	3,32
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	5	25	1,98	30	3,00	1,40	4,18	6,16	3,08	9,16	3,05
<i>Piptocarpha axillaris</i>	8	40	3,16	30	3,00	0,83	2,48	5,64	2,82	8,64	2,88
<i>Sapium glandulosum</i>	5	25	1,98	50	5,00	0,40	1,18	3,16	1,58	8,16	2,72
<i>Dicksonia sellowiana</i>	5	25	1,98	30	3,00	0,95	2,83	4,81	2,41	7,81	2,60
<i>Allophylus edulis</i>	7	35	2,77	30	3,00	0,26	0,77	3,54	1,77	6,54	2,18
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	7	35	2,77	20	2,00	0,55	1,66	4,42	2,21	6,42	2,14
<i>Cordyline spectabilis</i>	8	40	3,16	20	2,00	0,39	1,15	4,32	2,16	6,32	2,11
<i>Schinus terebinthifolia</i>	3	15	1,19	30	3,00	0,28	0,84	2,03	1,01	5,03	1,68
<i>Sebastiania ramosissima</i>	6	30	2,37	10	1,00	0,25	0,75	3,12	1,56	4,12	1,37
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	3	15	1,19	20	2,00	0,28	0,83	2,01	1,01	4,01	1,34
<i>Drimys brasiliensis</i>	4	20	1,58	20	2,00	0,14	0,41	1,99	1,00	3,99	1,33
<i>Casearia sylvestris</i>	4	20	1,58	20	2,00	0,11	0,31	1,90	0,95	3,90	1,30
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	3	15	1,19	20	2,00	0,08	0,24	1,42	0,71	3,42	1,14
<i>Trichilia clauseni</i>	2	10	0,79	20	2,00	0,10	0,31	1,10	0,55	3,10	1,03
<i>Myrsine coriacea</i>	2	10	0,79	20	2,00	0,10	0,29	1,08	0,54	3,08	1,03
<i>Solanum mauritianum</i>	2	10	0,79	20	2,00	0,08	0,23	1,02	0,51	3,02	1,01

Nome científico	N	Densidade		Frequência		Dominância		Cobertura		Importância	
		DA	DR (%)	FA	FR (%)	DoA	DoR (%)	VC	VC (%)	VI	VI (%)
<i>Vitex megapotamica</i>	2	10	0,79	20	2,00	0,08	0,23	1,02	0,51	3,02	1,01
<i>Ocotea pulchella</i>	2	10	0,79	20	2,00	0,07	0,21	1,00	0,50	3,00	1,00
<i>Chomelia sp.</i>	2	10	0,79	20	2,00	0,04	0,11	0,90	0,45	2,90	0,97
<i>Myrsine umbellata</i>	2	10	0,79	10	1,00	0,24	0,73	1,52	0,76	2,52	0,84
<i>Laplacea fruticosa</i>	3	15	1,19	10	1,00	0,08	0,25	1,44	0,72	2,44	0,81
<i>Hovenia dulcis</i>	2	10	0,79	10	1,00	0,09	0,28	1,07	0,53	2,07	0,69
<i>Cinnamodendron dinisii</i>	2	10	0,79	10	1,00	0,06	0,18	0,97	0,49	1,97	0,66
<i>Ilex brevicuspis</i>	2	10	0,79	10	1,00	0,05	0,15	0,94	0,47	1,94	0,65
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	10	0,79	10	1,00	0,04	0,11	0,90	0,45	1,90	0,63
<i>Miconia sellowiana</i>	1	5	0,40	10	1,00	0,07	0,22	0,62	0,31	1,62	0,54
<i>Cedrela fissilis</i>	1	5	0,40	10	1,00	0,06	0,18	0,57	0,29	1,57	0,52
<i>Coutarea hexandra</i>	1	5	0,40	10	1,00	0,05	0,15	0,54	0,27	1,54	0,51
<i>Schinus polygama</i>	1	5	0,40	10	1,00	0,04	0,12	0,52	0,26	1,52	0,51
<i>Solanum pseudoquina</i>	1	5	0,40	10	1,00	0,04	0,11	0,51	0,25	1,51	0,50
<i>Myrcia guianensis</i>	1	5	0,40	10	1,00	0,03	0,08	0,48	0,24	1,48	0,49
<i>Casearia decandra</i>	1	5	0,40	10	1,00	0,03	0,08	0,48	0,24	1,48	0,49
<i>Jacaeanda micrantha</i>	1	5	0,40	10	1,00	0,03	0,08	0,47	0,24	1,47	0,49
<i>Styrax leprosus</i>	1	5	0,40	10	1,00	0,02	0,06	0,46	0,23	1,46	0,49
<i>Casearia lasiophylla</i>	1	5	0,40	10	1,00	0,02	0,05	0,44	0,22	1,44	0,48
Total	253	1265	100,00	1000	100,00	33,43	100,00	200,00	100,00	300,00	100,00

Nota: N=Número de indivíduos; DA=Densidade Absoluta; DR=Densidade Relativa; FA=Frequência Absoluta; FR=Frequência Relativa; DoA=Dominância Absoluta; DoR=Dominância Relativa; VC=Valor de Cobertura; VI=Valor de Importância.

7.4.2. Estrutura vertical

A floresta foi dividida em três estratos verticais: a) $HT < 5,59$; b) $5,59 \leq HT < 11,43$ e; c) $HT \geq 11,43$. No estrato inferior, a densidade absoluta é de 165 ind/ha, já no estrato intermediário a densidade é de 785 ind/ha enquanto no estrato superior a densidade encontrada é de 315 ind/ha.

Os estratos inferiores são dominados por *Ilex paraguariensis*, *Dicksonia sellowiana* e *Cordyline spectabilis*. Os estratos intermediários são dominados por *Clethra scabra*, *Aiouea amoena* e *Luehea divaricata*. Já o dossel é composto por *Clethra scabra*, indeterminadas, *Aiouea amoena*, *Matayba elaeagnoides* e *Ocotea puberula*.

TABELA 14 - ESTRUTURA VERTICAL DA VEGETAÇÃO.

Nome científico	Importância		Cobertura	Classes de altura			Total	PSA	PSR
	VI	VI %	VC %	HT < 5,59	5,59 <= HT < 11,43	HT >= 11,43			
<i>Clethra scabra</i>	50,17	16,72	21,59	15,00	170,00	90,00	275,00	129,86	22,12
<i>Araucaria angustifolia</i>	31,02	10,34	13,01	0,00	15,00	20,00	35,00	14,29	2,43
<i>Aiouea sellowiana</i>	18,66	6,22	6,33	5,00	40,00	20,00	65,00	30,45	5,19
Indeterminada	16,50	5,50	5,25	10,00	25,00	45,00	80,00	28,02	4,77
<i>Aiouea amoena</i>	15,25	5,08	6,12	10,00	45,00	15,00	70,00	32,96	5,61
<i>Matayba elaeagnoides</i>	12,29	4,10	4,64	0,00	20,00	30,00	50,00	19,88	3,39
<i>Ocotea puberula</i>	11,61	3,87	4,30	0,00	15,00	30,00	45,00	16,78	2,86
<i>Ilex paraguariensis</i>	10,98	3,66	3,99	35,00	35,00	5,00	75,00	27,53	4,69
<i>Luehea divaricata</i>	9,97	3,32	3,49	0,00	45,00	10,00	55,00	30,42	5,18
<i>Syagrus romanzoffiana</i>	9,16	3,05	3,08	0,00	20,00	5,00	25,00	13,66	2,33
<i>Piptocarpha axillaris</i>	8,64	2,88	2,82	5,00	30,00	5,00	40,00	20,51	3,49
<i>Sapium glandulosum</i>	8,16	2,72	1,58	5,00	20,00	0,00	25,00	13,06	2,23
<i>Dicksonia sellowiana</i>	7,81	2,60	2,41	25,00	0,00	0,00	25,00	3,26	0,56
<i>Allophylus edulis</i>	6,54	2,18	1,77	5,00	30,00	0,00	35,00	19,27	3,28
<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	6,42	2,14	2,21	5,00	25,00	5,00	35,00	17,41	2,97
<i>Cordyline spectabilis</i>	6,32	2,11	2,16	20,00	20,00	0,00	40,00	15,02	2,56
<i>Schinus terebinthifolia</i>	5,03	1,68	1,01	0,00	10,00	5,00	15,00	7,45	1,27
<i>Sebastiania ramosissima</i>	4,12	1,37	1,56	0,00	20,00	10,00	30,00	14,90	2,54
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	4,01	1,34	1,01	0,00	10,00	5,00	15,00	7,45	1,27
<i>Drimys brasiliensis</i>	3,99	1,33	1,00	0,00	20,00	0,00	20,00	12,41	2,11
<i>Casearia sylvestris</i>	3,90	1,30	0,95	0,00	15,00	5,00	20,00	10,55	1,80
<i>Xylosma ciliatifolia</i>	3,42	1,14	0,71	0,00	15,00	0,00	15,00	9,31	1,59
<i>Trichilia clauseni</i>	3,10	1,03	0,55	0,00	10,00	0,00	10,00	6,21	1,06
<i>Myrsine coriacea</i>	3,08	1,03	0,54	5,00	0,00	5,00	10,00	1,90	0,32
<i>Solanum mauritianum</i>	3,02	1,01	0,51	5,00	5,00	0,00	10,00	3,75	0,64

Nome científico	Importância		Cobertura	Classes de altura			Total	PSA	PSR
	VI	VI %	VC %	HT < 5,59	5,59 <= HT < 11,43	HT >= 11,43			
<i>Vitex megapotamica</i>	3,02	1,01	0,51	0,00	10,00	0,00	10,00	6,21	1,06
<i>Ocotea pulchella</i>	3,00	1,00	0,50	0,00	10,00	0,00	10,00	6,21	1,06
<i>Chomelia</i> sp.	2,90	0,97	0,45	0,00	10,00	0,00	10,00	6,21	1,06
<i>Myrsine umbellata</i>	2,52	0,84	0,76	0,00	5,00	5,00	10,00	4,35	0,74
<i>Laplacea fruticosa</i>	2,44	0,81	0,72	0,00	15,00	0,00	15,00	9,31	1,59
<i>Hovenia dulcis</i>	2,07	0,69	0,53	0,00	10,00	0,00	10,00	6,21	1,06
<i>Cinnamodendron dinisii</i>	1,97	0,66	0,49	5,00	5,00	0,00	10,00	3,75	0,64
<i>Ilex brevicuspis</i>	1,94	0,65	0,47	0,00	10,00	0,00	10,00	6,21	1,06
<i>Machaerium stipitatum</i>	1,90	0,63	0,45	0,00	10,00	0,00	10,00	6,21	1,06
<i>Miconia sillowiana</i>	1,62	0,54	0,31	0,00	5,00	0,00	5,00	3,10	0,53
<i>Cedrela fissilis</i>	1,57	0,52	0,29	0,00	5,00	0,00	5,00	3,10	0,53
<i>Coutarea hexandra</i>	1,54	0,51	0,27	0,00	5,00	0,00	5,00	3,10	0,53
<i>Schinus polygama</i>	1,52	0,51	0,26	5,00	0,00	0,00	5,00	0,65	0,11
<i>Solanum pseudoquina</i>	1,51	0,50	0,25	0,00	5,00	0,00	5,00	3,10	0,53
<i>Myrcia guianensis</i>	1,48	0,49	0,24	0,00	5,00	0,00	5,00	3,10	0,53
<i>Casearia decandra</i>	1,48	0,49	0,24	0,00	5,00	0,00	5,00	3,10	0,53
<i>Jacaeanda micrantha</i>	1,47	0,49	0,24	5,00	0,00	0,00	5,00	0,65	0,11
<i>Styrax leprosus</i>	1,46	0,49	0,23	0,00	5,00	0,00	5,00	3,10	0,53
<i>Casearia lasiophylla</i>	1,44	0,48	0,22	0,00	5,00	0,00	5,00	3,10	0,53
Total				165,00	785,00	315,00	1265,00		

Nota: PSA – Posição sociológica absoluta; PSR – Posição sociológica relativa.

7.4.3. Estrutura diamétrica

A estrutura diamétrica da vegetação amostrada é apresentada na tabela 15 e na figura 26 a seguir. O gráfico demonstra que a floresta estudada apresenta alta densidade absoluta de indivíduos na menor classe diamétrica (5 a 10 cm), o que é esperado para florestas nativas. Nestas florestas, espera-se que a distribuição diamétrica se apresente com a forma de um J invertido, formado a partir de um decréscimo na densidade absoluta à medida que se aumentam os diâmetros, ou seja, existe maior número de indivíduos de menores diâmetros do que de grandes diâmetros. A distribuição não ocorre de forma gradual e observam-se falhas nas classes de maiores diâmetros, sendo um indicativo de antropização da área e exploração seletiva de madeiras de grande valor econômico no passado.

TABELA 15 - DISTRIBUIÇÃO DA DENSIDADE ABSOLUTA POR CLASSE DE DIÂMETRO.

Classe de diâmetro (cm)	Densidade absoluta (N/ha)
5 - 10	490
10 - 15	350
15 - 20	160
20 - 25	110
25 - 30	50
30 - 35	40
35 - 40	20
40 - 45	10
45 - 50	10
50 - 55	10
55 - 60	10
60 - 65	0
65 - 70	0
70 - 75	0
75 - 80	5
Total	1.265

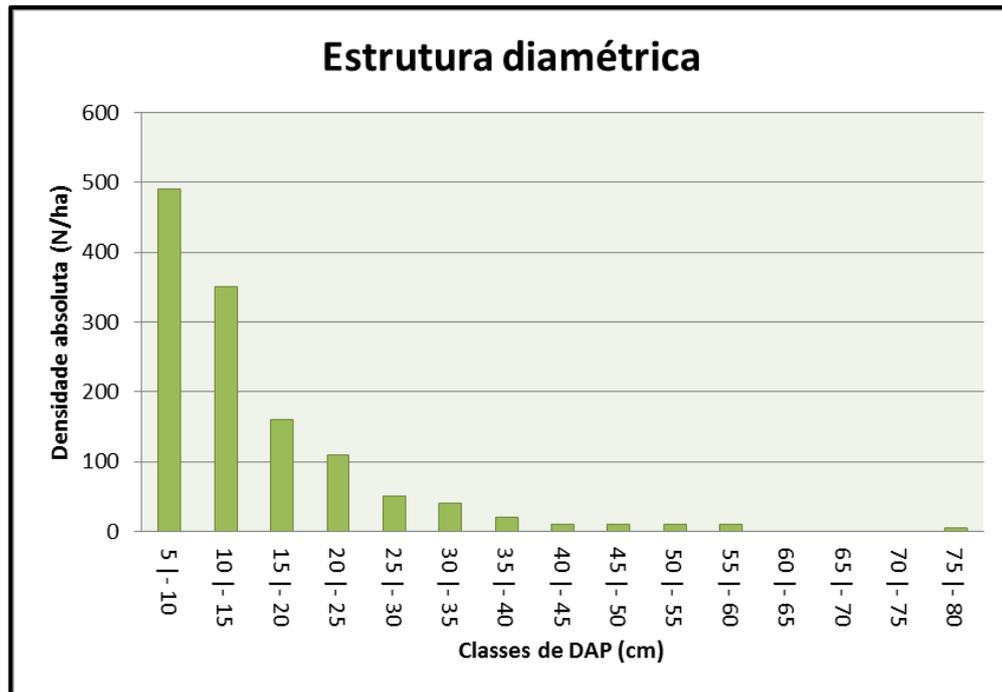


FIGURA 26 - DISTRIBUIÇÃO DA DENSIDADE POR CLASSE DE DIÂMETRO.

7.4.4. Índices de riqueza

A riqueza observada com a instalação de 10 parcelas amostrais ($n=10$) foi de 44 espécies, e a rarefação por Mao's Tau, seguida da extrapolação por Michaelis-Menten indicou que, em se dobrando o esforço amostral ($n= 20$), seriam incluídas até 10 espécies a mais. Dessa forma, o levantamento conseguiu amostrar 81% do que se esperaria encontrar com esta extrapolação, sendo assim considerado suficiente. A figura 27, a seguir, apresenta a estimativa gráfica do incremento de espécies na medida em que se dobra o esforço.

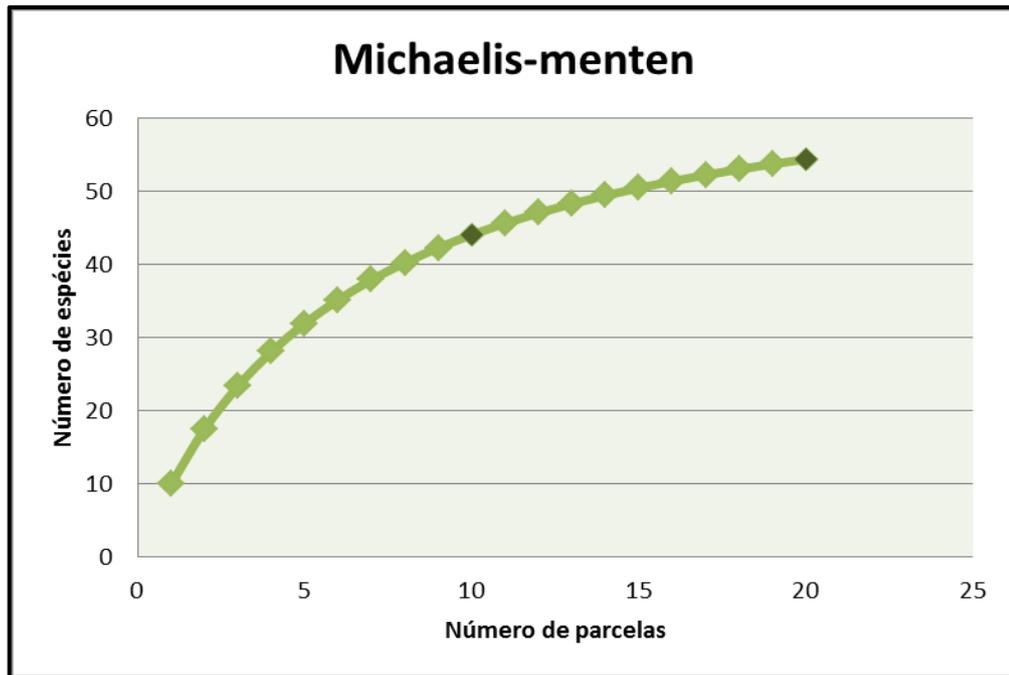


FIGURA 27 – EXTRAPOLAÇÃO DA RIQUEZA DE ACORDO COM MICHAELIS-MENTEN.

Como pode ser observado na figura 28 a seguir, o estimador *Jackknife* de 1ª ordem apresentou um valor estimado de 59 espécies para o conjunto de dados amostrados. Por este estimador, o levantamento atingiu 74,58% da riqueza observada. Já a estimativa realizada pelo método de *bootstrap* apresentou um valor de 52 espécies para a amostra realizada. Desse modo, o levantamento alcançou 84,62% do total de espécies estimadas. Vale salientar que as espécies avistadas na área de intervenção que compõem o levantamento florístico não foram incluídas para o cálculo destes parâmetros e complementam a riqueza observada.

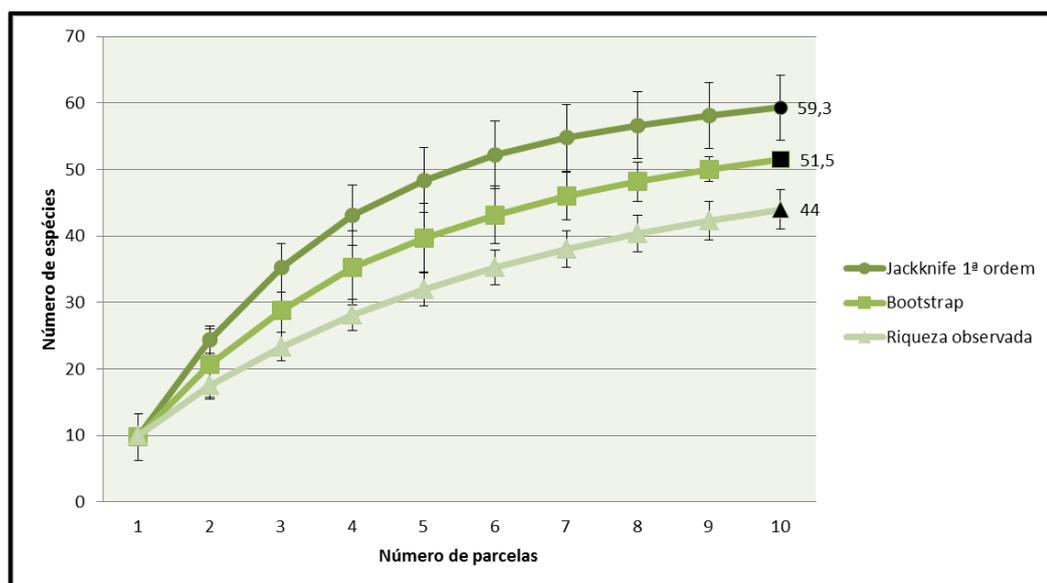


FIGURA 28 - CURVAS DE RIQUEZA - JACKKNIFE DE 1ª ORDEM E BOOTSTRAP.

7.4.5. Índices de diversidade

De acordo com Ludwig & Reynolds (1988), o índice de diversidade de Shannon baseia-se na teoria da informação e fornece um parâmetro que retrata o grau de incerteza em prever a qual espécie pertenceria um indivíduo retirado aleatoriamente da população. Este índice assume valores que podem variar de 0 a 5. Valores menores expressam maior dominância de grupos em detrimento de outros (BEGON et al., 1996), resultando em diversidade baixa.

Segundo Magurran (2011) os índices de diversidade são considerados normais quando os valores ficam entre 1,5 e 3,0. No que se refere à diversidade florística, as parcelas apresentaram valores médios, e relativamente próximos, como pode ser observado pelo índice de Shannon-Weaver (tabela 16). O valor variou de 2,47 (P02) até 1,26 (P06) entre parcelas, ficando em 3,19 para o conjunto de amostras. Já o índice de dominância de Simpson (C) variou de 0,95 (P03) a 0,63 (P06), sendo 0,93 o valor para o conjunto dos dados. O índice de equabilidade de Pielou ficou em 0,84 para o conjunto de amostras, variando de 0,96 (P03) e 0,65 (P06).

TABELA 16 - ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE SHANNON.

Parcela	N	S	H'	C	J'
P01	13	7	1,84	0,9	0,95
P02	32	15	2,47	0,93	0,91
P03	14	10	2,21	0,95	0,96
P04	41	17	2,41	0,89	0,85
P05	29	9	2	0,88	0,91
P06	34	7	1,26	0,63	0,65
P07	15	7	1,51	0,72	0,78
P08	22	10	1,77	0,75	0,77
P09	12	6	1,58	0,82	0,88
P10	41	12	2,02	0,82	0,81
Geral	253	44	3,19	0,93	0,84

Nota: N – número de indivíduos; S – Número de espécies; H' – Índice de Shannon-Weaver; ; C – Índice de Simpson; J' - Índice de equabilidade de Pielou.

7.5. DEFINIÇÃO DE ESTÁGIO SUCESSIONAL

Foi avaliado o estágio de sucessão dos ambientes naturais na área de intervenção da ampliação do subtrecho 03 da PR-170/PRC-466 utilizando os critérios e categorias segundo Resolução do Conama nº 02/1994 para os fragmentos florestais.

Com base nestes critérios, dos ambientes em fragmentos florestais, oito (8) parcelas se enquadraram como em estágio médio e duas (2) em estágio avançado de regeneração, conforme apresentado na tabela a seguir.

TABELA 17 - ENQUADRAMENTO SUCESSIONAL POR PARCELA.

Parâmetro	Parcela 1	Parcela 2	Parcela 3	Parcela 4	Parcela 5	Parcela 6	Parcela 7	Parcela 8	Parcela 9	Parcela 10
Nº de estratos	2	2	2	3	2	2	2	3	2	3
Nº de espécies lenhosas	7	15	10	17	9	7	7	10	6	12
Área Basal (m ² /ha)	19,76	36,24	46,69	35,02	52,22	20,88	21,19	29,22	31,16	41,89
Altura das espécies lenhosas do dossel (m)	15,00	13,00	17,00	14,00	14,00	10,00	14,00	15,00	14,00	14,00
Média de amplitude dos diâmetros - DAP (cm)	10,90	12,24	36,45	14,48	17,32	8,20	22,63	17,38	13,08	26,48
Distribuição diamétrica (cm)	6,56	6,40	6,84	6,43	6,88	6,40	6,62	6,78	6,53	6,88
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a
	28,36	30,88	79,74	35,40	41,51	22,79	51,88	41,54	32,69	59,84
Crescimento das árvores do dossel	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Moderado	Rápido	Rápido	Moderado	Moderado	Moderado
Vida média das árvores	Média	Média	Média	Média	Média	Curta	Média	Média	Média	Média
Amplitude de altura	10	10,5	15	10	9	6	12,2	13,6	10	12
	Média	Média	Grande	Média	Média	Pequena	Grande	Grande	Média	Grande
Epífitas	64	36	27	14	0	3	8	40	8	13
	Abundantes	Poucas	Poucas	Raras	Raras	Raras	Raras	Poucas	Raras	Raras
Lianas lenhosas	7	6	12	5	10	7	0	0	0	2
	Presentes	Raras	Presentes	Raras	Presentes	Presentes	Ausentes	Ausentes	Ausentes	Raras
Lianas herbáceas	7	2	3	2	0	0	0	0	0	1
	Abundantes	Raras	Raras							
Gramíneas	80%	13%	0%	43%	38%	40%	30%	50%	95%	0%
	Abundantes	Poucas	Raras	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Poucas	Abundantes	Raras
Regeneração das árvores do dossel	1	0	1	3	1,5	3	1	2	2	1
	Pouca	Ausente	Pouca	Intensa	Pouca	Intensa	Poucas	Intensa	Intensa	Pouca
Classificação geral de cada parcela	Médio	Médio	Avançado	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Médio	Avançado

Legenda		Inicial
		Médio
		Avançado

7.6. INTERVENÇÃO EM ÁREAS LEGALMENTE PROTEGIDAS

Sobrepondo o mapeamento das APPs com a área de intervenção do projeto, obteve-se o quantitativo de 4,17 hectares de intervenção em áreas de preservação permanente. Salienta-se que a intervenção em APP é calculada através da sobreposição das estruturas do projeto com o mapeamento da hidrografia e APPs, assim estabelecidas pelo Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012), e o uso do solo não interfere na definição da APP. Portanto, mesmo existindo áreas consolidadas em APP, desprovidas de cobertura vegetal nativa, estas foram consideradas igualmente no cálculo de intervenção em APP.

A tabela a seguir apresenta os quantitativos de intervenção em APP por tipologia de classe de uso do solo. Os mapas apresentados na figura 12 e figura 13 demonstram a localização destas áreas.

TABELA 18 - USO DO SOLO NAS APPS.

Uso do solo	Área (ha)	Área (%)
Vegetação	2,90	69,51
Rodovia existente	0,58	13,85
Campo/pastagem	0,39	9,36
Área antropizada	0,29	7,05
Massa d'água	0,01	0,24
Total	4,17	100,00

Ademais, o mapa apresentado na figura 29 e a tabela 19 a seguir apresentam a localização e quantitativo estimado das áreas propostas no Sistema Nacional de Cadastro Ambiental Rural (SICAR) ou averbadas como Reserva Legal (RL) que apresentam sobreposição com a ampliação da PR-170.

Ressalta-se que o Código Florestal (Lei Federal nº 12.651/2012) não exige reserva legal para áreas adquiridas ou desapropriadas no âmbito de implantação e ampliação de capacidade de rodovias conforme o artigo 12:

§ 8º Não será exigido Reserva Legal relativa às áreas adquiridas ou desapropriadas com o objetivo de implantação e ampliação de capacidade de rodovias e ferrovias.

Cabe destacar ainda que a intervenção do projeto ocorrerá dentro da faixa de domínio da estrada existente, desta forma, as sobreposições com RL identificadas pelo presente estudo devem ser readequadas. No caso de RLs propostas o procedimento pode ser realizado pelos proprietários no próprio módulo do CAR. Já no caso de RLs averbadas na matrícula do imóvel, a retificação deve passar por pedido de retificação ao órgão ambiental responsável. Ao todo, estima-se que 1,24 ha de RL deverão ser realocados.

Porém, uma manifestação formal do órgão ambiental se faz necessária para o total conhecimento da situação destas propriedades e definição do correto procedimento a ser seguido, considerando

também que existe uma imprecisão nos dados disponíveis pelo SICAR, não sendo possível determinar com exatidão as áreas de RL afetadas.

Tabela 19 - RESERVAS LEGAIS AFETADAS DE ACORDO COM DADOS DO SICAR.

N	Código do imóvel	Situação no CAR	Área total da propriedade (ha)	Área total da RL (ha)	Área de intervenção em RL (ha)
1	PR-4127965-71F11CD1CD3243638DD1230A055144EF	Em análise	96,57	3,00	0,25
2	PR-4127965-894291EDCF494F23A4CB51E2CBA B93C2	Aguardando análise	10,76	1,37	0,18
3	PR-4127965-C995E841F85942849C3C633674756AE2	Aguardando análise	15,76	3,81	0,00
4	PR-4103040-46F9719DF8AD4E3AAA751B542329C5BE	Aguardando análise	57,97	4,33	0,81
Total			181,05	12,50	1,24

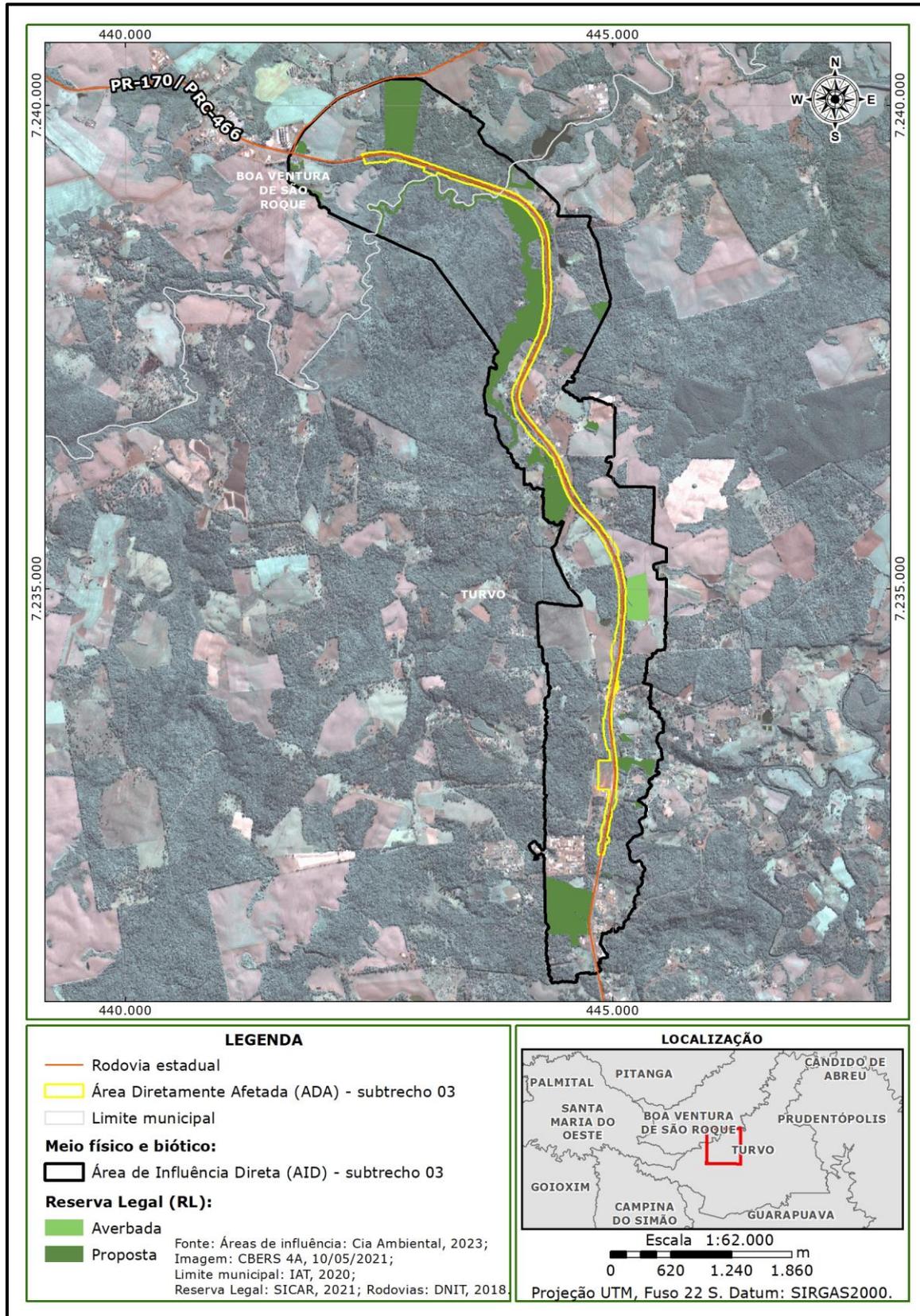


FIGURA 29 - ÁREAS DE RESERVA LEGAL COM SOBREPOSIÇÃO NA ADA DA RODOVIA.

O empreendimento não se sobrepõe com nenhuma APC, sendo que as mais próximas distam aproximadamente 15 km da rodovia. Como resultado da pesquisa de UCs, se constatou a existência de uma unidade de conservação na área de ampliação da rodovia. A ampliação do subtrecho 03 da PR-170/PRC-466 apresenta sobreposição com a UC Municipal denominada Estação Ecológica do Rio Bonito, estabelecida pelo Decreto Municipal de Turvo nº 36/2017. De acordo com a Resolução Conama nº 428/2010, nos processos de licenciamento ambiental de empreendimentos não sujeitos a EIA/RIMA, o órgão ambiental deverá dar ciência ao órgão responsável pela administração da UC quando o empreendimento puder causar impacto direto a ela ou estiver localizado em sua zona de amortecimento.

Outras unidades de conservação mais próximas da ADA são o Parque Estadual da Serra da Esperança e a APA Estadual da Serra da Esperança, localizadas a aproximadamente 25 km de distância do subtrecho 03. A figura a seguir apresenta a localização do empreendimento em relação às unidades de conservação mais próximas.

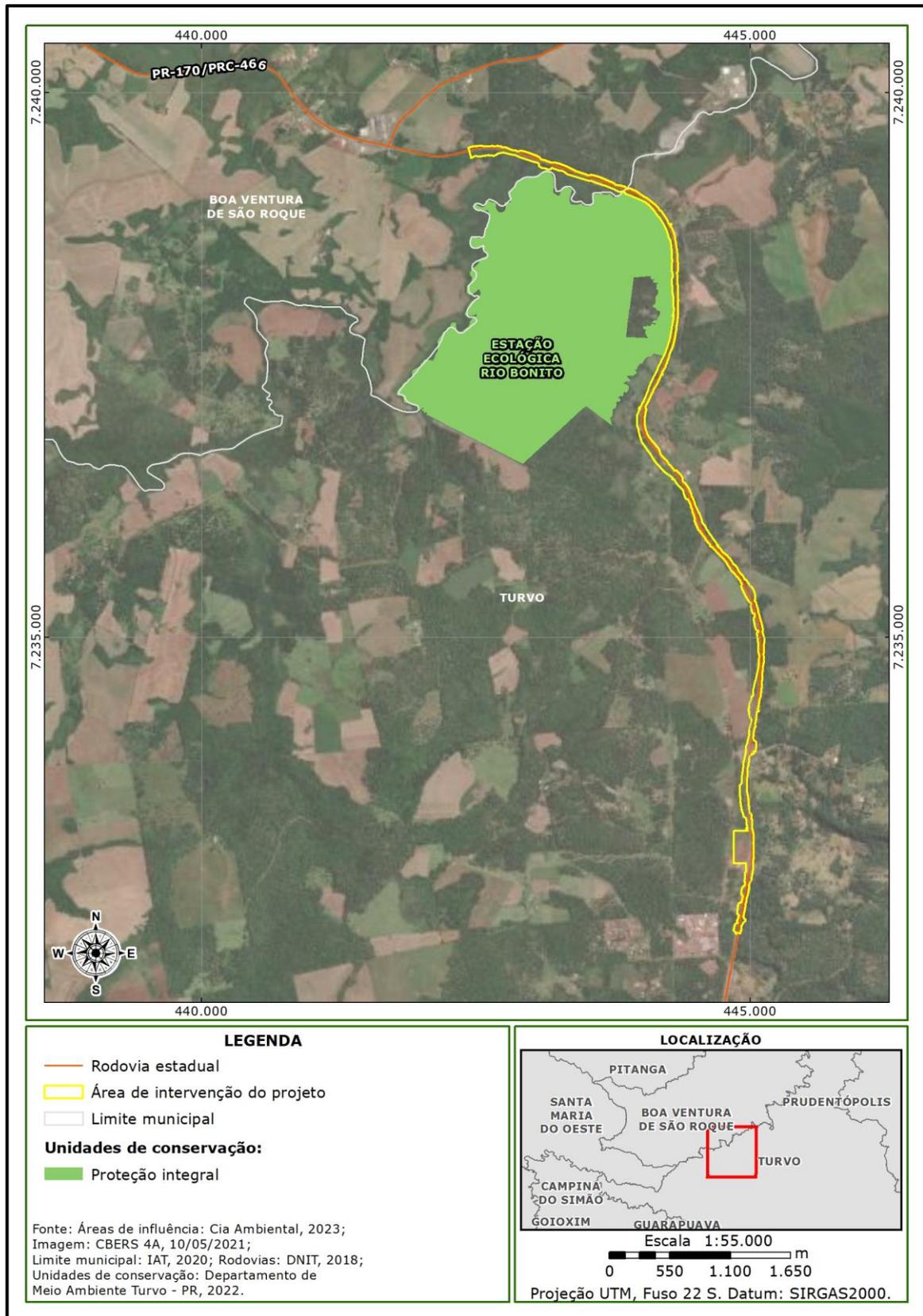


FIGURA 30 - UNIDADES DE CONSERVAÇÃO MAIS PRÓXIMAS DA ADA DO SUBTRECHO 03 DA PR-170/PRC-466.

8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O inventário florestal realizado nos ambientes de vegetação nativa florestal existentes na faixa de ampliação da PR-170/PRC-466 é apresentado como subsídio ao requerimento de autorização florestal (RAF) necessária para a realização das obras na rodovia. Após análise e processamento dos dados levantados em campo, foram obtidos os seguintes resultados quantitativos estimados da supressão de vegetação:

- 27,61 ha de supressão de vegetação caracterizada como Floresta Ombrófila Mista (Floresta com Araucária), em diferentes estágios de regeneração secundária;
- 4,17 ha de intervenção em áreas de preservação permanente;
- 1,24 ha de sobreposição da faixa de domínio com reservas legais;
- 7.782,16 m³ de madeira (volume total de supressão em fragmentos florestais);
- 30 árvores nativas isoladas, totalizando 32,13 m³ de volume total;
- 93 espécies vegetais diferentes identificadas nas áreas de supressão em Floresta Ombrófila Mista;
- 7 espécies efetivamente ameaçadas de extinção.

Considerando os limites de erro e probabilidade estabelecidos pela metodologia proposta, o inventário florestal apresentou erro amostral de 17,51% em Floresta Ombrófila Mista. Tal valor é considerado adequado para um inventário florestal de remanescentes em floresta nativa (SYDOW et al., 2017), como é o caso da cobertura florestal existente na faixa de ampliação da rodovia e nas áreas de influência do empreendimento. Medidas de mitigação e compensação dos impactos relacionados à remoção da vegetação são detalhadas nos PCA da rodovia em documento específico.

9. CRONOGRAMA

A seguir é apresentado o cronograma estimado para as atividades de supressão e resgate de flora após emissão da Autorização Florestal – AF.

TABELA 20 - CRONOGRAMA DE SUPRESSÃO E RESGATE DE FLORA.

Atividade	Prazo de meses após emissão da Autorização Florestal																	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Mobilização/Desmobilização	X																	X
Supressão da vegetação		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Recuperação ambiental e resgate de flora	X	X			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

10. REFERÊNCIAS

- COLWELL, R.K.; MAO, C.X.; CHANG, J. **Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves**. Ecology 85:2717- 2727. 2004.
- CIENTEC. Mata nativa 4: **Sistema para análise fitossociológica e elaboração de inventários e planos de manejo de florestas nativas - manual do usuário**. Viçosa: CIENTEC, 2016.
- EFRON, B. **Bootstrap methods: Another look at the jackknife**, Ann. Statist 7, 1-26, 1979.
- FIDALGO, O.; BONONI, V.L. **Técnicas de coleta, preservação e herborização de material botânico**. Instituto de Botânica, São Paulo. 1984.
- FIGUEIREDO, E. O.; SCHROEDER, R.; PAPA, D. A. **Fatores de Forma para 20 Espécies Florestais Comerciais da Amazônia**. Comunicado Técnico nº 173. Rio Branco, AC: EMBRAPA, 2009.
- FLORA DO BRASIL 2020. **Flora do Brasil 2020**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 22 mar. 2022.
- GOOGLE EARTH. **Google Earth website**. Disponível em: <<https://earth.google.com/>>. Acesso em: 27 out. 2023.
- GIULIETTI, A. M.; RAPINI, A.; ANDRADE, M. J. G.; QUEIROZ, L. P. DE; SILVA, J. M. C. D. (Eds.). **Plantas Raras do Brasil**. Belo Horizonte: Conservação Internacional; Universidade Estadual de Feira de Santana. 2009. 496p.
- HAMMER, O.; D.A.T. HARPER & P.D. RYAN. 2001. PAST: **Paleontological Statistic software package for education and data analysis**. Paleontologia Eletronica 4 (1): 1-9.
http://palaeoelectronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm [Accessed: 04/X/ 2011]
- HÓRUS - Instituto Hórus de Desenvolvimento e Conservação Ambiental. **Base de Dados Nacional de Espécies Exóticas Invasoras**. Disponível em: <<http://bd.institutohorus.org.br.>>. Acesso em: 05 nov. 2021.
- IAT. **Áreas Estratégicas para Conservação e Restauração da Biodiversidade no Estado do Paraná**. Curitiba, PR. 2023. Disponível em: <<https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/apps/MapSeries/index.html?appid=b5eedd6264c04a3dba63ebcc3ea1e33c>>. Acesso em: 30 out. 2023.
- IBGE. **Manual técnico da vegetação brasileira**. Rio de Janeiro: IBGE, 1992. 92p.
- IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. 2ª ed. Rio de Janeiro, RJ, 2012. 271p.

- IUCN 2018. **The IUCN Red List of Threatened Species**. Version 2018-1. <<http://www.iucnredlist.org>>. Acessado em 05 de julho de 2018.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol. 01 - 5. edição**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2008. 384 p.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol 02 - 3. edição**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2009. 384 p.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras - manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil - Vol 03 - 1. edição**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2009. 384 p.
- LORENZI, H. **Plantas para jardim no Brasil: herbáceas, arbustivas e trepadeiras**. Nova Odessa, SP: Instituto Plantarum. 2013.
- MAACK, R. **Geografia Física do Estado do Paraná**. Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica, UFPR, Curitiba: Inst.. PR, 1968.
- MAACK R. 2002. **Geografia Física do Paraná**. 3ªed. Curitiba: Imprensa Oficial, 438p.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE – MMA. **Portaria MMA nº 443, de 17 de dezembro de 2014**. Lista Nacional Oficial de Espécies da Flora Ameaçadas de Extinção. Diário Oficial [da República Federativa do Brasil], Brasília, DF, n. 245, 18 dez. 2014. Seção 1, p. 110-121.
- MUELLER-DOMBOIS, D.& H. ELLENBERG. 1974. **Aims and Methods of Vegetation Ecology**. Wiley, New York. 547 p.
- MURCIA, C. **Edge effects in fragmented forests: implications for conservation**. Trends in Ecology & Evolution, Amsterdam, v. 10, p. 58-62, 1995.
- PALMER, M.W. 1990. **The estimation of species richness by extrapolation**. Ecology, 71: 1195-1198.
- PIELOU, Evelyn C. **The measurement of diversity in different types of biological collections**. Journal of theoretical biology, v. 13, p. 131-144, 1966.
- RODERJAN, C.V.; GALVÃO, F.; KUNIYOSHI, Y.S. & HATSCHBACH, G.G. 2002. **As unidades fitogeográficas do Estado do Paraná. Ciência & Ambiente**. Fitogeografia do Sul da América 24 (75:92).
- SEMA – Secretária do Estado do Meio Ambiente. **Lista Vermelha de Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná**, Curitiba: Sema/GTZ, 1995. 139p.

SYDOW, J. D., SANQUETTA, C. R., DALLA CORTE, A. P., SANQUETTA, M. N. I., & FIGUEIREDO FILHO, A. **Comparação de métodos e processos de amostragem para inventário em Floresta Ombrófila Mista.** BIOFIX Scientific Journal, 2(1), 60-68. 2017.

VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L. R. & LIMA, J. C. A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema internacional.** IBGE, Rio de Janeiro. 1991.

11. ANEXOS

- Anexo 01 - ART e CTF
- Anexo 02 - Fichas de campo

Anexo 01 - ART e CTF



1. Responsável Técnico

PEDRO LUIZ FUENTES DIAS

Título profissional:

ENGENHEIRO FLORESTAL

Empresa Contratada: **ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL LTDA**

RNP: **1704989787**

Carteira: **PR-18299/D**

Registro/Visto: **41043**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSÓRCIO PRODEC-UNIDEC PR-170/PRC-466**

CNPJ: **37.601.179/0001-42**

AVENIDA RIO BRANCO, 25

10º ANDAR-CONJ. C/D CENTRO - RIO DE JANEIRO/RJ 20090-003

Contrato: CT Nº 007/21

Celebrado em: 20/09/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-170/PRC-466 - SUBTRECHOS 1 (PR-460, 2 (ENTR.PR-456) E 3 (ENTR. PR-820) PITANGA A TURVO, S/N
VÁRIOS - PITANGA/PR 85200-000

Data de Início: 20/09/2021

Previsão de término: 09/12/2021

Finalidade: Ambiental

Proprietário: CONSÓRCIO PRODEC-UNIDEC PR-170/PRC-466

CNPJ: **37.601.179/0001-42**

4. Atividade Técnica

Coordenação

[Coordenação] de planejamento ambiental

[Coordenação] de estudos ambientais

Quantidade

1,00

Unidade

SERV

1,00

SERV

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

5. Observações

Coordenação dos 3 Planos de Controle Ambiental (PCA) e 3 inventários florestais para a Rod PR-170/PRC-466.

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por PEDRO LUIZ FUENTES DIAS, registro Crea-PR PR-18299/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 14/10/2021 e hora 12h20.

CONSÓRCIO PRODEC-UNIDEC PR-170/PRC-466 - CNPJ: 37.601.179/0001-42

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 233,94

Registrada em : 15/10/2021

Valor Pago: R\$ 233,94

Nosso número: 2410101720215183251





1. Responsável Técnico

PATRICIA MARIA STASIAK

Título profissional:

ENGENHEIRA FLORESTAL

Empresa Contratada: **ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL LTDA**

RNP: **1710749873**

Carteira: **PR-124436/D**

Registro/Visto: **41043**

2. Dados do Contrato

Contratante: **CONSÓRCIO PRODEC-UNIDEC PR-170/PRC-466**

CNPJ: **37.601.179/0001-42**

AVENIDA RIO BRANCO, 25

10º ANDAR-CONJ. C/D CENTRO - RIO DE JANEIRO/RJ 20090-003

Contrato: CT Nº 007/21

Celebrado em: 20/09/2021

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

3. Dados da Obra/Serviço

RODOVIA PR-170/PRC-466 - SUBTRECHOS 1 (PR-460, 2 (ENTR.PR-456) E 3 (ENTR. PR-820) PITANGA A TURVO, S/N
VÁRIOS - PITANGA/PR 85200-000

Data de Início: 20/09/2021

Previsão de término: 09/12/2023

Finalidade: Ambiental

Proprietário: **CONSÓRCIO PRODEC-UNIDEC PR-170/PRC-466**

CNPJ: **37.601.179/0001-42**

4. Atividade Técnica

[Estudo] de inventário florestal

Quantidade

Unidade

3,00

SERV

[Estudo] de estudos ambientais

3,00

SERV

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

5. Observações

Inventário florestal (3) e e PCA-seção flora (3) para ampliação da Rodovia PR-170/PRC-466, Turvo-Pitanga

7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por PATRICIA MARIA STASIAK, registro Crea-PR PR-124436/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 15/08/2023 e hora 17h51.

CONSÓRCIO PRODEC-UNIDEC PR-170/PRC-466 - CNPJ: 37.601.179/0001-42

8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site www.crea-pr.org.br.
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site www.crea-pr.org.br ou www.confex.org.br
- A guarda da via assinada da ART será de responsabilidade do profissional e do contratante com o objetivo de documentar o vínculo contratual.

Acesso nosso site www.crea-pr.org.br

Central de atendimento: 0800 041 0067



CREA-PR
Conselho Regional de Engenharia
e Agronomia do Paraná

Valor da ART: R\$ 96,62

Registrada em : 16/08/2023

Valor Pago: R\$ 96,62

Nosso número: 2410101720234257389





Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
2997256	04/09/2023	04/09/2023	04/12/2023

Dados básicos:

CNPJ : 05.688.216/0001-05
Razão Social : ASSESSORIA TÉCNICA AMBIENTAL LTDA.
Nome fantasia : CIA AMBIENTAL
Data de abertura : 03/06/2003

Endereço:

logradouro: RUA LYSIMACO FERREIRA DA COSTA
N.º: 101 Complemento:
Bairro: CENTRO CÍVICO Município: CURITIBA
CEP: 80530-100 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código	Atividade
0003-00	Consultoria técnica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa jurídica está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa jurídica, de observância dos padrões técnicos normativos estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT, pelo Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO e pelo Conselho Nacional de Meio Ambiente - CONAMA.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa jurídica inscrita.

Chave de autenticação	RYMHETPTP4MVCTRD
------------------------------	-------------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
100593	14/07/2023	14/07/2023	14/10/2023

Dados básicos:

CPF: 514.620.289-34
Nome: PEDRO LUIZ FUENTES DIAS

Endereço:

logradouro: RUA EDUARDO SPRADA
N.º: 1767 Complemento: CASA 02
Bairro: BATEL Município: CURITIBA
CEP: 81210-370 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-20	Engenheiro Florestal	Planejar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Coordenar atividades agrossilvipecuárias e o uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Prestar assistência e consultoria técnicas e extensão rural
2221-20	Engenheiro Florestal	Executar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Elaborar documentação técnica e científica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	BKF5KNXAPH39K7I4
------------------------------	------------------



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE - CR



Registro n.º	Data da consulta:	CR emitido em:	CR válido até:
5337139	06/07/2023	06/07/2023	06/10/2023

Dados básicos:

CPF: 048.211.379-09
Nome: PATRÍCIA MARIA STASIAK

Endereço:

logradouro: AVENIDA REPUBLICA ARGENTINA
N.º: 2500 Complemento: APTO 203 M
Bairro: PORTÃO Município: CURITIBA
CEP: 80610-260 UF: PR

Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA

Código CBO	Ocupação	Área de Atividade
2221-20	Engenheiro Florestal	Planejar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Coordenar atividades agrossilvipecuárias e o uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Prestar assistência e consultoria técnicas e extensão rural
2221-20	Engenheiro Florestal	Executar atividades agrossilvipecuárias e do uso de recursos naturais renováveis e ambientais
2221-20	Engenheiro Florestal	Elaborar documentação técnica e científica

Conforme dados disponíveis na presente data, CERTIFICA-SE que a pessoa física está em conformidade com as obrigações cadastrais do CTF/AIDA.

A inscrição no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental – CTF/AIDA constitui declaração, pela pessoa física, do cumprimento de exigências específicas de qualificação ou de limites de atuação que porventura sejam determinados pelo respectivo Conselho de Fiscalização Profissional.

O Certificado de Regularidade emitido pelo CTF/AIDA não desobriga a pessoa inscrita de obter licenças, autorizações, permissões, concessões, alvarás e demais documentos exigíveis por instituições federais, estaduais, distritais ou municipais para o exercício de suas atividades, especialmente os documentos de responsabilidade técnica, qualquer o tipo e conforme regulamentação do respectivo Conselho de Fiscalização Profissional, quando exigíveis.

O Certificado de Regularidade no CTF/AIDA não produz qualquer efeito quanto à qualificação e à habilitação técnica da pessoa física inscrita.

Chave de autenticação	CXUW3RZ85MS9FH7Y
------------------------------	------------------

Anexo 02 - Fichas de campo

TABELA 1 - FICHA DE CAMPO DE PARCELAS EM FRAGMENTOS FLORESTAIS.

Parcela	N	Fuste	Espécie	CAP	HC	HT
P01	5208	1	<i>Casearia sylvestris</i>	23,5	4	7
P01	5209	1	<i>Solanum mauritanium</i>	37,8	1,7	10
P01	5211	1	<i>Laplacea fruticosa</i>	22,6	4	8
P01	5222	1	<i>Casearia sylvestris</i>	20,6	2	8
P01	5222	2	<i>Casearia sylvestris</i>	25,2	1,8	9
P01	5223	1	<i>Indeterminada</i>	22	4,5	7
P01	5225	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	85,5	2	14
P01	5225	2	<i>Aiouea sellowiana</i>	89,1	2,5	13
P01	5225	3	<i>Aiouea sellowiana</i>	78,2	2,5	15
P01	5228	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	61,3	7	9
P01	5256	1	<i>Piptocarpha axillaris</i>	24,5	1,4	5
P01	5258	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	75	2	13
P01	5258	2	<i>Aiouea sellowiana</i>	83,5	2,3	15
P01	5261	1	<i>Casearia sylvestris</i>	21,5	1,7	6
P01	5287	1	<i>Laplacea fruticosa</i>	25,4	3,5	8
P01	5291	1	<i>Piptocarpha axillaris</i>	72,4	2,5	10
P01	5294	1	<i>Laplacea fruticosa</i>	30,8	3,5	8
P02	5201	1	<i>Ocotea puberula</i>	66	6	11
P02	5202	1	<i>Sebastiania ramosissima</i>	22,7	4	11
P02	5203	1	<i>Clethra scabra</i>	66,4	3	11
P02	5205	1	<i>Luehea divaricata</i>	33,4	2	8
P02	5205	2	<i>Luehea divaricata</i>	65	2,2	10
P02	5206	1	<i>Luehea divaricata</i>	64,6	3,2	10
P02	5212	1	<i>Sebastiania ramosissima</i>	39	2	10
P02	5212	2	<i>Sebastiania ramosissima</i>	24,6	2	9
P02	5215	1	<i>Sebastiania ramosissima</i>	25,3	7	11
P02	5216	1	<i>Vitex megapotamica</i>	27,5	3	7
P02	5217	1	<i>Myrsine umbellata</i>	50,7	6,5	11
P02	5217	2	<i>Myrsine umbellata</i>	43,5	6,5	13
P02	5217	3	<i>Myrsine umbellata</i>	34,5	6	8
P02	5219	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	76	10	12
P02	5220	1	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	20,1	3,7	9
P02	5221	1	<i>Miconia sillowiana</i>	43,2	2,2	7
P02	5226	1	<i>Matayba elaeagnoides</i>	48,8	6	9
P02	5233	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	85	6	8
P02	5248	1	<i>Sebastiania ramosissima</i>	28,5	3	10
P02	5248	2	<i>Sebastiania ramosissima</i>	34,1	3,5	11
P02	5249	1	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	20,7	5	8
P02	5249	2	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	22,4	4	7
P02	5250	1	<i>Sebastiania ramosissima</i>	21	1,4	9
P02	5252	1	<i>Clethra scabra</i>	79	1,8	10
P02	5253	1	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	30,4	6	9

Parcela	N	Fuste	Espécie	CAP	HC	HT
P02	5254	1	<i>Myrsine umbellata</i>	21,7	3,5	7
P02	5255	1	<i>Sapium glandulosum</i>	56,7	4	7
P02	5259	1	<i>Luehea divaricata</i>	23,2	3	7
P02	5262	1	<i>Clethra scabra</i>	91,8	3	12
P02	5282	1	<i>Matayba elaeagnoides</i>	70	2	12
P02	5283	1	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	29,8	4	10
P02	5285	1	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	46,7	3	10
P02	5286	1	<i>Clethra scabra</i>	41,2	4,5	8
P02	5288	1	<i>Styrax leprosus</i>	22,6	4	7
P02	5289	1	<i>Sebastiania ramosissima</i>	24,3	2,5	7
P02	5292	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	25,1	6,5	10
P02	5293	1	<i>Cedrela fissilis</i>	38,5	3	9
P02	5295	1	<i>Dicksonia sellowiana</i>	97	2,5	2,5
P03	5204	1	<i>Vitex megapotamica</i>	33,7	3	8
P03	5207	1	<i>Solanum mauritianum</i>	22,2	2	2
P03	5218	1	<i>Myrsine coriacea</i>	40,2	8	12
P03	5239	1	<i>Piptocarpha axillaris</i>	86,2	7	12
P03	5240	1	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	50,9	3	11
P03	5240	2	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	41,8	4	9
P03	5240	3	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	48,7	6	9
P03	5240	4	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	37,7	4	8
P03	5246	1	<i>Clethra scabra</i>	29,4	4	7
P03	5247	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	250,5	10	17
P03	5251	1	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	21,5	2,3	5
P03	5266	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	147,2	8	12
P03	5271	1	<i>Indeterminada</i>	51,8	8	12
P03	5279	1	<i>Clethra scabra</i>	36,3	4	7
P03	5280	1	<i>Trichilia claussenii</i>	45	2,3	10
P03	5281	1	<i>Clethra scabra</i>	64,6	4	9
P03	5281	2	<i>Clethra scabra</i>	36,7	4	4
P03	5299	1	<i>Coutarea hexandra</i>	35,2	2	8
P04	3303	1	<i>Indeterminada</i>	30	4	9
P04	3303	2	<i>Indeterminada</i>	26,2	3	9
P04	3305	1	<i>Allophylus edulis</i>	39,8	1,9	10
P04	3323	1	<i>Matayba elaeagnoides</i>	45,5	6	12
P04	3335	1	<i>Chomelia sp.</i>	22	1,6	6
P04	3336	1	<i>Ocotea puberula</i>	90,5	5,5	13
P04	3354	1	<i>Allophylus edulis</i>	24	2,2	8
P04	3356	1	<i>Matayba elaeagnoides</i>	61,4	2,5	12
P04	3389	1	<i>Indeterminada</i>	52	6	14
P04	3400	1	<i>Aiouea amoena</i>	52,8	4	13
P04	5210	1	<i>Casearia decandra</i>	25,9	4	8
P04	5213	1	<i>Casearia sylvestris</i>	23,9	5	9

Parcela	N	Fuste	Espécie	CAP	HC	HT
P04	5224	1	<i>Allophylus edulis</i>	32,9	3,5	8
P04	5227	1	<i>Ocotea puberula</i>	34,3	8	8
P04	5230	1	<i>Luehea divaricata</i>	22	2	7
P04	5231	1	<i>Trichilia claussenii</i>	24,4	5	7
P04	5232	1	<i>Ocotea puberula</i>	62,8	5,5	14
P04	5234	1	<i>Casearia lasiophylla</i>	20,2	5	7
P04	5236	1	<i>Ocotea puberula</i>	111,2	4	13
P04	5241	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	32,2	5	9
P04	5242	1	<i>Ocotea puberula</i>	62	9	14
P04	5243	1	<i>Indeterminada</i>	98,8	4	14
P04	5245	1	<i>Drimys brasiliensis</i>	23,5	4	8
P04	5257	1	<i>Indeterminada</i>	42,7	4	12
P04	5263	1	<i>Cinnamodendron dinisii</i>	21,6	3,5	5,5
P04	5264	1	<i>Machaerium stipitatum</i>	21,3	5,5	7
P04	5265	1	<i>Indeterminada</i>	48,8	3,5	10
P04	5267	1	<i>Allophylus edulis</i>	25,3	2,5	8
P04	5268	1	<i>Ocotea puberula</i>	48,5	8	13
P04	5269	1	<i>Indeterminada</i>	41,7	8	13
P04	5270	1	<i>Indeterminada</i>	61	10	14
P04	5274	1	<i>Allophylus edulis</i>	27,2	3	7
P04	5275	1	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	24,9	2,4	6
P04	5276	1	<i>Sapium glandulosum</i>	30,2	3	7
P04	5278	1	<i>Indeterminada</i>	46,9	3	12
P04	5290	1	<i>Indeterminada</i>	36	4	4
P04	5296	1	<i>Cinnamodendron dinisii</i>	32,5	4	10
P04	5297	1	<i>Luehea divaricata</i>	31,6	3,5	9
P04	5298	1	<i>Indeterminada</i>	27,8	8	11
P04	5300	1	<i>Machaerium stipitatum</i>	21,4	8	10
P04	5360	1	<i>Indeterminada</i>	27,6	8	10
P04	5636	1	<i>Ocotea puberula</i>	66,1	8	12
P05	3181	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	70,5	4	12
P05	3306	1	<i>Matayba elaeagnoides</i>	21,9	4	9
P05	3308	1	<i>Luehea divaricata</i>	44,2	4	9
P05	3311	1	<i>Matayba elaeagnoides</i>	48,4	2,2	9
P05	3315	1	<i>Aiouea amoena</i>	24,2	2,2	6
P05	3316	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	24,4	2	6
P05	3322	1	<i>Matayba elaeagnoides</i>	46,1	10	12
P05	3322	2	<i>Matayba elaeagnoides</i>	105	1,5	14
P05	3324	1	<i>Matayba elaeagnoides</i>	50,2	1,35	8
P05	3324	2	<i>Matayba elaeagnoides</i>	43,4	1,5	10
P05	3339	1	<i>Luehea divaricata</i>	25	3,7	9
P05	3339	2	<i>Luehea divaricata</i>	29	1,5	8
P05	3341	1	<i>Chomelia sp.</i>	21,6	2,5	6

Parcela	N	Fuste	Espécie	CAP	HC	HT
P05	3344	1	<i>Aiouea amoena</i>	38,7	6	10
P05	3347	1	<i>Cordyline spectabilis</i>	29,2	3,5	7
P05	3348	1	<i>Luehea divaricata</i>	59	2,3	9
P05	3349	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	73,6	4	6
P05	3350	1	<i>Cordyline spectabilis</i>	33,8	3	5,5
P05	3350	2	<i>Cordyline spectabilis</i>	33,1	3,5	5
P05	3355	1	<i>Matayba elaeagnoides</i>	80,4	2,5	13
P05	3357	1	<i>Aiouea amoena</i>	114,5	3	14
P05	3368	1	<i>Matayba elaeagnoides</i>	69,8	1,9	10
P05	3369	1	<i>Cordyline spectabilis</i>	23,9	4	6,5
P05	3369	2	<i>Cordyline spectabilis</i>	27,8	2,5	6
P05	3372	1	<i>Luehea divaricata</i>	25	4	8
P05	3374	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	57,5	5	11
P05	3374	2	<i>Aiouea sellowiana</i>	78,4	3,5	12
P05	3377	1	<i>Sapium glandulosum</i>	41	3	8
P05	3378	1	<i>Cordyline spectabilis</i>	31,5	2,5	5
P05	3378	2	<i>Cordyline spectabilis</i>	22,3	2,5	6
P05	3378	3	<i>Cordyline spectabilis</i>	23,2	2,3	5
P05	3380	1	<i>Aiouea amoena</i>	130,4	2,5	10
P05	3380	2	<i>Aiouea amoena</i>	87,2	3,5	11
P05	3380	3	<i>Aiouea amoena</i>	82	3	10
P05	3382	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	70,2	4	11
P05	3383	1	<i>Luehea divaricata</i>	25,6	3,5	7
P05	3388	1	<i>Luehea divaricata</i>	48,2	3,5	10
P05	3390	1	<i>Indeterminada</i>	32,2	10	12
P05	3399	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	86,5	9	11
P06	3304	1	<i>Clethra scabra</i>	59	3	10
P06	3307	1	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	38	3	7
P06	3309	1	<i>Clethra scabra</i>	37,1	2,5	7
P06	3313	1	<i>Clethra scabra</i>	24,7	1,8	7
P06	3318	1	<i>Clethra scabra</i>	27	4	8
P06	3319	1	<i>Ocotea pulchella</i>	21,5	3	8
P06	3321	1	<i>Clethra scabra</i>	33,9	3,5	7
P06	3325	1	<i>Aiouea amoena</i>	27	3,7	6
P06	3326	1	<i>Aiouea amoena</i>	36,5	1,4	5
P06	3327	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	28,5	5	7
P06	3328	1	<i>Aiouea amoena</i>	20,6	5	7
P06	3334	1	<i>Clethra scabra</i>	45	3	9
P06	3337	1	<i>Clethra scabra</i>	33,2	8	10
P06	3340	1	<i>Clethra scabra</i>	71,6	2,5	8
P06	3342	1	<i>Clethra scabra</i>	70	3,5	9
P06	3342	2	<i>Clethra scabra</i>	51,2	4	8
P06	3342	3	<i>Clethra scabra</i>	39,4	4	8

Parcela	N	Fuste	Espécie	CAP	HC	HT
P06	3346	1	<i>Clethra scabra</i>	23,5	2,2	6
P06	3351	1	<i>Clethra scabra</i>	20,6	2	4
P06	3352	1	<i>Clethra scabra</i>	41,5	3,5	8
P06	3353	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	28,5	3	7
P06	3358	1	<i>Aiouea amoena</i>	31,2	3	7
P06	3359	1	<i>Aiouea amoena</i>	25,4	1,7	5
P06	3361	1	<i>Aiouea amoena</i>	24,6	4,5	7
P06	3362	1	<i>Clethra scabra</i>	52,2	5	10
P06	3366	1	<i>Clethra scabra</i>	26,7	1,7	7
P06	3370	1	<i>Clethra scabra</i>	26	2,5	7
P06	3373	1	<i>Clethra scabra</i>	60,8	2,5	10
P06	3373	2	<i>Clethra scabra</i>	40	4	10
P06	3375	1	<i>Ocotea puberula</i>	42,9	4	9
P06	3376	1	<i>Schinus polygama</i>	32	1,5	5
P06	3384	1	<i>Clethra scabra</i>	23,1	2	4
P06	3385	1	<i>Clethra scabra</i>	29	2,3	6
P06	3391	1	<i>Aiouea amoena</i>	22,5	4,5	6
P06	3392	1	<i>Clethra scabra</i>	29	1,35	5,5
P06	3394	1	<i>Aiouea amoena</i>	20,1	2,5	6
P06	3394	2	<i>Aiouea amoena</i>	21	3,2	6,5
P06	3395	1	<i>Aiouea amoena</i>	32	1,8	7
P07	3301	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	163	8	10
P07	3310	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	26	1,5	4
P07	3310	2	<i>Ilex paraguariensis</i>	26,4	1,6	4
P07	3310	3	<i>Ilex paraguariensis</i>	22,5	1,6	3,5
P07	3312	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	35,7	1,4	2,5
P07	3329	1	<i>Allophylus edulis</i>	21,7	2	5
P07	3330	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	23	1,5	4
P07	3343	1	<i>Dicksonia sellowiana</i>	58,5	1,8	1,8
P07	3345	1	<i>Schinus terebinthifolia</i>	50	2,8	8
P07	3360	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	23	1,5	4
P07	3386	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	36,7	1,5	3
P07	3393	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	23,6	1,5	3
P07	3393	2	<i>Ilex paraguariensis</i>	23,7	1,4	2,5
P07	3398	1	<i>Clethra scabra</i>	30,5	4	7
P07	7505	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	21,5	1,5	3
P07	7529	1	<i>Dicksonia sellowiana</i>	50	1,4	1,4
P07	7535	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	22,8	1,5	4
P07	7568	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	96	4	6
P08	7502	1	<i>Clethra scabra</i>	62,7	3,5	14
P08	7507	1	<i>Sapium glandulosum</i>	48,3	4,5	9
P08	7508	1	<i>Ocotea pulchella</i>	36,2	2	8
P08	7516	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	130,5	8	15

Parcela	N	Fuste	Espécie	CAP	HC	HT
P08	7517	1	<i>Ilex brevicuspis</i>	26	5	8
P08	7518	1	<i>Clethra scabra</i>	50,4	4	11
P08	7518	2	<i>Clethra scabra</i>	63	1,5	12
P08	7523	1	<i>Clethra scabra</i>	46,6	1,5	8
P08	7525	1	<i>Schinus terebinthifolia</i>	30,5	2,5	8
P08	7525	2	<i>Schinus terebinthifolia</i>	48	2,3	9
P08	7526	1	<i>Indeterminada</i>	27,2	2,3	8
P08	7528	1	<i>Solanum pseudoquina</i>	31	1,8	6
P08	7531	1	<i>Clethra scabra</i>	60	4	13
P08	7539	1	<i>Clethra scabra</i>	64,5	5	13
P08	7540	1	<i>Clethra scabra</i>	44,5	10	14
P08	7540	2	<i>Clethra scabra</i>	63,2	8	13
P08	7541	1	<i>Clethra scabra</i>	65	4	12
P08	7541	2	<i>Clethra scabra</i>	79,6	4	12
P08	7542	1	<i>Clethra scabra</i>	20,5	5,5	7
P08	7547	1	<i>Myrsine coriacea</i>	28,8	1,5	4,5
P08	7552	1	<i>Clethra scabra</i>	37,7	3	8
P08	7556	1	<i>Hovenia dulcis</i>	30	3,5	8
P08	7557	1	<i>Ilex brevicuspis</i>	23,7	2,5	7
P08	7571	1	<i>Clethra scabra</i>	37,5	9	13
P08	7595	1	<i>Clethra scabra</i>	57,2	3,5	9
P08	7599	1	<i>Hovenia dulcis</i>	38	6	10
P09	7519	1	<i>Piptocarpha axillaris</i>	27,8	4	7
P09	7543	1	<i>Piptocarpha axillaris</i>	30,9	5,5	7
P09	7548	1	<i>Clethra scabra</i>	23	2,2	6
P09	7574	1	<i>Piptocarpha axillaris</i>	34,8	2,2	7
P09	7576	1	<i>Sapium glandulosum</i>	42,2	3,5	5,5
P09	7578	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	168	8	12
P09	7579	1	<i>Piptocarpha axillaris</i>	44,7	6,5	10
P09	7580	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	188	7	11
P09	7583	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	27	2	4,5
P09	7587	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	44	4	8
P09	7587	2	<i>Aiouea sellowiana</i>	39,8	2,5	8
P09	7589	1	<i>Jacaeanda micrantha</i>	25,7	2,5	5
P09	7600	1	<i>Piptocarpha axillaris</i>	51	5	9
P10	7503	1	<i>Clethra scabra</i>	30	4	7
P10	7506	1	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	20,8	2	6,5
P10	7509	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	24,5	4	10
P10	7510	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	45,4	3	8
P10	7512	1	<i>Drimys brasiliensis</i>	21,3	1,9	7
P10	7513	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	37,6	7	10
P10	7520	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	47,6	6	10
P10	7521	1	<i>Drimys brasiliensis</i>	32	1,4	7

Parcela	N	Fuste	Espécie	CAP	HC	HT
P10	7527	1	<i>Cordyline spectabilis</i>	22,6	3,5	3,5
P10	7530	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	46,1	4	11
P10	7532	1	<i>Clethra scabra</i>	37,1	2,5	9
P10	7533	1	<i>Zanthoxylum rhoifolium</i>	71,2	6	13
P10	7534	1	<i>Clethra scabra</i>	38,1	4,5	9
P10	7536	1	<i>Clethra scabra</i>	102,7	2	13
P10	7536	2	<i>Clethra scabra</i>	86	3,5	13
P10	7537	1	<i>Indeterminada</i>	37,8	3	5
P10	7538	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	30,2	1,7	8
P10	7544	1	<i>Clethra scabra</i>	32,5	2,5	6
P10	7545	1	<i>Cordyline spectabilis</i>	21,9	4	4
P10	7549	1	<i>Clethra scabra</i>	82,2	2	10
P10	7549	2	<i>Clethra scabra</i>	69,8	7	11
P10	7550	1	<i>Clethra scabra</i>	78	6	13
P10	7559	1	<i>Clethra scabra</i>	52	8	12
P10	7560	1	<i>Clethra scabra</i>	39,7	3,7	10
P10	7562	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	36,2	4	12
P10	7563	1	<i>Clethra scabra</i>	21,6	2	6
P10	7564	1	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	25	1,8	7
P10	7565	1	<i>Myrcia guianensis</i>	26,6	6	8
P10	7566	1	<i>Clethra scabra</i>	24,5	4	6
P10	7569	1	<i>Clethra scabra</i>	30	3,5	7
P10	7570	1	<i>Clethra scabra</i>	84,5	2,5	14
P10	7572	1	<i>Clethra scabra</i>	94,4	2	12
P10	7577	1	<i>Drimys brasiliensis</i>	37,5	2,5	8
P10	7578	1	<i>Cordyline spectabilis</i>	34	2,3	5
P10	7581	1	<i>Dicksonia sellowiana</i>	61	2,3	2,3
P10	7582	1	<i>Schinus terebinthifolia</i>	27,6	3	6
P10	7582	2	<i>Schinus terebinthifolia</i>	24	3	6
P10	7585	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	24	3	9
P10	7586	1	<i>Xylosma ciliatifolia</i>	27,2	2	6
P10	7588	1	<i>Allophylus edulis</i>	37	1,7	10
P10	7590	1	<i>Clethra scabra</i>	56,9	7	13
P10	7591	1	<i>Cordyline spectabilis</i>	33	1,7	4
P10	7592	1	<i>Dicksonia sellowiana</i>	69	2	2
P10	7597	1	<i>Clethra scabra</i>	41,6	5	12

Legenda: N – Número da árvore; CAP – Circunferência à altura do peito (cm); HC – Altura comercial (m); HT – Altura total (m).

TABELA 2 - FICHA DE CAMPO DE ÁRVORES ISOLADAS.

Coordenadas UTM		N	Fuste	Nome científico	CAP	HC	HT
X	Y						
444120	7236684	442	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	270	6	10

Coordenadas UTM		N	Fuste	Nome científico	CAP	HC	HT
X	Y						
444965	7232766	4212	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	104	1,7	2,5
444976	7233929	4232	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	104	7	8
444202	7236596	6160	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	95	6	7
444211	7236583	6161	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	84	1,6	5
444235	7236585	6162	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	112	4,5	5,5
444014	7237098	6163	1	<i>Butia eriospatha</i>	201	2	2
444004	7237073	6164	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	107	8	9
443999	7237064	6165	1	<i>Butia eriospatha</i>	250	1,6	1,6
444004	7237058	6166	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	72	4	5
443995	7237054	6167	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	79	8	9
443999	7237081	6168	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	79	6	7
444043	7237164	6169	1	<i>Butia eriospatha</i>	270	2	2
444992	7233408	14905	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	162	7	9
445008	7233414	14906	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	164	8	9
445002	7233411	14907	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	169	8	9
444997	7233443	14908	1	<i>Vernonanthura divaricata</i>	75	2,5	9
444988	7233447	14909	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	141	4	8
444992	7233465	14910	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	168	8	9
444990	7233473	14911	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	188	6	8
444978	7233513	14912	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	199	4,5	7
444990	7233519	14913	1	<i>Ocotea puberula</i>	175	6,5	7
444990	7233519	14913	2	<i>Ocotea puberula</i>	147	6,5	7
444990	7233519	14913	3	<i>Ocotea puberula</i>	167	6,5	7
444988	7233527	14914	1	<i>Aiouea sellowiana</i>	90	5	6
444982	7233547	14915	1	<i>Araucaria angustifolia</i>	222	7	8
444968	7233680	14916	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	109	5	6
444359	7236490	14917	2	<i>Ilex paraguariensis</i>	60	3	6
444359	7236490	14917	3	<i>Ilex paraguariensis</i>	64	3	6
444359	7236490	14917	4	<i>Ilex paraguariensis</i>	67	3	6
444359	7236490	14917	5	<i>Ilex paraguariensis</i>	78	3	6
444359	7236490	14917	6	<i>Ilex paraguariensis</i>	66	3	6
444359	7236490	14917	1	<i>Ilex paraguariensis</i>	77	3	6
444091	7236814	14918	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	90	6	7
444095	7236820	14919	2	Indeterminada S/F	102	7	8
444095	7236820	14919	1	Indeterminada S/F	53	7	8
444080	7236831	14920	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	114	5	6
444107	7236792	14921	1	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	99	5	6

Legenda: N – Número da árvore; CAP – Circunferência à altura do peito (cm); HC – Altura comercial (m); HT – Altura total (m); X – Longitude (m) datum Sirgas 2000; Y – Latitude (m) datum Sirgas 2000.