



## **PLANO DE MANEJO FLORESTAL**

**FLORESTA NACIONAL DE IRATI - UMF-I  
FLONA DE IRATI**

Contrato: 01/2024

Concessionária: Flona Irati Florestal LTDA. – SPE

CNPJ: 54.964.725/0001-29



# **flona irati**

**Uma empresa do grupo Ibemapar**

Responsável Técnico: Filemom Manoel Mokochinski

Engenheiro Florestal

CREA PR 123052/D

CTF 7835785

**Irati - PR**

**2025**

## LISTA DE ABREVIATÕES

A	Araucária
APA	Área de Preservação Ambiental
APP	Área de Preservação Permanente
BC	Bracatinga (Bracatinga comum)
CAP	Circunferência a altura do peito
CIPAA	Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e Assédio
CG	Canela-guaicá
CONABIO	Comissão Nacional da Biodiversidade
CONAMA	Conselho Nacional do Meio Ambiente
COPEL	Companhia Paranaense de Energia Elétrica
CTR	Corte Raso
CR	Criticamente em Perigo
CREA	Conselho Regional de Engenharia e Agronomia
CTF	Cadastro Técnico Federal
Dap	Diâmetro à altura do peito
DERAL	Departamento de Economia Rural
DOF	Documento de Origem Florestal
DPPR	Deteção Precoce e Resposta Rápida
E	Erva-mate
ELETROSUL	Eletrosul Distribuidora Ltda.
EMBRAPA	Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária
EN	Em Perigo
EPI	Equipamento de Proteção Individual
ES	Espinheira-santa
Fc	Fator de Cubicação
FLONA	Floresta Nacional (de Irati)
FNI	Floresta Nacional de Irati
FOM	Floresta Ombrófila Mista
FUPEF	Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná
GPS	Equipamento de Sistema de Posicionamento Global
Hc	Altura Comercial
Ht	Altura Total

IBAMA	Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis
IBDF	Instituto Brasileiro de Desenvolvimento Florestal
ICMBio	Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade
ICMS	Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IN	Instrução Normativa
INCRA	Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária
IPHAN	Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional
LP	Louro-pardo
LT	Linha de Transmissão
MMA	Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima
OPP	Oficina de planejamento participativo
PFNM	Produtos Florestais Não Madeireiros
pH	Potencial hidrogeniônico
PMF	Plano de Manejo Florestal
R <sup>2</sup> aj	Coefficiente de Determinação ajustado
RA	Reserva Absoluta
RENASEM	Registro Nacional de Sementes e Mudas
RFNI	Região da Floresta Nacional de Irati
SEAB	Secretaria da Agricultura e do Abastecimento
SIG	Sistema de informações geográficas
SN	Silvicultura de Nativas
SNUC	Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza
SPVS	Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental
Syx	Erro padrão da Estimativa
UMF	Unidade de Manejo Florestal-I
UMF-I	Unidade de Manejo Florestal-I
VANT	Veículos aéreos não tripulados
VU	Vulnerável
ZIP	Zona de Uso Público
ZMF-I	Zona de Manejo Florestal-I
ZMF-II	Zona de Manejo Florestal-II
ZMFS	Zona de Manejo Florestal Sustentável

ZP	Zona Primitiva
ZR	Zona de Recuperação
ZUC	Zona de Uso Conflitante
ZUE	Zona de Uso Especial
ZUE	Zona de Uso Especial
ZUP	Zona de Uso Público





# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

## SUMÁRIO

<b>1. INFORMAÇÕES GERAIS .....</b>	<b>30</b>
1.1. Nome da CONCESSIONÁRIA .....	31
1.2. Identificação da Floresta Pública e da UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL, incluindo número do CONTRATO DE CONCESSÃO .....	31
1.3. Nome do Responsável Técnico pela elaboração .....	31
1.3.1. Nome do engenheiro responsável pela elaboração .....	31
1.3.2. Informar o endereço completo para correspondência .....	31
1.3.3. Telefone para contatos .....	31
1.3.4. Endereço eletrônico .....	31
1.3.5. Registro no Cadastro Técnico Federal .....	31
1.3.6. Anexar a Anotação de Responsabilidade Técnica (documento original) com a validade .....	32
1.4. Nome do Responsável Técnico pela execução .....	34
1.4.1. Nome do engenheiro responsável pela execução, orientação e supervisão de todas as atividades previstas no PMF .....	34
1.4.2. Informar o endereço completo para correspondência .....	34
1.4.3. Telefone para contatos .....	34
1.4.4. Endereço eletrônico .....	34
1.4.5. Registro no Cadastro Técnico Federal .....	34
1.4.6. Anexar a Anotação de Responsabilidade Técnica (documento original) com a validade .....	35
1.5. Objetivos do PLANO DE MANEJO FLORESTAL .....	36
1.5.1. Objetivo geral .....	36
1.5.2. Objetivos específicos .....	36
1.6. Informações sobre a Floresta Nacional de Irati (FNI) - Unidade de Manejo Florestal-I – UMF-I .....	37
1.6.1. Descrição do ambiente .....	41
1.6.1.1. Uso atual da terra .....	53
1.6.1.2. Macrozoneamento da UMF-I .....	55
i. Zoneamento: Zona Primitiva (ZP) .....	58
ii. Zoneamento: Zona De Manejo Florestal Sustentável (ZMFS) .....	59
iii. Zoneamento: Zona De Recuperação (ZR) .....	62

iv. Zoneamento: Zona de Uso Especial (ZUP) .....	63
v. Zoneamento: Zona de Uso Público (ZUP) .....	64
vi. Zoneamento: Zona de Uso Conflitante (ZUC) .....	66
1.6.1.2.1. Áreas produtivas para fins de manejo florestal .....	72
1.6.1.2.2. Áreas não produtivas ou destinadas a outros usos.....	77
1.6.1.2.3. Áreas de preservação permanente - APP .....	79
1.6.1.2.4. Áreas de Reserva Absoluta.....	80
1.6.1.2.5. Outras áreas .....	80
1.7. Descrição dos recursos florestais – INVENTÁRIO FLORESTAL AMOSTRAL .....	81
1.7.1. Para os talhões de Pinus e Eucalyptus identificados como passíveis de exploração no ANEXO 2 deste edital, poderão, a critério da CONCESSIONÁRIA, ser utilizados os dados de inventário apresentados nos ANEXOS 13-A.....	81
1.7.2. Para produtos madeireiros e não madeireiros não identificados nos ANEXOS 13-A, 13-B E 13-C, será necessária a realização de novo Inventário Amostrai. Os resultados do inventário amostral devem apresentar informações sobre a floresta quanto à sua composição, estrutura, densidade e capacidade produtiva, de modo a subsidiar a definição do sistema de manejo florestal e o planejamento da produção florestal .....	81
1.7.3. Descrever a metodologia utilizada no INVENTÁRIO FLORESTAL AMOSTRAL, indicando, no mínimo, o método de amostragem utilizado, o tamanho e a forma das unidades de amostra e, quando houver, das subparcelas de amostragem.....	81
1.7.4. Informar os procedimentos utilizados para a identificação botânica das espécies e, quando necessário, enviar o material botânico para herbários	83
1.7.5. Apresentar lista das espécies que ocorrem na área amostrada (composição florística), indicando o nome científico e família, e o nome comum adotado no PLANO DE MANEJO FLORESTAL.....	83
1.7.6. Identificar grupos de espécies a serem considerados no manejo florestal (p.ex. espécies comerciais, potenciais, não comerciais, ou grupos de uso quando houver) .....	87



1.7.7. Indicar as coordenadas geográficas das unidades de amostra medidas no inventário amostral e a sua localização no mapa de macrozoneamento da propriedade, especificar o azimuth de saída, bem como materializá-lo em campo para as unidades amostrais estabelecidas .....	88
1.7.8. Apresentar análises estatísticas com estimativa da média verdadeira da população, com nível de probabilidade de no mínimo 0,95 e limite de erro de no máximo 10% em torno da média amostral, para os seguintes grupos de árvores, por estrato quando houver: .....	89
1.7.8.1. Árvores das espécies indicadas como comerciais (Pinus e Eucalipto) para o manejo florestal, para volume comercial por hectare .....	95
1.7.8.2. Assumir como capacidade produtiva da floresta a estimativa mínima provável do intervalo de confiança, obtido da análise estatística do volume comercial (item 1.7.8, tópico anterior).....	96
1.7.8.3. Apresentar as tabelas do povoamento, contendo a distribuição diamétrica para o número de árvores, área basal e volume comercial, por hectare e por classes com 5 cm de intervalo, e totais por linha e coluna. O intervalo de classes poderá ser ajustado conforme a amplitude observada, devendo ser a mesma para as 3 variáveis acima .....	97
<b>2. INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO FLORESTAL .....</b>	<b>102</b>
2.1. Sistema Silvicultural .....	103
2.1.1. Descrever o sistema silvicultural (modelo de operações de manejo florestal) a ser utilizado, para as diferentes espécies quanto aos produtos florestais madeireiros e não-madeireiros. Aspectos que deverão ser contemplados incluem: sistema de colheita florestal - corte, arraste e transporte florestal (padrão de corte, módulos, tipo de conjuntos de equipamentos) .....	103
2.1.2. Apresentar a cronologia das principais atividades do manejo florestal em cada talhão em relação ao ano da exploração. Destacando o cronograma de colheita das espécies exóticas indicados neste ANEXO e o subsequente cronograma de implantação dos novos povoamentos com espécies nativas (recuperação ou SILVICULTURA, conforme aplicável)	106
2.1.3. Espécies florestais a manejar e a proteger .....	109



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

2.1.3.1. Incluir lista das espécies florestais prioritárias para o manejo florestal, classificadas em grupos, de comercialização e uso.....	109
2.1.3.2. Apresentar a lista das espécies florestais a serem protegidas de corte na UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL (espécies protegidas por lei e por outras razões, quando aplicável) .....	110
2.1.3.3. Explicitar as medidas de proteção das árvores localizadas em áreas de preservação permanente .....	110
2.2. Regulação da produção .....	112
2.2.1. Estimativa da produção anual (m³) média com base nos dados disponíveis do inventário amostral.....	112
2.2.2. Descrição das atividades pré-exploratórias que serão utilizadas nos talhões .....	116
2.2.3. Microzoneamento incluindo o planejamento operacional em nível de talhão, mapa de localização das áreas/talhões, planejamento da manutenção de estradas e localização de pátios de estocagem (se aplicável).....	117
2.2.3.1. Prever a coleta de dados que possibilite identificar e localizar áreas de preservação permanente, áreas alagadas, áreas com vegetação singular, de grande importância para a conservação da biodiversidade local, cursos de água permanentes e temporários (grotas).....	118
2.2.3.2. Descrever os procedimentos de coleta desses dados e de sua aplicação na elaboração de mapas da UMF, conforme aplicável, pela CONCESSIONÁRIA .....	119
2.3. Planejamento da rede viária .....	120
2.3.1. Descrever os procedimentos para o planejamento da rede viária .	121
2.3.2. Descrever procedimentos e medidas adotados para impedir a obstrução de cursos de água, água empoçada e vegetação morta em represamentos.....	125
2.3.3. Indicar as técnicas a serem empregadas para a construção e manutenção de estradas .....	126
2.3.3.1. Indicar o sistema previsto para as estruturas de drenagem das estradas.....	127
2.4. Descrição das atividades de colheita .....	129



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

2.4.1. Descrever as atividades relativas à colheita florestal, isto é, o corte, o planejamento de arraste, o arraste, operações de pátio e transporte indicando para cada uma delas as técnicas e os equipamentos a serem utilizados e pessoal envolvido .....	129
2.4.2. Método de corte e derrubada .....	141
2.4.2.1. Informar os equipamentos a serem utilizados para a atividade de corte e os acessórios empregados .....	141
2.4.2.2. Indicar o planejamento para evitar que as árvores cortadas atinjam as áreas de preservação permanente e demais áreas não passíveis de colheita florestal .....	145
2.4.2.3. Informar a composição e funções dos membros da equipe de derrubada .....	148
2.4.2.4. Descrever as técnicas de corte direcionado para facilitar o arraste e minimizar os danos ao sub-bosque e à floresta .....	148
2.4.2.5. Indicar medidas de proteção de espécies protegidas .....	151
2.4.2.6. Prever o corte o mais próximo possível do solo .....	152
2.4.2.7. Prever a secção do fuste em múltiplas toras, quando necessário e a indicação das classes de sortimentos e comprimento de toras. ....	153
2.4.2.8. Em caso de corte manual, prever a abertura dos caminhos de fuga, preferencialmente em duas direções perpendiculares e os procedimentos de segurança para evitar acidentes nas operações de corte .....	155
2.4.3. Indicar as medidas para prevenção de acidentes nas atividades de corte .....	158
2.4.3.1. Prever treinamentos para a equipe responsável pela atividade..	158
2.4.3.2. Comprovar a realização dos treinamentos no relatório de atividades	159
2.4.4. Método de Extração - Arraste/Carregamento .....	159
2.4.5. Descrever o planejamento para a construção dos ramais de arraste, se for o caso .....	160
2.4.6. Indicar as máquinas e os equipamentos que serão utilizados para o arraste e/ou carregamento das toras; .....	161
2.4.7. Indicar a metodologia para demarcação dos ramais de arraste; ...	162
2.4.8. Indicar medidas de proteção para as espécies protegidas .....	162

2.4.9. Indicar as medidas para evitar o cruzamento de cursos d'água e nascentes por ramais de arraste .....	163
2.4.10. A largura da trilha prevista não deve ultrapassar em 1,5m a largura da máquina de arraste; .....	163
2.4.11. Indicar as medidas para prevenção de acidentes na extração.....	163
2.4.12. Informar a composição e funções dos membros da equipe de arraste	164
2.4.13. Prever treinamentos para a equipe responsável pela atividade...	164
2.4.14. Comprovar os treinamentos no relatório de atividades .....	165
2.5. Pátios de Estocagem .....	165
2.5.1. Descrever o planejamento para a construção de pátios de estocagem	166
2.5.2. Informar os procedimentos e especificar as máquinas para a construção dos pátios de estocagem .....	167
2.5.3. Estabelecer os critérios para a localização dos pátios ao longo das estradas .....	167
2.5.4. Indicar a dimensão prevista e localização dos pátios .....	168
2.5.5. Descrever a metodologia para a medição das toras nos pátios.....	169
2.6. Procedimentos de medição da madeira cortada.....	169
2.6.1. Descrever os procedimentos a serem adotados para esta finalidade, indicando o fluxo de informações, os pontos de registro, a existência de formulários de registro, responsáveis e a manutenção de banco de dados	169
2.7. Carregamento e transporte .....	170
2.7.1. Especificar os tipos de veículos que serão utilizados no transporte e sua trafegabilidade (capacidade de tráfego) nas estradas planejadas	170
2.7.2. Descrever as máquinas e equipamentos que serão utilizados no carregamento.....	171
2.7.3. Indicar as medidas para prevenção de acidentes no carregamento	172
2.7.4. Indicar para todo o trajeto, desde o carregamento, os procedimentos e equipamentos para a contenção das toras para evitar acidentes durante o transporte.....	172



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

2.7.5. Prever que o transporte de toras de espécies nativas, caso houver, a partir da saída da UMF, deverá ser acompanhado do respectivo Documento de Origem Florestal - DOF .....	173
2.8. Métodos de extração de resíduos florestais.....	174
2.8.1. Apresentar uma estratégia de utilização dos resíduos da exploração florestal, que inclua procedimentos de mensuração, preparação ou colheita, extração e transporte.....	174
2.8.3. Definir as especificações dos resíduos florestais a serem aproveitados, incluindo detalhes como diâmetro mínimo, comprimento e forma de desdobro.....	175
2.8.4. Indicar as unidades de medida e metodologia para a quantificação dos resíduos .....	176
2.8.5. Indicar como será realizada a extração dos resíduos .....	176
2.8.6. Especificar máquinas e equipamentos que serão utilizados para a operação de extração de resíduos .....	176
2.9. Descrição das atividades pós-exploratórias: Descrever o planejamento e a execução .....	177
<b>3. EXPLORAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO MADEIREIROS</b>	<b>182</b>
3.1. Espécies .....	183
3.2. Produto/finalidade .....	183
3.3. Inventário simplificado das áreas a serem exploradas, considerando os indivíduos e as espécies a serem exploradas e manejadas .....	184
3.4. Descrição das técnicas de exploração (coleta de frutos, casca, folhas, etc.), contendo: .....	185
3.5. Descrição do estoque ou fluxo de produção .....	185
3.6. Forma de colheita .....	186
3.7. Equipamentos utilizados .....	187
3.8. Outras atividades de colheita necessárias.....	189
3.9. Tratamentos silviculturais aplicados e programados (raleamento, poda, limpeza, etc.) .....	189
3.10. Período de colheita de cada produto e eventual sazonalidade anual .....	189
3.11. Estimativa de produção/produto total por área de manejo (quilo, arroba, litro, saca e peso correspondente, etc.).....	190



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

3.12. Estimativa de colheita prevista/produto por unidades produtivas ...	191
3.13. Descrição simples das operações de pré-beneficiamento ou beneficiamento na UMF, se aplicável .....	192
3.14. Cronograma de execução da colheita.....	192
3.15. Área de produção e localização (talhões) por ano .....	196
3.16. Ferramentas de monitoramento da produção .....	196
<b>4. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES .....</b>	<b>197</b>
4.1. Relações dendrométricas utilizadas .....	198
4.1.1. Indicar as equações de volume utilizadas para estimar o volume das árvores individuais .....	198
4.1.2. Incluir a fonte de referência das equações utilizadas, as medidas de ajuste (coeficiente de determinação, erro padrão da estimativa) e número de árvores utilizadas (N) .....	200
4.2. Dimensionamento da equipe técnica em relação ao tamanho da área anual explorada: Informar o número, composição, funções, dos trabalhadores florestais, bem como a estrutura organizacional e hierárquica que desempenham na empresa, o número de meses de trabalho por ano, apresentando um detalhamento para cada uma das seguintes atividades .....	203
4.2.1. Inventário Florestal.....	206
4.2.2. Corte .....	206
4.2.3. Extração florestal .....	207
4.2.4. Transporte .....	207
4.2.5. Outras equipes.....	208
4.3. Diretrizes de segurança no trabalho .....	208
4.3.1. As diretrizes de segurança no trabalho devem contemplar todas as atividades do manejo florestal .....	208
4.3.2. Descrever os materiais e equipamentos de proteção individual adequados e a serem utilizados para cada atividade .....	210
4.3.3. Indicar o programa anual de treinamentos a ser realizado .....	212
4.3.4. Prever o apoio às equipes de trabalho com a disponibilidade constante de veículos para casos de emergências .....	216
4.3.5. Descrever a política da empresa para adoção das medidas de segurança no trabalho .....	217



4.3.6. Descrever a forma de monitoramento e mensuração de segurança no trabalho a ser realizada e indicadores de acompanhamento.....	219
4.4. Descrever as medidas para a identificação e conservação de artefatos arqueológicos que porventura forem localizados nas Unidades de Manejo Florestal até pronunciamento e deliberação dos órgãos competentes	221
<b>5. DIRETRIZES PARA REDUÇÃO DE IMPACTOS NA FLORESTA .....</b>	<b>223</b>
5.1. Ações mitigadoras de impactos para a atividade de manejo, contemplando boas práticas a serem adotadas para: .....	224
5.1.1. Solo.....	224
5.1.1.1. Medidas para evitar e/ou recuperar áreas com erosão e compactação do solo nos talhões e na malha viária interna.....	225
5.1.2. Água.....	227
5.1.2.1. Medidas de contenção de água nas estradas internas. ....	228
5.1.3. Fauna.....	231
5.1.3.1. Medidas de proteção à fauna (por ocasião da colheita e no tráfego de veículos na malha viária) e prever a instalação de placas proibitivas de caça. ....	231
5.1.4. Sociais .....	233
5.1.4.1. Mecanismos de comunicação e gerenciamento de conflitos com vizinhos e com eventuais transeuntes externos na FLONA.....	233
5.1.4.2. Planejamento e colheita dos talhões objeto de manejo nas proximidades e/ou caminho de programa de visitação e turismo existente dentro da FLONA.....	234
<b>6. MAPAS REQUERIDOS NO PLANO DE MANEJO .....</b>	<b>237</b>
6.1. Áreas produtivas para fins de manejo florestal com talhões por espécie e/ou grupos de espécies.....	238
6.2. Áreas não produtivas ou destinadas a outros usos .....	239
6.3. Áreas de preservação permanente – APP e outras como áreas úmidas .....	240
6.4. Áreas reservadas (por exemplo: reserva absoluta, talhões com experimento de pesquisa).....	242
6.5. Hidrografia .....	243

6.6. Infraestrutura: malha viária com estradas permanentes e de acessos, infraestrutura com grupo de edificações como sede, casas/alojamento, etc.....	245
6.7. Pátios de estocagem, acampamento (se aplicável) e infraestrutura para as operações da CONCESSIONÁRIA.....	247
<b>7. DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE APOIO .....</b>	<b>248</b>
7.1. Descrever os critérios para escolha da localização de acampamentos e oficinas.....	249
7.2. Assegurar que os acampamentos da área de manejo florestal situar-se-ão fora das áreas de preservação permanente dentro da UMF .....	251
7.3. Prever que os sanitários sejam construídos distantes das áreas de captação de água .....	251
7.4. Descrever as medidas de destinação de resíduos orgânicos e inorgânicos .....	252
7.5. Descrever e identificar os locais de captação de água para a brigada de incêndio .....	253
<b>8. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO PERMANENTE (APP), OUTRAS ÁREAS AMBIENTALMENTE SENSÍVEIS E ÁREAS LOCALIZADAS NA ZONA DE RECUPERAÇÃO .....</b>	<b>255</b>
8.1. Identificação, mapeamento e sinalização das áreas que serão restauradas na UMF (polígonos em shapefile, quantificação/tamanho das áreas).....	257
8.2. Caracterização das áreas (registros fotográficos iniciais, avaliação do estágio sucessional, identificação dos fatores de degradação e indicação das técnicas para restauração).....	262
8.3. Indicação das técnicas de recomposição da cobertura vegetal para cada caso (talhão/local) e com descritivos e mapas de localização .....	267
8.4. Descrição das atividades previstas para preparo das áreas com cronograma de execução considerando a técnica de recomposição indicada e as condições climáticas da região (períodos secos e períodos de chuva) .....	267
8.5. Descrição das atividades de implantação das técnicas selecionadas para recomposição com cronograma de execução considerando a técnica	



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

de recomposição indicada e as condições climáticas da região (períodos secos e períodos de chuva).....	270
8.6. Descrição dos serviços de manutenção das áreas de recomposição pós-plantio considerando a técnica de recomposição indicada .....	273
8.7. Elaboração de cronograma de atividades de manutenção por pelo menos 5 anos para cada técnica de recomposição indicada.....	276
8.8. Detalhamento de insumos, máquinas e mão de obra para implantação dos serviços por técnica de recomposição com apresentação de planilha de composição de custo .....	277
8.9. Indicação de espécies para plantio em área total e para atividades de enriquecimento .....	280
8.10. Apresentação do cronograma de monitoramento inicial das áreas recuperadas e das informações a serem coletadas, com base nos indicadores de referência para a avaliação do sucesso das áreas de recomposição da cobertura vegetal.....	281
8.11. Apresentar o cronograma de manutenção e condução das áreas recuperadas, com as atividades, periodicidade e registros a serem coletados .....	283
<b>9. PLANO DE SILVICULTURA DE ESPÉCIES NATIVAS .....</b>	<b>285</b>
9.1. Identificação, mapeamento e sinalização das áreas onde serão os povoamentos destinados a SILVICULTURA de nativas na UMF .....	286
9.2. Caracterização das áreas com registros fotográficos iniciais, tipo de solo, espaçamento, indicação das espécies que serão utilizadas e, se tratar de plantio misto, de seu arranjo espacial com o número de árvores por espécie, delineamento do plantio e modelo de manejo com as intervenções (anos) previstas; .....	292
9.3. Indicação dos objetivos de produção de cada talhão, tipo de produto (madeireiro, não madeireiro), da procedência e qualidade das mudas ou sementes a serem utilizadas .....	304
9.4. Descrição das atividades previstas para preparo das áreas com cronograma de execução considerando a técnica de preparo de solo, plantio e as condições climáticas da região (períodos secos e períodos de chuva).....	305



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

9.5. Descrição das atividades de implantação e manutenção com cronograma de execução e as condições climáticas da região (períodos secos e períodos de chuva).....	307
9.6. Definição do parâmetro número de espécies implantadas na UMF dentro do indicador diversidade de espécies implantadas (indicador A3 do Anexo 11), conforme percentual mínimo de área definido no respectivo Anexo .....	312
9.7. Definição da forma de cumprimento do indicador A3, incluindo o cronograma específico de implantação das espécies .....	313
9.8. Descrição dos serviços de manutenção das áreas de SILVICULTURA de espécies nativas .....	313
9.9. Elaboração de cronograma de atividades de manutenção e tratamentos silviculturais a serem aplicados .....	314
9.10. Detalhamento da previsão de insumos, máquinas e mão de obra para implantação dos serviços com apresentação de planilha de composição de custo .....	315
9.11. Indicação das áreas demonstrativas e das áreas de produção de sementes que serão implementadas, observados os dispositivos dos Planos de Manejo da Unidade de Conservação onde se localiza a UMF objeto do PLANO DE MANEJO FLORESTAL. Apresentação de localização, tamanho da área, perfil e objetivo das áreas demonstrativas, delineamento do estabelecimento das áreas em campo, cronograma de manutenção e de acompanhamento das áreas em campo .....	317
9.12. Indicação, para a ocasião da devolução das áreas, dos indicadores e respectivos parâmetros, conforme os requisitos, indicadores e valores de referência para atendimento nos projetos de SILVICULTURA de nativas para encerramento do CONTRATO por esgotamento do prazo contratual e desistência e devolução do CONTRATO por parte da CONCESSIONÁRIA, descritos no item 6 do ANEXO 16 - Diretrizes Técnicas Para Apresentação Do Plano De Manejo Florestal. ....	319
<b>10. PLANO DE CONTROLE DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS .....</b>	<b>323</b>
10.1. Identificação prévia da localização das áreas com invasão de espécies lenhosas invasoras dentro da UMF, considerando as já indicadas no Plano	



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

de Manejo da Unidade de Conservação para cada UMF e as identificadas durante a execução das atividades da CONCESSIONÁRIA .....	324
10.2. Identificação, caso aplicável à CONCESSIONÁRIA no âmbito dos encargos acessórios, de áreas com invasão de espécies lenhosas invasoras dentro da FLONA e fora da UMF .....	325
10.3. Caracterização das áreas (registros fotográficos, fitofisionomia, situação da vegetação nativa e invasoras) .....	325
10.4. Indicação das técnicas a serem utilizadas na erradicação .....	326
10.5. Descrição das atividades previstas para o controle das espécies exóticas lenhosas invasoras com cronograma de execução por técnica de controle que será utilizada .....	326
10.6. Descrição dos serviços e cronograma, forma e periodicidade de monitoramento das áreas com os critérios e indicadores a serem monitorados .....	329
<b>11. RELATÓRIOS PERIÓDICOS OBRIGATÓRIOS .....</b>	<b>331</b>
11.1. Relatório de colheita florestal .....	332
11.2. Nos períodos de colheita somente de produtos não-madeireiros, a periodicidade dos relatórios passa a ser mensal. ....	332
11.3. Relatório de RESTAURAÇÃO e RECUPERAÇÃO FLORESTAL ....	333
11.3.1. Relatório das áreas em processo de recuperação conforme critérios descritos no item 4 e nas Tabelas 4 e 5 das diretrizes deste ANEXO, nos anos respectivos .....	335
11.4. Relatórios da SILVICULTURA de espécies nativas .....	336
11.4.1. No caso de se optar pela colheita de produtos da SILVICULTURA, a CONCESSIONÁRIA deverá encaminhar no mês anterior ao início da colheita relatório indicando que as condicionantes relacionadas no item 3.5 foram atendidas. ....	336
11.4.2. Fora do período de colheita – a CONCESSIONÁRIA deve encaminhar relatórios semestrais ao SFB indicando as atividades silviculturais desenvolvidas, talhões manejados e ocorrências no período.	337
11.5. Relatório de áreas demonstrativas - no ano da implantação contendo a localização, mapa, área, ano e mês do estabelecimento, técnica utilizada, espécies utilizadas e origem das sementes e mudas (se aplicável),	



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

práticas silviculturais adotadas no pré-plantio, plantio e pós-plantio, (caso aplicável); cronograma e atividades de monitoramento.....	338
<b>Referências .....</b>	<b>339</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> - Inserção da Floresta Nacional de Irati na fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista. Adaptado de <a href="https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/home/">https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/home/</a> . ArcGIS Web AppBuilder NIWA, Esri, Garmin, NaturalVue   Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS   Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS   IAT, 2022   SICAR 25/01/2024   ZEE-PR. ....	37
<b>Figura 2</b> - Acesso à Floresta Nacional de Irati a partir da BR-153 entre Irati e Imbituva. (A) Acesso no sentido Irati para Imbituva. (B) Acesso no sentido Imbituva para Irati. ....	40
<b>Figura 3</b> - Portaria do acesso principal da Floresta Nacional de Irati a partir da BR-153 entre Irati e Imbituva. ....	40
<b>Figura 4</b> - Estrutura presente na Zona de Uso Público (ZUP) e Zona de Uso Especial (ZUE) da Floresta Nacional de Irati. (A) Capela. (B) Antiga Escola. (C) Ecomuseu. (D) Casas. ....	41
<b>Figura 5</b> - Localização da Floresta Nacional de Irati - FNI. Adaptado de Portal GeoPR - <a href="https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/apps/mapviewer/index.html">https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/apps/mapviewer/index.html</a> (2024). ....	42
<b>Figura 6</b> - Hidrografia associada à Floresta Nacional de Irati com destaque para o rio das Antas e rio Imbituva que têm sua confluência ao Norte/Noroeste da Floresta Nacional de Irati. Fonte: IAT, 2024. ....	45
<b>Figura 7</b> - Perímetro da Floresta Nacional de Irati e municípios circunvizinhos, com grande influência de áreas agrícolas. Adaptado de GeoPR ( <a href="https://geopr.iat.pr.gov.br/webgis/">https://geopr.iat.pr.gov.br/webgis/</a> ) ....	47
<b>Figura 8</b> – Unidades de conservação contíguas à Floresta Nacional de Irati. .	48
<b>Figura 9</b> – Tipos de solos na Floresta Nacional de Irati. Fonte: Mazza, 2006.	49
<b>Figura 10</b> – Mapa hipsométrico da Floresta Nacional de Irati.....	51
<b>Figura 11</b> – Mapa de curvas de nível da Floresta Nacional de Irati. ....	52
<b>Figura 12</b> – Mapa de uso e ocupação do solo da Floresta Nacional de Irati. ...	54
<b>Figura 13</b> - Zoneamento da Floresta Nacional de Irati. ....	68
<b>Figura 14</b> - Talhões que constituem a Zona de Manejo Florestal-I e Zona de Manejo Florestal-II que serão convertidos em áreas de silvicultura de nativas. ....	70

<b>Figura 15</b> – Talhões que constituem a Zona de Recuperação e que serão recuperados com espécies nativas da Floresta Ombrófila Mista na Unidade de Manejo Florestal-I.....	71
<b>Figura 16</b> – Imagem de satélite com a área colhida em 2024 dos talhões atingidos por vendaval (área destacada em vermelho). Fonte: Copernicus: <a href="https://browser.dataspace.copernicus.eu">https://browser.dataspace.copernicus.eu</a> .....	77
<b>Figura 17</b> - Formas e dimensões das Unidades amostrais. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.....	82
<b>Figura 18</b> - Distribuição das espécies sob plantio de Pinus spp. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.....	84
<b>Figura 19</b> - Distribuição dos Indivíduos por Classe de DAP da Regeneração Natural Estabelecida sob os Plantios de Pinus spp. (Nível F2). Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. ....	84
<b>Figura 20</b> - Localização das Unidades amostrais. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. .	88
<b>Figura 21</b> - Dendrograma e Box Plot das variáveis: Idade, Volume e Número de Árvores para os estratos de Pinus taeda. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. .	89
<b>Figura 22</b> - Dendrograma e Box Plot das variáveis: Idade, Volume e Número de Árvores para os estratos de Pinus elliottii. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. .	92
<b>Figura 23</b> – Trecho da estrada principal na área de várzea do rio Imbituva inundada em dezembro de 2024. Fonte: Alison Margraf. ....	123
<b>Figura 24</b> – Talhões de espécies exóticas para colheita, pátios de estocagem e pontos sujeitos a arraste (setas) na Floresta Nacional de Irati. ....	133



<b>Figura 25</b> – Esquema de ramais de arraste principais distribuídos sistematicamente e linhas de arraste dentro de talhões direcionando a madeira para pátios ou estaleiros à beira dos talhões.....	135
<b>Figura 26</b> - Esquema de ramais de arraste principais e ramais de arraste secundários em Área de Preservação Permanente direcionando a madeira para estaleiro. ....	136
<b>Figura 27</b> - Técnica padrão de corte direcionado Fonte: Floresta para sempre, IMAZON (1998). ....	150
<b>Figura 28</b> - Caminhos de fuga. Fonte: Floresta para sempre, IMAZON (1998). ....	155
<b>Figura 29</b> – Área destinada para teste de resinagem de <i>Pinus elliottii</i> na Zona de Manejo Florestal-II da Unidade de Manejo Florestal-I. ....	195
<b>Figura 30</b> – Mapa com os talhões por espécie para as áreas produtivas (Zonas de Manejo Florestal) e Zona de Recuperação da Floresta Nacional de Irati. ....	238
<b>Figura 31</b> – Mapa com as áreas produtivas, não produtivas ou destinadas a outros usos na Floresta Nacional de Irati.....	239
<b>Figura 32</b> – Hidrografia e áreas de Preservação Permanente (APP) na Floresta Nacional de Irati.....	240
<b>Figura 33</b> - Hidrografia, áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas úmidas na Floresta Nacional de Irati. ....	241
<b>Figura 34</b> – Áreas reservadas na Floresta Nacional de Irati – Experimentos e Reserva Absoluta.....	242
<b>Figura 35</b> - Mapa com a Hidrografia da Floresta Nacional de Irati. ....	243
<b>Figura 36</b> - Mapa da hidrografia e Áreas de Preservação Permanente em função da altitude na Floresta Nacional de Irati.....	244
<b>Figura 37</b> – Mapa de malha viária com estradas principais, secundárias e caminhos para acesso às diferentes áreas da Floresta Nacional de Irati. ....	245
<b>Figura 38</b> – Mapa da infraestrutura com grupo de edificações existentes e a construir na Floresta Nacional de Irati. ....	246
<b>Figura 39</b> – Mapa de planejamento de corte anual e pátios de estocagem das áreas para colheita de espécies exóticas na Floresta Nacional de Irati. ....	247

<b>Figura 40</b> - Pontos de captação de água para combate de incêndios na Floresta Nacional de Irati.....	254
<b>Figura 41</b> – Mapa das áreas que serão restauradas na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati. ....	260
<b>Figura 42</b> - Mapa das áreas de regeneração de Pinus para recuperação identificadas na Floresta Nacional de Irati. ....	261
<b>Figura 43</b> - Representação do uso de técnicas de recuperação: Plantio de mudas para adensamento. Fonte: Bioflora Tecnologia da Restauração (2016). ....	266
<b>Figura 44</b> - Representação do uso de técnicas de recuperação: regeneração natural e adensamento (1 e 2) e de enriquecimento florestal (3). Fonte: Bioflora Tecnologia da Restauração (2016). ....	266
<b>Figura 45</b> – Mapa das áreas destinadas à silvicultura de nativas nas Zonas de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Irati.....	289
<b>Figura 46</b> - Mapa das áreas de plantio anual com silvicultura de nativas nas Zonas de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Irati.....	290
<b>Figura 47</b> - Mapa das áreas que serão destinadas para silvicultura de nativas e recuperação após a colheita de Pinus na Floresta Nacional de Irati. ..	291
<b>Figura 48</b> - Representação (croqui) do modelo de plantio homogêneo para silvicultura de nativas na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati, composto por quatro (4) linhas mistas de araucária ( <i>Araucaria angustifolia</i> ) e bracatinga ( <i>Mimosa scabrella</i> ) e, seis linhas homogêneas de erva-mate ( <i>Ilex paraguariensis</i> ), totalizando 1600 plantas por hectare com densidade de erva-mate ( <i>Ilex paraguariensis</i> ) abaixo de 60% e das demais espécies acima e 5%.....	300
<b>Figura 49</b> - Representação (croqui) do modelo de plantio misto para silvicultura de nativas na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati, composto por linhas homogêneas de seis espécies, sendo quatro (4) linhas homogêneas de erva-mate ( <i>Ilex paraguariensis</i> ). Uma linha de bracatinga ( <i>Mimosa scabrella</i> ). Uma linha de louro-pardo ( <i>Cordia trichotoma</i> ). Uma linha de bracatinga comum ( <i>Mimosa scabrella</i> ). Uma linha de canela-guaicá ( <i>Ocotea puberula</i> ). Uma linha de bracatinga ( <i>Mimosa scabrella</i> ) e uma linha de espinheira-santa ( <i>Monteverdia ilicifolia</i> ). Repetindo todo o arranjo, totalizando 1816 plantas por hectare	

com densidade de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) abaixo de 60% e das demais espécies acima e 5%. .... 303

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 1</b> – Dados sobre os municípios que compõe a região da Floresta Nacional de Irati (RFNI). .....	43
<b>Tabela 2</b> – Dados meteorológicos da estação do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná em Fernandes Pinheiro – PR.....	44
<b>Tabela 3</b> - Caracterização das classes de ocupação do solo do entorno da Floresta Nacional de Irati em faixa paralela, “buffer”, de sete quilômetros. ....	46
<b>Tabela 4</b> - Critérios para o Zoneamento da Floresta Nacional de Irati. ....	56
<b>Tabela 5</b> - Zonas e respectivas áreas da Floresta Nacional de Irati. ....	67
<b>Tabela 6</b> - Unidade de Manejo Florestal-I (UMF-I) Flona Irati PR. ....	69
<b>Tabela 7</b> - Área total, Área por Zona e Áreas ocupadas por plantios florestais da UMF-I, Flona de Irati PR. ....	69
<b>Tabela 8</b> - Relação dos talhões objetos de manejo na UMF-I na Zona de Manejo Florestal I (ZMF-I) e talhão 40 inserido na Zona de Uso Especial (ZUE) e Zona de Uso Público (ZUP). ....	73
<b>Tabela 9</b> - Relação dos talhões objetos de manejo na UMF-I na Zona de Uso Especial (ZUE) e Zona de Uso Público (ZUP). ....	73
<b>Tabela 10</b> - Relação dos talhões objetos de manejo na UMF-I na Zona de Manejo Florestal II (ZMF-II). ....	74
<b>Tabela 11</b> - Relação dos talhões objetos de manejo na UMF-I na Zona de Recuperação (ZR). ....	76
<b>Tabela 12</b> - Áreas destinadas para Restauração e silvicultura de nativas referentes aos talhões de Pinus nas diferentes Zonas de Uso que compõe a UMF-I.....	78
<b>Tabela 13</b> - Caracterização da UMF-I em função das Áreas de preservação Permanente. ....	79
<b>Tabela 14</b> - Indicadores fitossociológicos da Regeneração Natural Estabelecida sob os Plantios de Pinus spp. (Nível F2) .....	85
<b>Tabela 15</b> - Lista de espécie, nome comum e família encontradas na regeneração natural sob os plantios de Pinus spp. na Floresta Nacional de Irati.....	86

<b>Tabela 16</b> - Índices de diversidade de Shannon-Wiener e Equabilidade de Pielou.	87
<b>Tabela 17</b> - Análise estatística para <i>Pinus taeda</i> . Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. .	90
<b>Tabela 18</b> - Estimativas dos parâmetros dendrométricos e distribuição dos indivíduos por classe de qualidade do fuste para os estratos de <i>Pinus taeda</i> . Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. ....	91
<b>Tabela 19</b> - Estimativas dos parâmetros dendrométricos e distribuição dos indivíduos por classe de qualidade do fuste para os talhões de <i>Pinus taeda</i> . Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. ....	91
<b>Tabela 20</b> - Estimativas dos parâmetros dendrométricos e distribuição dos indivíduos por classe de qualidade do fuste para os estratos de <i>Pinus elliottii</i> . Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. ....	93
<b>Tabela 21</b> - Estimativas dos parâmetros dendrométricos por talhão para <i>Pinus elliottii</i> . Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. ....	93
<b>Tabela 22</b> - Análise estatística para <i>Pinus elliottii</i> . Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. .	95
<b>Tabela 23</b> - Volumetria Considerada para os talhões não Inventariados da FLONA de Irati. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. ....	96
<b>Tabela 24</b> - Estimativa volumétrica para as Zona de Manejo Florestal-I e Zona de Manejo Florestal-II. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO	

(2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. ....	97
<b>Tabela 25</b> - Estimativas dos Parâmetros Dendrométricos e Distribuição dos Indivíduos por Classe de Qualidade do Fuste para os estratos de Pinus taeda. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. ....	97
<b>Tabela 26</b> - Volume com Casca, Área Basal e Número de Árvores por Classe de Diâmetro para o plantio de Pinus taeda. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. .	98
<b>Tabela 27</b> - Estimativas dos Parâmetros Dendrométricos e Distribuição dos Indivíduos por Classe de Qualidade do Fuste para os estratos de Pinus elliottii. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. ....	99
<b>Tabela 28</b> - Volume com Casca, Área Basal e Número de Árvores por Classe de Diâmetro para o plantio de Pinus elliottii. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro. .	99
<b>Tabela 29</b> - Espécies plantadas no modelo de silvicultura de nativas e previsão de n/há remanescentes após desbaste. ....	105
<b>Tabela 30</b> - Cronologia das principais atividades de manejo. ....	108
<b>Tabela 31</b> – Espécies florestais exóticas e nativas que serão manejadas na Floresta Nacional de Irati. ....	109
<b>Tabela 32</b> - Espécies protegidas da Floresta Ombrófila Mista. ....	110
<b>Tabela 33</b> - Estimativa da produção anual (m³). ....	113
<b>Tabela 34</b> - Resumo da estimativa de produção anual em área (ha) e volume (m³) para Pinus (Pinus elliottii, Pinus taeda e Pinus sp.). ....	115
<b>Tabela 35</b> - Composição, função e equipamentos da equipe de derrubada. .	148
<b>Tabela 36</b> - Principais classes de sortimento .....	154
<b>Tabela 37</b> - Composição, função e equipamentos da equipe de arraste. ....	164
<b>Tabela 38</b> - Estimativa média de produção total de Produtos Florestais Não Madeireiros. ....	190

<b>Tabela 39</b> - Estimativa média de produção anual de Produtos Florestais Não Madeireiros e prognóstico de início de produção. ....	191
<b>Tabela 40</b> - Cronograma anual de colheita de Produtos Florestais Não Madeireiros na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati.....	192
<b>Tabela 41</b> - Previsão de colheita de Produtos Florestais Não Madeireiros ao longo do horizonte de concessão. ....	194
<b>Tabela 42</b> - Quadro resumo das posições com quantidade de trabalhadores, meses de trabalho e função principal. ....	205
<b>Tabela 43</b> - Dimensionamento do número de trabalhadores para inventário florestal. ....	206
<b>Tabela 44</b> - Dimensionamento do número de trabalhadores para corte florestal. ....	207
<b>Tabela 45</b> - Dimensionamento do número de trabalhadores para extração florestal. ....	207
<b>Tabela 46</b> - Dimensionamento do número de trabalhadores para transporte florestal. ....	208
<b>Tabela 47</b> – Áreas para recuperar na Zona de Recuperação e Zonas de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Irati. ....	258
<b>Tabela 48</b> - Cronograma das atividades de preparo do solo para restauração de áreas na Floresta Nacional de Irati. ....	269
<b>Tabela 49</b> - Cronograma das atividades de implantação para restauração de áreas na Floresta Nacional de Irati. ....	272
<b>Tabela 50</b> - Cronograma das atividades de manutenção para restauração de áreas na Floresta Nacional de Irati. ....	275
<b>Tabela 51</b> - Cronograma pelo período de cinco anos das atividades de manutenção de restauração de áreas na Floresta Nacional de Irati....	277
<b>Tabela 52</b> – Planilha de composição de custos para recuperação de áreas da Floresta Nacional de Irati. ....	279
<b>Tabela 53</b> - Principais espécies para semeadura, adensamento e enriquecimento florestal para utilização na recuperação de áreas degradadas da Unidade de Manejo Florestal-I (UMF-I) da Floresta Nacional de Irati. ....	280

<b>Tabela 54</b> - Cronograma de monitoramento inicial das áreas recuperadas e das informações a serem coletadas, com base nos indicadores de referência para a avaliação dessas áreas. ....	282
<b>Tabela 55</b> - Cronograma de manutenção, condução e dos registros a serem coletados para cada área da Floresta Nacional de Irati sob restauração. ....	283
<b>Tabela 56</b> – Área útil de silvicultura de nativas em função das áreas de colheita e das áreas de restauração nos talhões da Zona de Manejo Florestal-I e Zona de Manejo Florestal-II. ....	286
<b>Tabela 57</b> - Área de preparo do solo e plantio de silvicultura de nativas por ano em função da área colhida de espécies exóticas. ....	288
<b>Tabela 58</b> - Descrição da espécie Araucária ( <i>Araucaria angustifolia</i> ). ....	293
<b>Tabela 59</b> - Descrição da espécie Bracatinga ( <i>Mimosa scabrella</i> ). ....	294
<b>Tabela 60</b> - Descrição da espécie Canela-guaicá ( <i>Ocotea puberula</i> ). ....	295
<b>Tabela 61</b> - Descrição da espécie Erva-mate ( <i>Ilex paraguariensis</i> ). ....	296
<b>Tabela 62</b> - Descrição da espécie Espinheira-santa ( <i>Monteverdia ilicifolia</i> )... ..	297
<b>Tabela 63</b> - Descrição da espécie Louro-pardo ( <i>Cordia trichotoma</i> ). ....	298
<b>Tabela 64</b> - Espécies e espaçamento utilizado no modelo de plantio homogêneo. ....	300
<b>Tabela 65</b> - Espécies e espaçamento utilizado no modelo de plantio misto. .	302
<b>Tabela 66</b> - Cronograma de execução de preparo de áreas para silvicultura de nativas nos cinco primeiros anos na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati. ....	307
<b>Tabela 67</b> - Cronograma de implantação e manutenção das áreas destinadas a silvicultura de nativas nos cinco primeiros anos na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati. ....	311
<b>Tabela 68</b> - Total de plantas por espécie nativa que serão plantadas na silvicultura de nativas na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati. ....	312
<b>Tabela 69</b> – Cronograma de manutenção e tratamentos silviculturais das áreas destinadas a silvicultura de nativas nos cinco primeiros anos na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati. ....	315
<b>Tabela 70</b> - Planilha de composição de custos para a silvicultura de nativas na Floresta Nacional de Irati. ....	316



<b>Tabela 71</b> - Cronograma global de manutenção das áreas demonstrativas a serem implantadas na Floresta Nacional de Irati.....	318
<b>Tabela 72</b> - Cronograma de execução de controle de exóticas invasoras por técnica de controle.....	328
<b>Tabela 73</b> - Cronograma de monitoramento de exóticas invasoras. ....	330

**FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI**  
**UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

**1. INFORMAÇÕES GERAIS**

**1.1. Nome da CONCESSIONÁRIA**

Flona Irati Florestal LTDA. - SPE

**1.2. Identificação da Floresta Pública e da UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL, incluindo número do CONTRATO DE CONCESSÃO**

**Floresta Pública:** Floresta Nacional de Irati – FNI, FLONA de Irati

**Unidade de Manejo:** Unidade de Manejo Florestal-I – UMF-I

**Contrato de Concessão:** 01/2024

**1.3. Nome do Responsável Técnico pela elaboração**

Dr. Alexandre Techy de Almeida Garrett – Engenheiro Florestal

Me. Filemom Manoel Mokochinski – Engenheiro Florestal

**1.3.1. Nome do engenheiro responsável pela elaboração**

Dr. Alexandre Techy de Almeida Garrett – Engenheiro Florestal

Me. Filemom Manoel Mokochinski – Engenheiro Florestal

**1.3.2. Informar o endereço completo para correspondência**

Avenida Sete de Setembro, 5739, 6º andar, sala 604

ED Cond. Priori Business ED

Água Verde, Curitiba, Paraná

CEP: 80.250-205

**1.3.3. Telefone para contatos**

(41) 99787-8633; (41) 3501-2570

**1.3.4. Endereço eletrônico**

filemom@ibemapar.com.br

**1.3.5. Registro no Cadastro Técnico Federal**

Alexandre Techy de Almeida Garrett: CREA-PR 186689/D e CTF Ibama 8709859

Filemom Manoel Mokochinski: CREA-PR 123052/D e CTF Ibama 7835785



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

## 1.3.6. Anexar a Anotação de Responsabilidade Técnica (documento original) com a validade



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

**CREA-PR**

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço**  
**1720247239686**

### 1. Responsável Técnico

**ALEXANDRE TECHY DE ALMEIDA GARRETT**

Título profissional:

**ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: 1719308799

Carteira: PR-186689/D

### 2. Dados do Contrato

Contratante: **FLONA IRATI FLORESTAL LTDA**

CNPJ: 54.964.725/0001-29

AV SETE DE SETEMBRO, 5739

SALA 604 ANDAR 06 COND PRIORI BUSINESS SEMINARIO - CURITIBA/PR 80240-001

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 27/08/2024

Valor: R\$ 4.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

### 3. Dados da Obra/Serviço

ROD. BR 153, KM 325, S/N

PORTARIA A 1,5 KM DA RODOVIA ÁREA RURAL- FERNANDES PINHEIRO/PR 84535-000

Data de Início: 27/08/2024

Previsão de término: 27/08/2025

Coordenadas Geográficas: -25,414573 x -50,597314

Finalidade: Florestal

Proprietário: FLONA IRATI FLORESTAL LTDA

CNPJ: 54.964.725/0001-29

### 4. Atividade Técnica

[Assessoria, Consultoria, Produção técnica e especializada] *de manejo florestal*

Quantidade

Unidade

3560,70

HA

[Assessoria, Consultoria, Produção técnica e especializada] *de recuperação de áreas degradadas*

3560,70

HA

[Assessoria, Consultoria, Produção técnica e especializada] *de ordenamento florestal*

3560,70

HA

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

### 5. Observações

Elaboração de Plano de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Irati

### 7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por ALEXANDRE TECHY DE ALMEIDA GARRETT, registro Crea-PR PR-186689/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 16/12/2024 e hora 17h24.

FLONA IRATI FLORESTAL LTDA- CNPJ: 54.964.725/0001-29

### 8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).
- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confex.org.br](http://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](http://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\$ 99,64

Registrada em : 16/12/2024

Valor Pago: R\$ 99,64

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>

Impresso em: 16/12/2024 17:25:04

[www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)





# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar



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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

**CREA-PR**

Página 1/1

**ART de Obra ou Serviço**  
**1720247260782**

#### 1. Responsável Técnico

**FILEMOM MANOEL MOKOCHINSKI**

Título profissional:  
**ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: 1710547553

Carteira: PR-123052/D

#### 2. Dados do Contrato

Contratante: **FLONA IRATI FLORESTAL LTDA**

CNPJ: 54.964.725/0001-29

AV SETE DE SETEMBRO, 5739

6 ANDAR, SALA 604 SEMINARIO - CURITIBA/PR 80240-001

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 27/08/2024

Valor: R\$ 4.000,00

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

#### 3. Dados da Obra/Serviço

ROD. BR 153, KM 325, TRECHO IRATI-IMBITUVA, FERNANDES PINHEIRO/PR, S/N

ZONA RURAL - FERNANDES PINHEIRO/PR 84535-000

Data de início: 27/08/2024

Previsão de término: 27/08/2025

Coordenadas Geográficas: -25,41357 x -50,596151

Finalidade: Florestal

Proprietário: FLONA IRATI FLORESTAL LTDA - SPE

CNPJ: 54.964.725/0001-29

#### 4. Atividade Técnica

	Quantidade	Unidade
[Assessoria, Consultoria, Produção técnica e especializada] de <i>manejo florestal</i>	3560,70	HA
[Assessoria, Consultoria, Produção técnica e especializada] de <i>recuperação de áreas degradadas</i>	3560,70	HA
[Assessoria, Consultoria, Produção técnica e especializada] de <i>ordenamento florestal</i>	3560,70	HA
Após a conclusão das atividades técnicas o profissional deverá proceder a baixa desta ART		

#### 5. Observações

Elaboração de Plano de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Irati.

#### 7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por FILEMOM MANOEL MOKOCHINSKI, registro Crea-PR PR-123052/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 16/12/2024 e hora 17h20.

FLONA IRATI FLORESTAL LTDA- CNPJ: 54.964.725/0001-29

#### 8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confex.org.br](http://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](http://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\$ 99,64

Registrada em : 16/12/2024

Valor Pago: R\$ 99,64

A autenticidade desta ART pode ser verificada em <https://servicos.crea-pr.org.br/publico/art>  
Impresso em: 16/12/2024 17:21:28

[www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br)





**flona irati**

Uma empresa do grupo Ibemapar

**1.4. Nome do Responsável Técnico pela execução**

Me. Filemom Manoel Mokochisnki

**1.4.1. Nome do engenheiro responsável pela execução, orientação e supervisão de todas as atividades previstas no PMF**

Me. Filemom Manoel Mokochisnki

**1.4.2. Informar o endereço completo para correspondência**

Avenida Sete de Setembro, 5739, 6º andar, sala 604

ED Cond. Priori Business ED

Água Verde, Curitiba, Paraná

CEP: 80.250-205

**1.4.3. Telefone para contatos.**

(41) 99787-8633; (41) 3501-2570

**1.4.4. Endereço eletrônico**

filemom@ibemapar.com.br

**1.4.5. Registro no Cadastro Técnico Federal**

Filemom Manoel Mokochinski: CTF Ibama 7835785



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

## 1.4.6. Anexar a Anotação de Responsabilidade Técnica (documento original) com a validade



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

Conselho Regional de Engenharia e Agronomia do Paraná

### CREA-PR

Página 1/1  
**ART de Obra ou Serviço**  
**1720251441940**

#### 1. Responsável Técnico

**FILEMOM MANOEL MOKOCHINSKI**

Título profissional:

**ENGENHEIRO FLORESTAL**

RNP: **1710547553**

Carteira: **PR-123052/D**

#### 2. Dados do Contrato

Contratante: **FLONA IRATI FLORESTAL LTDA**

CNPJ: **54.964.725/0001-29**

AV SETE DE SETEMBRO, 5739

6 ANDAR, SALA 604 SEMINARIO - CURITIBA/PR 80240-001

Contrato: (Sem número)

Celebrado em: 27/08/2024

Tipo de contratante: Pessoa Jurídica (Direito Privado) brasileira

#### 3. Dados da Obra/Serviço

ROD. BR 153, KM 325, TRECHO IRATI-IMBITUVA, FERNANDES PINHEIRO/PR, S/N

ZONA RURAL - FERNANDES PINHEIRO/PR 84535-000

Data de Início: 15/03/2025

Previsão de término: 15/03/2032

Coordenadas Geográficas: -25,41357 x -50,596151

Finalidade: Florestal

Proprietário: **FLONA IRATI FLORESTAL LTDA - SPE**

CNPJ: **54.964.725/0001-29**

#### 4. Atividade Técnica

[Execução de operação, Execução de produção] de *manejo florestal*

Quantidade

Unidade

3560,70

HA

[Execução de restauração] de *reflorestamento*

3560,70

HA

[Execução de manutenção] de *cultivo/produção de florestas naturais*

3560,70

HA

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

#### 5. Observações

Execução de Plano de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Irati.

#### 7. Assinaturas

Documento assinado eletronicamente por FILEMOM MANOEL MOKOCHINSKI, registro Crea-PR PR-123052/D, na área restrita do profissional com uso de login e senha, na data 21/03/2025 e hora 15h43.

FLONA IRATI FLORESTAL LTDA- CNPJ: 54.964.725/0001-29

#### 8. Informações

- A ART é válida somente quando quitada, conforme informações no rodapé deste formulário ou conferência no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br).

- A autenticidade deste documento pode ser verificada no site [www.crea-pr.org.br](http://www.crea-pr.org.br) ou [www.confea.org.br](http://www.confea.org.br)

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

Acesso nosso site [www.crea-pr.org.br](http://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\$ 103,03

Registrada em : 21/03/2025

Valor Pago: R\$ 103,03

## **1.5. Objetivos do PLANO DE MANEJO FLORESTAL**

### **1.5.1. Objetivo geral**

Apresentar metodologias e técnicas para o manejo dos recursos florestais da Floresta Nacional de Irati e executar a recomposição de áreas por meio da silvicultura de espécies nativas, por meio de técnicas de manejo economicamente viáveis, ambientalmente corretas, e demonstrar na prática os benefícios do manejo de uma floresta natural e seu impacto positivo para a sociedade.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

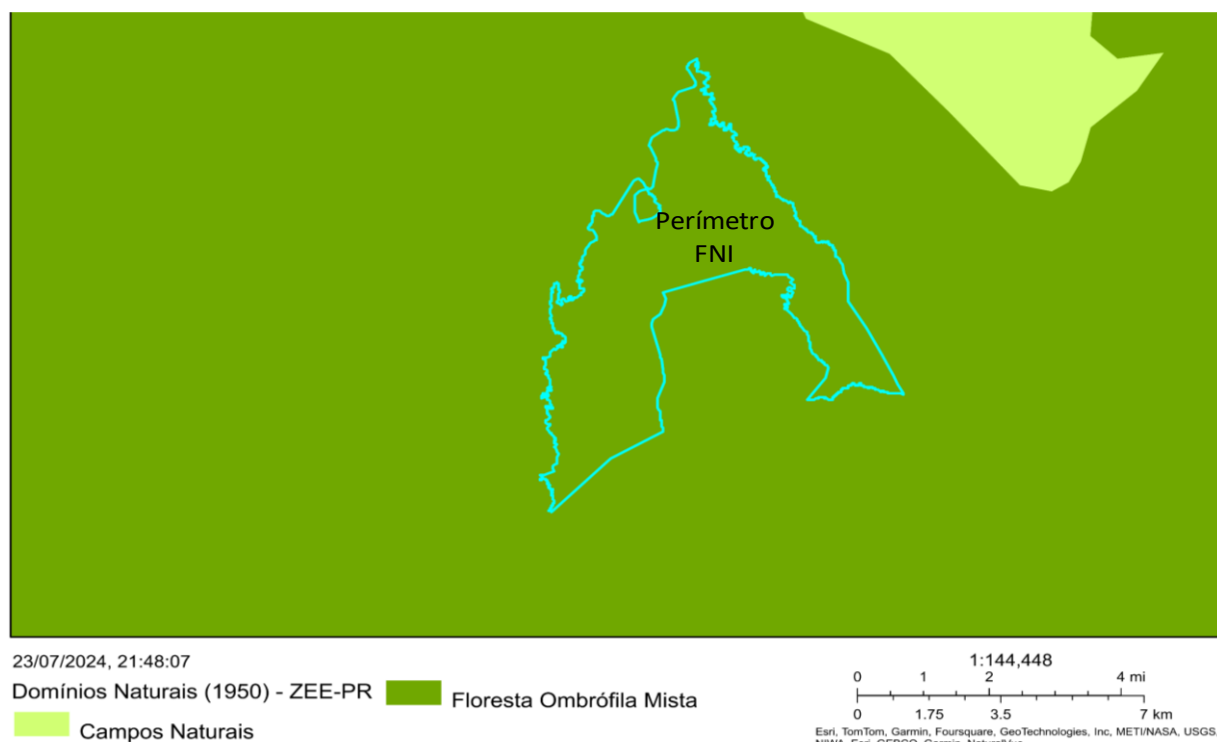
- i. Conduzir as áreas de floresta exótica em uma floresta natural produtiva através do processo de silvicultura de nativas e restauração ecológica dos remanescentes de Floresta Ombrófila Mista;
- ii. Proteger a biodiversidade, os recursos naturais e belezas cênicas, as espécies da fauna e flora do remanescente de Floresta Ombrófila Mista presentes na Floresta Nacional de Irati;
- iii. Executar o uso múltiplo dos recursos florestais madeireiros e não madeireiros, tais como frutos, folhas, resinas, sementes e outros órgãos vegetais, estruturas e compostos vegetais identificados ao longo do horizonte de concessão, com vistas ao manejo e aproveitamento econômico da floresta, a recuperação e restauração de ambientes;
- iv. Conduzir o uso público, a educação e interpretação ambiental de base comunitária, contribuindo com o desenvolvimento ambiental e socioeconômico da região;
- v. Recuperar áreas para conectividade dos remanescentes de vegetação nativa da Floresta Nacional de Irati com outros remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, para formar corredores ecológicos para a fauna local e o fluxo gênico da flora;
- vi. Explorar com corte raso os talhões das florestas exóticas na Floresta Nacional de Irati, que incluem plantios de *Pinus taeda*, *Pinus elliottii*, e



demais espécies exóticas de *Pinus* sp., além de áreas com plantios de *Acacia* sp., *Eucalyptus* sp., *Cupressus* sp., *Cunninghamia* sp. e outras espécies exóticas presentes na unidade.

### 1.6. Informações sobre a Floresta Nacional de Irati (FNI) - Unidade de Manejo Florestal-I – UMF-I

A Floresta Nacional de Irati (FNI) é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, criada em 1946, como Parque Florestal Manoel Henrique da Silva, posteriormente teve sua área enquadrada como Floresta Nacional pela Portaria nº 559 de 25 de outubro de 1968. Localiza-se no estado do Paraná e abrange parte dos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares. A unidade de conservação possui área de 3.810,64 hectares, situada no domínio do bioma Mata Atlântica. A totalidade de sua área está inserida na fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista (FOM), conforme Figura 1 abaixo, a qual é caracterizada pela predominância de indivíduos de araucária e grande diversidade de espécies.



**Figura 1** - Inserção da Floresta Nacional de Irati na fitofisionomia Floresta Ombrófila Mista. Adaptado de <https://geopr.iat.pr.gov.br/portal/home/>. ArcGIS Web AppBuilder NIWA, Esri, Garmin, NaturalVue | Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS | Esri, TomTom, Garmin, Foursquare, GeoTechnologies, Inc, METI/NASA, USGS | IAT, 2022 | SICAR 25/01/2024 | ZEE-PR.

A FOM ocupa atualmente cerca de 62,5% da área total da UMF-I, já o restante da área é composto por plantios florestais implantados durante o período de incentivos ao desenvolvimento do setor florestal na região, que são compostos, principalmente, de Araucária, Pinus e Eucalyptus, representando cerca de 37,5% (1.308 ha) da área (IBAMA, 2006).

A FNI é uma unidade de conservação, e como tal, foi instituída pelo poder público, com limites definidos, com objetivos de conservação e, por ter características naturais relevantes em sua gestão e manejo deve ser garantida sua proteção. As unidades de conservação segundo o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza (SNUC) são divididas em dois grupos, Unidades de Uso Sustentável, ao qual pertencem as Florestas Nacionais (FLONA), e Unidades de Proteção Integral.

As Unidades do primeiro grupo têm como objetivo básico compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável de parcela dos seus recursos naturais. Nestes espaços a exploração do ambiente é realizada de maneira a garantir a perenidade dos recursos naturais renováveis e dos processos ecológicos, mantendo a biodiversidade e os demais atributos ecológicos, de forma socialmente justa e economicamente viável (Lei 9.985/2000).

As Florestas Nacionais (FLONA) têm por sua vez como objetivo básico o uso múltiplo e sustentável dos recursos florestais e a pesquisa científica, com ênfase em métodos para exploração sustentável de florestas nativas. Para que as unidades atinjam os objetivos definidos por lei – grupo e categoria - e seus objetivos específicos definidos em seu decreto de criação e detalhados nos estudos complementares, são elaborados os seus Planos de Manejo (PMF).

A área que atualmente é a Floresta Nacional de Irati foi inicialmente criada com objetivo principal de pesquisar o Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*) sob diferentes condições de cultivo. Segundo o Plano Florestal da Estação Florestal de Irati (1949), as Estações Florestais destinavam-se à criação de patrimônio nacional e à ampliação de conhecimentos sobre os aspectos técnicos, administrativos e financeiros de reflorestamentos. Posteriormente essas áreas foram utilizadas para testar o desenvolvimento de diferentes espécies e procedências de Pinus e Eucalyptus, em diferentes ambientes e tratos silviculturais, como parte da política florestal do país. Dentro desta percepção a FNI teve seu primeiro plano de manejo elaborado em 1989 pela

Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná (FUPEF). O Plano de Manejo atual da Unidade foi aprovado em 2014, no escopo dado pela Lei 9.985/2000 que Institui o Sistema Nacional de Unidades de Conservação da Natureza, seguindo o princípio da publicidade e da participação social, promovendo a sustentabilidade econômica da unidade, a integração com as demais políticas públicas de proteção ambiental e de uso sustentável dos recursos naturais renováveis, o desenvolvimento e adaptação de métodos e técnicas de uso sustentável dos recursos naturais, dentre outros. A elaboração do Plano de Manejo foi iniciada no âmbito da Gestão Compartilhada da Floresta Nacional de Irati, iniciada em dezembro de 2006, por meio do Termo de Parceria firmado entre o Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e a Sociedade de Pesquisa em Vida Selvagem e Educação Ambiental (SPVS) e posteriormente aditivada em 2008, já com o novo órgão gestor da FNI, o Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio). Em 2011 o termo de parceria foi desfeito, o que levou o ICMBio a dar continuidade às atividades para finalização do plano de manejo. Para servir como fundamentos do processo de decisão para o planejamento foram realizados estudos socioeconômicos, avaliação ecológica rápida, inventários das florestas nativas e das florestas plantadas, bem como uma oficina de planejamento participativo (OPP), na qual participaram representantes de diferentes atores sociais da região. O documento atual que rege o Plano de Manejo da FNI é composto por dois volumes: I – Diagnóstico e II – Planejamento, ambos publicados em 2013, contando ainda com uma versão resumida denominada Resumo Executivo.

O acesso principal à Floresta Nacional de Irati se dá pela BR-153 (Rodovia Transbrasiliana) entre os municípios de Irati e Imbituva (Figura 2). A portaria da unidade dista 1,5 Km da rodovia, por estrada cascalhada (Figura 3). Na Zona de Uso Público (ZUP) e Zona de Uso Especial (ZUE) encontram-se diversas construções de infraestrutura como casas, museu, capela, antiga escola e garagem (Figura 4).



**Figura 2** - Acesso à Floresta Nacional de Irati a partir da BR-153 entre Irati e Imbituva. (A) Acesso no sentido Irati para Imbituva. (B) Acesso no sentido Imbituva para Irati.



**Figura 3** - Portaria do acesso principal da Floresta Nacional de Irati a partir da BR-153 entre Irati e Imbituva.

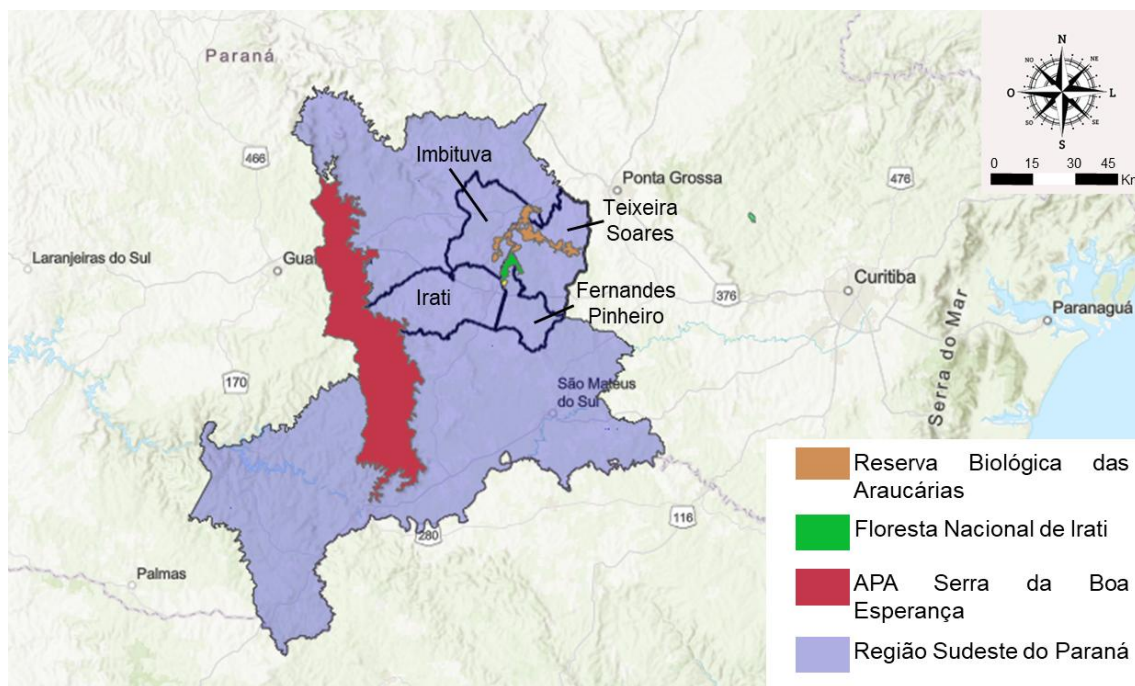




**Figura 4** - Estrutura presente na Zona de Uso Público (ZUP) e Zona de Uso Especial (ZUE) da Floresta Nacional de Irati. (A) Capela. (B) Antiga Escola. (C) Ecomuseu. (D) Casas.

#### 1.6.1. Descrição do ambiente

A Floresta Nacional de Irati situa-se na região sudeste do Paraná (IPARDES, 2024), no Segundo Planalto Paranaense próximo à base da Serra da Boa Esperança (conhecida como Serra da Esperança), área de ocorrência da Floresta Ombrófila Mista, entre as coordenadas geográficas 25°1' e 25°40' de latitude sul; e 51°11' e 51°15' de longitude oeste (Figura 5). Tem 78 % de sua área no município de Fernandes Pinheiro e 22 % em Teixeira Soares (Plano de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Irati - Diagnóstico). Além disso, faz divisa com o município de Irati e Imbituva. Esses quatro municípios são denominados de Região da Floresta Nacional de Irati (RFNI).



**Figura 5** - Localização da Floresta Nacional de Irati - FNI. Adaptado de Portal GeoPR - <https://geopr.iat.pr.gov.br/porta/apps/mapviewer/index.html> (2024).

Ao Norte, a RFNI faz divisa com os municípios de Prudentópolis, Guamiranga, Ivaí e Ipiranga, a Leste com Ponta Grossa e Palmeira, ao sul com Rio Azul, Rebouças, São João do Triunfo e a oeste com Inácio Martins e Guarapuava. Os principais dados dos municípios circunvizinhos à FNI são apresentados na Tabela 1. Os municípios da RFNI têm uma área de 3.067,553 km<sup>2</sup> (306.755,3 hectares), população total de 104.976 habitantes, dos quais 66,4 % residem em área urbana e 33,6 % residem em áreas rurais. O IDH médio de 0,675, sendo superior a 0,700 apenas em Irati, que também representa o município de maior população total e maior concentração da população na área urbana, assim como Imbituva. Outro ponto relevante é a contribuição de ICMS ecológico para os municípios, sendo que os principais beneficiados são Fernandes Pinheiro, Irati, e Teixeira Soares. Apesar do município de Irati não abranger parte da FNI, como Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares, a principal contribuição de ICMS ecológico neste município é devido à área da APA da Serra da Esperança. A maior taxa de pobreza e menor renda per capita domiciliar média são observadas para Fernandes Pinheiro, que representam 23,08 % e R\$ 438,60, respectivamente. Os municípios de Imbituva e Teixeira Soares têm índices semelhantes, enquanto Irati tem a menor taxa de pobreza (6,79 %) e

maior renda per capita média (R\$ 675,85). Por fim, a estrutura fundiária baseada na pequena propriedade rural, sendo 88,3% da área total formada por 6.421 propriedades com até 50 ha (ICMBio, 2013a).

**Tabela 1** – Dados sobre os municípios que compõe a região da Floresta Nacional de Irati (RFNI).

MUNICÍPIO	FERNANDES PINHEIRO	IMBITUVA	IRATI	TEIXEIRA SOARES
Altitude (m)	825	858	825	886
IDH (2010)	0.645	0.660	0.726	0.671
ICMS ECOLÓGICO (2023)	6.435.045,27	746,29	2.230.827,35	190.597,02
Área Territorial (km²)	405,950	760,149	999,855	901,599
População Censitária - Total - 2022	6.255	29.924	59.250	9.547
População Censitária Urbana - Total - 2010	2.094	17.888	44.932	4.796
População Censitária Rural - Total - 2010	3.838	10.567	11.275	5.487
Produto Interno Bruto (PIB) a Preços Correntes (R\$ 1.000,00) - 2021	253.855,621	1.290.840,759	2.286.298,745	616.426,637
Área de Remanescente da Mata Atlântica - Mata (ha)	7.012	11.949	10.406	18.004
Renda Média Domiciliar per Capita (R\$ 1,00) - 2010	438,60	518,76	675,85	532,16
Taxa De Pobreza (%)	23,08	12,69	6,79	14,73
Remuneração Média (RAIS) - Total (R\$ 1,00) - 2022	2.495,35	2.220,65	2.644,19	2.641,65

Fonte: IPARDES, 2024.

Para a Floresta Nacional de Irati, Mazza (2006) e Gracia Neto (2010) apontam o clima da região, de acordo com a classificação de Köppen, como do tipo Cfb – Subtropical Úmido Mesotérmico, definido pela ocorrência de estações anuais bem definidas, temperatura média anual variando entre 13,8 °C em junho e 21,4 °C nos meses de janeiro e fevereiro, com ocorrência de geadas e sem estação seca. Por outro lado, o MMA (2024a) classifica o clima na unidade como temperado, mesotérmico brando, temperatura média entre 10 e 15° C, e com regime pluviométrico super-úmido sem seca. O Plano de Manejo da unidade de conservação cita a influência de massas polares atlânticas no inverno, frias e úmidas, que provocam chuvas e queda da temperatura com ocorrência de geadas, enquanto no verão a massa tropical atlântica contribui para aumento da pluviosidade. Ainda, no inverno ocorrem massas tropicais de caráter continental que são quentes e secas causando aumento de temperatura, formando os “veranicos”.

Na região da FNI, os dados meteorológicos entre 1963 e 2019 indicam temperatura máxima média de 24 °C, enquanto a temperatura média mínima é de 13 °C, com ocorrência de geadas nos meses mais frios, precipitação anual de 1608 mm, concentrada nos meses de primavera e verão, atingindo 182,7 mm no mês de janeiro, e o mês mais seco com precipitação média 83,3 mm em agosto (IDR, 2024). Os dados são apresentados na Tabela 2 abaixo.

**Tabela 2** – Dados meteorológicos da estação do Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná em Fernandes Pinheiro – PR.

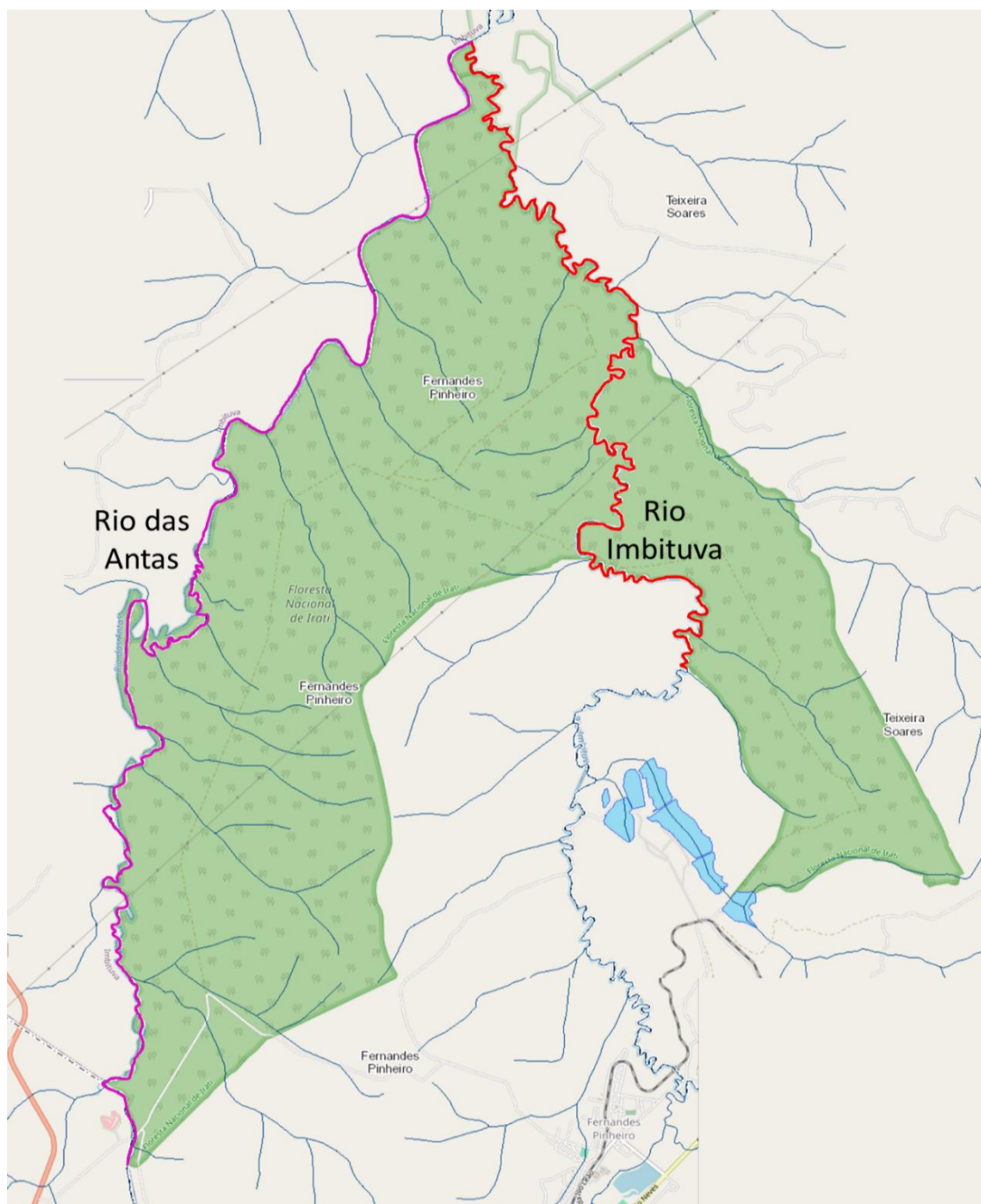
MÊS	TEMPERATURA (° C)			PRECIPITAÇÃO
	Média Máxima	Média Mínima	Média	(mm)
JAN	27,6	16,8	21,2	182,7
FEV	27,5	17,0	21,2	150,3
MAR	26,6	16,0	20,2	136,5
ABR	24,3	13,6	17,9	103,3
MAI	21,0	10,5	14,9	122,8
JUN	19,7	9,0	13,5	126,1
JUL	20,0	8,5	13,3	109,9
AGO	21,8	9,5	14,7	83,3
SET	22,5	11,3	16,0	140,3
OUT	24,2	13,3	17,9	168,3
NOV	26,0	14,5	19,4	128,8
DEZ	27,1	15,9	20,6	155,8
<b>MÉDIA ANUAL</b>	<b>24,0</b>	<b>13,0</b>	<b>17,6</b>	<b>1608</b>
ESTACÃO: Fernandes Pinheiro. CODIGO: 02550025. LAT: 25.27 S, LONG: 50.35 W. Altitude: 893 m. Período: 1963 a 2019.				

Fonte: Adaptado de IDR (2024).

A FNI também representa importante área de conservação para os principais rios da região, que fazem parte da bacia do rio Tibagi, sendo eles o rio das Antas, delimitando toda a extensão oeste da unidade, e o rio Imbituva, cruzando a unidade da porção Leste em direção à porção Noroeste e delimitando parte da porção Norte da FNI. Estes dois cursos de água têm sua confluência no extremo Norte/Noroeste da unidade, onde está a foz do rio das Antas, e constituem importante recurso hídrico para os municípios da região formando extensa área alagadiça na FNI, além de inúmeros meandros e sacados que contribuem para alagamentos em períodos de chuvas intensas. Nesse contexto,



os rios citados são conectados a um amplo conjunto de rios de menor ordem que têm suas nascentes ou cruzam a FNI em uma rede de drenagem de 81.445,59 metros (Mazza, 2009), como destacado na Figura 6, abaixo, que representam uma área de várzea de 534 ha (15,3 % da área total) (Mazza, Mazza e Santos, 2005).



**Figura 6** - Hidrografia associada à Floresta Nacional de Irati com destaque para o rio das Antas e rio Imbituva que têm sua confluência ao Norte/Noroeste da Floresta Nacional de Irati. Fonte: IAT, 2024.

Segundo Gracia Neto (2010) a economia dos municípios da microrregião de Irati é baseada em seis segmentos principais: agricultura, silvicultura, indústria agrícola e florestal, comércio e prestação de serviços, com predomínio da primeira atividade. Desse modo, as áreas de agricultura e silvicultura são as principais atividades que ocorrem no entorno da unidade de conservação e que podem exercer influência sobre seu uso e conservação (Figura 7). Cabe destaque também para outras unidades de conservação no entorno da FNI, como a Reserva Biológica das Araucárias, ao norte, e a Estação Ecológica de Fernandes Pinheiro, ao Sul (Figura 8). Os dados apresentados por Gracia Neto (2010) na Tabela 3, também corroboram a predominância de áreas de agricultura, agropecuária e silvicultura, além das áreas com remanescentes de Floresta Ombrófila Mista no entorno da FNI.

**Tabela 3** - Caracterização das classes de ocupação do solo do entorno da Floresta Nacional de Irati em faixa paralela, “buffer”, de sete quilômetros.

Classe de ocupação	Área (ha)	Área (%)
Capoeira	2.865,28	7,15
Corpos d'água	46,20	0,12
Culturas agrícolas e pastagens	15.082,00	37,63
Fragmentos de FOM	17.646,17	44,03
Reflorestamento	3.745,01	9,35
Área urbana e infraestrutura	690,31	1,72
<b>Área total</b>	<b>40.074,97 ha</b>	<b>100 %</b>

Adaptado de Gracia Neto (2010).

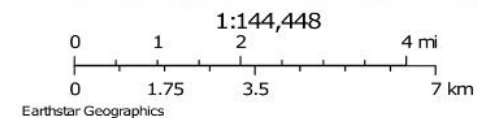
Portanto, a RFNI é caracterizada por apresentar uma condição de manutenção da cobertura original relativamente melhor que o restante da área de abrangência do ecossistema FOM em termos de área, já que Mazza (2006) aponta cerca de 32% da área com remanescentes de florestas nativas. Ainda segundo Mazza (2006), as áreas de FOM representavam área média de 20,69 ha, enquanto as áreas de agricultura e de capoeira associadas ao pousio área média de 37,94 ha. Os principais usos do solo da RFNI são várzea, floresta nativa, capoeira, agricultura, solo exposto, reflorestamento jovem e reflorestamento. Entretanto, grande parte desses remanescentes estão pulverizados em fragmentos de tamanho até 5,0 ha.





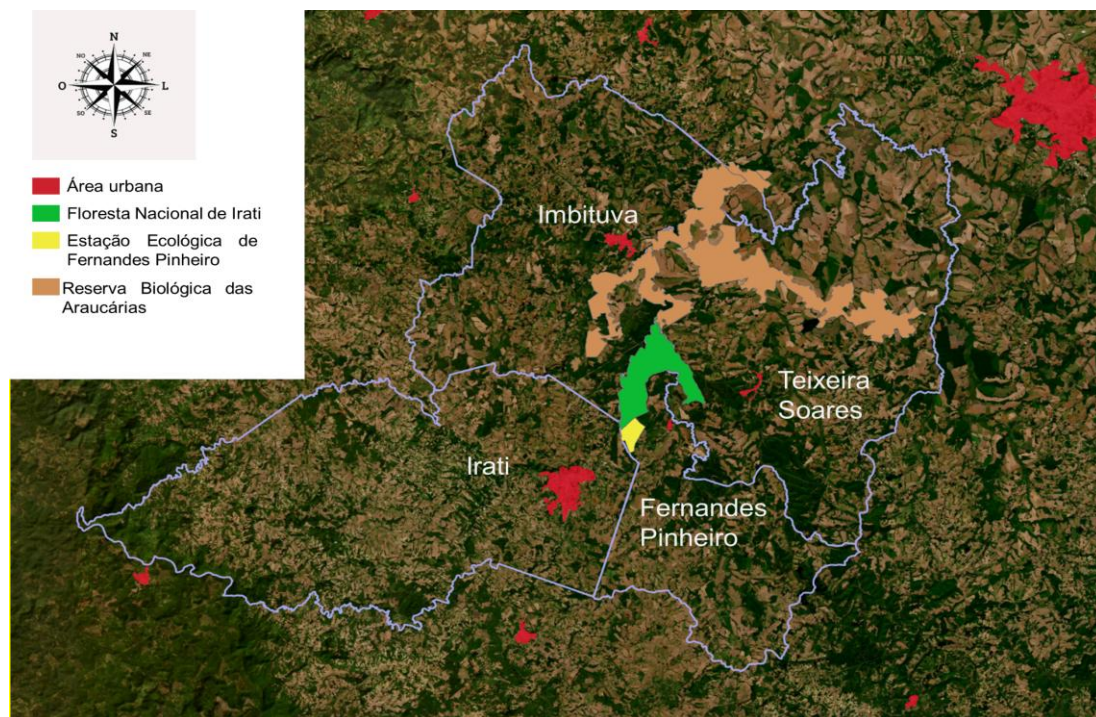
24/07/2024, 13:24:28

- |   |   |
|---|---|
|  Cadastro Ambiental Rural - CAR (Base Geo) - APP Hidrografia (CAR)                       |  Cadastro Ambiental Rural - CAR (Base Geo) - Vegetação Nativa (CAR)        |
|  Cadastro Ambiental Rural - CAR (Base Geo) - APP Nascentes ou olhos d'água perenes (CAR) |  Cadastro Ambiental Rural - CAR (Base Geo) - Área Consolidada (CAR)        |
|  Cadastro Ambiental Rural - CAR (Base Geo) - APP Total (CAR)                             |  Cadastro Ambiental Rural - CAR (Base Geo) - Servidão Administrativa (CAR) |
|  Cadastro Ambiental Rural - CAR (Base Geo) - Hidrografia (CAR)                           |  Cadastro Ambiental Rural - CAR (Base Geo) - Área Imóvel (CAR)             |



**Figura 7** - Perímetro da Floresta Nacional de Irati e municípios circunvizinhos, com grande influência de áreas agrícolas. Adaptado de GeoPR (<https://geopr.iat.pr.gov.br/webgis/>)





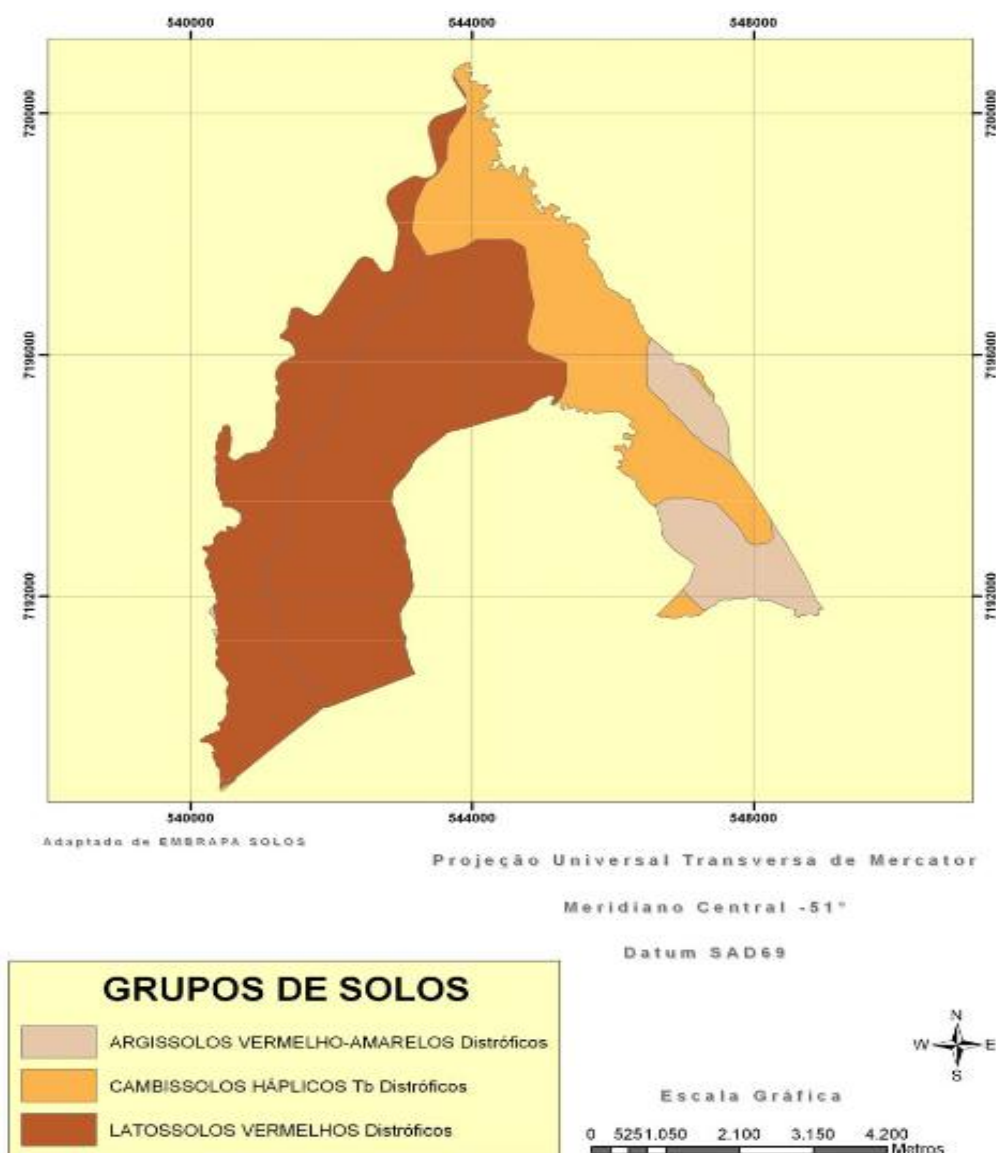
**Figura 8** – Unidades de conservação contíguas à Floresta Nacional de Irati.

De acordo com a extensa descrição da região feita por Mazza (2006), a formação geológica que compreende a RFNI pertence à Bacia do Paraná e ao grupo litológico Sedimentos Paleozóicos, formada por uma bacia sedimentar, que evoluiu sobre a Plataforma Sul-Americana, e que se estende entre o Segundo e Terceiro Planalto Paranaense, com início da formação no Período Devoniano, há cerca de 400 milhões de anos. Assim, os principais solos da região são:

- i. ARGISSOLOS VERMELHO-AMARELOS Distróficos
- ii. LATOSSOLOS VERMELHOS Distróficos
- iii. NITOSSOLOS HÁPLICOS Alumínicos
- iv. CAMBISSOLOS HÁPLICOS Tb Distróficos
- v. CAMBISSOLOS HÁPLICOS Alumínicos
- vi. CAMBISSOLOS HÚMICOS Alumínicos
- vii. NEOSSOLOS LITÓLICOS Distróficos
- viii. NEOSSOLOS LITÓLICOS Eutróficos
- ix. GLEISSOLOS MELÂNICOS

Destes solos, os que são predominantes na FNI a partir do levantamento de Mazza (2006) e do Plano de Manejo são latossolos vermelho distrófico em cerca de 65 % da unidade de conservação, cambissolos háplico distrófico em 25

% da área, e por fim o argissolo vermelho-amarelo distrófico em 10 % da área total (Figura 9). Estes solos são considerados de baixa fertilidade com baixa saturação de bases, dependendo de matéria orgânica ou correção e fertilização química. O relatório do MMA (2024a), em contrapartida, aponta a ocorrência na unidade de conservação de Gleissolo Háptico Tb Distrófico (GXbd) e Latossolo Vermelho Distrófico (LVd).



**Figura 9** – Tipos de solos na Floresta Nacional de Irati. Fonte: Mazza, 2006.

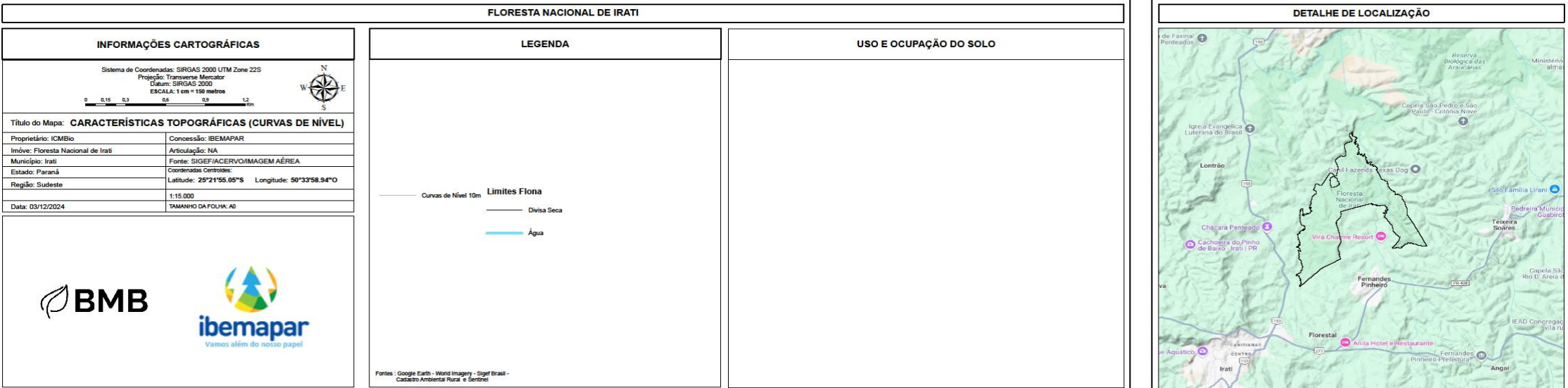
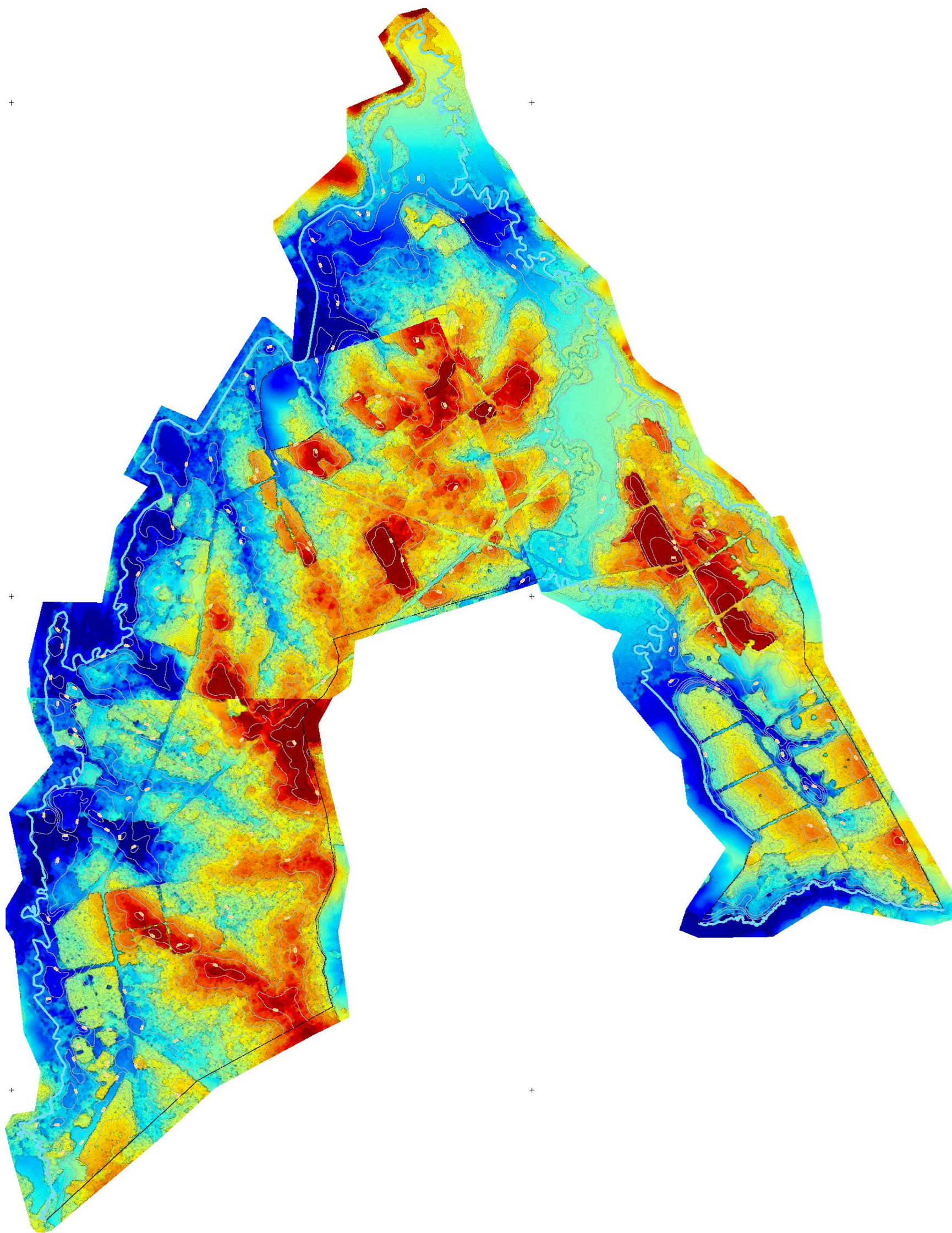
Quanto às características dos solos na FNI, o Plano de Manejo da unidade (ICMBio, 2013a) pontua que os latossolos apresentam alta estabilidade ambiental, mas quando compactados e desestruturados, podem ser submetidos a processos erosivos bastante expressivos. Os Latossolos, principalmente os de textura média, apresentam risco de erosão por escoamento superficial. Os

Cambissolos são mais frágeis, principalmente quando constituídos por pequena espessura e localizados em relevos movimentados, e a fração argila das camadas é expressiva. Nos relevos acidentados, em geral, se observam os solos mais rasos. Os Argissolos, presentes nas áreas com inclinações acima de 13%, são mais rasos e suscetíveis ao acúmulo superficial de água que, atingindo altos níveis de saturação provocam a perda de coesão e a desagregação de partículas que são levadas pelo escoamento, provocando erosão laminar.

O relevo da região pode ser classificado como suave ondulado, com amplitude de altitude máxima de 535,4 metros, entre 1288,4 metros de altitude máxima e 753,0 metros de altitude mínima, sendo a altitude da FNI entre 886 m e 788 m (Figura 10), sem diferenças abruptas de altitude na RFNI. Segundo dados da MINEROPAR (2006) apresentados no Plano de Manejo da FNI as formações geomorfológicas predominantes na área são Ponta Grossa, Guatá e Irati. A maior parte da área está sob os domínios do planalto de Ponta Grossa. Esse compartimento geomorfológico apresenta como formas predominantes topos alongados, vertentes retilíneas e côncavas e vales em “U” em área de dissecação média. O planalto Guatá apresenta topos alongados, vertentes retilíneas e vales encaixados em função da alta dissecação promovida pelo rio Imbituva. Contudo, segue a conformação geral da área, sem grandes amplitudes de altitude. Por último, é caracterizado pelo médio grau de dissecação de seu relevo, com topos alongados e morros isolados de vertentes côncavas, e apresenta pouca diferença de altitudes.

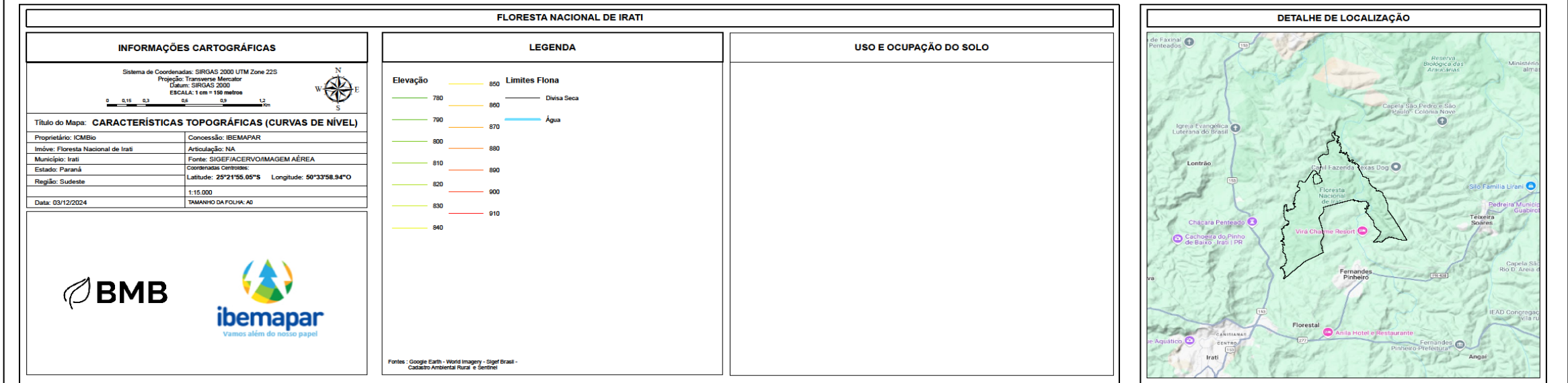
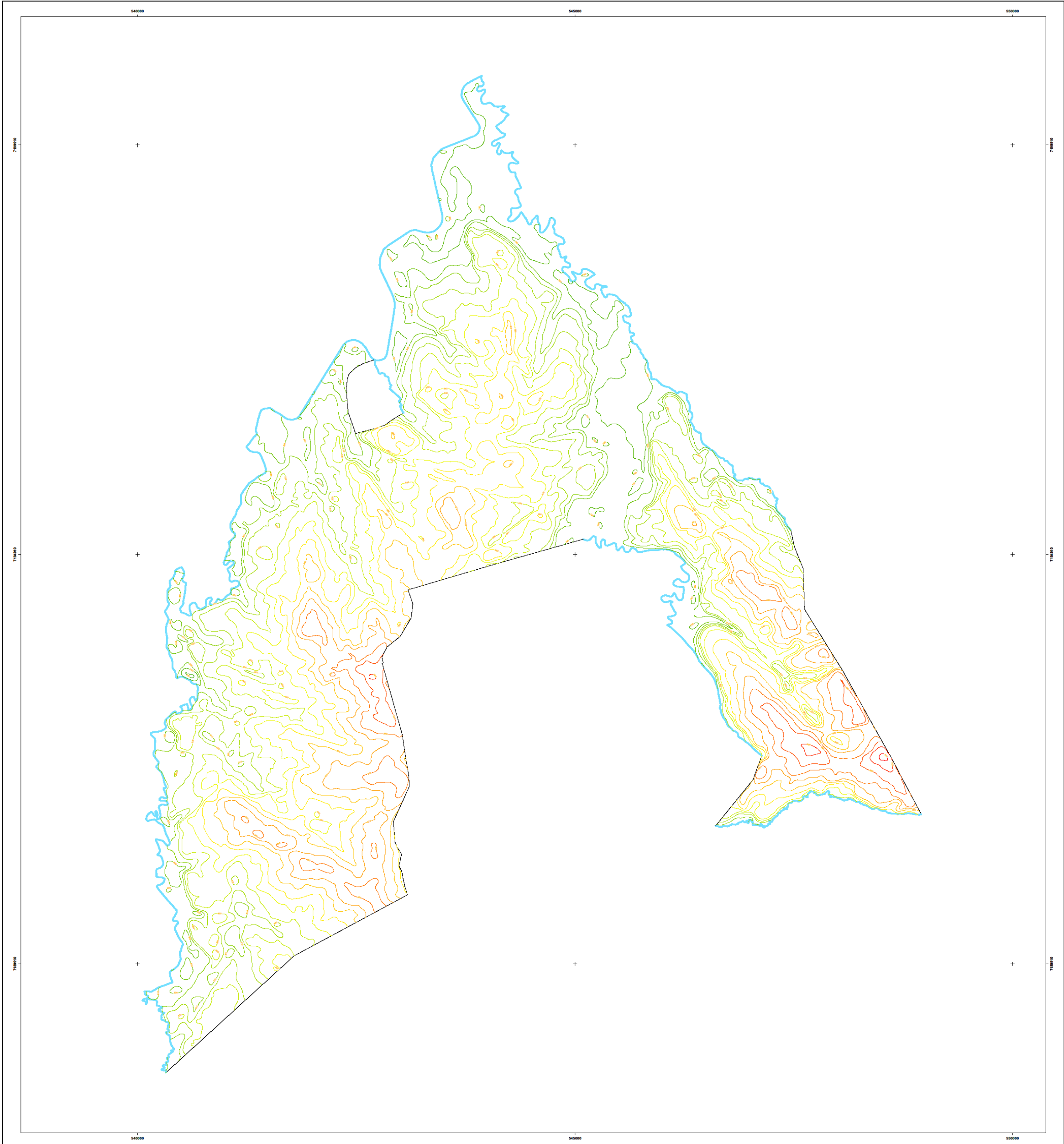
Ainda em relação à topografia, a maior porção do território da RFNI tem declividade entre 3 e 8 % e entre 8 e 13 %, englobando quase 60% da área total da região, o que também ocorre na Floresta Nacional de Irati, onde estas duas classes correspondem a mais de 70 % da área (Figura 11). Terrenos planos, de até 3 % de declividade somam pouco mais de 22 % da RFNI, e de 13 a 20 % de declividade em 12 % da área. Por fim, áreas com declividade superior 20 % são observadas em cerca de 6 % do total, as quais estão em classe de uso moderado de suscetibilidade à erosão (Mazza, 2006), além disso as áreas com influência dos rios das Antas e Imbituva têm maior propensão à erosão pela formação geológica dessas áreas (ICMBio, 2013a). A Figura 10 elaborada também evidencia a direcionamento dos cursos de água e o escoamento da FNI para os rios das Antas e Imbituva.





**Figura 10**—Mapa hipsométrico da Floresta Nacional de Irati.





As informações contidas nesse documento é de uso exclusivo, fica proibido a reprodução ou divulgação

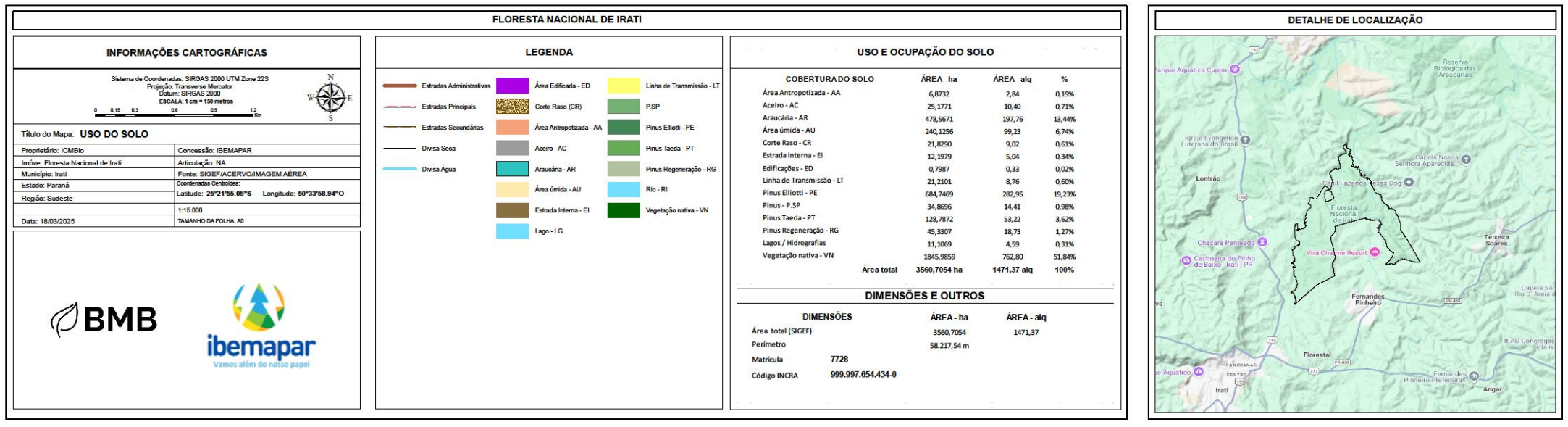
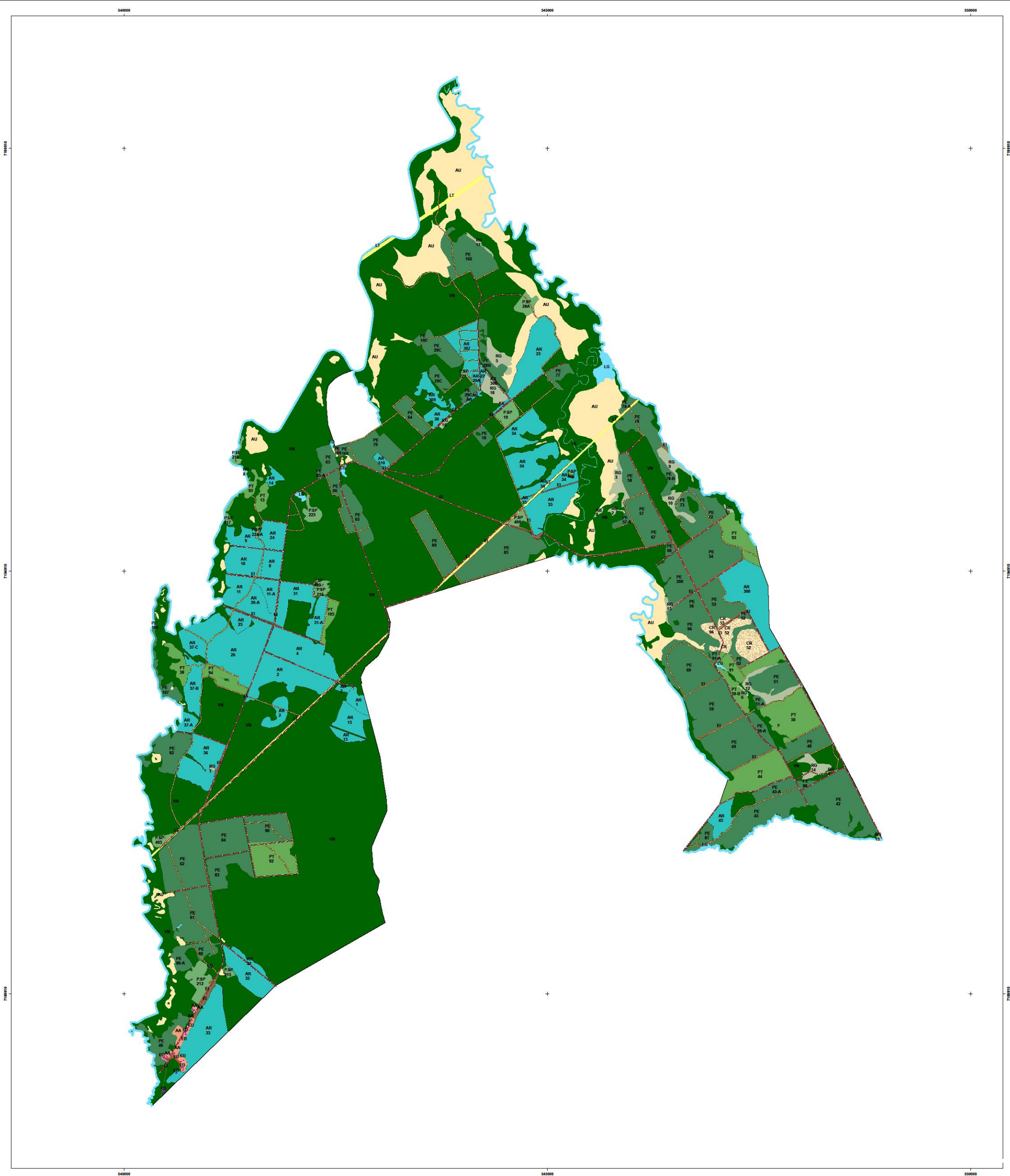
Figura 11 – Mapa de curvas de nível da Floresta Nacional de Irati.



#### **1.6.1.1. Uso atual da terra**

Os atuais usos do solo da FNI podem ser classificados em sete categorias, com predominância de floresta nativa e, de plantios de Araucária e espécies exóticas, que estão sujeitos a diferentes normas de uso e classificação de acordo com o macrozoneamento da FNI apresentado no item 1.6.1.2. Os usos do solo são listados abaixo e apresentados na Figura 12:

- i. Infraestrutura – 0,22 % da área;
- ii. Linhas de transmissão de energia elétrica – 0,60 % da área;
- iii. Malha viária útil e aceiros – 1,05 % da área;
- iv. Floresta nativa – 53,13 % da área;
- v. Plantio de Araucária – 13,44 % da área;
- vi. Plantios com espécies exóticas – 24,44 % da área;
- vii. Área úmida – 7,06 % da área.



**Figura 12**—Mapa de uso e ocupação do solo da Floresta Nacional de Irati.

### **1.6.1.2. Macrozoneamento da UMF-I**

A Floresta Nacional de Irati é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável criada em 1946, e enquadrada como Floresta Nacional pela Portaria nº 559/IBDF de 25 de outubro de 1968. Está localizada no estado do Paraná e abrange parte dos municípios de Fernandes Pinheiro e Teixeira Soares com área total de 3.810,64 hectares, situados em área de domínio do bioma Mata Atlântica, sendo que o registro da FNI no INCRA sob número 999.997.654.434-0 indica área total de 3.494,48 hectares.

O zoneamento da FLONA de Irati tem como fundamentação as informações geradas pelos levantamentos realizados para subsidiar o Plano de Manejo da Unidade de Conservação, por pesquisas desenvolvidas na unidade e na região, bem como as contribuições oriundas da Oficina de Planejamento Participativo e das Reuniões Técnicas. O zoneamento é dividido em 7 (sete) zonas de uso, incluindo uma área privada definida no Plano de Manejo da FNI: Zona Primitiva, Zona de Manejo Florestal-I, Zona de Manejo Florestal-II, Zona de Recuperação, Zona de Uso Conflitante, Zona de Uso Especial, Zona de Uso Público (Tabela 4). A área objeto de manejo na UMF-I possui área total de 3.018,45 hectares, que é formada pelas Zona de Manejo Florestal-I, Zona de Manejo Florestal-II, Zona de Recuperação e pelo talhão 40, localizado parcialmente nas Zonas de Uso Público e Uso Especial (Tabela 6). No mapeamento realizado para o presente plano de manejo a área total foi de 3.560,71 hectares, excluindo a área privada inserida na FNI (Figura 13), se aproximando da área georreferenciada do imóvel.

Na sequência são apresentadas as características e normas para cada uma das zonas consideradas estratégicas para o cumprimento dos objetivos específicos da FNI. Os critérios de inclusão ou exclusão e área total das zonas estão apresentados na Tabela 4 com base no Volume II do plano de manejo da FNI.

**Tabela 4** - Critérios para o Zoneamento da Floresta Nacional de Irati.

NOME DA ZONA	CRITÉRIO INCLUSÃO/EXCLUSÃO	ÁREA (ha)
<b>Zona Primitiva</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grau de Conservação da Vegetação</li> <li>• Representatividade da FOM</li> <li>• Riqueza e Diversidade</li> <li>• Susceptibilidade Ambiental</li> </ul>	641,97
<b>Zona de Manejo Florestal Sustentável</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área propícia para o manejo florestal sustentável madeireiro e não madeireiro</li> <li>• Potencial para desenvolvimento de pesquisas para dar suporte às mudanças ou complementação da legislação florestal</li> <li>• Promover a recuperação das áreas de APP e restauração de áreas</li> <li>• Desenvolvimento de pesquisas para dar suporte à aplicação da legislação florestal e do manejo florestal, prioritariamente de espécies nativas</li> <li>• Desenvolver ações de manejo para a transformação de florestas plantadas com espécies nativas em áreas de produção de madeira, áreas de coleta de frutos/sementes e em FOM com Araucária</li> <li>• Desenvolver ações de manejo florestal em áreas de florestas plantadas com exóticas visando o maior aproveitamento do material lenhosos em diferentes usos</li> <li>• Implantar projetos de manejo florestal demonstrativo com espécies ameaçadas de extinção, visando o uso e o incentivo ao cultivo e aproveitamento destas espécies por pequenos e médios proprietários rurais da região</li> </ul>	Total 1.580,90 Área I: 713,77 Área II: 867,13

Continua... Fonte: Adaptado de ICMbio (2013b).

**Tabela 4** - Critérios para o Zoneamento da Floresta Nacional de Irati.

NOME DA ZONA	CRITÉRIO INCLUSÃO/EXCLUSÃO	ÁREA (ha)
<b>Zona de Recuperação</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Representativa das várzeas da região</li> <li>• Riqueza e diversidade de espécies</li> <li>• Suscetibilidade da área à degradação por contaminação do ambiente pelo pinus e pela diminuição da qualidade do ambiente alagado decorrente da sedimentação e poluição dos rios das Antas e Imbituva</li> <li>• Talhões com espécies nativas e exóticas que serão manejadas visando à condução para seu enquadramento como zona primitiva</li> <li>• Implantar e testar a recuperação de áreas degradadas com a composição de diferentes espécies preferencialmente nativas observando sistemas de plantio e enriquecimento.</li> </ul>	1.329,23
<b>Zona de Uso especial</b>	Presença de infraestrutura, estado de conservação e potencial de uso das mesmas.	13,95
<b>Zona de Uso Público</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área com facilidade de acesso e de controle</li> <li>• Potencial de visitação e para conscientização ambiental, bem como presença de infraestrutura para abrigar centro de visitantes, edificação histórica (chaminé) e igreja do período inicial de ocupação da área.</li> </ul>	135,24
<b>Zona de Uso Conflitante</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Área do traçado de linhas de transmissão (LT Irati – Sabará / 138Kv, operada pela COPEL e LT Areia – Ponta Grossa / 230Kv, operada pela ELETROSUL) e as áreas de servidão dessas linhas.</li> </ul>	47,62

Fonte: Adaptado de ICMbio (2013b).



#### i. **Zoneamento: Zona Primitiva (ZP)**

**Conceito:** Segundo o Roteiro Metodológico (ICMBio, 2009) a Zona Primitiva (ZP) é aquela onde tenha ocorrido pequena ou mínima intervenção humana, contendo espécies da flora e fauna, monumentos e fenômenos naturais de relevante interesse científico.

**Crítérios utilizados:** Área com alto grau de conservação de Floresta Ombrófila Mista em estágio avançado de regeneração. O plano de manejo da FNI destaca que sua representatividade é alta devido à diversidade de ambientes e à riqueza e diversidade da fauna e flora nativas nessas áreas. É uma área com grande susceptibilidade ambiental devido às nascentes e áreas de preservação permanente em seu interior.

**Área aproximada total:** 641,97 ha.

**Característica da Zona:** Refere-se à área de florestas nativas localizadas na porção sudoeste da FNI. Trata-se de região afetada por pouca intervenção humana, com presença significativa de espécies da flora ameaçadas de extinção e com altos índices de riqueza vegetal e animal.

**Objetivo Geral:** conservar o ambiente natural e facilitar as atividades de pesquisa científica e tecnológica, educação ambiental e formas primitivas de recreação.

##### **Objetivos Específico de Manejo:**

- Conservar fragmento da Floresta Ombrófila Mista;
- Proteger os corpos d'água e nascentes;
- Oportunizar pesquisas comparativas entre uma área de baixa intervenção e áreas submetidas ao manejo florestal e à recuperação;
- Garantir a continuidade dos processos naturais de sucessão ecológica da Floresta Ombrófila Mista;
- Preservar os ambientes naturais e o banco de germoplasma para repovoamento de outras áreas da FNI e de seu entorno;
- Estabelecer áreas de produção de sementes;
- Possibilitar a coleta de sementes para produção de mudas e a recuperação de áreas degradadas na FNI;

### **Normas Específicas:**

1. As atividades desenvolvidas nesta Zona são limitadas à pesquisa científica, ao monitoramento ambiental, à proteção, a eventos didáticos no âmbito do ensino superior ou técnico, à visitação de baixo impacto e à coleta de sementes;
2. A coleta de sementes será permitida em projetos de pesquisa e de recuperação ambiental e para a formação de banco de germoplasma em programas de conservação *ex situ*;
3. É vedada a introdução de espécies exóticas nesta zona;
4. As atividades permitidas na Zona Primitiva não poderão causar dano à biota;
5. A trilha dos angicos, localizada em área de floresta nativa, poderá ser utilizada para caminhadas e atividades educativas e de sensibilização, sendo essas permitidas apenas com a presença de guia autorizado pela administração da unidade;
6. Nesta zona não é possível a instalação de infraestruturas permanentes, somente as temporárias destinadas a dar suporte às atividades de pesquisa, coleta de semente e proteção;
7. Não é possível o uso de veículos nesta zona exceto em ocasiões especiais, em casos de necessidades de proteção da unidade e das atividades próprias da zona.

### **ii. Zoneamento: Zona De Manejo Florestal Sustentável (ZMFS)**

**Conceito:** É aquela que compreende as áreas de floresta nativa ou plantada, com potencial econômico para o manejo sustentável dos produtos florestais madeireiros e não madeireiros.

**Critérios utilizados:** Área com potencial de uso para o manejo florestal sustentável madeireiro e não madeireiro. Os fragmentos de florestas nativas contidos nesta zona têm potencial para demonstrar a viabilidade do manejo de produtos não madeireiros, bem como o desenvolvimento de pesquisas para dar suporte às sugestões de mudanças ou complementação da legislação florestal. Os talhões de florestas plantadas têm potencial para demonstrar a viabilidade do manejo florestal, da recuperação das áreas de APP, reconversão de áreas,

desenvolvimento de pesquisas para dar suporte à aplicação da legislação florestal e do manejo florestal, prioritariamente de espécies nativas.

**Área aproximada total:** 1.580,90 ha;

**Característica da Zona:** Será constituída pelas porções leste da FNI, com maiores aglomerados de talhões com espécies exóticas, e de região a sudoeste e central da unidade, recoberta por plantios de pinus e de araucárias. A zona de manejo florestal sustentável é dividida em duas áreas, a saber:

Zona de Manejo Florestal (ZMF-I)- Área 1 – 867,13 ha.

Esta área concentra-se na porção sudoeste e central da FNI, recoberta por plantios de pinus e de araucárias, com fragmentos de florestas nativas.

Zona de Manejo Florestal (ZMF-II)- Área 2 – 713,77 ha.

Refere-se à porção a leste da FNI, recoberta predominantemente por plantios de Pinus com sub-bosque pouco denso. Objetivo Geral: Geração de tecnologia e de modelos de manejo florestal para o uso múltiplo sustentável dos recursos florestais.

#### **Objetivos Específicos de Manejo:**

- Abrigar experimentos de produção florestal tanto em áreas de florestas nativas quanto de plantadas;
- Propiciar o manejo de produtos madeireiros da araucária, pinus, eucalipto e outras espécies a serem cultivadas, utilizando técnicas de baixo impacto;
- Transformar alguns talhões com plantios de araucária em áreas com características aproximadas às da Floresta Ombrófila Mista;
- Transformar alguns talhões com plantios de araucária em exemplo de uso sustentável da espécie com interesse econômico;
- Explorar os talhões de pinus, e nestas áreas promover: a recuperação ambiental com espécies nativas (nas APPs) e a implantação de novos plantios comerciais, prioritariamente com espécies nativas, exceto nos casos de pesquisas com espécies exóticas para a inovação do setor florestal;
- Manejar os produtos não madeireiros como, por exemplo: a Erva-mate, o pinhão, o bambu, plantas medicinais e ornamentais;



- Promover a interpretação e educação ambiental, valorizando as espécies vegetais e animais nativos, e as técnicas de manejo florestal;
- Testar técnicas e métodos de recuperação ambiental de APP e áreas com plantios homogêneos;
- Testar técnicas de erradicação de espécies exóticas invasoras;
- Selecionar áreas de plantio com espécies exóticas para a coleta de sementes que interessem aos centros de pesquisas, viveiros públicos ou particulares e empresas.

### **Normas Específicas:**

1. As atividades desenvolvidas nesta Zona são limitadas ao manejo florestal, à pesquisa científica, ao monitoramento ambiental, à proteção, à recuperação ambiental, à educação ambiental com eventos didáticos no âmbito do ensino superior ou técnico, à coleta de sementes e à produção de mudas.
2. As mudas produzidas deverão ser destinadas prioritariamente para consumo interno e para atender a projetos de interesse da FLONA. O excedente poderá ser comercializado.
3. A realização de eventos didáticos, quando em período de exploração ou manejo dos talhões, deverá ser acompanhada por técnico da unidade. A presença do grupo em área de corte será condicionada ao uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPI) adequados a esse tipo de atividade.
4. Poderão ser implantadas infraestruturas temporárias necessárias às atividades de manejo, tais como: pátio de estocagem, pátio de máquinas e acampamento.
5. Os processos de exploração florestal deverão prever mecanismos de monitoramento e de mitigação dos impactos decorrentes da atividade, especialmente sobre a fauna e flora remanescente.
6. As torres de observação existentes nesta zona poderão ser utilizadas como equipamento de suporte tanto à proteção da Unidade quanto aos eventos didáticos no âmbito do ensino superior ou técnico.
7. Para realização do manejo florestal deverão ser utilizadas boas práticas silviculturais, de conservação do solo, dentre outras que minimizem o

impacto da atividade sobre o ambiente. Para operacionalizar o manejo na zona, os aceiros e estradas deverão estar em boa condição de manutenção e, se julgado necessário, poderão ser abertos novos ramais para facilitar a atividade e a proteção da área.

### **Normas Específicas da Área 1:**

1. A trilha das imbuías, localizada entre áreas de plantio de pinus e de araucária, poderá ser utilizada para caminhadas, passeios ciclísticos de pequenos grupos e atividades educativas e de sensibilização, sendo essas permitidas apenas acompanhadas de guia autorizado pela administração da unidade;
2. O manejo nessa área deverá ser direcionado para a geração de conhecimento e tecnologia voltados a sistemas agroflorestais.

### **iii. Zoneamento: Zona De Recuperação (ZR)**

**Conceito:** É aquela que contém áreas consideravelmente antropizadas. É considerada como zona provisória e, uma vez recuperada e/ou restaurada, será incorporada a uma zona permanente. No caso da FLONA de Irati, deverá ser restaurada de forma a se tornar parte da Zona Primitiva.

**Critério Utilizado:** É uma área representativa das várzeas da região, com grande riqueza e diversidade de espécies, suscetível à degradação por contaminação do ambiente pelo pinus e pela diminuição da qualidade do ambiente alagado.

- Promover a recuperação natural ou induzida do ambiente decorrente da sedimentação e poluição dos rios das Antas e Imbituva. Além disso, nas áreas mais elevadas foram implantados, no passado, talhões com pinus e araucária.

**Área Aproximada Total:** 1.329,23 ha.

**Características da Zona:** Localizada nas porções norte, nordeste e noroeste da FLONA, na várzea da confluência dos rios das Antas e Imbituva, onde o relevo é plano e área de aluvião. Na porção noroeste vai até a propriedade particular incrustada nos limites da FLONA denominada “sítio Pinhal Ralo” e a nordeste abrange toda a área de várzea do rio Imbituva até os limites da FLONA com propriedades de terceiros. Objetivo Geral: Garantir o processo de regeneração do ambiente de maneira que permita a estruturação da floresta

em condições próximas às originais (FOM e várzeas), por meio da exploração dos talhões de floresta plantada e manejo das demais áreas.

#### **Objetivos Específicos de Manejo:**

- Promover a pesquisa de técnicas de recuperação ambiental. Segundo Art. 2º, Inciso XIII – Lei que institui o SNUC – recuperação: restituição de um ecossistema ou de uma população silvestre degradada, que pode ser diferente de sua condição original;
- Promover a visitação de cunho educativo e didático;
- Promover formas de acompanhamento e monitoramento das atividades de recuperação desenvolvidas que possam servir de parâmetros para projetos semelhantes;
- Divulgar as ações desenvolvidas através de periódicos.

#### **Normas Específicas:**

1. As atividades desenvolvidas na Zona de Recuperação serão limitadas ao manejo dos plantios existentes, à pesquisa científica, ao monitoramento ambiental, à proteção, à recuperação ambiental, à visitação, a eventos didáticos no âmbito do ensino superior e técnico e à coleta de sementes;
2. Apenas será permitida a instalação da infraestrutura necessária às atividades de manejo florestal, recuperação, proteção, educação ambiental e visitação. Considerando que esta área será transformada no futuro em zona primitiva as instalações devem ser prioritariamente provisórias, exceto as pontes;
3. Apenas espécies nativas poderão ser utilizadas no processo de recuperação;
4. As espécies exóticas deverão ser eliminadas.

#### **iv. Zoneamento: Zona de Uso Especial (ZUP)**

**Conceito:** É aquela que contém as infraestruturas necessárias à administração, manutenção e serviços da Floresta Nacional. Critério Utilizado: Presença de infraestrutura, estado de conservação e potencial de usos das mesmas.

**Área Aproximada Total:** 13,95 ha.

**Característica da Zona:** Contempla áreas alteradas onde já existe infraestrutura e ocorrem atividades relacionadas à administração, manutenção e serviços da unidade, próximas ao limite sul da FNI.

**Objetivo Geral:** Desenvolver as atividades inerentes à administração, manutenção e serviços, de maneira a evitar ou minimizar a interferências dessas atividades no ambiente natural e sobre as experiências promovidas pelas atividades de uso público.

**Objetivos Específicos de Manejo:**

- Servir de unidade demonstrativa de tecnologia e de edificações em harmonia com o ambiente;
- Concentrar as instalações, infraestruturas, equipamentos e serviços necessários à gestão da FNI.

**Normas Específicas:**

1. As atividades desenvolvidas na Zona de Uso Especial serão limitadas àquelas inerentes à administração e gestão da unidade;
2. A Zona de Uso Especial deverá ser visualmente isolada da Zona de Uso Público por uma barreira natural;
3. Hortas e pomares ficarão restritos ao entorno das edificações, para consumo exclusivo de servidores residentes na FLONA, não sendo permitido o plantio para comercialização. O local das hortas e pomares não poderá comprometer a harmonia paisagística da UC. A produção de frutas exóticas deverá ser evitada e, se estas se tornarem invasoras, deverão ser erradicadas. Em caso de utilização de espécies com potencial de invasão, deverão ser aplicados métodos de controle de disseminação dessas espécies, por parte do responsável pelo cultivo;
4. Não é permitida a permanência de animais domésticos, bem como a criação de animais silvestres, salvo em casos de projetos específicos em que haja tal necessidade.

v. **Zoneamento: Zona de Uso Público (ZUP)**

**Conceito:** É aquela constituída por áreas naturais ou alteradas pelo homem. O ambiente é mantido o mais próximo possível do natural, devendo

conter: centro de visitantes, museus, outras facilidades e serviços. No caso da FNI é constituído também de áreas plantadas com pinus e araucária.

**Crítérios Utilizados:** Potencial de visitação e para conscientização ambiental, bem como a presença de infraestrutura Característica da Zona: Localiza-se na porção do extremo sudoeste da FNI. Contempla áreas que descrevem os diferentes ambientes presentes na FNI. para abrigar o centro de visitantes, edificação histórica (chaminé) e igreja do período inicial de ocupação da área.

**Área aproximada total:** 135,24 ha.

**Característica da Zona:** Compreende regiões da unidade destinadas à implantação de estruturas de recepção e apoio ao visitante, devido ao fácil acesso, bem como trilhas e caminhos já tradicionalmente utilizados na unidade. Abrange área alterada onde as edificações foram construídas, trilha ao longo do rio das Antas que percorre área de plantio de pinus e de floresta ciliar e várzea, bem como trilha em plantio de araucárias.

**Objetivo Geral:** Sensibilizar os usuários para a conservação ambiental, mais especificamente para a conservação da biodiversidade e dos serviços prestados pela natureza.

**Objetivos Específicos de Manejo:**

- Abrigar instalações, infraestrutura e equipamentos de apoio aos visitantes;
- Criar e possibilitar oportunidades para educação e interpretação ambiental, recreação e lazer;
- Proporcionar a integração da FLONA com as populações do entorno.

**Normas Específicas:**

1. As atividades desenvolvidas na Zona de Uso Público serão limitadas à visitação e lazer, à pesquisa científica, ao monitoramento ambiental, à proteção, à recuperação ambiental, a eventos de treinamento e capacitação e à coleta de sementes;
2. As trilhas desta zona são passíveis de uso para caminhadas guiadas e autoguiadas;
3. A utilização da infraestrutura desta zona será subordinada à capacidade de suporte dessas instalações;

4. O uso do fogo, de aparelhos de som e similares somente será permitido em casos específicos autorizados pela administração da Unidade;
5. As atividades de manejo florestal previstas nesta zona deverão levar o visitante a entender a filosofia e as práticas de conservação da natureza, por meio do manejo de baixo impacto;
6. Em ocasião das atividades de recuperação ambiental dos talhões de pinus e de araucária existentes nesta zona, as atividades de uso público nas proximidades dessas áreas deverão ser acompanhadas por técnico da unidade.

vi. **Zoneamento: Zona de Uso Conflitante (ZUC)**

**Conceito:** Constitui-se em espaços localizados dentro de uma Unidade de Conservação, cujos usos e finalidades, estabelecidos antes da criação da Unidade, conflitam com os objetivos de conservação da FLONA.

**Crítérios Utilizados:** Área das linhas de transmissão e as de servidão necessárias para a manutenção dessas linhas.

**Área aproximada total:** 47,62 ha.

**Característica da Zona:** Sua área de abrangência é determinada pelo traçado de linhas de transmissão (LT Irati – Sabará / 138Kv, operada pela COPEL e LT Areia – Ponta Grossa / 230Kv, operada pela ELETROSUL), que cortam principalmente porções de florestas nativas e áreas de várzeas, respectivamente. Dessa maneira, a ZUC pode ser dividida em duas áreas, a saber:

Zona de Uso Conflitante - Área 1 – Sua área de abrangência é determinada pelo traçado da linha de transmissão LT Irati – Sabará / 138Kv, operada pela COPEL que corta principalmente porções de florestas nativas e áreas de várzeas.

Zona de Uso Conflitante - Área 2 Sua área de abrangência é determinada pelo traçado da linha de transmissão LT Areia – Ponta Grossa / 230Kv, operada pela ELETROSUL. Objetivo Geral: Minimizar os impactos provocados pela presença das linhas de transmissão e sua faixa de servidão sobre a

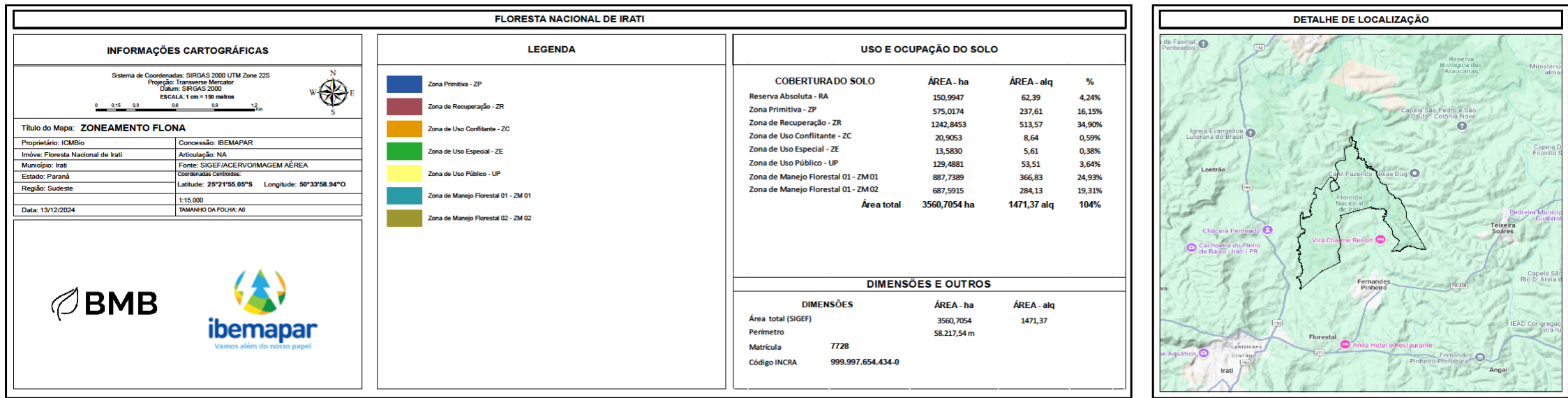
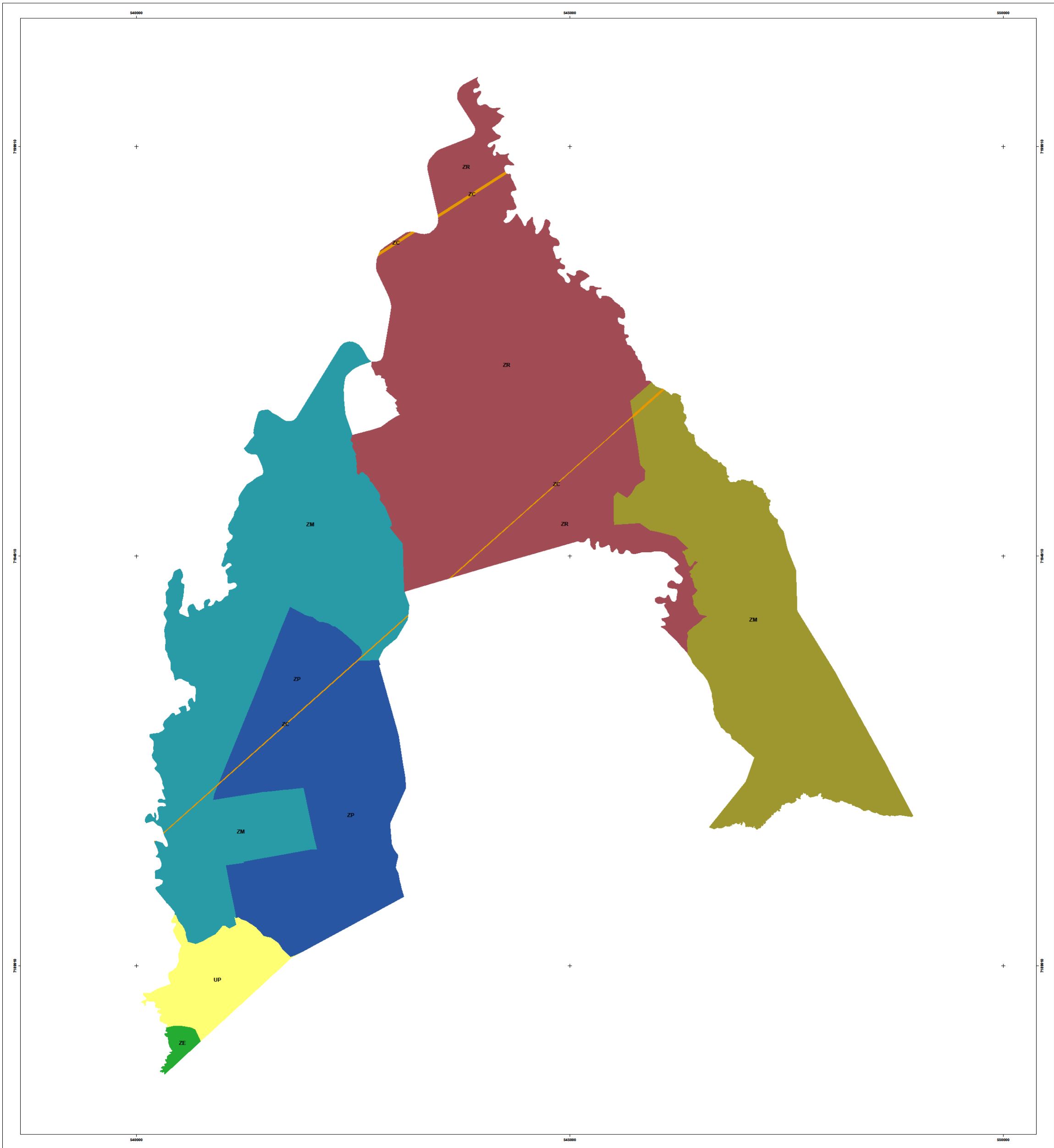
biodiversidade da FNI.

A área total apresentada na tabela anterior apresenta algumas divergências da área total da UMF-I em função das diferentes metodologias e zoneamentos nos diferentes estudos e documentos da FNI e, principalmente, das revisões recentes da área da unidade. A seguir são descritas as zonas de uso da terra, definindo seu conceito, critérios, área, características, objetivos e normas.

**Tabela 5** - Zonas e respectivas áreas da Floresta Nacional de Irati.

<b>ZONA</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>PORCENTAGEM DA ÁREA (%)</b>
<b>Área privada</b>	53,21	1,40
<b>Zona de Manejo Florestal-I</b>	949,64	24,92
<b>Zona de Manejo Florestal-II</b>	723,03	18,97
<b>Zona de Recuperação</b>	1.332,19	34,96
<b>Zona de Uso conflitante</b>	30,72	0,81
<b>Zona de Uso especial</b>	13,93	0,37
<b>Zona de Uso Público</b>	134,77	3,54
<b>Zona Primitiva</b>	573,15	15,04
<b>TOTAL</b>	3.810,64	100,00

Fonte: Adaptado do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Irati (ICMBio, 2013).





**Tabela 6** - Unidade de Manejo Florestal-I (UMF-I) Flona Irati PR.

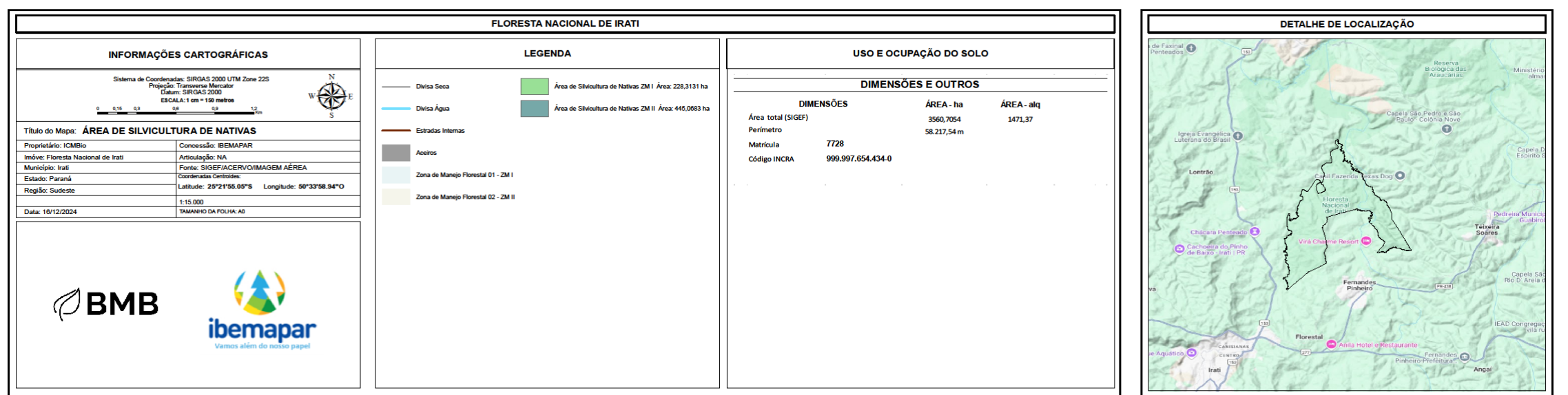
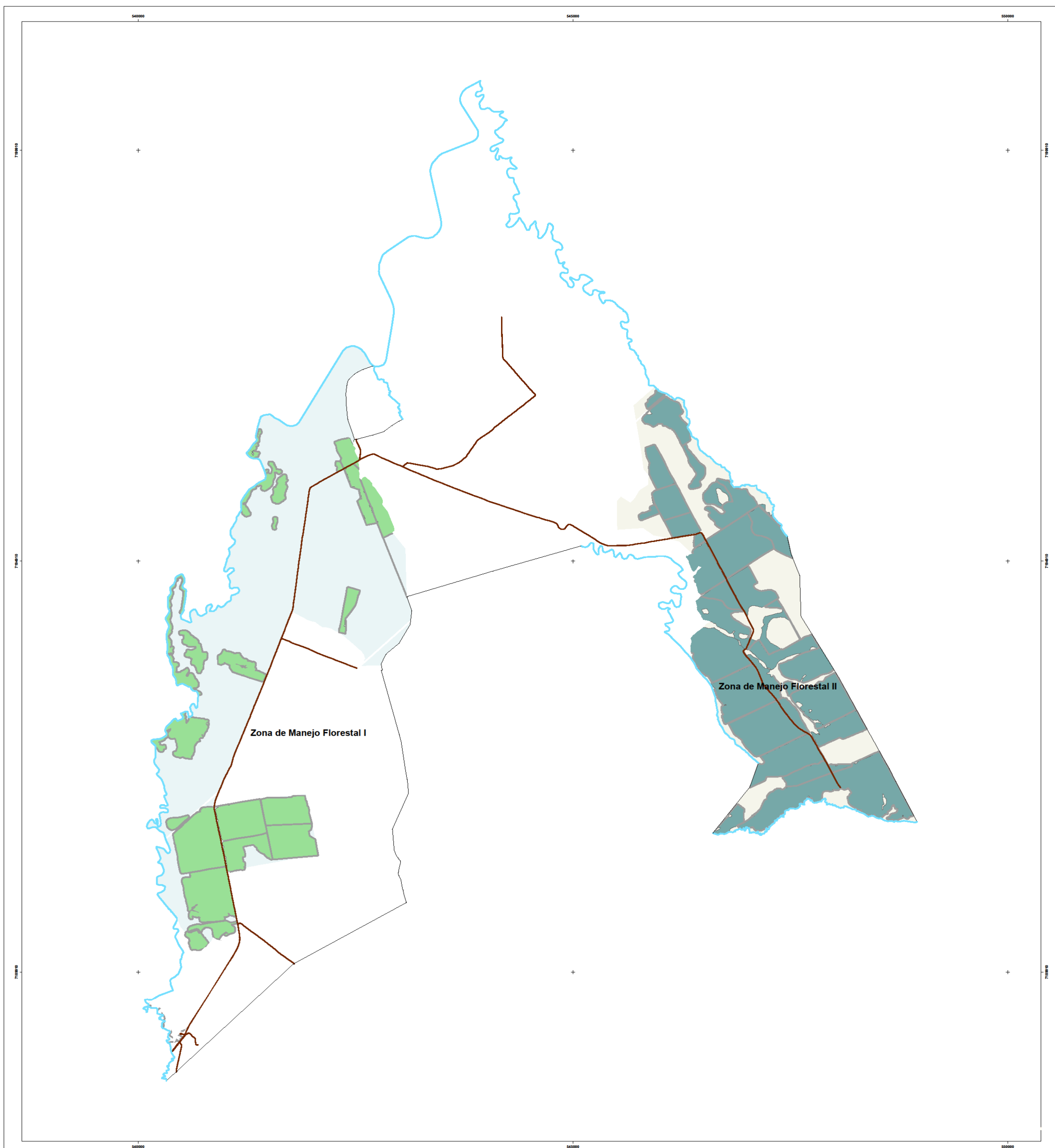
UNIDADE	ZONA	ÁREA (ha)
UMF-I	Manejo Florestal-I	949,64
	Manejo Florestal-II	723,03
	Recuperação	1.332,19
	Uso público e uso especial (Talhão 40)	13,59
<b>TOTAL</b>		<b>3.018,45</b>

Da área total da UMF-I, 297,89 hectares são ocupados por plantios florestais do gênero *Araucária*, não passíveis de corte e manejo e 813,34 hectares por plantios do gênero *Pinus* para exploração florestal e recomposição (Tabela 7 e Figura 14).

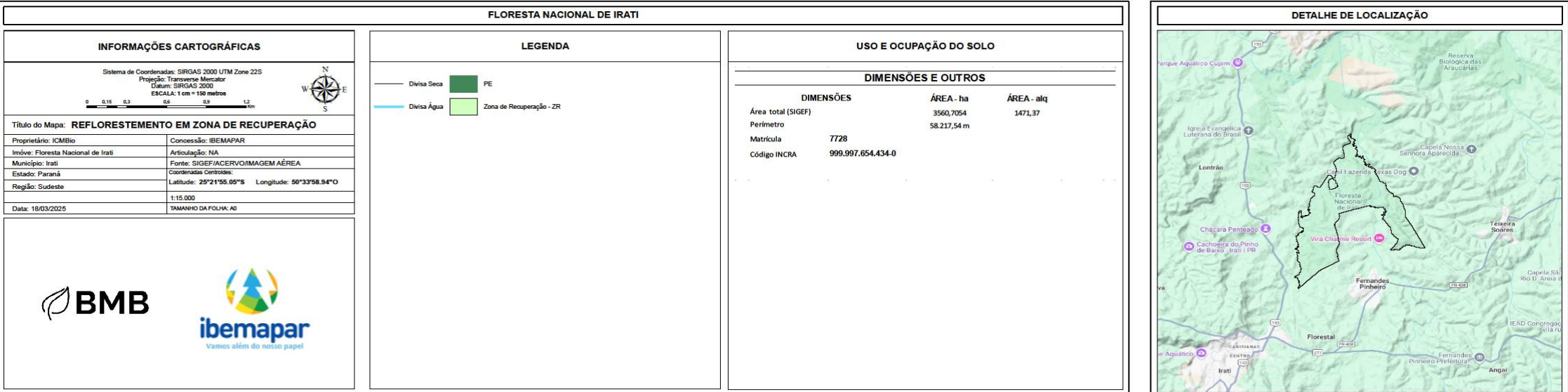
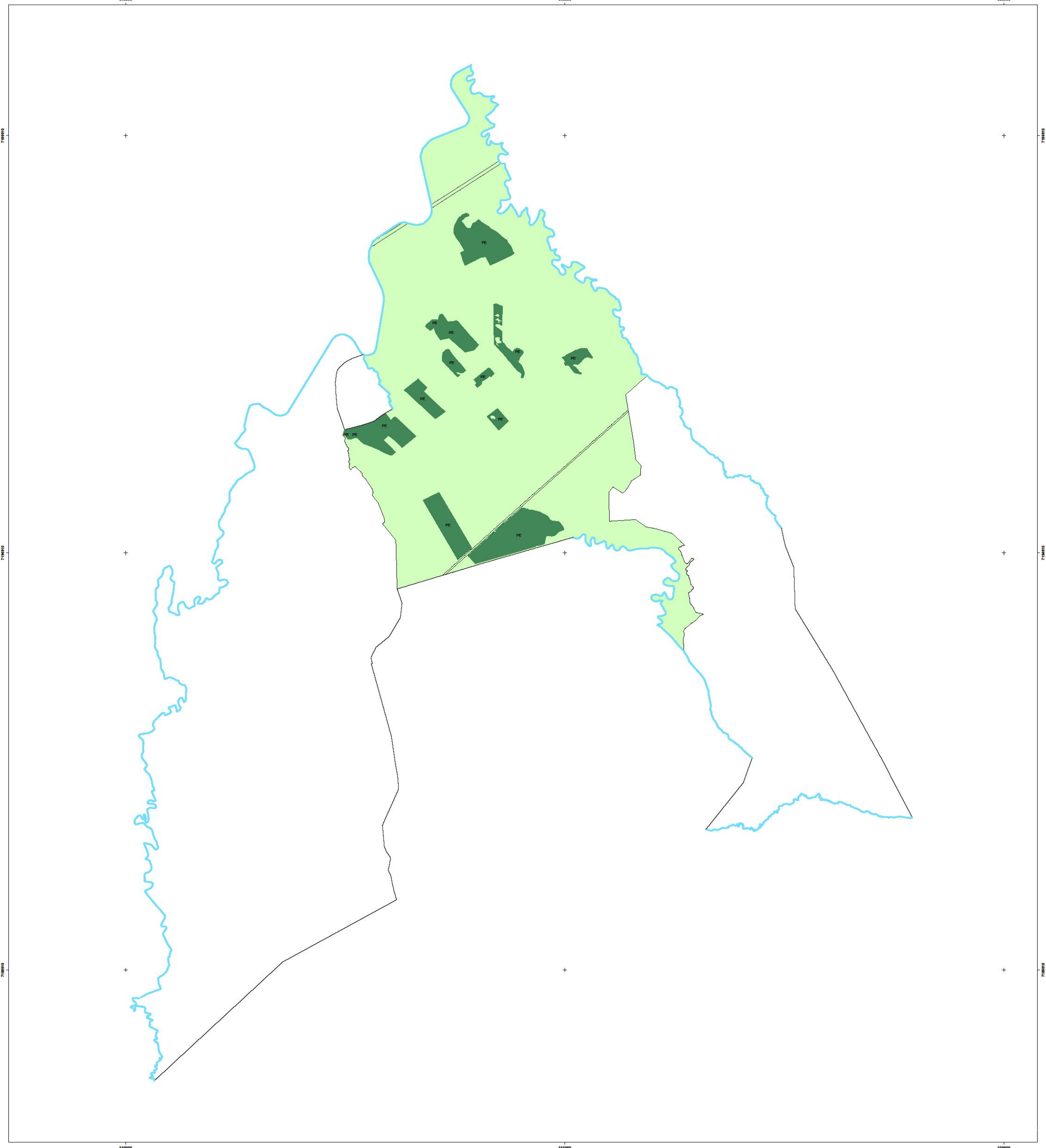
**Tabela 7** - Área total, Área por Zona e Áreas ocupadas por plantios florestais da UMF-I, Flona de Irati PR.

ZONA	Araucária (ha)	Pinus (ha)				Outros (ha)	TOTAL (ha)
		<i>Pinus elliotii</i>	<i>Pinus taeda</i>	<i>Pinus Sp.</i>	Total		
<b>ZMF-I</b>	192,77	177,26	48,35	-	225,61	531,26	<b>949,64</b>
<b>ZMF-II</b>	8,11	355,47	73,68	-	429,15	285,77	<b>723,03</b>
<b>ZR</b>	97,01	126,49	-	18,5	144,98	1.090,2	<b>1.332,1</b>
<b>ZUP/ZUE</b>		13,59	-	-	13,59	-	<b>13,59</b>
<b>TOTAL (ha)</b>	<b>297,89</b>	<b>672,81</b>	<b>122,03</b>	<b>18,5</b>	<b>813,34</b>	<b>1.907,22</b>	<b>3.018,45</b>

ZMF: Zona de manejo Florestal; ZR: Zona de Recuperação; ZUP: Zona de uso Público; ZUE: Zona de Uso Especial.



**Figura 14-** Talhões que constituem a Zona de Manejo Floresta I e Zona de Manejo Floresta II que serão convertidos em áreas de silvicultura de nativas.



**Figura 15** – Tahões que constituem a Zona de Recuperação e que são recuperados com espécies nativas da Floresta Ombrófila Mista na Unidade de Manejo Floresta II.

#### 1.6.1.2.1. Áreas produtivas para fins de manejo florestal

As áreas produtivas destinadas ao manejo florestal na Floresta Nacional de Irati são apresentadas na Figura 14 com os perímetros e a identificação dos talhões de Pinus destacados. A Zona de Manejo Florestal-I (ZMF-I) está concentrada na porção Oeste da UMF-I com acesso pela estrada principal da FNI e limitadas pelo rio das Antas, a qual também contempla o Talhão 40 próximo ao acesso, à área de uso público e à área administrativa da FNI. A Zona de Manejo Florestal-II (ZMF-II) está na porção Leste no território pertencente à Teixeira Soares e acima da região do rio Imbituva com acesso por estrada interna da unidade ou por estrada rural pelo município de Teixeira Soares. Por fim, a Zona de Recuperação está concentrada na região central da UMF-I, delimitada pelas várzeas do rio Imbituva e do rio das Antas, bem como da foz do rio das Antas no rio Imbituva, esta área é também acessada por estradas internas da unidade e com maior influência das linhas de transmissão de energia (Figura 15).

A área total de talhões de Pinus para manejo totaliza 813,32 ha, conforme descrição nas tabelas abaixo, as quais compilam os talhões que são objeto de manejo na UMF-I seguindo os dados de inventário florestal as áreas em hectares apresentados no Anexo 13a do Edital de Concessão elaborados pelo Consórcio FGV-STCP-MANESCO.

A ZMF-I e o talhão 40 inserido na Zona de Uso Especial (ZUE) e Zona de Uso Público (ZUP), o qual foi considerado na ZMF-I (Tabela 8), conta com 19 talhões de Pinus, dos quais seis são compostos por *Pinus taeda*, totalizando 48,34 ha, e 13 por plantios de *Pinus elliottii*, totalizando 190,84 ha. Deste total, a maior parte dos talhões está fora das áreas de várzea e das áreas de preservação permanente (APP), que correspondem a 217,23 ha e 230,68 ha, respectivamente, além disso, a maior parte dos plantios em várzea estão fora das áreas de APP (17,06 ha). Por outro lado, o talhão 40 (13,59 ha), tem maior parte de sua área fora da várzea e fora da APP, mas é influenciado pelo rio das Antas e por um rio de menor ordem nos limites da unidade de conservação.



**Tabela 8** - Relação dos talhões objetos de manejo na UMF-I na Zona de Manejo Florestal I (ZMF-I) e talhão 40 inserido na Zona de Uso Especial (ZUE) e Zona de Uso Público (ZUP).

Zona	Talhão	Espécie	Área em hectare (ha)				Total (ha)
			Em APP		Fora de APP		
			Fora da várzea	Várzea	Fora da várzea	Várzea	
ZMF-I 225,58 ha	13	<i>Pinus taeda</i>			3,68		3,68
	37	<i>Pinus taeda</i>			3,93	2,46	6,39
	61	<i>Pinus elliottii</i>			28,09	0,80	28,88
	62	<i>Pinus elliottii</i>			33,66		33,66
	63	<i>Pinus elliottii</i>			10,89		10,89
	65	<i>Pinus elliottii</i>			6,59		6,59
	66	<i>Pinus elliottii</i>			8,22		8,22
	80	<i>Pinus elliottii</i>	0,09		6,29	1,89	8,27
	82	<i>Pinus elliottii</i>	1,69	2,50	11,59	1,70	17,48
	83	<i>Pinus elliottii</i>			14,28		14,28
	84	<i>Pinus elliottii</i>			22,94		22,94
	90	<i>Pinus elliottii</i>	0,01		16,45		16,46
	92	<i>Pinus taeda</i>			20,42		20,42
	94	<i>Pinus taeda</i>			9,39		9,39
	95	<i>Pinus taeda</i>	1,17	0,57	0,51	1,03	3,28
	105	<i>Pinus taeda</i>			5,18		5,18
	107	<i>Pinus elliottii</i>		0,58		4,45	5,03
	108	<i>Pinus elliottii</i>		1,20		3,34	4,54
Total (ha)			7,81		217,78		225,58
Total <i>Pinus taeda</i> (ha)			1,17	0,57	43,11	3,49	48,34
Total <i>Pinus elliottii</i> (ha)			1,79	4,28	159,0	12,18	177,25
Total fora da Várzea (ha)			2,96	-	202,11	-	205,07
Total em Várzea (ha)			-	4,85	-	15,67	20,52

**Tabela 9** - Relação dos talhões objetos de manejo na UMF-I na Zona de Uso Especial (ZUE) e Zona de Uso Público (ZUP).

Zona	Talhão	Espécie	Área em hectare (ha)				Total (ha)
			Em APP		Fora de APP		
			Fora da várzea	Várzea	Fora da várzea	Várzea	
ZUE e ZUP 13,59 ha	40	<i>Pinus elliottii</i>	0,46	-	1,34	-	1,81
	40	<i>Pinus elliottii</i>	0,19	0,04	10,17	1,39	11,79
Total talhão 40 (ha)			0,69		12,9		13,59
Total fora da Várzea talhão 40 (ha)			0,65	-	11,51	-	12,16
Total em Várzea talhão 40 (ha)			-	0,04	-	1,39	1,43



A ZMF-II (Tabela 10) conta com 38 talhões de Pinus, dos quais quatro são compostos por *Pinus taeda*, totalizando 73,67 ha, 21 talhões de *Pinus elliottii* totalizando 355,48 ha. Deste total, a maior parte dos talhões está fora das áreas de várzea e das áreas de preservação permanente (APP), que correspondem a 425,58 ha e 419,41 ha, respectivamente, e assim como na ZMF-I, a maior parte dos plantios em várzea estão fora das áreas de APP (3,34 ha). É importante destacar que na ZMF-II está inserida a área de 18,44 ha que foi atingida por vendaval e que teve a madeira retirada em 2024 (Figura 16), com área de aproximadamente 21 ha, além disso, a região colhida não compreende toda a área com danos apontada pelo Serviço Florestal Brasileiro.

**Tabela 10** - Relação dos talhões objetos de manejo na UMF-I na Zona de Manejo Florestal II (ZMF-II).

Zona	Talhão	Espécie	Área em hectare (ha)				Total (ha)
			Em APP		Fora de APP		
			Fora da várzea	Várzea	Fora da várzea	Várzea	
ZMF-II 429,17 ha	42	<i>Pinus elliottii</i>	0,62		39,36		39,98
	43	<i>Pinus elliottii</i>	0,04		34,82		34,86
	44	<i>Pinus taeda</i>	0,43		25,06		25,49
	48	<i>Pinus elliottii</i>	0,99		11,60		12,59
	49	<i>Pinus elliottii</i>	0,13		30,02		30,15
	50	<i>Pinus taeda</i>	0,97		24,60		25,57
	51	<i>Pinus elliottii</i>	1,56		14,62		16,18
	52	<i>Pinus elliottii</i>			21,25		21,25
	53	<i>Pinus elliottii</i>			16,12		16,12
	54	<i>Pinus elliottii</i>			29,01		29,01
	56	<i>Pinus elliottii</i>			7,26		7,26
	57	<i>Pinus elliottii</i>			13,46		13,46
	58	<i>Pinus elliottii</i>			9,21		9,21
	59	<i>Pinus elliottii</i>	1,18		31,59		32,77
	67	<i>Pinus elliottii</i>			7,50		7,50
	68	<i>Pinus elliottii</i>			0,97		0,97
	69	<i>Pinus elliottii</i>	1,11		26,54		27,65
	72	<i>Pinus elliottii</i>			13,54		13,54

Continua...



**Tabela 10** - Relação dos talhões objetos de manejo na UMF-I na Zona de Manejo Florestal II (ZMF-II).

Zona	Talhão	Espécie	Área em hectare (ha)				Total (ha)
			Em APP		Fora de APP		
			Fora da várzea	Várzea	Fora da várzea	Várzea	
ZMF-II 429,17 ha	73	<i>Pinus elliottii</i>			4,46		4,46
	78	<i>Pinus elliottii</i>		0,08	10,65	3,30	14,02
	87	<i>Pinus elliottii</i>	0,23	0,17	5,25	0,04	5,68
	88	<i>Pinus elliottii</i>			0,91		0,91
	91	<i>Pinus taeda</i>	1,34		9,44		10,78
	93	<i>Pinus taeda</i>			11,83		11,83
	96	<i>Pinus elliottii</i>	0,91		17,00		17,91
Total (ha)			9,76		419,41		429,17
Total <i>Pinus taeda</i> (ha)			2,74	-	70,93	-	73,67
Total <i>Pinus elliottii</i> (ha)			6,77	0,25	345,14	3,34	355,5
Total fora da Várzea (ha)			9,51	-	416,07	-	425,58
Total em Várzea (ha)			-	0,25	-	3,34	3,59

Os talhões inseridos na Zona de Recuperação (Tabela 11) totalizam 13 talhões de *Pinus*, dos quais quatro são compostos por *Pinus* sp., totalizando 18,51 ha, e nove por *Pinus elliottii*, totalizando 126,47 ha. A maior parte da área dos talhões está fora das áreas de várzea e das áreas de preservação permanente (APP), que correspondem a 140,98 ha e 144,06 ha, respectivamente, além disso, a totalidade dos plantios em várzea estão fora das áreas de APP (17,06 ha).

Para a ZMF-II o diagnóstico reflete a localização da área que está inserida na porção acima da Zona de Recuperação e entre as áreas de maior altitude da FNI, em sua maioria acima de 830 m (conforme Figura 10), após a várzea do rio Imbituva. No entanto, o acesso à área pode ser dificultado pelas constantes cheias que ocorrem na área de várzea do rio Imbituva e limitam o acesso pela estrada principal da unidade.



**Tabela 11** - Relação dos talhões objetos de manejo na UMF-I na Zona de Recuperação (ZR).

Zona	Talhão	Espécie	Área em hectare (ha)				Total (ha)
			Em APP		Fora de APP		
			Fora da várzea	Várzea	Fora da várzea	Várzea	
ZR 144,98 ha	18	<i>Pinus</i> sp.			1,09		1,09
	19	<i>Pinus</i> so.			3,93		3,93
	64	<i>Pinus elliottii</i>			8,52		8,52
	77	<i>Pinus elliottii</i>			2,82	2,71	5,52
	79	<i>Pinus elliottii</i>	0,01		16,25		16,26
	85	<i>Pinus elliottii</i>	0,05		33,26		33,30
	89	<i>Pinus elliottii</i>			17,12		17,12
	100	<i>Pinus elliottii</i>	0,05		1,75		1,80
	102	<i>Pinus elliottii</i>			23,23	0,16	23,39
	160	<i>Pinus elliottii</i>			2,74		2,74
	28A	<i>Pinus</i> sp.			3,20		3,20
	28B	<i>Pinus</i> sp.	0,77		9,51		10,29
	29C	<i>Pinus elliottii</i>	0,06		17,77		17,82
Total (ha)			0,94	144,06	144,98		
Total <i>Pinus elliottii</i> (ha)			0,11	-	123,46	2,87	126,44
Total <i>Pinus</i> sp. (ha)			0,77	-	16,64	-	17,41
Total fora da Várzea (ha)			0,88	-	140,1	-	140,98
Total em Várzea (ha)			-	-	-	2,87	2,87



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar



**Figura 16** – Imagem de satélite com a área colhida em 2024 dos talhões atingidos por vendaval (área destacada em vermelho). Fonte: Copernicus: <https://browser.dataspace.copernicus.eu>.

#### 1.6.1.2.2. Áreas não produtivas ou destinadas a outros usos

As áreas não produtivas representam 792,19 ha que correspondem a 20,79 % da área total da UMF-I. Estas áreas estão concentradas na ZUE, ZUP, ZP e Zona de Uso Conflitante (ZUC), localizadas na área de acesso à FNI, ao

Sul da unidade, a na porção Leste e Central onde estão remanescentes nativos de Florestal Ombrófila Mista além de plantios de Araucária (297,89 ha) datados, em sua maioria, das primeiras décadas após a criação da FNI, os quais apresentam a formação de sub-bosque de espécies nativas e que não são objeto de manejo florestal na presente concessão, mas com potencial para exploração de produtos florestais não madeireiros. Nessas áreas será realizada a remoção de espécies exóticas e possível comercialização de produtos dessas plantas, além de coleta de sementes para plantio nas áreas destinadas à recomposição e manejo. Nesta categoria também estão áreas de experimentos instalados na FNI.

Também será necessário a restauração de áreas após a colheita dos talhões de espécies exóticas na UMF-I, correspondente a 195,15 ha, e ainda 618,19 ha destinados para silvicultura de nativas, que somam em conjunto 813,34 hectares (Tabela 12).

**Tabela 12** - Áreas destinadas para Restauração e silvicultura de nativas referentes aos talhões de Pinus nas diferentes Zonas de Uso que compõe a UMF-I.

ZONA	TALHÃO	RESTAURAÇÃO				Silvicultura de Nativas	TOTAL
		Fora de APP	Em APP	Várzea	TOTAL		
ZMF	Pinus	-	12,47	24,10	36,57	618,19	654,76
ZR, ZUE, ZUP	Pinus	152,69	1,59	4,30	158,58	-	158,58
TOTAL	Pinus	152,69	14,06	28,40	195,15	618,19	813,34

Os conceitos das áreas de restauração e de silvicultura de nativas é apresentado abaixo:

- Restauração em APP: áreas com plantio Pinus localizados em área de preservação permanente e fora de área de várzea, independente da Zona de Uso;
- Restauração (fora de APP): áreas com plantio de Pinus localizados na Zona de Recuperação (ZR), fora de áreas de preservação permanente e fora de área de várzea;

- Restauração (Várzea): áreas com plantio de Pinus localizados em área de várzea, em qualquer Zona de Uso;
- Silvicultura de nativas: áreas de plantio de Pinus localizados na Zona de Manejo Florestal (ZMF), fora de área de preservação permanente e fora de área de várzea.

#### 1.6.1.2.3. Áreas de preservação permanente - APP

Da área total da UMF-I, 321,89 ha foram identificados como Áreas de Preservação Permanente (APPs) em função da rede de hidrografia associada à Floresta Nacional de Irati (Tabela 13). Cabe destaque que na área não há ocorrência de APPs referentes a elevada declividade.

**Tabela 13** - Caracterização da UMF-I em função das Áreas de preservação Permanente.

UMF-I	ZONA	ÁREA (ha)
<b>Áreas da UMF-I localizadas em APP</b>	ZMF-I	92,25
	ZMF-II	53,33
	ZR	175,61
	ZUP e ZUE	0,70
<b>TOTAL</b>		<b>321,89</b>
<b>Áreas da UMF-I localizadas fora de APP</b>	ZMF-I	857,39
	ZMF-II	669,69
	ZR	1.156,58
	ZUP e ZUE	12,90
<b>TOTAL</b>		<b>3.018,45</b>

As áreas de várzea estão inseridas em maior parte na Zona de Recuperação (ZR), representadas por áreas de várzea dos rios das Antas e Imbituva, e na Zona de Manejo Florestal-I (ZMF-I), a qual tem influência do rio das Antas e dos rios de menor ordem que fluem do interior da unidade em direção ao referido rio. Já para Zona de Manejo Florestal-II, os rios de menor ordem fluem da porção mais elevada da área em direção ao rio Imbituva, como é possível observar na Figura 36 (Item 6.5). É notável também a grande área na Zona de Recuperação, representando 1.156,58 ha.

#### **1.6.1.2.4. Áreas de Reserva Absoluta**

A Reserva Absoluta (RA) corresponde a área que não é passível de manejo na UMF-I, e que é destinada à reserva representativa dos ecossistemas de Floresta Ombrófila Mista da Região, equivalente a 5,00 % da UMF-I (3.018,45 hectares) e 3,96 % da área total da FNI, que está inserida na ZMF-I com área de 150,99 ha. A área de Reserva Absoluta engloba área no centro da FNI, próxima a áreas com plantios de Araucária e onde ocorrem nascentes e curso de água de menor ordem em direção ao rio das Antas (Figura 34). Outro aspecto é que essa área é destinada para conservação da biodiversidade e avaliação e monitoramento dos impactos do manejo florestal, de acordo com o art. 32 da Lei nº 11.284/2006.

#### **1.6.1.2.5. Outras áreas**

Além das áreas destinadas a recuperação, ao manejo, uso público, uso especial e de preservação (Zona Primitiva) existem áreas especiais na FNI, sendo elas experimentos de círculos de Nelder, área de experimento da EMBRAPA, experimento de inventário e dinâmica florestal da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO) em plantio de Araucária e área de FOM nativa:

- Círculos de Nelder: Lat. 25° 20' 45,45" Long. 50° 33' 27,86" e Lat. 25° 20' 13" Long. 50° 33' 29,97";
- Conservabio (EMBRAPA): Lat. 25° 21' 02,35" Long. 50° 34' 32,64";
- Inventário e dinâmica em plantio de Araucária (10 ha): Lat. 25°22'57.21" Long. 50°35'13.66";
- Inventário e dinâmica em FOM nativa (25 ha): Lat. 25° 21' 02,35" Long. 50° 34' 32,64".

Além disso, existe uma propriedade privada nos limites da Floresta Nacional de Irati com área de 53,21 ha sob as coordenadas Lat. 25°20'54.77" e Long. 50°34'39.29", a qual tem acesso pela estrada principal da UMF-I.

## **1.7. Descrição dos recursos florestais – INVENTÁRIO FLORESTAL AMOSTRAL**

**1.7.1. Para os talhões de Pinus e Eucalyptus identificados como passíveis de exploração no ANEXO 2 deste edital, poderão, a critério da CONCESSIONÁRIA, ser utilizados os dados de inventário apresentados nos ANEXOS 13-A**

Para este Plano de Manejo, serão utilizados os dados dos levantamentos amostrais presentes no anexo 13a do Edital de Concessão elaborados pelo Consórcio FGV-STCP-MANESCO.

**1.7.2. Para produtos madeireiros e não madeireiros não identificados nos ANEXOS 13-A, 13-B E 13-C, será necessária a realização de novo Inventário Amostrai. Os resultados do inventário amostral devem apresentar informações sobre a floresta quanto à sua composição, estrutura, densidade e capacidade produtiva, de modo a subsidiar a definição do sistema de manejo florestal e o planejamento da produção florestal**

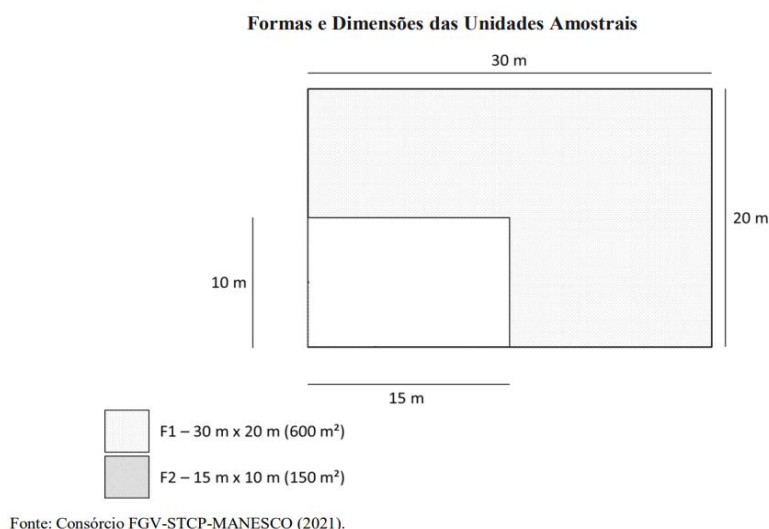
A floresta nativa da Floresta Nacional de Irati não será objeto de manejo florestal, apenas serão manejadas as áreas de colheita de espécies exóticas, as quais foram inventariadas em levantamento prévio à concessão. Durante o horizonte de concessão poderão ser realizados estudos e levantamentos florísticos da área.

**1.7.3. Descrever a metodologia utilizada no INVENTÁRIO FLORESTAL AMOSTRAL, indicando, no mínimo, o método de amostragem utilizado, o tamanho e a forma das unidades de amostra e, quando houver, das subparcelas de amostragem**

O método de amostragem empregado para o inventário florestal na Floresta Nacional de Irati foi o de Área Fixa, com parcelas retangulares de 600 m<sup>2</sup> (30 m x 20 m). O processo de amostragem seguiu a metodologia aleatória

estratificada, de forma que os estratos foram definidos como porções de áreas que possuem plantios florestais com características e tratamentos semelhantes, nas quais as parcelas foram distribuídas por meio de grades de coordenadas UTM. Nesse sentido, a estratificação das áreas teve por objetivo reduzir a variância dentro dos estratos e, conseqüentemente, o esforço amostral. Para a estratificação das áreas as variáveis consideradas foram: (i) espécie de plantio, (ii) idade, (iii) volume e (iv) densidade (de indivíduos).

Em cada ponto amostral de 600 m<sup>2</sup> nas áreas com plantios de espécies exóticas foram avaliados dois níveis de abordagem (chamados F1, F2) para os talhões com Pinus (Figura 17), um com 600 m<sup>2</sup> e outro com 150 m<sup>2</sup>. Para isso foram instaladas e mensuradas duas unidades amostrais de diferentes dimensões, considerando os diferentes objetivos e, conseqüentemente, os diferentes limites de inclusão considerados, conforme detalhado a seguir.



**Figura 17** - Formas e dimensões das Unidades amostrais. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

As variáveis consideradas para os levantamentos de Pinus foram a circunferência a altura do peito (CAP - 1,3 m acima do solo) de todos os indivíduos maior ou igual a 31,4 cm de CAP, equivalente ao diâmetro à altura do peito (DAP) maior ou igual a 10 cm, altura total (Ht) e altura comercial (Hc) das 20 primeiras árvores de cada parcela, além da Ht e Hc das seis árvores de maior DAP da parcela, considerando, ainda, a qualidade do fuste das árvores. Para as parcelas F2 foi considerada a identificação botânica dos indivíduos com DAP maior ou igual a 10 cm e o CAP de cada árvore.



#### **1.7.4. Informar os procedimentos utilizados para a identificação botânica das espécies e, quando necessário, enviar o material botânico para herbários**

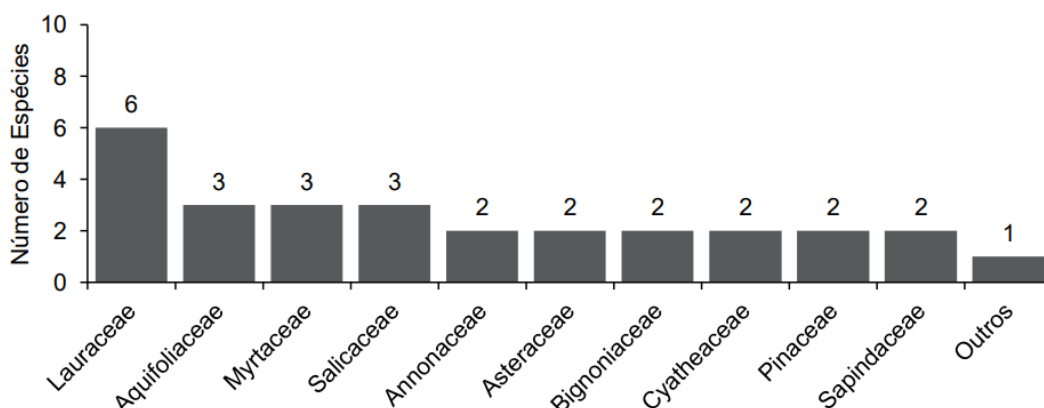
A identificação botânica de espécies é um processo sistemático que envolve uma série de procedimentos para considerar e classificar plantas de acordo com suas características. Portanto, a identificação botânica das espécies foi baseada na análise morfológica, examinando as características externas visíveis da planta, incluindo: folhas, flores, frutos e sementes, caule e raízes. Assim, através das características morfológicas e consultas a chaves de identificação foi possível realizar a identificação das espécies, caso contrário, a identificação é feita a partir da coleta e preparação das amostras para envio a herbários ou consulta a especialistas.

#### **1.7.5. Apresentar lista das espécies que ocorrem na área amostrada (composição florística), indicando o nome científico e família, e o nome comum adotado no PLANO DE MANEJO FLORESTAL**

Na análise fitossociológica foram considerados, conjuntamente, os dados coletados nos talhões de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*. Foram encontradas 39 espécies de porte arbóreo localizadas na regeneração natural estabelecida sob os talhões de *Pinus* spp., distribuídas em 22 famílias botânicas (Figura 18). Na Figura 19 é apresentada a distribuição do número de indivíduos da regeneração por classe diamétrica. Observa-se uma distribuição diamétrica em J-invertido, característica de florestas nativas, com maior frequência dos indivíduos nas menores classes de diâmetro ( $\leq 17,0$  cm).

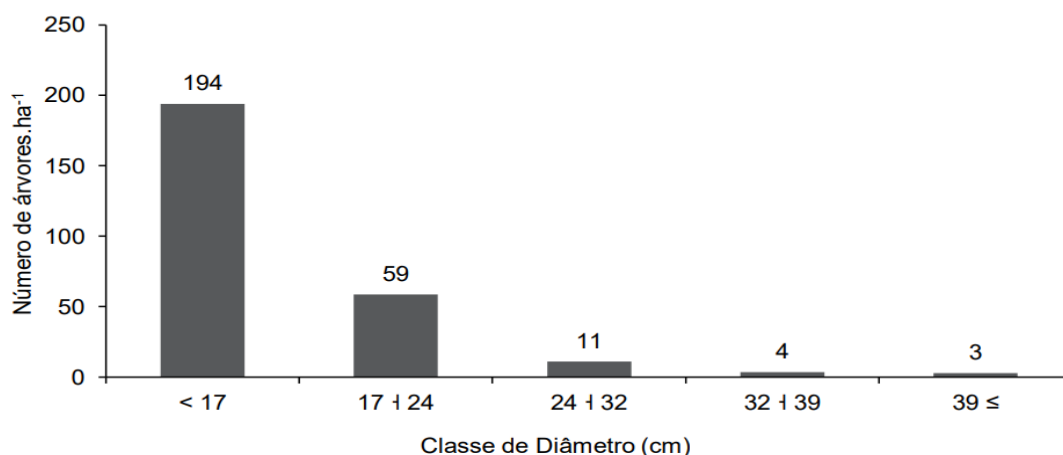


## Número de Espécies Arbóreas por Família Botânica da Regeneração Natural Estabelecida sob os Plantios de *Pinus* spp. (Nível F2)



**Figura 18** - Distribuição das espécies sob plantio de *Pinus* spp. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

## Distribuição dos Indivíduos por Classe de DAP da Regeneração Natural Estabelecida sob os Plantios de *Pinus* spp. (Nível F2)



**Figura 19** - Distribuição dos Indivíduos por Classe de DAP da Regeneração Natural Estabelecida sob os Plantios de *Pinus* spp. (Nível F2). Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

De maneira geral, as espécies mais abundantes são: *Alsophila setosa* (Samambaiçu) (19,84%) e *Dicksonia sellowiana* (Xaxim-verdadeiro) (11,96%). Em relação à dominância destacam-se e *Dicksonia sellowiana* (23,83%) e *Araucaria angustifolia* (Pinheiro do Paraná, Araucária) (14,5%) e *Ilex paraguariensis* (Erva-mate) (Tabela 14), os nomes científico, populares e família



das principais espécies identificadas no inventário são apresentados na Tabela 15.

**Tabela 14** - Indicadores fitossociológicos da Regeneração Natural Estabelecida sob os Plantios de Pinus spp. (Nível F2)

UAs	ESPÉCIE	DA	DR(%)	DoA	DoR(%)	FA	FR(%)	IVC%	IVI%
19	<i>Dicksonia sellowiana</i>	8,06	11,96	0,35	23,83	20,88	10,33	17,90	15,37
18	<i>Alsophila setosa</i>	13,37	19,84	0,13	8,69	19,78	9,78	14,26	12,77
17	<i>Araucaria angustifolia</i>	4,95	7,34	0,21	14,15	18,68	9,24	10,74	10,24
21	<i>Ilex paraguariensis</i>	7,33	10,87	0,11	7,74	23,08	11,41	9,31	10,01
14	<i>Curitiba prismatica</i>	4,95	7,34	0,07	4,86	15,38	7,61	6,10	6,60
9	<i>Nectandra grandiflora</i>	4,21	6,25	0,12	8,45	9,89	4,89	7,35	6,53
11	<i>Syagrus romanzoffiana</i>	3,48	5,16	0,08	5,21	12,09	5,98	5,19	5,45
5	<i>Hovenia dulcis</i>	2,38	3,53	0,07	5,05	5,49	2,72	4,29	3,77
7	<i>Allophylus edulis</i>	2,56	3,80	0,03	2,12	7,69	3,80	2,96	3,24
8	<i>Cyathea phalerata</i>	1,47	2,17	0,05	3,10	8,79	4,35	2,64	3,21
5	<i>Pinus elliottii</i>	2,20	3,26	0,03	1,86	5,49	2,72	2,56	2,61
4	<i>Gymnanthes klotzschiana</i>	1,65	2,45	0,02	1,49	4,40	2,17	1,97	2,04
4	<i>Matayba elaeagnoides</i>	1,10	1,63	0,03	2,22	4,40	2,17	1,92	2,01
4	<i>Parapiptadenia rigida</i>	1,10	1,63	0,02	1,62	4,40	2,17	1,62	1,81
3	<i>Psychotria vellosiana</i>	0,55	0,82	0,02	1,41	3,30	1,63	1,11	1,29
4	<i>Casearia decandra</i>	0,73	1,09	0,01	0,52	4,40	2,17	0,80	1,26
3	<i>Casearia sylvestris</i>	0,73	1,09	0,01	0,89	3,30	1,63	0,99	1,20
3	<i>Cedrela fissilis</i>	0,55	0,82	0,01	0,86	3,30	1,63	0,84	1,10
2	<i>Cordyline spectabilis</i>	0,73	1,09	0,01	0,54	2,20	1,09	0,81	0,90
2	<i>Mollinedia clavigera</i>	0,55	0,82	0,00	0,24	2,20	1,09	0,53	0,71
2	<i>Casearia obliqua</i>	0,37	0,54	0,00	0,22	2,20	1,09	0,38	0,62
2	<i>Ilex brevicuspis</i>	0,37	0,54	0,00	0,22	2,20	1,09	0,38	0,62
1	<i>Campomanesia xanthocarpa</i>	0,37	0,54	0,01	0,61	1,10	0,54	0,58	0,57
1	<i>Piptocarpha axillaris</i>	0,37	0,54	0,01	0,50	1,10	0,54	0,52	0,53
1	<i>Ocotea puberula</i>	0,18	0,27	0,01	0,72	1,10	0,54	0,50	0,51
1	<i>Nectandra lanceolata</i>	0,18	0,27	0,01	0,56	1,10	0,54	0,42	0,46
1	<i>Myrcia splendens</i>	0,37	0,54	0,00	0,28	1,10	0,54	0,41	0,45
1	<i>Pinus taeda</i>	0,37	0,54	0,00	0,24	1,10	0,54	0,39	0,44
1	<i>Não identificada</i>	0,37	0,54	0,00	0,24	1,10	0,54	0,39	0,44
1	<i>Ocotea sp.</i>	0,18	0,27	0,00	0,26	1,10	0,54	0,27	0,36
1	<i>Vernonanthura discolor</i>	0,18	0,27	0,00	0,20	1,10	0,54	0,24	0,34
1	<i>Annona rugulosa</i>	0,18	0,27	0,00	0,18	1,10	0,54	0,23	0,33
1	<i>Jacaranda puberula</i>	0,18	0,27	0,00	0,16	1,10	0,54	0,22	0,32
1	<i>Ocotea sp.</i>	0,18	0,27	0,00	0,16	1,10	0,54	0,22	0,32
1	<i>Baccharis oreophila</i>	0,18	0,27	0,00	0,15	1,10	0,54	0,21	0,32
1	<i>Cryptocaria aschersoniana</i>	0,18	0,27	0,00	0,13	1,10	0,54	0,20	0,32
1	<i>Jacaranda micrantha</i>	0,18	0,27	0,00	0,12	1,10	0,54	0,19	0,31
1	<i>Annona sp.</i>	0,18	0,27	0,00	0,10	1,10	0,54	0,19	0,30
TOTAL		67,40	100	1,46	100	202,20	100	100	100

UAs = unidades amostrais com ocorrência da espécie; DA = densidade absoluta (ind.ha<sup>-1</sup>); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta (m<sup>2</sup>.ha<sup>-1</sup>); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (%); FR = frequência relativa; IVC = índice valor de cobertura; IVI = índice valor de importância. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

Adaptado de: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.



**Tabela 15** - Lista de espécie, nome comum e família encontradas na regeneração natural sob os plantios de *Pinus* spp. na Floresta Nacional de Irati.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FAMÍLIA
<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Xaxim-verdadeiro	Dicksoniaceae
<i>Alsophila setosa</i> Kaulf.	Samambaiçu, Samabaia	Cyatheaceae
<i>Araucaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Araucária, Pinheiro do Paraná	Araucariaceae
<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Erva-mate	Aquifoliaceae
<i>Curitiba prismatica</i> (D.Legrand) Salywon & Landrum	Murta	Myrtaceae
<i>Nectandra grandiflora</i> Nees	Canela-amarela	Lauraceae
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	Jerivá	Arecaceae
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-do-Japão	Rhamnaceae
<i>Allophylus edulis</i> (A.St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Vacum	Sapindaceae
<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	Xaxim espinhento	Cyatheaceae
<i>Pinus elliottii</i> L.	Pinus	Pinaceae
<i>Gymnanthes klotzschiana</i> Müll.Arg.	Branquilha	Euphorbiaceae
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatã	Sapindaceae
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico, Angico-vermelho	Fabaceae
<i>Psychotria vellosiana</i> Benth.	Jasmim	Rubiaceae
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	Guaçatunga-miúda	Salicaceae
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Cafezeiro-do-mato	Salicaceae
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro-vermelho	Meliaceae
<i>Cordyline spectabilis</i> Kunth & Bouché	Uvarana	Asparagaceae
<i>Mollinedia clavigera</i> Tul.	Capixim-pimenteira	Monimiaceae
<i>Casearia obliqua</i> Spreng.	Guaçatunga, Canela-de-veado	Salicaceae
<i>Ilex brevicuspis</i> Reissek	Caúna, Congonha	Aquifoliaceae
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> O.Berg	Guabiroba	Myrtaceae
<i>Piptocarpha axillaris</i> (Less.) Baker	Vassourão	Asteraceae
<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Nees	Canela-guaicá	Lauraceae
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees	Canela-amarela	Lauraceae
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	Guamirim	Myrtaceae
<i>Vernonanthura discolor</i> (Spreng.) H.Rob.	Vassourão-branco	Asteraceae
<i>Annona rugulosa</i> (Schltdl.) H.Rainer	Ariticum	Annonaceae
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	Carobinha	Bignoniaceae
<i>Baccharis oreophila</i> Malme	Vassoura	Asteraceae
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez	Canela-fogo	Lauraceae
<i>Cinnamodendron dinisii</i> Schwanke	Pimenteira	Canellaceae
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	Caroba	Bignoniaceae
<i>Ocotea</i> sp.	-	Lauraceae
<i>Amona</i> sp.	-	Annonaceae

O índice de Shannon-Wiener que indica a riqueza e uniformidade na área resultou em 2,844 nats.indivíduo, do mesmo modo, o índice de Pielou de 0,776 indicou que há 77,6% de uniformidade na distribuição dos indivíduos entre as espécies nativas sob os plantios de Pinus (Tabela 16).

**Tabela 16 - Índices de diversidade de Shannon-Wiener e Equabilidade de Pielou.**

Índice de Diversidade de Shannon-Wiener e Índice de Equabilidade de Pielou (Nível F2)	
SHANNON WEANER (H')	J. PIELOU (J')
2,844	0,776

Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021)

Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

#### **1.7.6. Identificar grupos de espécies a serem considerados no manejo florestal (p.ex. espécies comerciais, potenciais, não comerciais, ou grupos de uso quando houver)**

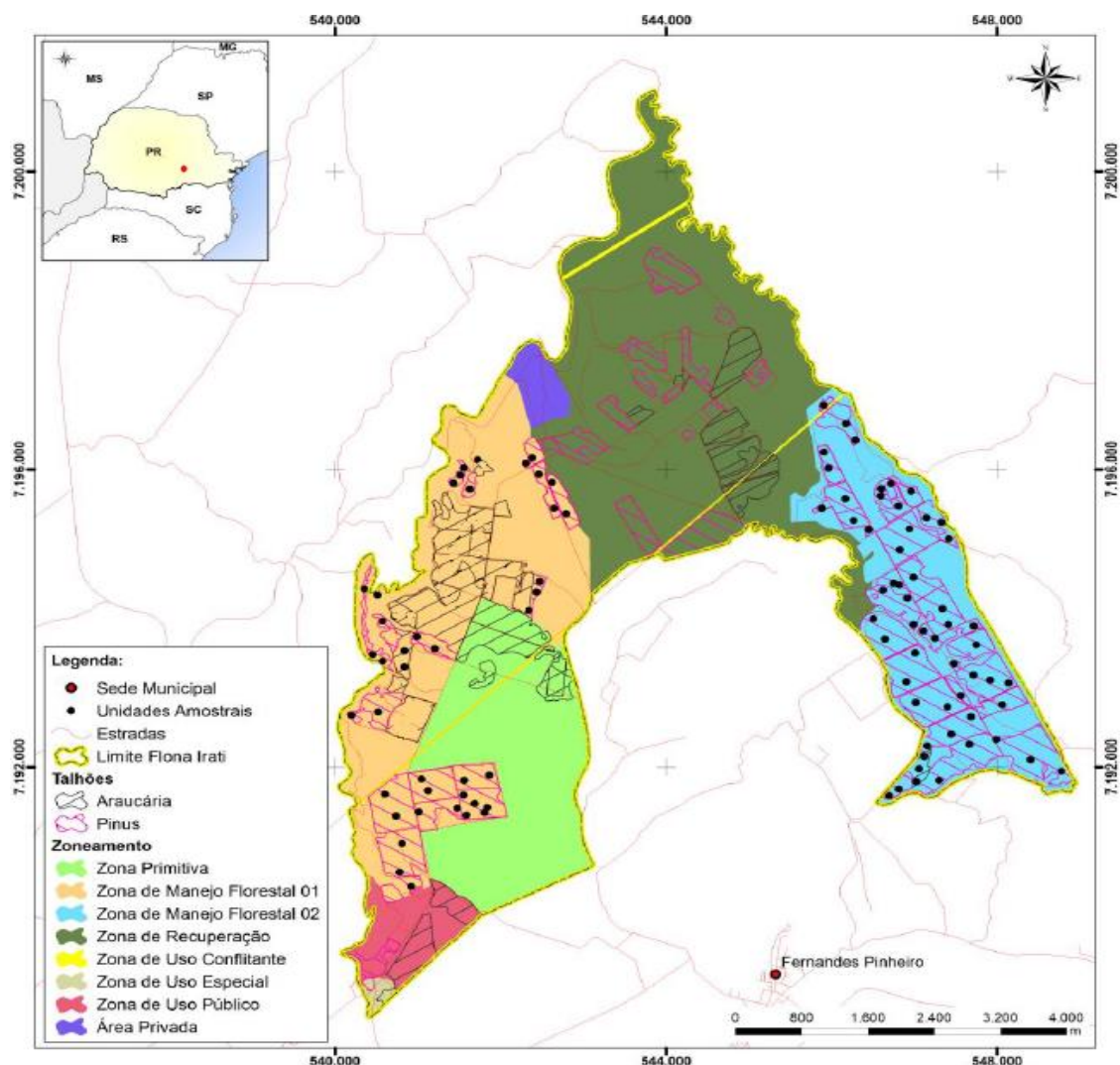
O manejo em florestas nativas ou plantios com espécies nativas na Unidade de Manejo Florestal-I não será realizado. Assim, o uso será restrito as espécies exóticas de Pinus, Eucalipto, Acácia e outras espécies exóticas, incluindo as invasoras, que sejam identificadas na Floresta Nacional de Irati. Além disso, poderão ser objeto de utilização para diferentes fins os produtos madeireiros e não madeireiros dos indivíduos das espécies nativas que estão presentes no sub-bosque dos plantios, principalmente de Pinus e Eucalipto, por ocasião da colheita das espécies exóticas que exigirá a remoção desses indivíduos.

Para os produtos não madeireiros associados aos plantios de *Pinus elliottii* foi estimada pelo Consórcio FGV-STCP-MANESCO a possibilidade de colheita de até 590.160,56 kg.ano<sup>-1</sup> de resina, considerando a produtividade de 4 Kg de resina por indivíduo por ano e toda a área de plantio da espécie na FNI. Já para os indivíduos de Erva-mate ocorrendo no sub-bosque dos plantios de Pinus foi estimada em 123.086,38 kg.ano<sup>-1</sup>, considerando densidade de 26 indivíduos por hectare e a produção de 4 Kg de folhas por árvore por ano. Para as demais espécies o uso será avaliado de acordo com a aptidão de cada

espécie, das dimensões e do volume que serão manejados a partir das espécies nativas presentes no sub-bosque dos plantios de Pinus e Eucalipto.

**1.7.7. Indicar as coordenadas geográficas das unidades de amostra medidas no inventário amostral e a sua localização no mapa de macrozoneamento da propriedade, especificar o azimuth de saída, bem como materializá-lo em campo para as unidades amostrais estabelecidas**

As unidades amostrais definidas foram distribuídas aleatoriamente em cada estrato por meio de grides de coordenadas UTM - Universal Transversa de Mercator1, cujas localizações são apresentadas na Figura 20.



**Figura 20** - Localização das Unidades amostrais. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

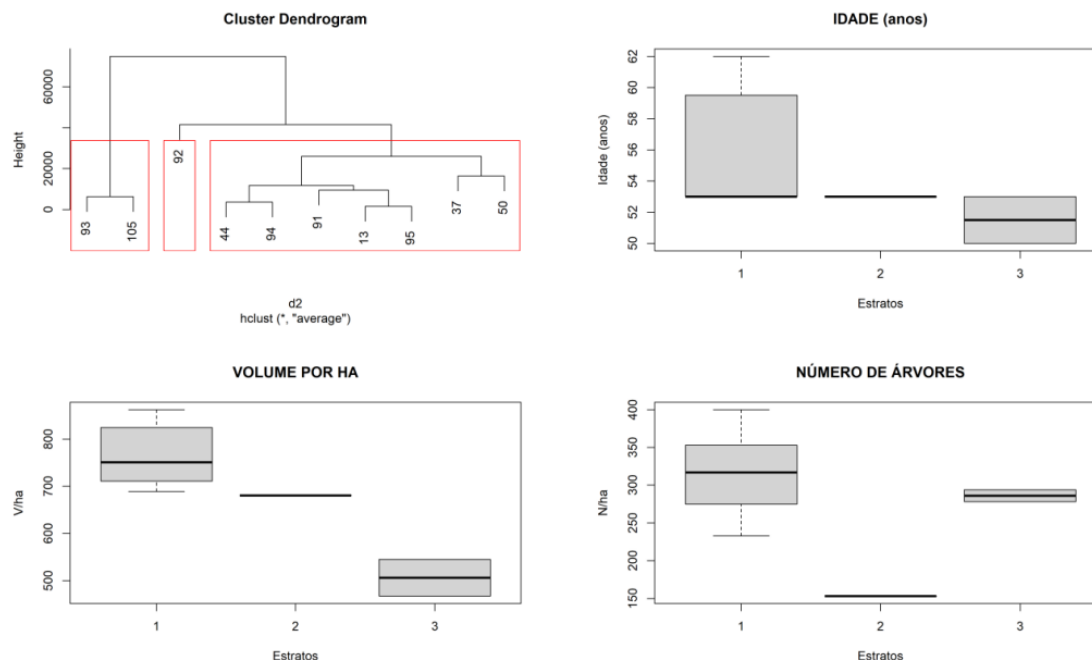


**1.7.8. Apresentar análises estatísticas com estimativa da média verdadeira da população, com nível de probabilidade de no mínimo 0,95 e limite de erro de no máximo 10% em torno da média amostral, para os seguintes grupos de árvores, por estrato quando houver:**

Para as análises estatísticas os talhões de *Pinus* foram agrupados em estratos considerando as espécies *Pinus taeda* e *Pinus elliottii* utilizando a análise estatística multivariada de agrupamento (*cluster analysis*), em função das variáveis: (i) idade do plantio (anos), (ii) volume (m<sup>3</sup>/ha) e (iii) densidade (N/ha). Todas as estimativas foram geradas utilizando os dados coletados no inventário florestal.

#### i. *Pinus taeda*

Na Figura 21 é apresentado o dendrograma de agrupamento dos talhões de *Pinus taeda*, além dos gráficos *box plot* para as variáveis idade, volume e número de árvores em cada estrato.



Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

**Figura 21** - Dendrograma e *Box Plot* das variáveis: Idade, Volume e Número de Árvores para os estratos de *Pinus taeda*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência N° 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

Os dez talhões de *Pinus taeda* foram agrupados em três estratos. O estrato 1 é composto por cinco talhões com idades que variaram de 53 a 62 anos e apresentam volume médio de 758,35 m<sup>3</sup>/ha e densidade média de 308 árvores/hectare. O estrato 2 é composto por um talhão com idade de 53 anos, volume médio de 680,42 m<sup>3</sup>.hectare<sup>-1</sup> e densidade de 153 árvores/hectare, o estrato três é composto por dois talhões com idades que variam de 50 a 53 anos, volume médio de 506,12 m<sup>3</sup>.hectare<sup>-1</sup> e densidade de 283 árvores/hectare.

Para a análise estatística, utilizou-se o processo estratificado, conforme descrito na metodologia. A média estratificada do volume de *Pinus taeda* corresponde a 710,48 m<sup>3</sup>.hectare<sup>-1</sup>, o que representa 86.706,37 m<sup>3</sup> em 122,03 hectare de plantio da espécie (Tabela 17). O erro de amostragem corresponde a 6,43 %, atendendo ao limite estabelecido para esse levantamento ( $\leq 10\%$ ).

**Tabela 17** - Análise estatística para *Pinus taeda*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

Análise Estatística para <i>Pinus taeda</i>				
ESTIMADOR	E1	E2	E3	UNIDADE
Área	84,60	20,42	17,02	ha
Média por estrato	758,34	680,40	506,11	m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>
Média estratificada		710,48		m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>
Variância por estrato	50,50	19,98	66,91	(m <sup>3</sup> .600m <sup>2</sup> <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>
Variância estratificada		47,71		(m <sup>3</sup> .600m <sup>2</sup> <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>
Variância da média estratificada		1,78		(m <sup>3</sup> .600m <sup>2</sup> <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>
Erro padrão		1,33		m <sup>3</sup> .600m <sup>2</sup> <sup>-1</sup>
t (0,05; (21-1))		2,06		-
Erro de amostragem absoluto		2,74		m <sup>3</sup> .600m <sup>2</sup> <sup>-1</sup>
Erro de amostragem relativo		6,43		%
Intervalo de confiança para a média	664,77	710,48	756,18	m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>
Total por estrato	60.106,19	14.507,90	12.092,28	m <sup>3</sup> .una <sup>-1</sup>
Total da população		86.706,37		m <sup>3</sup> . 122,03 ha <sup>-1</sup>
Intervalo de confiança para o total	81.128,69	86.706,37	92.284,05	m <sup>3</sup> . 122.03 ha <sup>-1</sup>

E = estrato; una = unidade de área. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

Os parâmetros dendrométricos estimados para *Pinus taeda* estão apresentados na Tabela 18 e Tabela 19 onde é possível observar os resultados médios por estrato e por talhão, respectivamente.

**Tabela 18** - Estimativas dos parâmetros dendrométricos e distribuição dos indivíduos por classe de qualidade do fuste para os estratos de *Pinus taeda*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

ESTRATO	ÁREA (ha)	N/ha	DAP (cm)	Ht (m)	G (m²/ha)	V (m³/ha)	MORTAS (m³/ha)	MORTAS (% arv.)	Bif< 1,3m	Bif< 1,3m	QUEBRADA	INCLINADA	ATACADAS PRAGA	RESINADA	OUTRAS
1	84,60	308	45,9	28,7	54,95	758,68	29,38	11,1%	0,6%	14,1%	1,8%	26,3%	0,3%	-	45,8%
2	20,42	153	61,1	32,3	46,06	680,42	-	-	-	8,7%	-	-	-	-	91,3%
3	17,02	283	39,6	28,1	37,37	506,12	65,09	27,0%	0,7%	24,1%	5,0%	31,2%	0,7%	-	11,3%

N = média do número de árvores do estrato; DAP = diâmetro médio por estrato; Ht = altura total média por estrato; G = área basal média por estrato; V = volume total com casca médio por estrato; Bif < 1,3 m = bifurcada abaixo de 1,3 m; Bif > 1,3 m = bifurcada acima de 1,3 m. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

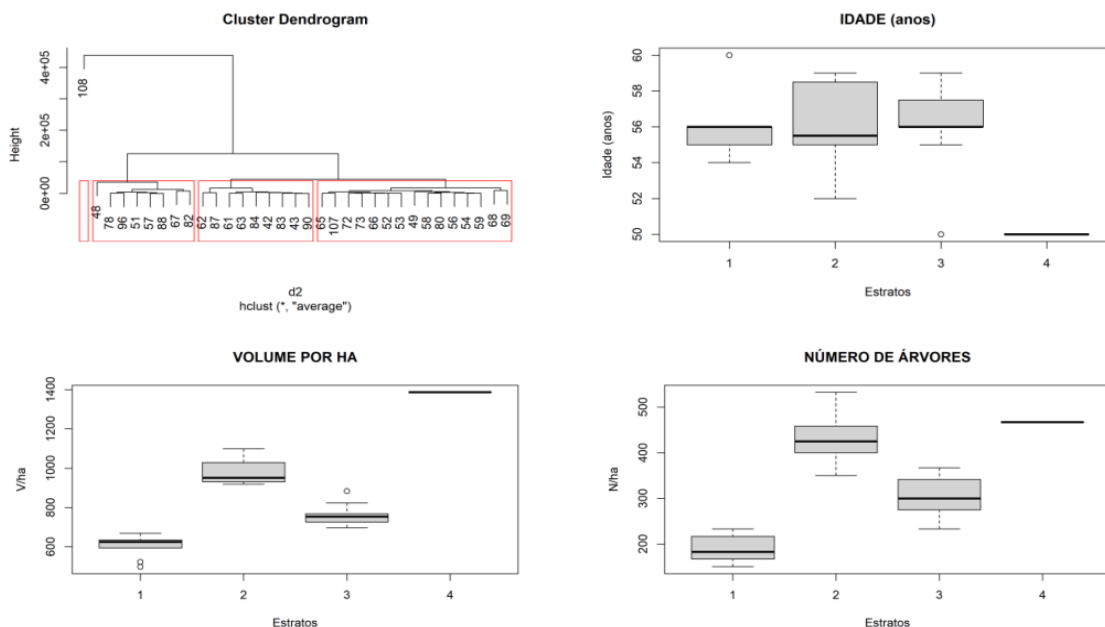
**Tabela 19** - Estimativas dos parâmetros dendrométricos e distribuição dos indivíduos por classe de qualidade do fuste para os talhões de *Pinus taeda*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

TALHÃO	ESTRATO	IDADE (anos)	ÁREA (ha)	N/ha	DAP (cm)	Ht (m)	G (m²/ha)	V (m³/ha)	MORTAS (m³/ha)	MORTAS (% arv.)	Bif< 1,3m	Bif> 1,3m	QUEBRADA	INCLINADA	ATACADAS PRAGA	RESINADA	OUTRAS
13	1	53	3,68	317	45,8	31,2	54,71	789,58	16,83	5,0%	-	20,0%	-	35,0%	-	-	40,0%
37	1	62	6,39	400	43,0	29,7	60,43	859,67	51,53	14,3%	-	25,0%	3,6%	32,1%	-	-	25,0%
44	1	60	25,49	278	48,8	29,7	53,35	729,34	11,37	2,0%	-	3,9%	-	7,8%	-	-	86,3%
50	1	59	25,57	272	50,9	31,9	58,05	862,74	30,84	10,9%	-	7,3%	-	20,0%	-	-	61,8%
91	1	53	10,78	378	39,9	25,9	50,93	692,56	43,04	18,1%	-	20,5%	1,2%	38,6%	-	-	21,7%
92	2	53	20,42	153	61,1	32,3	46,06	680,42	-	-	-	8,7%	-	-	-	-	91,3%
93	3	53	11,83	289	40,4	29,2	39,29	545,22	73,65	15,9%	1,6%	28,6%	7,9%	28,6%	1,6%	-	15,8%
94	1	53	9,39	233	52,0	28,3	51,33	688,87	17,12	3,4%	-	3,4%	-	20,7%	-	-	72,4%
95	1	53	3,28	322	44,8	25,9	58,14	750,93	56,08	13,2%	3,0%	17,6%	5,9%	27,9%	1,5%	-	30,8%
105	3	50	5,18	278	38,8	26,2	35,44	467,02	85,37	35,9%	-	20,5%	2,6%	33,3%	-	-	7,7%

N = número de árvores; DAP = diâmetro à altura do peito; Ht = altura total; G = área basal; V = volume total com casca; Bif < 1,3 m = bifurcada abaixo de 1,3 m; Bif > 1,3 m = bifurcada acima de 1,3 m. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

## ii. *Pinus elliottii*

Na Figura 22 é apresentado o dendrograma de agrupamento dos talhões de *Pinus elliottii*, além dos gráficos *box plot* para as variáveis idade, volume e número de árvores em cada estrato.



Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

**Figura 22** - Dendrograma e *Box Plot* das variáveis: Idade, Volume e Número de Árvores para os estratos de *Pinus elliottii*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência N° 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

Os 33 talhões de *Pinus elliottii* foram agrupados em quatro estratos. O estrato 1 é composto por 9 talhões com idades que variam de 54 a 60 anos, volume médio de 603,56 m<sup>3</sup>.hectare<sup>-1</sup> e densidade média de 187 árvores/hectare. O estrato 2 é composto por oito talhões com idades de 52 a 59 anos, volume médio de 963,72m<sup>3</sup>/hectare e densidade média de 426 árvores/hectare. O estrato 3 é composto por quinze talhões com idades de 50 a 59 anos, volume de 756,39 m<sup>3</sup>.hectare<sup>-1</sup> e densidade média de 297 árvores/hectare e o estrato 4 é composto por um talhão de 50 anos, o volume médio de 1.387,22 m<sup>3</sup>/hectare e densidade média de 458 árvores/hectare.

Os parâmetros dendrométricos estimados para *Pinus elliottii* estão apresentados nas Tabela 20 e Tabela 21 onde é possível observar os resultados médios por estrato e por talhão, respectivamente.

**Tabela 20** - Estimativas dos parâmetros dendrométricos e distribuição dos indivíduos por classe de qualidade do fuste para os estratos de *Pinus elliottii*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

ESTRATO	ÁREA (ha)	N/ha	DAP (cm)	Ht (m)	G (m <sup>2</sup> /ha)	V (m <sup>3</sup> /ha)	MORTAS (m <sup>3</sup> /ha)	MORTAS (% arv.)	Bif< 1,3m	Bif< 1,3m	QUEBRADA	INCLINADA	ATACADAS PRAGA	RESINADA	OUTRAS
1	207,64	187	52,2	30,5	41,55	603,56	14,93	1,0%	-	7,4%	0,5%	12,7%	-	-	78,4%
2	100,05	426	42,7	30,3	63,80	963,72	47,18	10,7%	0,5%	17,2%	1,6%	40,6%	0,5%	1,2%	27,4%
3	220,49	297	45,9	30,3	51,17	756,39	43,12	8,6%	0,5%	7,0%	0,7%	34,2%	1,8%	1,1%	45,8%
4	4,54	458	48,2	28,3	92,62	1.387,22	11,25	1,8%	1,8%	21,1%	7,0%	47,4%	-	-	19,2%

N = média do número de árvores do estrato; DAP = diâmetro médio por estrato; Ht = altura total média por estrato; G = área basal média por estrato; V = volume total com casca médio por estrato; Bif < 1,3 m = bifurcada abaixo de 1,3 m; Bif > 1,3 m = bifurcada acima de 1,3 m. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

**Tabela 21** - Estimativas dos parâmetros dendrométricos por talhão para *Pinus elliottii*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

TALHÃO	ESTRATO	IDADE (anos)	ÁREA (ha)	N/ha	DAP (cm)	Ht (m)	G (m <sup>2</sup> /ha)	V (m <sup>3</sup> /ha)	MORTAS (m <sup>3</sup> /ha)	MORTAS (% arv.)	Bif< 1,3m	Bif> 1,3m	QUEBRADA	INCLINADA	ATACADAS PRAGA	RESINADA	OUTRAS
42	1	60	39,98	167	59,4	30,4	46,82	668,67	-	-	-	-	-	5,0%	-	-	95,0%
43	1	60	34,86	183	53,1	31,6	41,77	630,29	-	-	-	-	-	22,7%	-	-	77,3%
48	2	59	12,59	533	42,3	29,1	76,37	1.098,13	-	-	-	12,5%	-	31,3%	-	-	56,3%
49	3	59	30,15	275	50,4	30,4	56,46	824,00	33,24	2,9%	-	-	-	8,8%	2,9%	-	85,3%
51	2	59	16,18	383	44,4	31,4	61,15	918,98	33,76	4,2%	-	8,3%	-	33,3%	-	-	54,2%
52	3	58	21,25	325	43,3	30,8	49,16	755,62	-	-	-	7,7%	-	59,0%	-	-	33,3%
53	3	58	16,12	333	43,0	30,4	49,95	739,76	94,11	13,0%	-	17,4%	4,3%	34,8%	4,3%	17,4%	8,7%
54	3	57	29,01	267	48,9	30,0	51,30	769,10	-	-	-	9,4%	-	43,8%	3,1%	-	43,8%
56	3	58	7,26	292	47,8	30,2	53,69	768,13	-	-	-	5,7%	-	28,6%	5,7%	-	60,0%
57	2	58	13,46	408	43,5	29,6	64,85	953,10	74,08	16,7%	1,7%	15,0%	-	28,3%	-	1,7%	34,9%
58	3	55	9,21	233	50,5	31,9	47,92	767,19	59,51	12,5%	-	12,5%	-	62,5%	3,1%	-	9,4%

Continua...

**Tabela 21** - Estimativas dos parâmetros dendrométricos por talhão para *Pinus elliottii*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

TALHÃO	ESTRATO	IDADE (anos)	ÁREA (ha)	N/ha	DAP (cm)	Ht (m)	G (m²/ha)	V (m³/ha)	MORTAS (m³/ha)	MORTAS (% arv.)	Bif< 1,3m	Bif> 1,3m	QUEBRADA	INCLINADA	ATACADAS PRAGA	RESINADA	OUTRAS
59	3	57	32,76	261	50,1	29,6	52,60	754,16	36,75	6,0%	-	2,0%	-	20,0%	-	-	72,0%
61	1	56	28,88	217	46,5	29,1	41,13	601,97	22,57	3,7%	-	3,7%	-	14,8%	-	-	77,8%
62	1	56	33,67	150	51,6	33,6	31,72	498,38	-	-	-	16,7%	-	5,6%	-	-	77,8%
63	1	56	10,89	233	46,3	31,1	40,29	594,93	-	-	-	17,9%	3,6%	39,3%	-	-	39,3%
65	3	56	6,59	275	47,1	30,8	49,52	721,06	-	-	-	12,1%	-	27,3%	-	-	60,6%
66	3	56	8,22	317	44,2	29,8	50,75	727,42	78,37	13,6%	-	6,8%	-	34,1%	11,4%	4,5%	29,5%
67	2	56	7,50	433	43,7	32,3	67,19	1.037,04	40,33	7,1%	-	10,7%	-	28,6%	-	3,6%	50,0%
68	3	56	0,97	367	42,1	31,5	52,17	793,14	34,03	8,3%	-	8,3%	4,2%	20,8%	-	-	58,3%
69	3	56	27,65	350	45,4	30,3	58,94	883,90	88,61	6,7%	-	11,1%	-	24,4%	2,2%	-	55,6%
72	3	56	13,54	325	43,0	29,0	51,56	724,54	45,45	10,9%	4,5%	8,7%	-	37,0%	-	-	34,4%
73	3	56	4,46	339	41,0	30,0	47,68	706,58	139,37	20,5%	1,3%	-	-	46,2%	-	-	32,0%
78	2	55	14,02	444	40,5	30,8	59,86	942,01	111,76	10,1%	-	22,5%	4,5%	60,7%	2,2%	-	-
80	3	55	8,27	233	53,5	29,5	53,82	743,38	174,98	17,6%	-	-	-	17,6%	-	-	64,7%
82	2	55	17,48	342	47,3	31,1	64,83	1.020,53	43,01	6,7%	2,3%	20,0%	6,7%	68,9%	-	8,9%	-
83	1	55	14,28	158	57,8	32,0	42,15	625,45	-	-	-	15,8%	-	-	-	-	84,2%
84	1	55	22,94	217	51,5	30,1	45,84	654,26	-	-	-	-	-	-	-	-	100,0%
87	1	55	5,68	183	50,3	29,2	37,38	524,01	25,88	4,3%	-	13,0%	-	13,0%	-	-	69,6%
88	2	55	0,91	417	43,2	31,5	62,40	950,19	34,72	7,4%	-	14,8%	-	29,6%	-	-	48,1%
90	1	54	16,46	175	57,4	28,7	46,83	634,04	-	-	-	-	-	4,8%	-	-	95,2%
96	2	52	17,90	467	40,5	29,2	63,29	919,73	117,43	17,6%	-	20,6%	-	30,4%	-	-	31,4%
107	3	50	5,03	275	44,5	33,2	44,29	697,41	22,85	8,3%	-	13,9%	5,6%	27,8%	-	-	44,4%
108	4	50	4,54	458	48,2	28,3	92,62	1.387,22	18,26	1,8%	1,8%	21,1%	7,0%	47,4%	-	-	19,2%

N = número de árvores; DAP = diâmetro a 1,3 m do solo; Ht = altura total; G = área basal; V = volume total com casca; Bif < 1,3 m = bifurcada abaixo de 1,3 m; Bif > 1,3 m = bifurcada acima de 1.3 m. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).



Para a análise estatística, utilizou-se o processo estratificado, conforme descrito na metodologia. A média estratificada do volume do *Pinus elliottii* corresponde a 741,12 m<sup>3</sup>.hectare<sup>-1</sup>, o que representa 394.814,61 m<sup>3</sup> em 532,73 hectare de plantio da espécie (Tabela 22). Observa-se erro de amostragem de 4,52%, atendendo ao limite máximo estabelecido para esse levantamento ( $\leq 10\%$ ).

**Tabela 22** - Análise estatística para *Pinus elliottii*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

Análise Estatística para <i>Pinus elliottii</i>					
ESTIMADOR	E1	E2	E3	E4	UNIDADE
Área	207,64	100,05	220,49	4,54	ha
Média por estrato	603,56	963,72	756,39	1.387,22	m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>
Média estratificada		741,12			m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>
Variância por estrato	74,74	30,63	63,68	169,03	(m <sup>3</sup> .600m <sup>2</sup> <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>
Variância estratificada		62,68			(m <sup>3</sup> .600m <sup>2</sup> <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>
Variância da média estratificada		1,05			(m <sup>3</sup> .600m <sup>2</sup> <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>
Erro padrão		1,02			m <sup>3</sup> .600m <sup>2</sup> <sup>-1</sup>
t (0,05; (62-1))		1,97			-
Erro de amostragem absoluto		2,01			m <sup>3</sup> .600m <sup>2</sup> <sup>-1</sup>
Erro de amostragem relativo		4,52			%
Intervalo de confiança para a média	707,60	741,12		774,64	m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup>
Total por estrato	153.887,30	74.148,41	163.410,56	3.368,34	m <sup>3</sup> .una <sup>-1</sup>
Total da população		394.814,61			m <sup>3</sup> . 532,73 ha <sup>-1</sup>
Intervalo de confiança para o total	373.743,52	394.814,61		409.149,02	m <sup>3</sup> . 532.73 ha <sup>-1</sup>

E = estrato; una = unidade de área. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

#### 1.7.8.1. Árvores das espécies indicadas como comerciais (*Pinus* e *Eucalipto*) para o manejo florestal, para volume comercial por hectare

O volume comercial por hectare identificado para as espécies de *Pinus* após o inventário florestal foi de:

- i. *Pinus taeda* – 710,53 m<sup>3</sup>/ha;
- ii. *Pinus elliottii* – 741,12 m<sup>3</sup>/ha.

Não houve levantamento nas áreas ou talhões com ocorrência de plantios de eucalipto.

### 1.7.8.2. Assumir como capacidade produtiva da floresta a estimativa mínima provável do intervalo de confiança, obtido da análise estatística do volume comercial (item 1.7.8, tópico anterior)

De acordo com os dados de inventário e as análises estatísticas a capacidade produtiva de *Pinus* com base na estimativa mínima provável do intervalo de confiança para a Floresta Nacional de Irati será de:

- i. *Pinus taeda* – 81.128,69 m<sup>3</sup>;
- ii. *Pinus elliottii* – 373.743,52 m<sup>3</sup>;
- iii. *Pinus* não inventariado – 95.712,54 m<sup>3</sup>.

Os dados para *Pinus* não inventariado referem-se aos talhões de *Pinus* sp. localizados na Zona de Recuperação, na Zona de Uso Público e Zona de Uso Especial (Talhão 40) que não foram inventariados. De forma conservadora, o volume de madeira estimado pelo SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO para esses talhões foi calculado a partir da adoção da média de 603,56 m<sup>3</sup>/hectare, observada no estrato 1 no inventário realizado nos talhões de *Pinus elliottii*, que permite a seguinte estimativa de volumetria (Tabela 23):

**Tabela 23** - Volumetria Considerada para os talhões não Inventariados da FLONA de Irati. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

ZONA <sup>1/</sup>	<i>Pinus elliottii</i> (ha)	<i>Pinus elliottii</i> (volume m <sup>3</sup> /ha)	<i>Pinus</i> sp. (ha)	<i>Pinus</i> sp. (volume m <sup>3</sup> /ha)	TOTAL (volume m <sup>3</sup> /ha)
ZR	126,49	76.344,30	18,50	11.165,86	87.510,16
ZUP/ZUE	13,59	8.202,38	-	-	8.202,38
<b>TOTAL</b>	<b>140,08</b>	<b>84.546,68</b>	<b>18,50</b>	<b>11.165,86</b>	<b>95.712,54</b>

1/ZR = Zona de Recuperação; ZUP = Zona de Uso Público; ZUE = Zona de Uso Especial.

Fonte: Estimativa do SERVIÇO FLORESTAL BRASILEIRO (2021)

A Tabela 24 a seguir apresenta a síntese da estimativa média de volume total para as espécies plantadas nas Zonas de Manejo 1 e 2 da FLONA de Irati. Como se observa, o maior volume médio de madeira é de *Pinus elliottii* com total de 394.814,61 m<sup>3</sup>, seguido pelo volume médio de *Pinus taeda* com 86.706,37 m<sup>3</sup>.



**Tabela 24** - Estimativa volumétrica para as Zona de Manejo Florestal-I e Zona de Manejo Florestal-II. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência N° 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

**Síntese da Estimativa Volumétrica do Inventário Florestal dos Plantios por Espécie na FLONA de Irati – ZMF 1 e 2**

ESPÉCIE		CLASSE de DAP (cm)				TOTAL	ÁREA
		10 + 18	18 + 25	25 + 35	35 ≤		
<i>Pinus elliottii</i>	V (m³.ha⁻¹)	20,00	28,92	77,88	614,32	741,12	1 ha
	Total (m³)	10.655,74	15.404,81	41.486,42	327.267,64	<b>394.814,61</b>	532,73 ha
<i>Pinus taeda</i>	V (m³.ha⁻¹)	0,59	3,81	46,17	659,96	710,53	1 ha
	Total (m³)	71,53	464,76	5.634,70	80.535,37	<b>86.706,37</b>	122,03 ha
<b>Total</b>	<b>Total (m³)</b>	<b>13.934,19</b>	<b>20.948,55</b>	<b>71.841,08</b>	<b>460.231,42</b>	<b>566.955,25</b>	<b>855,64 ha</b>

Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

**1.7.8.3. Apresentar as tabelas do povoamento, contendo a distribuição diamétrica para o número de árvores, área basal e volume comercial, por hectare e por classes com 5 cm de intervalo, e totais por linha e coluna. O intervalo de classes poderá ser ajustado conforme a amplitude observada, devendo ser a mesma para as 3 variáveis acima**

Na Tabela 25 e Tabela 26 são apresentadas as estimativas das variáveis: volume com casca, área basal e número de árvores por hectare, distribuídas em classes de diâmetro para cada estrato e talhão, respectivamente, para *Pinus taeda*.

**Tabela 25** - Estimativas dos Parâmetros Dendrométricos e Distribuição dos Indivíduos por Classe de Qualidade do Fuste para os estratos de *Pinus taeda*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência N° 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

ESTRATO	VARIÁVEIS	CLASSE de DAP (cm)									TOTAL
		10 + 18	18 + 25	25 + 35	35 + 40	40 + 45	45 + 50	50 + 55	55 + 60	60 ≤	
1	V (m³.ha⁻¹)	0,58	5,89	37,12	55,01	121,18	125,11	105,37	100,04	208,37	758,68
	G (m².ha⁻¹)	0,07	0,46	2,81	4,10	8,93	9,19	7,49	7,16	14,73	54,95
	N (arv.ha⁻¹)	3	11	39	36	63	52	34	28	42	308
2	V (m³.ha⁻¹)	-	-	-	-	-	56,10	50,90	152,09	421,33	680,42
	G (m².ha⁻¹)	-	-	-	-	-	4,19	3,58	10,41	27,88	46,06
	N (arv.ha⁻¹)	-	-	-	-	-	23	17	40	73	153
3	V (m³.ha⁻¹)	1,37	2,94	88,78	102,19	108,69	77,10	55,88	18,78	50,39	506,12
	G (m².ha⁻¹)	0,12	0,22	6,41	7,64	7,77	5,72	4,19	1,36	3,94	37,37
	N (arv.ha⁻¹)	6	6	81	69	56	33	17	6	11	283

DAP = diâmetro à altura do peito; N = número de árvores; G = área basal; V = volume total com casca. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).



**Tabela 26** - Volume com Casca, Área Basal e Número de Árvores por Classe de Diâmetro para o plantio de *Pinus taeda*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

TALHÃO	ESTRATO	VARIÁVEIS	CLASSE de DAP (cm)									TOTAL
			10 ÷ 18	18 ÷ 25	25 ÷ 35	35 ÷ 40	40 ÷ 45	45 ÷ 50	50 ÷ 55	55 ÷ 60	60 ≤	
13	1	V (m³.ha⁻¹)	-	-	56,87	27,39	276,70	45,37	162,94	55,99	164,29	789,58
		G (m².ha⁻¹)	-	-	3,95	1,92	19,02	3,01	11,10	4,18	11,53	54,71
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	50	17	133	17	50	17	33	317
37	1	V (m³.ha⁻¹)	-	-	68,65	162,81	187,46	84,30	207,50	58,81	90,13	859,67
		G (m².ha⁻¹)	-	-	5,20	11,22	14,32	5,51	14,28	4,04	5,87	60,43
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	67	100	100	33	67	17	17	400
44	2	V (m³.ha⁻¹)	-	-	5,03	41,47	121,84	175,10	114,51	171,86	99,52	729,34
		G (m².ha⁻¹)	-	-	0,39	3,19	8,64	12,76	8,35	12,77	7,26	53,35
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	6	28	61	72	39	50	22	278
50	1	V (m³.ha⁻¹)	-	-	20,78	28,89	135,43	138,23	123,21	65,68	350,52	862,74
		G (m².ha⁻¹)	-	-	1,47	1,91	9,37	9,64	8,55	4,46	22,65	58,05
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	17	17	67	56	39	17	61	272
91	1	V (m³.ha⁻¹)	-	19,45	71,55	113,77	93,77	134,94	91,57	86,21	81,30	692,56
		G (m².ha⁻¹)	-	1,57	5,68	8,67	7,57	10,21	6,05	5,54	5,64	50,93
		N (arv.ha⁻¹)	-	39	83	78	56	56	28	22	17	378
92	2	V (m³.ha⁻¹)	-	-	-	-	-	56,10	50,90	152,09	421,33	680,42
		G (m².ha⁻¹)	-	-	-	-	-	4,19	3,58	10,41	27,88	46,06
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	-	-	-	23	17	40	73	153
93	3	V (m³.ha⁻¹)	1,44	-	47,61	149,79	151,15	94,75	51,66	-	48,82	545,22
		G (m².ha⁻¹)	0,12	-	3,35	11,12	10,96	6,72	3,68	-	3,34	39,29
		N (arv.ha⁻¹)	6	-	44	100	78	39	11	-	11	289
94	2	V (m³.ha⁻¹)	-	-	-	13,85	92,55	175,70	52,74	110,95	243,08	688,87
		G (m².ha⁻¹)	-	-	-	1,04	7,01	13,15	3,72	8,61	17,80	51,33
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	-	8	50	75	17	33	50	233
95	1	V (m³.ha⁻¹)	3,10	11,96	58,79	36,64	78,97	58,63	72,17	97,57	333,10	750,93
		G (m².ha⁻¹)	0,35	0,90	4,43	3,04	6,24	4,80	6,06	6,94	25,37	58,14
		N (arv.ha⁻¹)	17	22	61	28	39	28	28	28	72	322
105	3	V (m³.ha⁻¹)	1,29	5,88	129,94	54,59	66,24	59,44	60,11	37,56	51,96	467,02
		G (m².ha⁻¹)	0,11	0,44	9,47	4,16	4,58	4,73	4,69	2,72	4,54	35,44
		N (arv.ha⁻¹)	6	11	117	39	33	28	22	11	11	278

DAP = diâmetro à altura do peito; N = número de árvores; G = área basal; V = volume total com casca. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

Na Tabela 27 e Tabela 28 são apresentadas as estimativas das variáveis: volume com casca, área basal e número de árvores por hectare, distribuídas em classes de diâmetro para cada estrato e talhão, respectivamente, para *Pinus elliotii*.

**Tabela 27** - Estimativas dos Parâmetros Dendrométricos e Distribuição dos Indivíduos por Classe de Qualidade do Fuste para os estratos de *Pinus elliottii*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

ESTRATO	VARIÁVEIS	CLASSE de DAP (cm)									TOTAL
		10 ± 18	18 ± 25	25 ± 35	35 ± 40	40 ± 45	45 ± 50	50 ± 55	55 ± 60	60 ≤	
1	V (m³.ha⁻¹)	0,79	-	4,05	10,63	38,78	97,11	134,57	133,14	184,48	603,56
	G (m².ha⁻¹)	0,09	-	0,30	0,73	2,67	6,84	9,36	9,13	12,44	41,55
	N (arv.ha⁻¹)	5	-	4	6	19	38	44	35	37	187
2	V (m³.ha⁻¹)	0,95	2,97	89,32	126,76	225,52	238,46	153,32	62,92	63,50	963,72
	G (m².ha⁻¹)	0,07	0,24	5,79	8,39	14,75	15,70	10,19	4,27	4,40	63,80
	N (arv.ha⁻¹)	3	4	73	74	103	90	48	17	12	426
3	V (m³.ha⁻¹)	0,12	0,96	34,33	82,54	116,92	162,54	171,90	103,48	83,59	756,39
	G (m².ha⁻¹)	0,01	0,08	2,35	5,54	7,93	10,98	11,67	6,96	5,64	51,17
	N (arv.ha⁻¹)	1	2	29	49	55	62	54	26	18	297
4	V (m³.ha⁻¹)	-	12,77	54,82	68,12	184,97	149,31	140,13	279,86	497,23	1.387,22
	G (m².ha⁻¹)	-	0,94	3,43	4,60	13,02	10,37	9,14	19,25	31,88	92,62
	N (arv.ha⁻¹)	-	17	50	42	92	58	42	75	83	458

DAP = diâmetro à altura do peito; N = número de árvores; G = área basal; V = volume total com casca. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

**Tabela 28** - Volume com Casca, Área Basal e Número de Árvores por Classe de Diâmetro para o plantio de *Pinus elliottii*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

TALHÃO	ESTRATO	VARIÁVEIS	10 ± 18	18 ± 25	25 ± 35	35 ± 40	40 ± 45	45 ± 50	50 ± 55	55 ± 60	60 ≤	TOTAL
42	1	V (m³.ha⁻¹)	-	-	-	-	13,08	-	102,46	191,82	361,31	668,67
		G (m².ha⁻¹)	-	-	-	-	1,14	-	7,37	13,34	24,97	46,82
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	-	-	8	-	33	50	75	167
43	1	V (m³.ha⁻¹)	-	-	10,20	-	58,34	62,08	157,44	157,61	184,63	630,29
		G (m².ha⁻¹)	-	-	0,64	-	3,67	4,50	10,67	10,71	11,59	41,77
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	8	-	25	25	50	42	33	183
48	2	V (m³.ha⁻¹)	-	-	50,01	240,45	416,55	320,68	-	-	70,45	1.098,13
		G (m².ha⁻¹)	-	-	3,09	16,26	27,97	23,41	-	-	5,63	76,37
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	33	150	200	133	-	-	17	533
49	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	-	59,92	69,21	97,12	299,74	90,79	207,22	824,00
		G (m².ha⁻¹)	-	-	-	4,53	4,95	7,26	19,59	6,47	13,66	56,46
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	-	42	33	42	92	25	42	275
51	2	V (m³.ha⁻¹)	-	-	41,54	159,88	236,70	236,42	112,64	57,64	74,16	918,98
		G (m².ha⁻¹)	-	-	2,65	10,56	15,51	14,89	7,66	4,13	5,75	61,15
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	33	92	108	83	33	17	17	383
52	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	59,43	164,26	118,91	177,12	135,72	100,18	-	755,62
		G (m².ha⁻¹)	-	-	3,69	10,49	8,04	11,34	8,74	6,87	-	49,16
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	42	92	58	67	42	25	-	325
53	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	59,63	147,49	171,60	177,27	51,90	68,51	63,37	739,76
		G (m².ha⁻¹)	-	-	4,46	9,17	11,22	12,14	3,88	4,20	4,89	49,95
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	50	83	83	67	17	17	17	333
54	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	-	26,16	177,69	180,16	160,81	71,47	152,81	769,10
		G (m².ha⁻¹)	-	-	-	1,69	12,22	11,74	10,91	4,33	10,41	51,30
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	-	17	83	67	50	17	33	267
56	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	15,57	82,24	57,31	163,70	310,08	69,29	69,95	768,13
		G (m².ha⁻¹)	-	-	1,29	5,37	3,84	11,99	21,91	4,40	4,89	53,69
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	17	50	25	67	100	17	17	292
57	2	V (m³.ha⁻¹)	-	6,47	84,86	112,28	194,51	152,59	265,66	94,20	42,53	953,10
		G (m².ha⁻¹)	-	0,68	5,42	7,50	13,38	10,20	17,94	6,52	3,21	64,85
		N (arv.ha⁻¹)	-	17	58	67	92	58	83	25	8	408
58	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	11,33	31,63	76,95	122,93	259,71	107,04	157,61	767,19
		G (m².ha⁻¹)	-	-	0,70	1,94	4,71	7,53	16,24	6,48	10,32	47,92
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	8	17	33	42	75	25	33	233

Continua...



**Tabela 28** - Volume com Casca, Área Basal e Número de Árvores por Classe de Diâmetro para o plantio de *Pinus elliottii*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

TALHÃO	ESTRATO	VARIÁVEIS	CLASSE de DAP (cm)									TOTAL
			10 + 18	18 + 25	25 + 35	35 + 40	40 + 45	45 + 50	50 + 55	55 + 60	60 ≤	
59	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	-	34,80	105,70	170,96	135,62	153,71	153,37	754,16
		G (m².ha⁻¹)	-	-	-	2,47	7,14	11,81	9,41	11,32	10,46	52,60
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	-	22	50	67	44	44	33	261
61	1	V (m³.ha⁻¹)	7,13	-	-	-	-	179,45	159,55	128,56	127,28	601,97
		G (m².ha⁻¹)	0,81	-	-	-	-	12,24	10,93	8,84	8,32	41,13
		N (arv.ha⁻¹)	42	-	-	-	-	67	50	33	25	217
62	1	V (m³.ha⁻¹)	-	-	-	-	40,18	137,41	142,26	133,58	44,95	498,38
		G (m².ha⁻¹)	-	-	-	-	2,50	9,11	9,06	8,34	2,71	31,72
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	-	-	17	50	42	33	8	150
63	1	V (m³.ha⁻¹)	-	-	19,19	53,46	89,20	142,50	190,54	62,42	37,61	594,93
		G (m².ha⁻¹)	-	-	1,29	3,79	5,98	10,27	12,41	4,08	2,47	40,29
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	17	33	42	58	58	17	8	233
65	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	25,35	67,55	122,90	127,15	112,48	189,13	76,51	721,06
		G (m².ha⁻¹)	-	-	1,83	4,84	8,69	8,99	7,12	13,06	4,99	49,52
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	25	42	58	50	33	50	17	275
66	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	56,92	56,85	143,66	191,02	170,99	61,22	46,76	727,42
		G (m².ha⁻¹)	-	-	4,07	3,76	9,81	13,52	12,55	4,22	2,83	50,75
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	58	33	67	75	58	17	8	317
67	2	V (m³.ha⁻¹)	-	-	103,16	24,60	281,88	272,14	222,34	55,64	77,28	1.037,04
		G (m².ha⁻¹)	-	-	6,95	1,75	18,02	17,28	13,79	4,11	5,28	67,19
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	83	17	133	100	67	17	17	433
68	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	61,15	140,45	138,76	350,20	102,58	-	-	793,14
		G (m².ha⁻¹)	-	-	3,97	8,76	9,48	22,99	6,96	-	-	52,17
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	50	83	67	133	33	-	-	367
69	3	V (m³.ha⁻¹)	-	2,60	67,79	100,93	69,91	241,29	163,43	157,07	80,88	883,90
		G (m².ha⁻¹)	-	0,35	4,49	6,54	4,82	16,21	10,75	10,49	5,29	58,94
		N (arv.ha⁻¹)	-	8	50	58	33	92	50	42	17	350
72	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	68,51	113,60	135,76	104,55	205,96	61,82	34,35	724,54
		G (m².ha⁻¹)	-	-	5,23	8,39	9,71	7,27	14,35	4,21	2,39	51,56
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	67	67	67	42	67	8	8	325
73	3	V (m³.ha⁻¹)	1,17	7,55	57,69	169,86	129,19	129,23	125,41	86,48	-	706,58
		G (m².ha⁻¹)	0,14	0,56	3,66	11,60	8,75	8,96	8,36	5,65	-	47,68
		N (arv.ha⁻¹)	6	11	44	106	61	50	39	22	-	339
78	2	V (m³.ha⁻¹)	1,79	-	126,85	154,29	174,42	322,00	105,19	22,05	35,41	942,01
		G (m².ha⁻¹)	0,12	-	8,27	9,73	10,92	20,42	6,77	1,49	2,14	59,86
		N (arv.ha⁻¹)	6	-	111	89	78	117	33	6	6	444
80	3	V (m³.ha⁻¹)	-	-	-	-	102,57	91,38	239,80	61,18	248,45	743,38
		G (m².ha⁻¹)	-	-	-	-	7,12	5,75	18,84	4,39	17,72	53,82
		N (arv.ha⁻¹)	-	-	-	-	50	33	83	17	50	233
82	2	V (m³.ha⁻¹)	-	12,22	32,77	61,26	188,04	135,51	227,19	176,19	187,34	1.020,53
		G (m².ha⁻¹)	-	0,78	2,04	3,77	12,21	8,54	14,60	10,77	12,13	64,83
		N (arv.ha⁻¹)	-	8	25	33	83	50	67	42	33	342

Continua...





**Tabela 28** - Volume com Casca, Área Basal e Número de Árvores por Classe de Diâmetro para o plantio de *Pinus elliottii*. Adaptado de Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021) - Anexo 13a Inventário Florestal da FLONA de Irati – Edital de Concorrência Nº 01/2023 Serviço Florestal Brasileiro.

TALHÃO	ESTRATO	VARIÁVEIS	CLASSE de DAP (cm)								TOTAL	
			10 + 18	18 + 25	25 + 35	35 + 40	40 + 45	45 + 50	50 + 55	55 + 60		60 ≤
83	1	V (m³.ha <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	-	46,73	160,08	158,43	260,21	625,45
		G (m².ha <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	-	3,02	11,03	10,96	17,13	42,15
		N (arv.ha <sup>-1</sup> )	-	-	-	-	-	17	50	42	50	158
84	1	V (m³.ha <sup>-1</sup> )	-	-	-	11,94	31,99	155,01	138,46	184,51	132,35	654,26
		G (m².ha <sup>-1</sup> )	-	-	-	0,88	2,42	11,71	10,23	12,76	7,86	45,84
		N (arv.ha <sup>-1</sup> )	-	-	-	8	17	67	50	50	25	217
87	1	V (m³.ha <sup>-1</sup> )	-	-	-	30,29	67,95	131,41	112,92	65,87	115,56	524,01
		G (m².ha <sup>-1</sup> )	-	-	-	1,86	4,77	9,13	9,11	4,46	8,05	37,38
		N (arv.ha <sup>-1</sup> )	-	-	-	17	33	50	42	17	25	183
88	2	V (m³.ha <sup>-1</sup> )	-	-	91,32	110,29	194,30	388,57	165,71	-	-	950,19
		G (m².ha <sup>-1</sup> )	-	-	5,74	7,79	12,06	25,70	11,10	-	-	62,40
		N (arv.ha <sup>-1</sup> )	-	-	67	67	83	150	50	-	-	417
90	1	V (m³.ha <sup>-1</sup> )	-	-	7,09	-	48,28	19,39	47,38	115,48	396,42	634,04
		G (m².ha <sup>-1</sup> )	-	-	0,76	-	3,56	1,57	3,43	8,66	28,84	46,83
		N (arv.ha <sup>-1</sup> )	-	-	8	-	25	8	17	33	83	175
96	2	V (m³.ha <sup>-1</sup> )	2,97	2,38	132,15	132,13	242,76	193,47	128,41	55,30	30,17	919,73
		G (m².ha <sup>-1</sup> )	0,21	0,21	8,70	9,07	16,09	13,50	9,09	4,22	2,18	63,29
		N (arv.ha <sup>-1</sup> )	11	6	117	78	111	78	44	17	6	467
107	3	V (m³.ha <sup>-1</sup> )	-	-	45,95	42,75	164,25	192,12	84,96	167,38	-	697,41
		G (m².ha <sup>-1</sup> )	-	-	3,08	2,72	10,49	11,80	5,53	10,67	-	44,29
		N (arv.ha <sup>-1</sup> )	-	-	42	25	75	67	25	42	-	275
108	4	V (m³.ha <sup>-1</sup> )	-	12,77	54,82	68,12	184,97	149,31	140,13	279,86	497,23	1.387,22
		G (m².ha <sup>-1</sup> )	-	0,94	3,43	4,60	13,02	10,37	9,14	19,25	31,88	92,62
		N (arv.ha <sup>-1</sup> )	-	17	50	42	92	58	42	75	83	458

DAP = diâmetro à altura do peito; N = número de árvores; G = área basal; V = volume total com casca. Fonte: Consórcio FGV-STCP-MANESCO (2021).

**FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI**  
**UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

**2. INFORMAÇÕES SOBRE O MANEJO FLORESTAL**

## **2.1. Sistema Silvicultural**

**2.1.1. Descrever o sistema silvicultural (modelo de operações de manejo florestal) a ser utilizado, para as diferentes espécies quanto aos produtos florestais madeireiros e não-madeireiros. Aspectos que deverão ser contemplados incluem: sistema de colheita florestal - corte, arraste e transporte florestal (padrão de corte, módulos, tipo de conjuntos de equipamentos)**

### **i. Sistema Silvicultural de Exóticas**

Nas zonas de manejo, ocupadas por espécies exóticas, objetos da concessão florestal, o sistema Silvicultural será adotado o corte raso. A colheita florestal terá como o limite a exploração de 145 hectares por ano, sendo finalizada em um horizonte de 6 anos. Os sistemas de colheita adotados serão semimecanizados (motoserras) ou mecanizados:

- a) Sistema de toras curtas: árvores derrubadas e processadas em toras nos talhões, sendo baldeadas para a beira dos talhões ou pátios;
- b) Sistema de toras longas: árvores derrubadas, desganhadas e destopadas no talhão, com posterior arraste do fuste ou baldeio de toras longas para beira dos talhões ou pátios, onde ocorrerá o processamento em toras;
- c) Sistema de árvores inteiras: árvores derrubadas e arrastadas com a copa beira dos talhões ou pátios, onde ocorrerá o processamento em toras;

O sistema de colheita florestal, baseado no corte raso, utiliza para corte trator harvester ou motosserra, para arraste, guincho, skidder ou trator com garra florestal, baldeio com trator baldeador, podendo ser forwarder ou trator agrícola acoplado a baldeadora, o processamento com motosserra ou harvester e o carregamento por guas florestais e o transporte com caminhões carroceria florestal, seguindo descrição no item 2.4.6.

## **ii. Sistema Silvicultural de Nativas**

Após a colheita das espécies exóticas, serão implantados povoamentos de espécies florestais nativas com a finalidade de produtos madeireiros e não madeireiros. A implantação das espécies nativas por meio da silvicultura de nativas é descrita no item 9 do presente plano de manejo. A área de silvicultura de nativas está dividida em dois modelos de plantio:

- Homogêneo em 60% da área (434,6 hectares) com as espécies de erva-mate, bracatinga e araucária.
- Misto em 40% da área (186,3 hectares) com as espécies erva-mate, araucária, bracatinga, espinheira-santa, canela-guaicá e louro-pardo.

A colheita florestal nas áreas de silvicultura de nativas será feita através de desbaste seletivo, utilizando motosserra ou processador (harvester) para corte, trator agrícola para arraste ou forwarder para baldeio, grua florestal para carregamento e caminhão com carroceria florestal para transporte. A colheita por meio de desbaste seletivo será feita até o trigésimo ano da concessão, adotando os seguintes sistemas de colheita, que poderão ser semimecanizados ou mecanizados:

- a) Sistema de toras curtas: árvores derrubadas e processadas em toras nos talhões, sendo baldeadas para a beira dos talhões ou pátios;
- b) Sistema de toras longas: árvores derrubadas, desganhadas e destopadas no talhão, com posterior arraste do fuste ou baldeio de toras longas para beira dos talhões ou pátios, onde ocorrerá o processamento em toras;

A tabela abaixo evidencia as espécies com desbaste ao longo do ciclo produtivo, a idade prevista para os desbastes, e o número de plantas remanescentes (densidade) após o desbaste seletivo. As intervenções na silvicultura de nativas estará sujeita a alterações em função das informações restritas de espécies florestais nativas da Floresta Ombrófila Mista e do desenvolvimento dos plantios sob manejo, ou seja, no decorrer da concessão poderá haver novo planejamento, de acordo com o desenvolvimento de cada espécie.



**Tabela 29** - Espécies plantadas no modelo de silvicultura de nativas e previsão de n/há remanescentes após desbaste.

Plantio Homogêneo					
Espécie	Nome Científico	Desbaste	Plantas (n/ha)	Idade de Desbaste	Plantas (n/ha) remanescentes
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	Sim	320	25	160
Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	Não	960	-	960
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	Sim	320	10	160
Plantio Misto					
Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	Não	640	-	640
Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	Sim	320	10	160
Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	Sim	160	25	80
Espinheira-santa	<i>Monteverdia ilicifolia</i>	Não	232	-	232
Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i>	Sim	232	25	163
Louro-pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	Sim	232	25	116

### iii. Sistema Silvicultural para Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM)

O sistema silvicultural utilizado para produtos florestais não madeireiros (PFNM) está descrito no item 3 – Exploração de produtos florestais não madeireiros. A partir dos plantios de espécies florestais nativas da silvicultura de nativas, nas zonas de manejo, serão implantados 6 (seis) espécies, conforme descrição dos modelos silviculturais no item 9. Destas espécies, 3 (três) terão colheita de PFNM, a erva-mate (folhas e ramos), espinheira-santa (folhas) e a araucária (pinhão). O sistema de colheita, pré-beneficiamento e transporte está descrito no item 3.

**2.1.2. Apresentar a cronologia das principais atividades do manejo florestal em cada talhão em relação ao ano da exploração. Destacando o cronograma de colheita das espécies exóticas indicados neste ANEXO e o subsequente cronograma de implantação dos novos povoamentos com espécies nativas (recuperação ou SILVICULTURA, conforme aplicável)**

O manejo florestal em cada talhão segue uma cronologia específica para garantir a sustentabilidade da exploração e a recuperação do ecossistema ao longo do ciclo de corte. As principais ações de manejo para cada talhão, considerando um ciclo de corte com atividades distribuídas antes, durante e após o ano da exploração, estão apresentadas na Tabela 30.

No ano zero, será feito o macrozoneamento e macroplanejamento de toda a unidade. O mapeamento será feito com drone de alta resolução, trazendo informações úteis as demais atividades. O inventário florestal nas zonas de manejo florestal de espécies exóticas bem como o início das reformas de infraestrutura também serão atividades do início da concessão. A manutenção das estradas principais, secundárias e limpeza de aceiros existentes são atividades essenciais para as operações seguintes. O microplanejamento a nível de talhão será feito antes do início da colheita das exóticas, identificando áreas de preservação e iniciando o pedido de retirada de exóticas nesses locais junto ao ICMBio.

Os treinamentos também começam no ano zero, com cursos ocorrendo todos os anos, conforme descrito no item 4.3.3. Após essas atividades, ocorrerá a colheita das áreas com espécies exóticas. Após a colheita das árvores exóticas serão realizadas as atividades pós exploratórias conforme item 2.9. Em seguida, será dado prosseguimento com o preparo do solo para silvicultura das nativas, junto com controle de formigas. Após o início do preparo do solo, será iniciada a atividade de plantio, tanto nas áreas de silvicultura de nativas, como nas áreas de recuperação, realizando as atividades de manutenção dos plantios.

Do ano 1 ao ano 6, seguem as atividades de microplanejamento a nível de talhão, colheita das espécies exóticas, preparo de solo, controle de formigas, plantio, silvicultura de nativas e recuperação. O replantio será analisado a nível de talhão, com análise do índice de mortalidade das mudas. A manutenção das estradas será uma atividade constante nesse período. Essa fase também irá



ocorrer a manutenção das áreas de plantio, com roçadas, coroamento, podas de formação a depender da necessidade de cada espécie e cada área. Do ano um ao seis também haverá o início da colheita da erva-mate e espinheira-santa plantadas nas áreas de silvicultura de nativas, iniciando com poda de formação e posterior colheita comercial.

Do ano 7 ao ano 10, todas as áreas de silvicultura de nativas e recuperação estarão plantadas. Com isso será feito monitoramento, manutenção, através de roçadas e coroamentos, além de inventários periódicos para avaliação do crescimento das espécies nativas. A colheita da erva-mate e espinheira-santa, também ocorrerá nesse período, bem como nos anos subsequentes. A manutenção das estradas não está descrita no restante da tabela, mas será feita em todos os anos da concessão.

No ano 10, há previsão de colheita de bracatinga, sendo iniciado pelo inventário pré-corte, microplanejamento dos talhões, colheita da madeira e uma análise posterior, verificando a quantidade de plantas remanescentes e a necessidade de reforma do plantio, que poderá ser utilizada como um novo ciclo produtivo, já que a bracatinga é uma espécie pioneira de ciclo curto, ou para atender a manutenção de densidade mínima de indivíduos, conforme exigência da concessão.

Do ano 11 ao ano 30, seguirão atividades de colheita de PFNM (erva-mate, espinheira-santa e pinhão) e está previsto o desbaste seletivo de produtos florestais madeireiros (louro-pardo, canela-guaicá e araucária). As espécies florestais serão cortadas de forma seletiva (desbaste seletivo), permanecendo 50% dos indivíduos, após a colheita será feita uma análise do número de indivíduos, a qual indicará a necessidade ou não de plantio de novas mudas até o trigésimo ano de concessão, para atingimento do nível adequado do número de plantas na área ao fim da concessão.



**Tabela 30** - Cronologia das principais atividades de manejo.

ANO	OPERAÇÃO
<b>A0*</b>	Macrozoneamento e Macroplanejamento da UMF (identificação de áreas produtivas, planejamento de infraestruturas principais de escoamento, estocagem e alojamento);
	Mapeamento
	Inventário Florestal (Exóticas)
	Início das Reformas de Infraestrutura
	Manutenção das Estradas Principais e secundárias
	Microplanejamento
	Treinamento da Equipe
	Colheita das Exóticas
	Atividades pós exploratórias
	Preparo de solo – 70% da área da colhida
	Controle de formigas
	Plantio (Recuperação e Silvicultura de Nativas) – 30% da área colhida
<b>A+1 ... A+6</b>	Microplanejamento
	Colheita das exóticas
	Atividades pós exploratórias
	Preparo de solo de 70% do ano corrente e 30% do ano anterior
	Controle de formigas
	Plantio (Recuperação e Silvicultura de Nativas) de 30% do ano corrente e 70% do ano anterior
	Replantio
	Monitoramento
	Manutenção de estradas
	Manutenção (roçada, poda de formação e coroamento)
	Colheita da Erva-mate e Espinheira Santa
<b>A+7 ... A+10</b>	Monitoramento
	Manutenção (roçada e poda)
	Inventário Periódico
	Colheita da Erva-mate e Espinheira Santa
<b>A+10</b>	Inventário pré-corte de Bracatinga
	Microplanejamento de corte de Bracatinga
	Colheita da Bracatinga
	Análise pós desbaste seletivo
	Reforma do Plantio de Bracatinga
<b>A+11 A+30</b>	Exploração de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) e Produtos Florestais Madeireiros (Desbaste seletivo)
	Análise pós desbaste seletivo
	Adensamento para atendimento ao número mínimo de indivíduos ao fim da concessão
<b>A+35</b>	Final da Concessão.

\*A0 – Primeiros doze meses após a aprovação do Plano de Manejo Florestal (PMF).

A+1, A+2, A+3... A+35, indicam os anos subsequentes e as atividades que serão executadas.

### 2.1.3. Espécies florestais a manejar e a proteger

#### 2.1.3.1. Incluir lista das espécies florestais prioritárias para o manejo florestal, classificadas em grupos, de comercialização e uso

As espécies que serão alvo de corte raso na primeira etapa do manejo na Floresta Nacional de Irati compreendem as espécies exóticas, que na FNI são áreas compostas por diferentes espécies de Pinus, bem como talhões que já foram compostos por plantios de Acácia, Cupressus, Cunninghamia e Eucalipto. Em seguida, as espécies que serão manejadas na silvicultura de nativas, ou seja, serão implantadas após a colheita das espécies exóticas, também são apresentadas na lista abaixo (Tabela 31):

**Tabela 31** – Espécies florestais exóticas e nativas que serão manejadas na Floresta Nacional de Irati.

Fase	ESPÉCIE	NOME CIENTÍFICO	COMERCIALIZAÇÃO
CTR	Pinus	<i>Pinus taeda</i>	Madeira
CTR	Pinus	<i>Pinus elliottii</i>	Não madeira e madeira
CTR	Pinus	<i>Pinus</i> sp.	Madeira
CTR	Acácia	<i>Acacia</i> sp.	Madeira
CTR	Cupressus	<i>Cupressus</i> sp.	Madeira
CTR	Cunninghamia	<i>Cunninghamia</i> sp.	Madeira
CTR	Eucalyptus	<i>Eucalyptus</i> sp.	Madeira
SN	Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	Não madeira
SN	Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	Não madeira e madeira
SN	Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	Madeira
SN	Louro-pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	Madeira
SN	Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i>	Madeira
SN	Espinheira-santa	<i>Monteverdia ilicifolia</i>	Não madeira

CTR: corte raso; SN: Silvicultura de Nativas

### 2.1.3.2. Apresentar a lista das espécies florestais a serem protegidas de corte na UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL (espécies protegidas por lei e por outras razões, quando aplicável)

A Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção, com sua última edição em 2022 lista as espécies em categorias de ameaça, que incluem espécies florestais da Ombrófila Mista que são protegidas, sendo que das espécies de maior valor de importância no sub-bosque dos talhões de Pinus estão as espécies listadas abaixo (Tabela 32). Essas espécies terão ações que priorizarão sua proteção de corte, no momento das intervenções de corte raso nos talhões e demais áreas compostas por espécies exóticas.

**Tabela 32** - Espécies protegidas da Floresta Ombrófila Mista.

NOME COMUM	NOME CIENTÍFICO	FAMÍLIA	CRITÉRIO
<b>Pinheiro do Paraná</b>	<i>Araucaria angustifolia</i> *	Araucariaceae	EN
<b>Canela-preta</b>	<i>Ocotea catharinensis</i> Mez*	Lauraceae	VU
<b>Canela-sassafrás</b>	<i>Ocotea odorifera</i> (Vell) Rohwer*	Lauraceae	EN
<b>Imbuia</b>	<i>Ocotea porosa</i> (Nees & Mart.) Barroso*	Lauraceae	EN
<b>Cedro-rosa</b>	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.*	Meliaceae	VU
<b>Grápia</b>	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F.Macbr.*	Fabaceae	VU
<b>Murta</b>	<i>Curitiba prismatica</i> (D.Legrand) Salywon & Landrum*	Myrtaceae	VU
<b>Xaxim</b>	<i>Dicksonia sellowiana</i> Hook.	Dicksoniaceae	EN

\* Espécies constantes na Portaria MMA nº 148, de 07 de junho de 2022; CR - Criticamente em Perigo; EN - Em Perigo; VU - Vulnerável. Fonte: MMA (2022), Adaptado.

### 2.1.3.3. Explicitar as medidas de proteção das árvores localizadas em áreas de preservação permanente

Em áreas de preservação permanente (APPs), que são áreas protegidas, cobertas ou não por vegetação nativa, com a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica e a biodiversidade,

facilitar o fluxo gênico de fauna e flora, proteger o solo e assegurar o bem-estar das populações humanas, a proteção das árvores é essencial para conservar o solo, a biodiversidade e os recursos hídricos. Em atenção ao que estabelece a lei 12.651 de 25 de maio 2012, as áreas consideradas de preservação permanente não poderão ser suprimidas, ter seus recursos madeireiros explorados ou serem impactadas por atividades realizadas em seu entorno. Para o presente plano de manejo, no contexto do ambiente da Floresta Nacional de Irati, serão consideradas áreas de preservação permanente as florestas e demais formas de vegetação natural situadas:

- i. As faixas marginais de qualquer curso d'água natural perene e intermitente, excluído os efêmeros, desde a borda da calha do leito regular, considerando as seguintes larguras mínimas:
  - a) 30 m para cursos d'água com menos de 10m de largura;
  - b) 50 m para cursos d'água que tenham de 10 m a 50 m de largura;
  - c) 100 m com cursos d'água que tenham 50m a 200m de largura;
  - d) 200m para cursos d'água que tenham de 200 m a 600 m de largura;
  - e) 500 m para cursos d'água com largura superior a 600 m de largura;
- ii. As áreas no entorno dos lagos e das lagoas naturais em faixa com largura mínima de:
  - a) 100 m, em zonas rurais, exceto para o corpo d'água com até 20 hectares de superfície, cuja faixa marginal será de 50 metros;
  - b) 30 m em zonas urbanas;
- iii. As áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, decorrentes de barramento ou represamento de cursos d'água naturais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento;
- iv. As áreas no entorno das nascentes e dos olhos d'água perenes, qualquer que seja sua situação topográfica, no raio mínimo de 50 (cinquenta) metros;
- v. No topo de morros, montes, montanhas e serras, com altura mínima de 100 (cem) metros e inclinação média maior que 25°, as áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a 2/3 (dois terços) da altura mínima da elevação sempre em relação à base, sendo esta

definida pelo plano horizontal determinado por planície ou espelho d'água adjacente ou, nos relevos ondulados, pela cota do ponto de sela mais próximo da elevação;

- vi. As encostas ou partes destas, com declividade superior a 45°, equivalente a 100% na linha de maior declive;

Como medida de proteção das áreas de APP, um conjunto de procedimentos será adotado nas diversas etapas que compõem o manejo florestal:

- Durante a fase de colheita dos talhões de espécies exóticas será realizado levantamento de áreas críticas para proteção de APPs, definindo as técnicas e procedimentos para cada caso;
- Direcionamento de queda de árvores durante a colheita que evitem danos às APPs, conforme item 2.4.2.4;
- Evitar o cruzamento de cursos de água para acesso às áreas e atividades de colheita, conforme item 2.4.9;
- Uso de ramais de arraste e colheita semimecanizada em locais de APP com solo frágil e áreas de várzea conforme item 2.4.5;
- Priorizar a demarcação e uso de técnicas que evitem danos às espécies protegidas, conforme item 2.1.3.2;
- Baldeio e arraste para pátios de estocagem fora das áreas de APP;

## **2.2. Regulação da produção**

### **2.2.1. Estimativa da produção anual (m<sup>3</sup>) média com base nos dados disponíveis do inventário amostral.**

Com base nos dados apresentados no inventário florestal do Anexo 13a do edital de concessão, são apresentados 813,31 ha, no entanto, no mapeamento atualizado pela concessionária foram identificados 792,17 ha. O decréscimo de área em relação à área de 813,31 ha se deve a área colhida dos talhões que foram afetados por vendaval, a qual totalizou 21,24 ha, resultando em 792,17 ha. Os talhões 212 e 215 foram mapeados, mas não estão



contabilizados nas áreas de colheita, sua destinação será avaliada com o ICMBio.

A partir dos dados de volume médio por espécie do inventário, conforme item 1.7, e das áreas atualizadas dos talhões (conforme mapa de uso e ocupação do solo apresentado no item 1.6.1.1.) foi realizado o planejamento anual das áreas de corte em um horizonte de seis anos, dividindo as áreas conforme mostra a Figura 39. Já a Tabela 33 e Tabela 34 abaixo apresentam a estimativa de produção anual média (m<sup>3</sup>).

**Tabela 33** - Estimativa da produção anual (m<sup>3</sup>).

ANO	TALHÃO	ESPÉCIE	ÁREA (ha)	VOLUME (m <sup>3</sup> .ha <sup>-1</sup> )	VOLUME TOTAL (m <sup>3</sup> )
Ano 1	29C	<i>P. elliottii</i>	2,1287	707,60 <sup>d</sup>	1.506,3
	61	<i>P. elliottii</i>	30,271	601,97	18.222,0
	62	<i>P. elliottii</i>	33,215	498,38	16.553,5
	64	<i>P. elliottii</i>	7,925	603,56	4.783,2
	79	<i>P. elliottii</i>	17,153	603,56	10.352,9
	85	<i>P. elliottii</i>	34,029	603,56	20.538,8
	89	<i>P. elliottii</i>	16,329	603,56	9.855,7
	160	<i>P. elliottii</i>	0,3549	707,60 <sup>d</sup>	251,1
	160	<i>P. elliottii</i>	2,2177	707,60 <sup>d</sup>	1.569,2
	<b>Total</b>	-	<b>143,62</b>	-	<b>83.632,6</b>
Ano 2	18	<i>P. elliottii</i>	2,87	707,60 <sup>d</sup>	2.027,6
	19	Pinus	4,94	603,56	2.981,8
	28A	Pinus	4,75	603,56	2.867,9
	28B	<i>P. elliottii</i>	7,91	603,56	4.771,8
	29C	<i>P. elliottii</i>	9,78	707,60 <sup>d</sup>	6.920,9
	29C	<i>P. elliottii</i>	4,06	707,60 <sup>d</sup>	2.875,5
	77	<i>P. elliottii</i>	4,75	603,56	2.864,9
	83	<i>P. elliottii</i>	13,00	625,45	8.130,6
	84	<i>P. elliottii</i>	21,60	654,26	14.128,9
	90	<i>P. elliottii</i>	16,39	634,04	10.390,6
	92	<i>P. taeda</i>	20,46	680,42	13.922,5
	100	<i>P. elliottii</i>	2,09	707,60 <sup>d</sup>	1.477,5
	102	<i>P. elliottii</i>	23,69	603,56	14.300,4



	<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>136,28</b>	<b>-</b>	<b>87.660,8</b>
--	--------------	----------	---------------	----------	-----------------

Continua...

**Tabela 33** - Estimativa da produção anual (m³).

<b>ANO</b>	<b>TALHÃO</b>	<b>ESPÉCIE</b>	<b>ÁREA (ha)</b>	<b>VOLUME (m³.ha⁻¹)</b>	<b>VOLUME TOTAL (m³)</b>
<b>Ano 3</b>	13	<i>P. taeda</i>	3,75	789,58	2.963,1
	38	<i>P. taeda</i>	6,50	664,77 <sup>d</sup>	4.323,4
	40	<i>P. elliottii</i>	11,31	707,60 <sup>d</sup>	8.002,0
	57-A	<i>P. elliottii</i>	2,06	953,10	1.966,6
	57	<i>P. elliottii</i>	11,77	953,10	11.216,5
	58	<i>P. elliottii</i>	9,05	767,19	6.946,0
	63	<i>P. elliottii</i>	10,27	594,93	6.107,5
	65-A	<i>P. elliottii</i>	0,70	721,06	505,6
	65	<i>P. elliottii</i>	5,89	721,06	4.244,9
	66	<i>P. elliottii</i>	8,24	727,42	5.993,9
	67	<i>P. elliottii</i>	7,47	1037,04	7.741,7
	68	<i>P. elliottii</i>	1,22	793,14	965,1
	80-A	<i>P. elliottii</i>	4,00	743,38	2.972,6
	80	<i>P. elliottii</i>	5,38	743,38	4.002,5
	82	<i>P. elliottii</i>	16,42	1020,53	16.761,4
	94	<i>P. taeda</i>	8,70	688,87	5.994,2
	95	<i>P. taeda</i>	3,00	750,93	2.255,8
	105	<i>P. taeda</i>	4,57	467,02	2.133,3
	107	<i>P. elliottii</i>	5,13	697,41	3.579,5
	108	<i>P. elliottii</i>	4,38	1387,22	6.079,1
	<b>Total</b>	<b>-</b>	<b>129,82</b>	<b>-</b>	<b>104.754,5</b>
<b>Ano 4</b>	52	<i>P. elliottii</i>	6,11	755,62	4.618,7
	53	<i>P. elliottii</i>	14,76	739,66	10.920,1
	54	<i>P. elliottii</i>	30,48	769,10	23.444,9
	56 <sup>b</sup>	<i>P. elliottii</i>	6,63	768,13	5.089,0
	72	<i>P. elliottii</i>	13,81	724,54	10.002,3
	73	<i>P. elliottii</i>	4,98	703,58	3.505,2
	78-A	<i>P. elliottii</i>	1,60	942,01	1.504,9



	78	<i>P. elliottii</i>	13,92	942,01	13.114,8
--	----	---------------------	-------	--------	----------

Continua...

**Tabela 33** - Estimativa da produção anual (m³).

ANO	TALHÃO	ESPÉCIE	ÁREA (ha)	VOLUME (m³.ha⁻¹)	VOLUME TOTAL (m³)
Ano 4	91-A	<i>P. taeda</i>	0,62	692,56	432,6
	91 <sup>b</sup>	<i>P. taeda</i>	10,70	692,56	7.408,2
	93	<i>P. taeda</i>	13,73	545,22	7.487,1
	96	<i>P. elliottii</i>	14,92	<b>919,73</b>	13.719,6
	<b>Total</b>	-	<b>132,26</b>	-	<b>101.247,3</b>
Ano 5	48	<i>P. elliottii</i>	12,56	1098,13	13.794,7
	49	<i>P. elliottii</i>	30,79	824,00	25.370,2
	50	<i>P. taeda</i>	25,84	862,74	22.297,0
	51-A	<i>P. elliottii</i>	1,55	918,98	1.425,1
	51 <sup>b</sup>	<i>P. elliottii</i>	12,83	918,98	11.791,3
	59-A	<i>P. elliottii</i>	4,48	754,16	3.375,0
	59	<i>P. elliottii</i>	28,46	754,16	21.463,9
	69 <sup>b</sup>	<i>P. elliottii</i>	27,85	883,89	24.612,3
	<b>Total</b>	-	<b>144,36</b>	-	<b>124.129,5</b>
Ano 6	42	<i>P. elliottii</i>	40,15	668,67	26.846,2
	43-A	<i>P. elliottii</i>	8,44	630,29	5.320,8
	43	<i>P. elliottii</i>	26,40	630,29	16.640,9
	44	<i>P. taeda</i>	24,17	729,44	17.630,1
	87	<i>P. elliottii</i>	5,40	524,01	2.831,9
	88	<i>P. elliottii</i>	1,26	<b>950,19</b>	1.197,3
	<b>Total</b>	-	<b>105,83</b>	-	<b>70.467,2</b>

b: talhões com área ajustada em função de danos por vendaval; c: volume médio entre o volume médio mínimo do intervalo de confiança de *Pinus taeda* e *Pinus elliottii*; d: volume médio mínimo do intervalo de confiança de *Pinus elliottii*;

**Tabela 34** - Resumo da estimativa de produção anual em área (ha) e volume (m³) para Pinus (*Pinus elliottii*, *Pinus taeda* e *Pinus sp.*).

ESPÉCIE	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6	TOTAL
<i>P. elliottii</i>	143,62	106,13	103,29	107,21	118,51	81,66	<b>660,42 ha</b>
<i>P. taeda</i>	-	20,46	26,5296	25,05	25,84	24,17	<b>122,06 ha</b>
<i>Pinus sp.</i>	-	9,7	-	-	-	-	<b>9,7 ha</b>



Área por ano (ha)	143,62	136,28	129,82	132,26	144,36	105,83	792,17 ha
Total (m³)	83.632,6	87.660,8	104.754,5	101.247,3	124.129,5	70.467,2	571.891,90

Dessa forma, a área de colheita anual dos talhões de Pinus na FNI será distribuída da seguinte maneira:

- Ano 1: 143,62 ha;
- Ano 2: 136,28 ha;
- Ano 3: 129,82 ha;
- Ano 4: 132,36 ha;
- Ano 5: 144,36 ha;
- Ano 6: 105,83 ha.

## **2.2.2. Descrição das atividades pré-exploratórias que serão utilizadas nos talhões**

As atividades pré-exploratórias constituem a etapa que antecede a exploração florestal e consistem na produção de informações sobre a floresta, tais como, o potencial produtivo, as limitações ambientais e condições logísticas, de modo a subsidiar o planejamento eficiente de todas as atividades do manejo florestal.

Para a colheita nos talhões compostos por espécies exóticas da Floresta Nacional de Irati, o corte será definido de acordo com a logística de acesso, derrubada e extração, respeitando o horizonte produtivo e as diretrizes de área para corte anual e silvicultura de nativas conforme estipulado pelo Serviço Florestal Brasileiro. Assim, as atividades pré-exploratórias compreendem:

- i. Microplanejamento atualizado de cada talhão;
- ii. Inventário florestal pré-corte dos talhões;
- iii. Planejamento e verificação das condições de acesso, limitações da área, necessidade de adequações de acesso e ramais, técnicas de colheita necessárias, demarcação de Áreas de Preservação Permanente, nascentes ou cursos de água;
- iv. Delimitação anual das áreas de colheita;

### **2.2.3. Microzoneamento incluindo o planejamento operacional em nível de talhão, mapa de localização das áreas/talhões, planejamento da manutenção de estradas e localização de pátios de estocagem (se aplicável)**

O microzoneamento será realizado para cada talhão de acordo com suas particularidades e de acordo com o horizonte produtivo anual e mensal, as ações de microplanejamento se darão de 90 a 30 dias antes da operação em cada talhão, detalhando adequações de estradas, aceiros e ramais, técnica de colheita, identificação de áreas para controle de espécies exóticas invasoras, necessidade de pátios, áreas, espécies ou indivíduos a proteger, extração e transporte. A partir dessa etapa será possível planejar e executar o manejo dos talhões em função das características topográficas, ocorrência de cursos de água, nascentes, áreas de APP para recuperação, presença de sub-bosque de espécies nativas, alternativas de acesso e extração de madeira e, definição dos locais para instalação dos pátios de estocagem. Estes aspectos terão reflexos no planejamento, execução, recomposição de áreas nas fases seguintes do manejo da UMF-I de forma sustentável, principalmente de silvicultura de nativa e restauração, considerando aspectos econômicos e ambientais e orientados para maior segurança das operações florestais e de logística.

O microzoneamento visará:

- i. Subsidiar o planejamento e a tomada de ações para o manejo;
- ii. Maior produtividade;
- iii. Maior eficiência operacional;
- iv. Minimizar impactos ambientais;
- v. Garantir segurança e ergonomia das operações;
- vi. Definir as áreas de início do corte;
- vii. Definir métodos de colheita em diferentes situações;
- viii. Definição do sentido de derrubada, arraste, processamento e carregamento;
- ix. Definir localização dos pátios de madeira;
- x. Definir as rotas de extração;
- xi. Delimitação de áreas de preservação e recuperação;

xii. Produzir madeira de qualidade.

As seguintes atividades que serão detalhadas no momento do microplanejamento e dependerão de autorização específica junto ao Serviço Florestal Brasileiro e ao ICMBio são:

- a) O Planejamento e execução de obras da rede viária e pátios de estocagem;
- b) A Retirada de pinus em Áreas de Preservação Permanente.
- c) A coleta e manejo de Produtos Florestais não Madeireiros em áreas de Floresta Ombrófila Mista localizadas na UMF-I;
- d) A coleta de pinhões;
- e) A coleta de sementes de espécies nativas;
- f) O controle de plantas exóticas invasoras;
- g) O uso de agrotóxicos e fertilizantes quando não houver produto ou procedimento alternativo;
- h) A Instalação de meliponários;
- i) Os Projetos para a instalação de Unidades Demonstrativas;
- j) Os Projetos para a instalação de áreas de produção de sementes;
- k) As Atividade de resinagem.

**2.2.3.1. Prever a coleta de dados que possibilite identificar e localizar áreas de preservação permanente, áreas alagadas, áreas com vegetação singular, de grande importância para a conservação da biodiversidade local, cursos de água permanentes e temporários (grotas)**

Nessa atividade a análise é feita de forma mais detalhada, coletando-se dados de campo que não são identificados no mapeamento, rios intermitentes, observados somente na época chuvosa. Os dados coletados em campo são geralmente registrados utilizando veículos aéreos não tripulados (VANTs) e equipamento GPS, para atualização de mapas.

Após o processamento dos dados os arquivos são lançados novamente nos mapas com os limites das drenagens corrigidas e com buffers das APPs lançados de acordo com a legislação vigente, essas informações são necessárias para delimitar essas áreas e evitar que outras atividades



ultrapassem esse limite sem planejamento prévio e resulte em algum tipo de intervenção na floresta inesperada e irregular.

O microzoneamento também é a base para definição do posicionamento das estradas secundárias ou ramais de extração, que são planejadas de acordo com a localização das APPs e áreas inacessíveis. Dessa forma, essa atividade resultará em um melhor planejamento das atividades de exploração e identificará pontos a serem excluídos das áreas de manejo, determinando a área para efetiva exploração em cada unidade.

De acordo com as informações coletadas no microzoneamento as estradas e pátios serão planejados por rotas que ofereçam o melhor acesso possível as áreas de produção, evitando sempre que possível, cruzamento de igarapés, áreas úmidas e terreno com elevado grau de inclinação, além de definir locais com colheita que reduza impactos à remanescentes nativos e áreas de preservação permanente.

#### **2.2.3.2. Descrever os procedimentos de coleta desses dados e de sua aplicação na elaboração de mapas da UMF, conforme aplicável, pela CONCESSIONÁRIA**

O procedimento de coleta de dados para elaboração de mapas será realizado, inicialmente, pelo levantamento aéreo com Veículo Aéreo Não Tripulado VANT (drone), com imagens que permitam melhor detalhamento e interpretação da vegetação, do terreno, dos talhões, das estradas e aceiros, e dos cursos de água em relação a imagens de satélite. As imagens coletadas permitirão o microzoneamento das atividades para o grupo de talhões a serem colhidos a cada ano, bem como para a operação em cada talhão.

A partir das imagens coletadas é realizado o levantamento de campo por equipes munidas de equipamentos de sistema de posicionamento global que se certificam das condições de cada local, como a presença de nascentes, rios, declividade acentuada e outros fatores que interfiram nas atividades de talhão. Então as imagens são processadas e serão gerados mapas de microzoneamento de acordo com as características de cada local, as quais definirão as metodologias e técnicas utilizados na colheita, baldeio, extração, pátio de estocagem e transporte da madeira dos talhões de espécies exóticas,

além das espécies nativas presentes no sub-bosque. Todas essas etapas visam minimizar impactos ambientais e otimizar a operação nessas áreas.

Por fim, o microzoneamento e mapeamento também servirão de guia para a restauração de áreas degradadas, além daquelas já identificadas, definição de áreas de preservação permanente, talhamento e definição de aceiros para a silvicultura de nativas e monitoramento das áreas ao longo do horizonte de manejo da Unidade de Manejo Florestal-I.

### **2.3. Planejamento da rede viária**

A FLONA de Irati tem 131,63 km de estradas principais e secundárias, sendo as principais distribuídas no eixo norte sul, uma acompanhando a linha de transmissão de energia elétrica Irati-Sabará-Ponta Grossa e outra até o experimento Conservabio da EMBRAPA, que então segue no sentido leste, cruzando o rio Imbituva, e no sentido sudeste até a divisa com o acesso secundário via PR-438 em Teixeira Soares. As estradas na UMF-I representam 118,14 km, que englobam a estrada principal e estradas de menor ordem e aceiros que dão acesso aos talhões. Em sua maioria a via principal tem condições de tráfego (classificada como regular-boa) após limitadas readequações para retirada de madeira da área atingida por vendaval, porém não é transitável até a divisa e torre de monitoramento em Teixeira Soares.

A maioria das estradas secundárias e aceiros não têm condições de trânsito atualmente (classificadas como ruim e regulares) devido a intensa regeneração de indivíduos arbóreos de espécies exóticas, por manutenção reduzida e pontes que não permitem o trânsito. As estradas principais, secundárias e acessos por aceiros que poderão ser recuperadas e utilizadas para o manejo na Unidade de Manejo Florestal-I são apresentadas na Figura 37, as quais foram delimitadas por verificações de campo e com base em uma carta florestal da FNI elaborada em 1986 em que constam as vias da unidade.

O acesso principal da FLONA de Irati está localizado próximo do núcleo de edificações e moradias, Zona de Uso Público e Zona de Uso Especial. Além disso, é prevista uma rota externa alternativa que pode ser utilizada para escoamento da produção com acesso à rodovia PR-438, e que pode garantir o escoamento de madeira e entrada de insumos e equipes nos períodos de cheia

do rio Imbituva. O planejamento, execução e manutenção das estradas e acessos na UMF-I deve ser gerido de forma eficiente, segura e com o menor impacto ambiental possível.

### **2.3.1. Descrever os procedimentos para o planejamento da rede viária**

A estrada principal da FNI deve ter maior grau de manutenção em função desta ser a única via de escoamento e acesso em toda a área, de forma que as estradas secundárias de acesso aos talhões e os ramais terão manutenção intensificada no período de colheita e extração até pátios de estocagem. Possíveis alterações de traçado, inclusão ou abertura de novas estradas, ramais ou aceiros serão submetidos para aprovação dos setores competentes do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio) e do Serviço Florestal Brasileiro. Entre outros aspectos o planejamento engloba:

#### **i. Levantamento de Dados**

- a) Mapeamento e Coleta de Dados Geográficos: A partir do mapeamento da área serão obtidas informações sobre a topografia, uso do solo, e características geográficas da área;
- b) Análise da Rede Existente: Avaliar as condições das estradas e caminhos existentes na FNI, identificando pontos críticos e áreas que necessitam de melhorias quanto ao cascalhamento, escoamento de água, recuperação de pontes e bueiros, limpeza de aceiros e ramais.

#### **ii. Definição dos Traçados**

- a) Traçado: Serão utilizadas as estradas principais, secundárias, aceiros e outros acessos já estabelecidos na UMF-I, realizando a melhoria das existentes, levando em conta a eficiência, segurança e o impacto ambiental. No entanto, poderá ser considerada a abertura de novos ramais com o objetivo de facilitar as atividades de colheita e silvicultura e a proteção, como prevê o Plano de Manejo da FNI, em função de limitações geométricas, de drenagem, rampas e curvas que podem

impactar a operação e sua sustentabilidade. Também será considerada na alteração ou abertura de novas estradas ou ramais a contribuição destes nas atividades de recuperação ou até mesmo minimizar impactos ambientais em áreas prioritárias ou sensíveis;

- b) Densidade: A densidade de ramais de colheita e transporte será definida de acordo com a realidade de cada talhão, das condições de solo, rios, várzea, capacidade de arraste do maquinário ou cabos;
- c) Consideração de Alternativas: No caso da instalação de novos acessos ou ramais serão avaliadas diferentes opções de traçado para escolher a mais adequada, considerando aspectos ambientais, técnicos e econômicos.

Nesse sentido, o uso da saída alternativa via PR-438 constituirá importante fator para retirada de madeira na Zona de Manejo Florestal II, acima da várzea do rio Imbituva. Primeiro, pelo fato de que o trecho de várzea próximo ao rio sofre constantes inundações durante o ano (Figura 23). Além disso, nesse mesmo trecho, junto a ponte do rio Imbituva e após o trecho de várzea para acesso à ZMF-II, existem grandes aclives que podem exigir elevada manutenção, cascalhamento, readequação de perfil, movimentação de máquinas, causando encalhamento de veículos e caminhões, entre outros fatores, que podem impactar o ambiente por erosão e carreamento de solo para o rio, bem como de segurança e viabilidade técnica.

### iii. **Licenciamento e Aprovação**

- a) **Obtenção de Licenças:** A partir da necessidade de abertura de novas estradas ou ramais, ou ainda, de readequação de estradas, aceiros e caminhos serão consultados os setores responsáveis do ICMBio para as devidas autorizações, que são: Núcleo de Gestão Integrada dos Campos Gerais e Coordenação de Recuperação e Restauração da autarquia.



**Figura 23** – Trecho da estrada principal na área de várzea do rio Imbituva inundada em dezembro de 2024. Fonte: Alison Margraf.

#### iv. **Execução e Monitoramento**

##### a) **Execução:**

- O trator de esteira inicia a abertura das estradas de acordo com o mapa de estradas e exploração, e a demarcação na floresta;
- Com a lâmina suspensa, o trator quebra e empurra a vegetação para frente;
- Em seguida, com a lâmina abaixada, o trator raspa superficialmente a camada orgânica do solo, cortando os tocos e as raízes. Essa técnica diminui o volume de material vegetal a ser depositado na borda da estrada, pois a vegetação já foi esmagada pela esteira do trator;
- Após isso, o trator faz movimentos laterais para depositar o material vegetal (folhas, galhos e fustes de árvores pequenas) nas margens da estrada;
- Após a abertura, serão eliminados com ferramentas manuais, motosserra ou máquinas, os tocos e pontas de raízes que não



foram cortados pela lâmina do trator. O objetivo é evitar danos aos pneus dos caminhões e outros tratores florestais.

- Colocação de revestimento primário, cascalho, brita ou solo estabilizado, com espessura mínima de 15 cm após compactação, quando necessário.
- Movimentação de Terra e Regularização de plataforma, fazendo corte e aterro com inclinação lateral de 2 a 5%.

b) **Monitoramento:** Avaliar o desempenho da rede de estradas por meio de relatórios e acompanhamento durante o planejamento e execução do Plano de Manejo na UMF-I.

#### v. **Manutenção e Atualização**

- a) **Manutenção:** Após a readequação das estradas da UMF-I serão realizadas manutenções de acordo com os gargalos observados e com as necessidades para atender os objetivos e a sustentabilidade do plano de manejo a economicidade, a conservação dos recursos ambientais e segurança das operações, antes, durante e após a colheita e transporte de madeira, assim como nas fases de silvicultura de espécies nativas e manejo. Serão feitas correções de erosão, desobstrução de bueiros e valetas, reaplicação de material de revestimento.
- b) **Atualização:** No microplanejamento de colheita, estocagem e transporte de madeira serão consideradas atualizações da rede viária, principalmente de acesso e extração de madeira dos talhões. Ao analisar o percurso e caso necessário, fazer desvios de árvores protegidas ou de maior porte, os desvios devem ser suaves para melhorar o trânsito. O supervisor de Colheita irá fixar fitas preferencialmente na cor amarela e obrigatoriamente de material biodegradável em galhos ou troncos de pequenas árvores, com espaçamento de 5 metros e altura de 1,5 metros, de forma a permitir a visualização dos operadores. Caso os obstáculos descaracterizem o planejamento prévio, estes são mapeados e levados para escritório para atualização.



A estrada deve ter largura compatível com o especificado no item 5.1.2.1, o suficiente para o tráfego de caminhões e máquinas, e um formato ligeiramente convexo (abaulamento) para facilitar o escoamento de água nas laterais. As rampas de subida e descida acompanharão o traçado das estradas principais, secundárias e aceiros existentes na FNI. Para redução de danos a vegetação remanescente, é realizado quando necessário, a limpeza das laterais e/ou repicagem do material residual da abertura de estradas.

Para melhor eficiência logística no transporte de toras, as estradas são dimensionadas preferencialmente em rotas circulares, ou seja, com duas saídas na estrada principal, promovendo um fluxo unidirecional e contínuo dos veículos de transporte, reduzindo o número de manobras nas estradas secundárias e pátios.

#### vi. **Sinalização**

As estradas serão sinalizadas com placas indicativas identificando:

- áreas de risco;
- áreas ambientalmente sensíveis (APP e RL);
- áreas de acesso restrito;
- áreas de colheita e arraste;
- pátio de estocagem;
- Passagem de animais Silvestres.
- Limite de velocidade

Visando reduzir os riscos de acidentes, danos ambientais, riscos à fauna e respeito aos visitantes da FNI, buscando ordenar o trânsito na Unidade de Manejo Florestal. Poderão ser utilizadas fitas zebradas para demarcações de áreas pontuais, como de acesso restrito ou de risco.

### **2.3.2. Descrever procedimentos e medidas adotados para impedir a obstrução de cursos de água, água empoçada e vegetação morta em represamentos**

- Definição do Traçado:** Planejar o traçado das estradas, ramais e caminhos de forma a minimizar a área de desmatamento e o impacto

ambiental. O traçado deve permitir acesso eficiente às áreas de colheita, plantio, recuperação, além da manutenção, avaliação e controle das áreas.

- ii. **Acesso e Logística:** Planejar as rotas para facilitar o transporte da madeira desde a área de colheita até os pontos de processamento, estocagem ou transporte final.
- iii. **Desenho de Estradas Secundárias e Caminhos:** Definir estradas secundárias, ramais e caminhos que atendam às necessidades específicas da colheita, da logística de transporte e demais atividades visando o manejo sustentável em todas as etapas na UMF-I durante todo o horizonte.
- iv. **Projeto Geométrico:** Elaborar projetos detalhados das estradas, incluindo largura, curvatura, inclinação e áreas de drenagem.
- v. **Projetos de Drenagem e Controle de Erosão:** Desenvolver soluções para a gestão da água, evitando a erosão do solo e o assoreamento de cursos d'água. Nesse sentido serão minimizados, sempre que possível, o uso de cortes e aterros que podem contribuir para erosão, carregamento de solo para cursos de água.
- vi. **Manutenção e Limpeza:** A manutenção e limpeza das estruturas de drenagem e escoamento de água relacionadas à rede viária será realizada nas áreas em no momento em que houver manejo e em toda área da UMF-I ao longo do horizonte de concessão. As medidas visarão retirar e minimizar o acúmulo de solo ou material vegetal que se deposite e cause a obstrução de cursos de água ou acúmulo de água em locais não destinados para esse fim.

### **2.3.3. Indicar as técnicas a serem empregadas para a construção e manutenção de estradas**

- i. **Construção das Estradas:** Implementar o projeto de acordo com as especificações técnicas, uso de materiais de revestimento, estruturas de drenagem, rampas e curvas adequadas com supervisão para garantir a qualidade e conformidade.

- ii. **Equipamentos e Tecnologia:** Utilizar equipamentos e tecnologias apropriadas para a construção das estradas, levando em conta as condições do terreno e a carga esperada no leito das estradas. Os principais equipamentos são lâminas, motoniveladoras, escavadoras, compactadores e ferramentas de uso manual
- iii. **Reavaliação do Impacto Ambiental:** Avaliar os impactos ambientais após a colheita e tomar medidas corretivas conforme necessário, visando que os impactos sejam reduzidos nas demais fases de manejo.
- iv. **Reabilitação do Solo:** Implementar medidas de reabilitação e recuperação do solo, incluindo o replantio de vegetação nativa e controle de erosão pela manutenção do leito das estradas e estruturas de drenagem.

Esses procedimentos ajudam a garantir que a rede viária para colheita florestal seja projetada e gerida de forma eficiente, minimizando impactos ambientais e promovendo a sustentabilidade da exploração florestal.

#### **2.3.3.1. Indicar o sistema previsto para as estruturas de drenagem das estradas.**

A drenagem é fundamental para garantir a capacidade de carga das estradas e o escoamento da produção, o acesso às áreas para manutenção, plantio e controle de incêndios. Dessa forma, diferentes estruturas de drenagem para direcionar e controlar o escoamento de água são necessárias para garantir a durabilidade e a segurança das estradas rurais. Entre os principais sistemas estão os descritos a seguir:

- i. **Drenagem Superficial**
  - a) **Perfil Transversal:** O perfil transversal das estradas e ramais será adequado e construído de forma a direcionar o fluxo de água para as canaletas e valetas nas laterais das vias;
  - b) **Canaletas e Valetas:** Estruturas ao longo das bordas das estradas que coletam e direcionam a água da superfície para longe do perfil da estrada;
  - c) **Bueiros:** Estruturas que permitem o fluxo de água sob a estrada,

geralmente utilizando manilhas recobertas por solo (no mínimo com a espessura do diâmetro da manilha) que compõe a estrada para passagem de cursos de água, pequenos rios ou áreas que têm acúmulo de água.

## ii. **Drenagem subterrânea**

A drenagem subterrânea pode ser utilizada em áreas de acúmulo de água ou regiões com escoamento constante de água, utilizando drenos subterrâneos formados por rochas de diferentes dimensões, areia, manilhas perfuradas, mantas e que podem ser recobertas ou não. Aqui também se enquadram as bocas de bueiros que poderão ser instalados em áreas de fundo de vale das estradas que estejam sujeitas ao acúmulo de água, de forma que a água direcionada pelas canaletas e valetas seja direcionada para bueiros e escoamento para cursos de água.

## iii. **Estruturas de Controle de Erosão**

- a) **Hidrosemeadura:** Em áreas sensíveis ou suscetíveis à erosão de taludes poderá ser utilizada a técnica de hidrosemeadura para estabilizar o solo e prevenir a erosão nas laterais das estradas;
- b) **Camaleões:** Também poderá ser adotada a construção de camaleões no leito das estradas em área de maior declividade, visando a redução da velocidade e direcionamento do escoamento de água superficial nessas áreas, reduzindo erosão e carreamento de solo das vias.
- c) **Contenção:** Excepcionalmente em algumas áreas poderá ser usada a deposição de rochas para prevenir deslizamentos em taludes ou encostas, ou mesmo a formação de patamares para contenção e redução da velocidade de escoamento de água e para a regeneração de vegetação nos patamares evitando erosão e deslizamentos.

## iv. **Sistemas de Captação e Armazenamento**

- a) **Tanques e bacias de Retenção:** Em locais de grande acúmulo e escoamento de água pluvial serão utilizados os tanques e bacias de retenção para coletar e armazenar a água da chuva temporariamente antes de liberá-la de forma controlada. Esses tanques ajudam a reduzir

o impacto do escoamento superficial de grandes volumes em terrenos de maior inclinação, controlando o escoamento e evitando alagamentos concentrados e erosão;

- b) **Caixas de Captação:** Utilizadas para coletar água em pontos específicos ao longo da estrada e direcioná-la para sistemas de drenagem mais amplos.

O sistema de drenagem será implantado, reformulado ou readequado ao longo das estradas e das estruturas já existentes na Floresta Nacional de Irati, de forma que novas intervenções serão avaliadas e direcionadas de acordo com cada situação específica, como o tipo de solo, a topografia, a redução dos impactos ambientais e a segurança de operação. Em muitos casos, uma combinação de diferentes sistemas, estruturas e alternativas pode ser adotado.

## **2.4. Descrição das atividades de colheita**

**2.4.1. Descrever as atividades relativas à colheita florestal, isto é, o corte, o planejamento de arraste, o arraste, operações de pátio e transporte indicando para cada uma delas as técnicas e os equipamentos a serem utilizados e pessoal envolvido**

As atividades de colheita florestal na FLONA de Irati devem ser realizadas com o máximo cuidado e planejamento para minimizar os impactos ambientais, principalmente em áreas sensíveis como de APP e várzea, e garantir a sustentabilidade do manejo. A colheita das árvores exóticas em áreas de preservação permanente será iniciada através de um microzoneamento feito pela concessionária, seguido de um pedido de autorização emitido pelo ICMBio, seguindo seus protocolos. Após a autorização direta do ICMBio será iniciado o corte nas áreas autorizadas.

A seguir, estão descritas as principais etapas da colheita florestal, incluindo corte, desgalhamento e traçamento, planejamento de arraste, arraste ou baldeio, operações de pátio de estocagem e carregamento e transporte, juntamente com as técnicas, equipamentos e pessoal envolvidos em cada etapa.

i. **Corte Florestal**

a) Planejamento do Corte

- **Delimitação dos Talhões:** Antes do início das operações, os talhões a serem colhidos serão demarcados e mapeados. Essa delimitação inclui áreas de preservação para recuperação e zonas de exclusão;

b) Técnicas e Equipamentos para o Corte

- **Corte Semimecanizado:** O corte pode ser realizado utilizando motosserras de alta eficiência, que são operadas por trabalhadores qualificados. Essa técnica permite maior precisão e cuidado na seleção das árvores a serem derrubadas, que pode ser usada em áreas de difícil acesso, de várzea, e também na remoção de espécies exóticas invasoras na FNI;
- **Corte Mecanizado:** Em áreas onde o corte mecanizado é viável, o corte é realizado por harvesters, que são máquinas multifuncionais capazes de cortar, desgalhar e seccionar as árvores em toras, ou fellers direcionais que derrubam árvores inteiras. Isso aumenta a eficiência, reduz o tempo de operação, o risco ergonômico e de acidentes;
- **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs):** Todo o pessoal envolvido no corte deve usar EPIs, como capacetes, protetores auriculares, óculos de proteção, luvas, botas com biqueira de aço e calças de proteção contra corte de corrente de corte. Também é importante a disponibilização de rádios para comunicação.

c) Pessoal Envolvido

- **Operadores de Motosserra:** Trabalhadores experientes e devidamente treinados para operar motosserras com segurança e eficiência;
- **Operadores de Harvester e outras máquinas de colheita:** Caso seja utilizada a técnica de corte mecanizado, os operadores devem ser especializados no manuseio dessas máquinas complexas. No conjunto de máquinas de colheita também podem ser utilizados skidders (arraste), forwarders (transporte ou baldeio), carregadores e guinchos para extração de árvores e toras;



- **Supervisor de Campo:** Responsável por coordenar as operações de corte, garantindo que as práticas estejam alinhadas com o plano de manejo e as normas ambientais.

## ii. **Desgalhamento e Traçamento**

a) **Desgalhamento:** A operação de desgalhamento, ou seja, remoção dos galhos é feita logo após o corte da árvore ou após o arraste para a beira do talhão, com o objetivo de remover os galhos, que servirão como material orgânico na área, ou para comercialização como biomassa. Pode ser feito de maneira manual, semimecanizado com utilização de motosserra, ou mecanizado quando o corte ou o processamento for realizado com Harvester.

b) **Traçamento (toramento):** O traçamento é a operação onde o tronco da árvore é cortado em seções de comprimento adequado, chamadas de toras, para facilitar o transporte e o processamento na indústria madeireira. O objetivo é o aproveitamento máximo da madeira e adequação as necessidades do mercado. A operação prevê uma inspeção visual, a marcação dos pontos de corte, com auxílio de instrumentos de medida e o corte em toras de acordo com o diâmetro mínimo e comprimento dos sortimentos, bem como da qualidade. Os equipamentos utilizados serão motosserra, no caso de traçamento semimecanizado e harvester ou processador na colheita mecanizada. O traçamento poderá ocorrer dentro dos talhões, no caso do baldeio de toras quando o sistema de colheita for o de toras curtas, ou na beira dos talhões ou pátios de estocagem quando forem utilizados os sistemas de colheita de toras longas ou árvores inteiras.

## iii. **Planejamento de Arraste**

### a) **Planejamento Logístico**

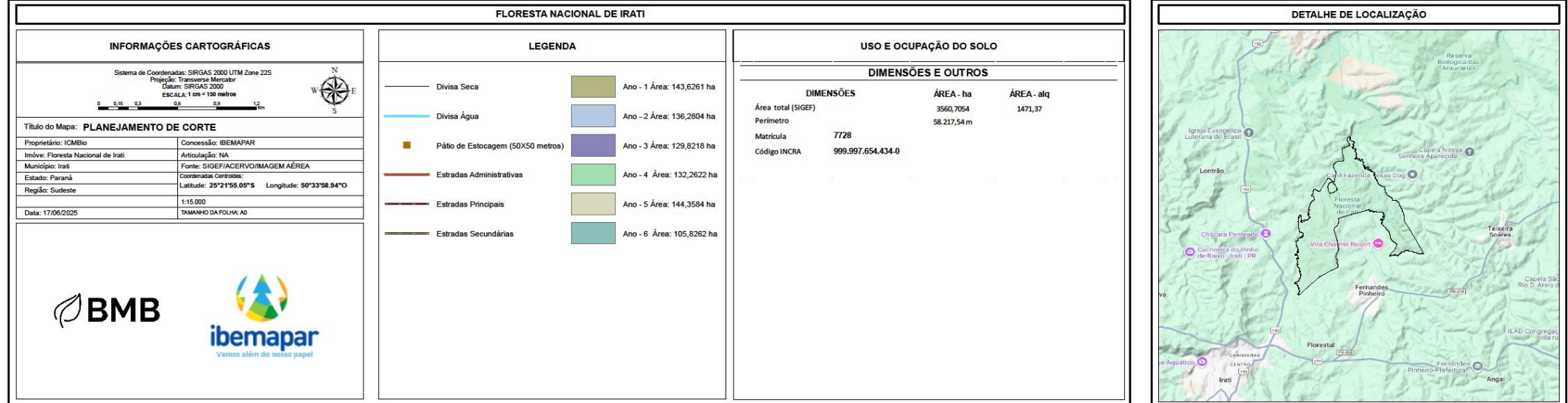
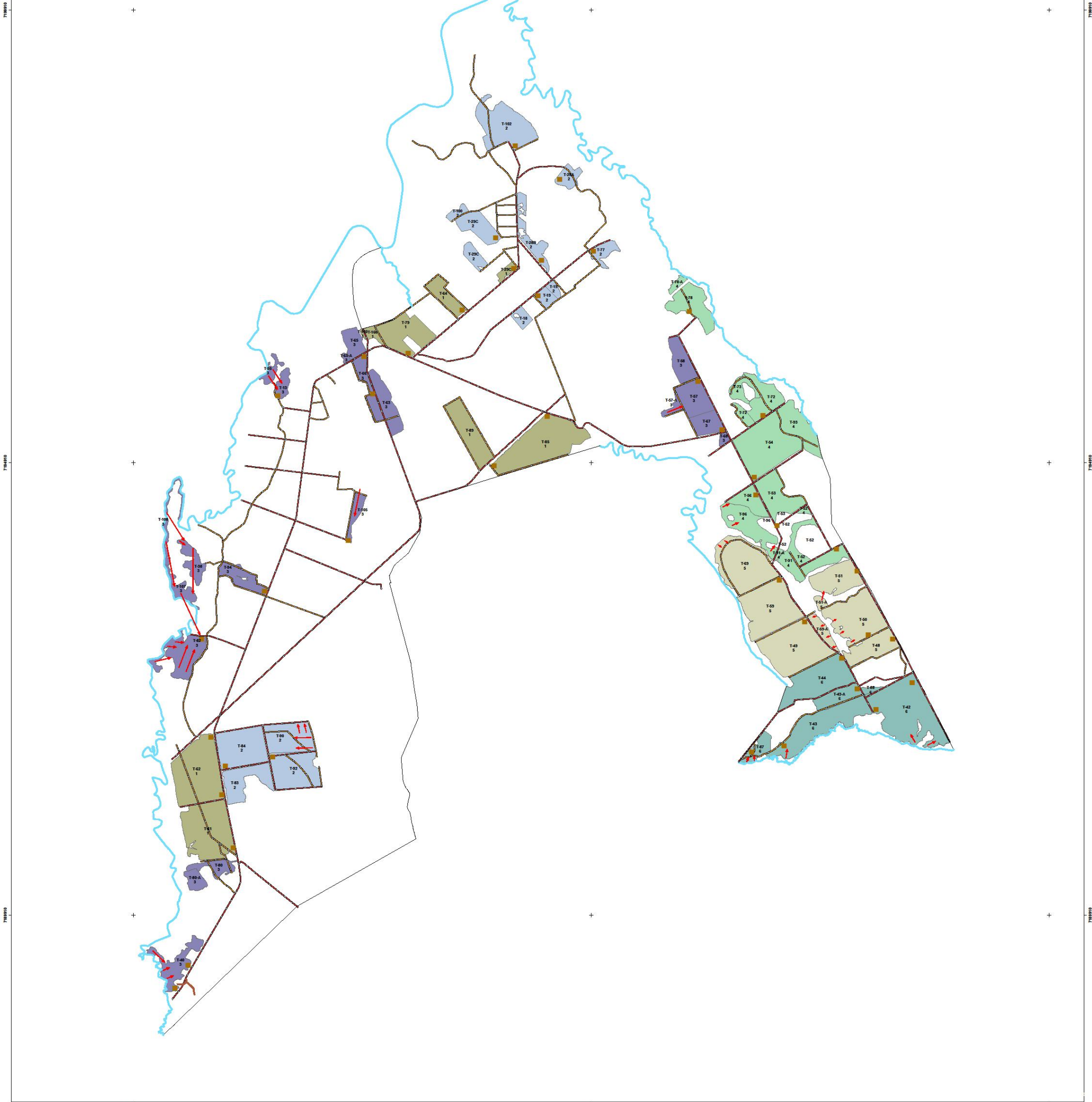
- **Definição das Rotas de Arraste:** Antes do início do arraste, é essencial planejar as rotas que serão utilizadas para transportar as toras do ponto de corte até o pátio de estocagem. Os pontos sujeitos a arraste apresentados na Figura 24 foram definidos com base na

topografia do terreno e nas condições do solo para minimizar impactos ambientais, essa técnica será utilizada principalmente em áreas sensíveis ou que dependerão de restauração nas demais fases do manejo da UMF-I. O arraste seguirá o microplanejamento de cada talhão, de forma que os operadores sejam orientados e tenham acesso aos mapas, para a que a operação evite danos a APPs, árvores protegidas, recursos hídricos e áreas de solo hidromórfico;

- **Estabelecimento de Zonas de Concentração:** Identificar pontos estratégicos ao longo das rotas de arraste onde as toras podem ser agrupadas antes do carregamento e transporte ou baldeio para o pátio, minimizando o tempo e a distância desta etapa. Essa etapa é fundamental principalmente em áreas de APP e várzea, minimizando danos ao solo.

#### b) Técnicas e Equipamentos

- **Arraste:** Em terrenos mais acidentados, onde o solo é mais suscetível à erosão, em áreas de várzea ou de APP, será utilizado tratores e implementos para o arraste, como guincho, com o objetivo de reduzir danos ao solo, às Áreas de Preservação Permanente, nascentes e à vegetação nativa como um todo, minimizando a necessidade de abrir trilhas ou estradas. Em alguns casos poderá ser usado trator de arraste florestal ou trator compacto adaptado para arraste com guincho ou garra, ou mini skidder;
- **Transporte por trator Baldeador:** Em terrenos em que a declividade permita, poderá ser utilizado trator de pneu acoplado com carreta baldeadora ou forwarders, fazendo o transporte do local da colheita até a beira dos talhões ou pátio de estocagem e carregamento;
- **Proteção do Solo:** para proteção do solo será adotada a medida de uso de camada de resíduos de colheita para proteger o solo nas rotas de arraste. Além disso, estabelecer rotinas para evitar contaminação do solo com combustíveis e fluídos hidráulicos dos equipamentos, definindo locais específicos para o abastecimento, caminhão tanque apropriado para o abastecimento e lubrificação, dotado de ferramentas e substâncias para evitar a contaminação do solo.



**Figura 24**— Talões de espécies exóticas para coleta, pilões de estocagem e pontos sujeitos a arraste (setas) na Floresta Nacional de Itati.

c) **Pessoal Envolvido**

- **Operadores de Trator ou Guincho:** Trabalhadores treinados para operar tratores de arraste, transporte, baldeio ou guinchos, com conhecimento sobre a topografia e a mecânica dos solos;
- **Encarregado de Campo:** Equipe auxiliar que ajuda a coordenar o arraste, posicionando as toras e garantindo que o processo seja seguro e eficiente.

iv. **Arraste**

a) **Execução do Arraste**

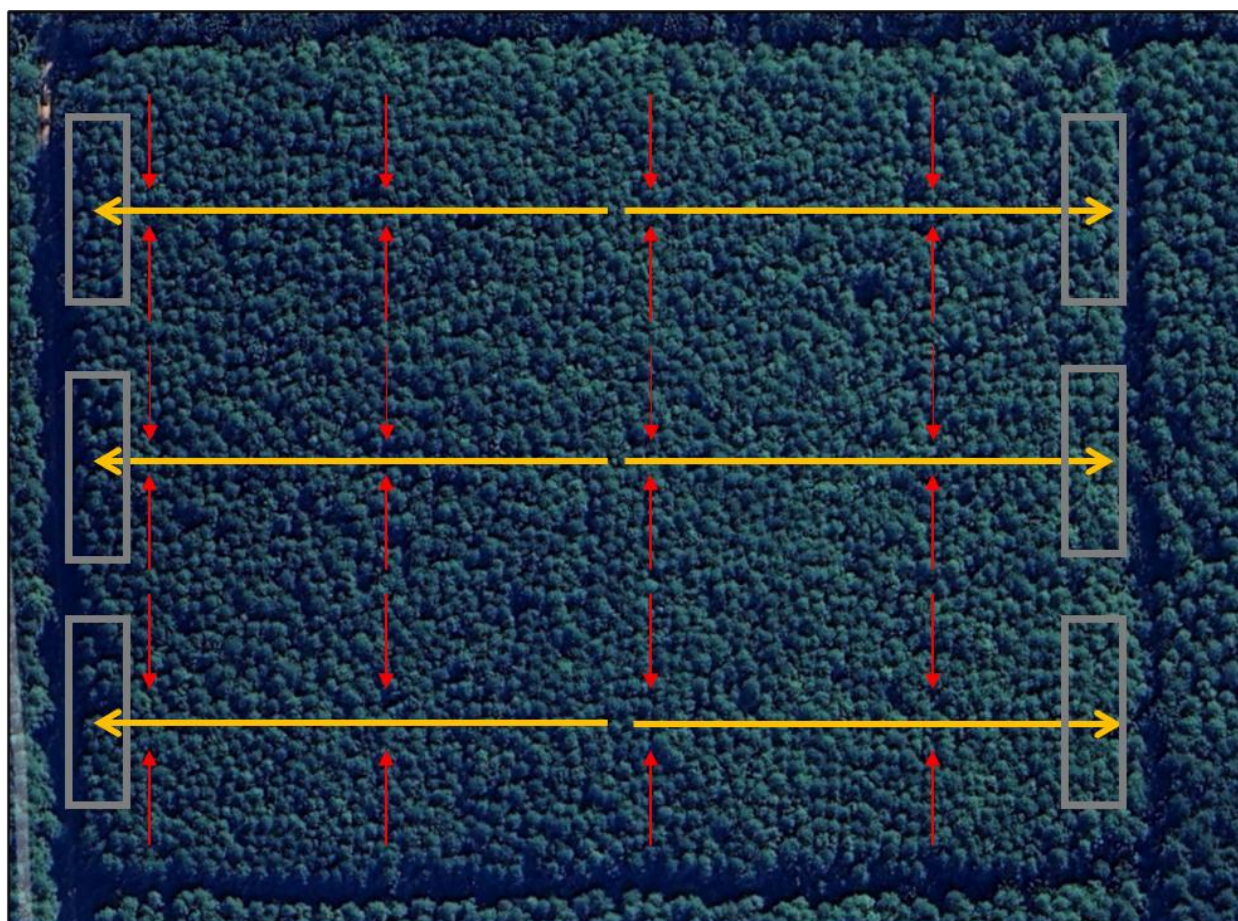
- **Método de Arraste:** o arraste será realizado em feixes de árvores, de árvores individuais, fustes ou toras em função das condições de solo, acesso, declividade e do tamanho dos fustes ou das toras. Nos talhões em que for necessário o uso de arraste será realizada distribuição sistemática de ramais principais de arraste em toda a área dos talhões, distribuídos sistematicamente a cada 100 m, de forma que o arraste seja direcionado para esses ramais principais por linhas de arraste equidistantes de 50 m em ambos os lados do ramal principal, priorizando o arraste e o baldeio por caminhos principais centralizados. Os ramais principais direcionarão a madeira para as estradas principais, secundárias e para os aceiros ao redor dos talhões, formando estaleiros, onde serão carregadas para transporte ou baldeadas para pátios de estocagem (Figura 25). Para as Áreas de Preservação Permanente, áreas de várzea e de solo hidromórfico será priorizado o arraste com uso de guinchos para minimizar impactos. Nessas áreas será definido um ramal de arraste principal, de preferência utilizado estradas, caminhos ou aceiros pré-existent na FNI. Em seguida, serão definidos ramais secundários dispostos em diagonal em relação ao principal, considerando a direção de queda e o arraste das árvores para facilitar o arraste e a saída da madeira para o ramal principal (Figura 26).





**flona irati**

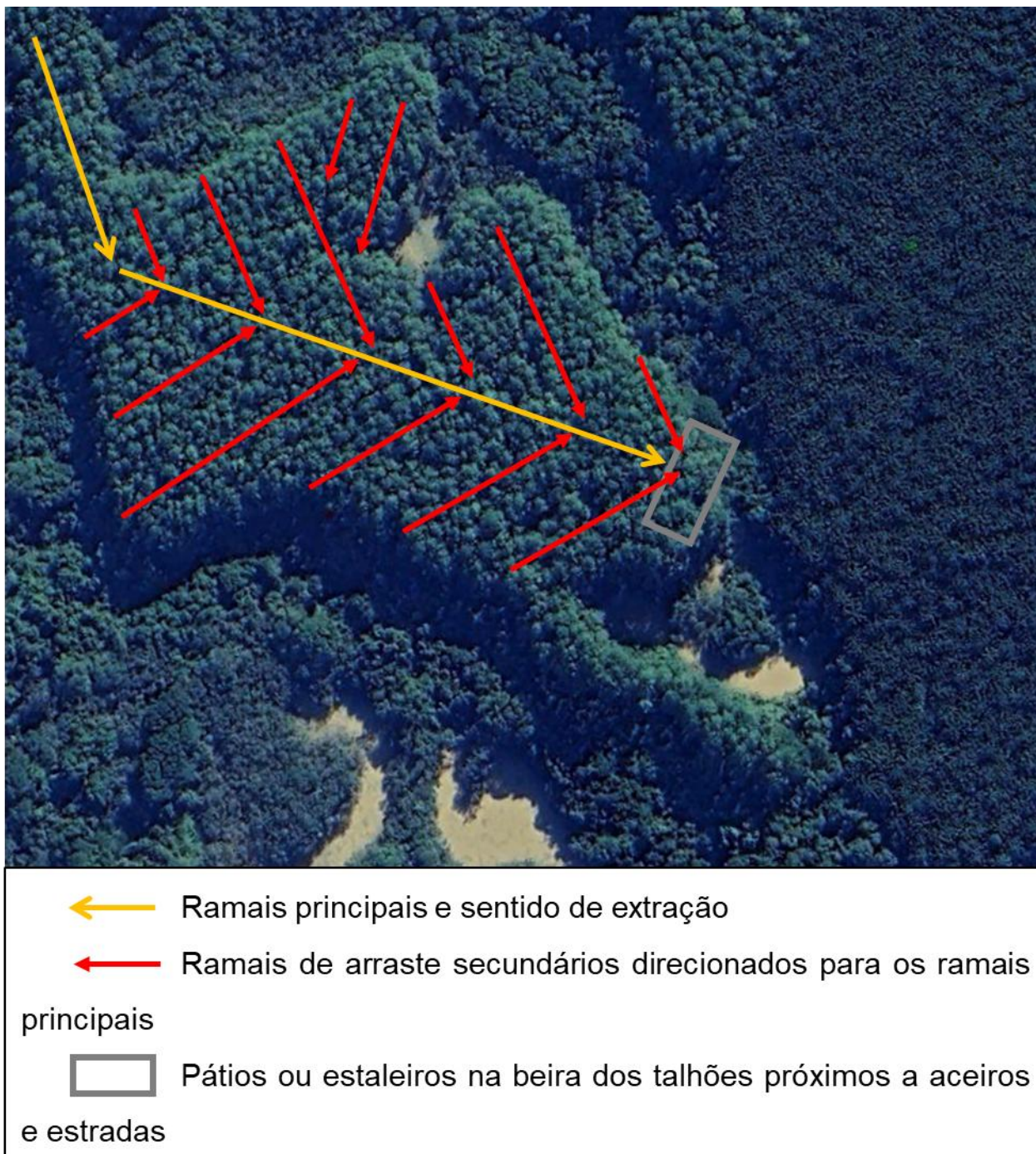
Uma empresa do grupo Ibemapar



- ← Ramais principais e sentido de extração no talhão a cada 100 metros
- ← Linhas de arraste equidistantes para os ramais principais a cada 50 metros
- ▭ Pátios ou estaleiros na beira dos talhões próximos a aceiros e estradas

**Figura 25** – Esquema de ramais de arraste principais distribuídos sistematicamente e linhas de arraste dentro de talhões direcionando a madeira para pátios ou estaleiros à beira dos talhões.





**Figura 26** - Esquema de ramais de arraste principais e ramais de arraste secundários em Área de Preservação Permanente direcionando a madeira para estaleiro.

- **Segurança no Arraste:** Durante o arraste, deve-se manter uma comunicação clara e constante entre os operadores e a equipe de apoio para evitar acidentes e garantir que o arraste seja realizado conforme planejado e com minimização de riscos aos operadores e ao



ambiente, evitando permanecer na região interna do tensionamento de cabos e distância segura em relação ao comprimento das árvores;

- **Minimização de Impactos:** As rotas de arraste ou ramais devem ser seguidas de acordo com o planejamento, evitando a compactação excessiva do solo e danos à vegetação remanescente. Em áreas sensíveis, será considerado o uso de cabos de longo alcance para minimizar o impacto.

#### b) Técnicas e Equipamentos

- **Tratores com guincho florestal e sistemas de Cabo:** Ideal para terrenos íngremes, áreas com vegetação densa ou áreas de várzea, onde a entrada dos tratores prejudique o ambiente.
- **Tratores transportador florestal com pinça (mini skidder):** Trator compacto ou agrícola com garra florestal ou pinça capaz de realizar o arraste de árvores, fustes ou toras, podendo percorrer ramais de largura reduzida e redução de impactos.
- **Tratores compactos com guincho florestal e sistemas de Cabo:** Para utilização em áreas com baixa densidade de árvores, áreas de várzea, desbastes e ramais estreitos, onde a entrada dos tratores prejudique o ambiente.

#### c) Pessoal Envolvido

- **Operadores de Trator e Guincho:** Trabalhadores capacitados no uso de tratores de arraste ou sistemas de cabo, com foco na eficiência e na proteção do meio ambiente;
- **Equipe de Suporte:** Auxilia no engate e desengate das toras, além de garantir a segurança durante todo o processo.

#### v. Operações de Pátio

##### a) Planejamento do Pátio de Estocagem e carregamento

- **Localização do Pátio:** Os pátios serão instalados prioritariamente em locais com solo estável, fora das zonas de proteção ambiental (APPs) e com fácil acesso para manobras, carregamento e transporte no

interior da FNI. Áreas com inclinações excessivas ou suscetíveis à erosão serão evitadas;

- **Organização do Pátio:** As toras serão organizadas em pilhas de acordo com os sortimentos (conforme item 2.4.2.7.), de forma a facilitar a organização, controle e mensuração. A organização em pilhas por sortimento facilita ainda o processo de carregamento, ordenando a circulação de máquinas e de caminhões para o transporte, significando melhoria da eficiência do trabalho. As toras oriundas das árvores processadas internamente nos talhões serão baldeadas pelo fundo ou pelas laterais dos pátios ou para a beira dos talhões, próximo a estradas e aceiros; já as árvores inteiras (fuste e galhos) ou fustes de árvores arrastadas para os pátios ou para beira de talhões e aceiros, serão agrupadas em feixes e em seguida processadas por motosserristas ou por harvester nessas áreas dos talhões. Tal organização é crucial para o controle de movimentação e da produção de madeira, romaneio, além dos levantamentos de volumetria colhida e carregada para transporte, e trânsito de máquinas e caminhões para carregamento no pátio.

#### b) Técnicas e Equipamentos

- **Empilhamento de Toras:** Nessa etapa serão carregadeiras ou guindastes florestais para empilhar as toras de maneira segura e organizada, tratores baldeadores, processador (harvester) e motosserras. As toras devem ser empilhadas de forma que estejam estáveis e prontas para o transporte de acordo com as classes de sortimento;
- **Medição e Classificação:** Realizar a medição e classificação das toras diretamente no pátio, utilizando ferramentas de medição e marcadores, para garantir a conformidade com as especificações do mercado ou das indústrias locais.

#### c) Pessoal Envolvido

- **Operadores de Equipamentos:** Profissionais treinados para operar

máquinas de empilhamento, carregamento, baldeio e processamento de toras, bem como de motosserristas, garantindo a segurança e eficiência do processo;

- **Classificadores de Madeira:** Responsáveis por medir, classificar e marcar as toras de acordo com as especificações de mercado, operação realizada pelo encarregado florestal.

## vi. Transporte

### a) Planejamento do Transporte

- **Seleção das Rotas:** As rotas de transporte levarão em consideração as condições das estradas de acesso aos talhões e de trafegabilidade das estradas principais, secundárias e aceiros da UMF-I, optando pelo transporte pela entrada principal com saída pela BR-153 em Irati ou rota alternativa pela saída na PR-438 em Teixeira Soares, considerando situações específicas da FNI, o impacto sobre as zonas ZUP e ZUE, o tráfego local e a distância até os pontos de entrega. O planejamento deve minimizar o impacto ambiental e os custos operacionais;
- **Logística de Carregamento:** a logística de carregamento será em função das condições de tráfego das estradas, prevendo a organização dos horários de entrada e saída de veículos de transporte, para maior fluidez do fluxo de veículos de transporte, o acesso à beira dos talhões ou aos pátios de acordo com os sortimentos e a madeira disponível para garantir que os caminhões sejam carregados de maneira otimizada, respeitando os limites de peso e as normas de segurança rodoviária.
- **Transporte:** o transporte será realizado por caminhões com carroceria específica para transporte de madeira, contando com guardas laterais (fueiros), uso de cintas de poliéster e painéis de proteção frontal e traseira, de acordo com a legislação vigente. Os caminhões serão carregados junto aos talhões ou em pátios de estocagem, acessando as áreas de colheita pelas estradas principais, secundárias ou caminhos já existentes na FNI, após o carregamento os caminhões serão pesados e terão a volumetria de madeira determinada para cada

carga com destino ao consumidor final. As especificidades do transporte dos produtos florestais estão detalhadas no item 2.7.

**b) Técnicas e Equipamentos**

- **Carregamento de Caminhões:** serão utilizadas carregadeiras florestais para carregar as toras nos caminhões de transporte. O carregamento deve ser feito de maneira balanceada para evitar instabilidade durante o transporte;
- **Caminhões Florestais:** Caminhões adaptados para o transporte de toras, equipados com dispositivos de fixação de toras e amarração que garantem a segurança da carga durante o transporte.

**c) Pessoal Envolvido**

- **Motoristas de Caminhão:** Profissionais habilitados e experientes em transporte florestal, capazes de operar com segurança em estradas rurais e rodovias;
- **Equipe de Carregamento:** Responsável por carregar e amarrar as toras nos caminhões, garantindo que o transporte seja seguro e dentro dos regulamentos.

**vii. Considerações Ambientais e de Segurança**

- a) **Mitigação de Impactos Ambientais:** Durante todas as fases da colheita e transporte florestal, devem ser implementadas práticas que minimizem os impactos ambientais, como a redução da compactação do solo, o controle da erosão e a proteção da vegetação remanescente;
- b) **Segurança do Trabalho:** Garantir que todos os trabalhadores utilizem EPIs adequados, que a comunicação entre equipes seja eficiente, condições adequadas de trabalho e que as normas de segurança sejam rigorosamente seguidas. Treinamentos regulares em segurança no trabalho e primeiros socorros devem ser realizados.

**viii. Monitoramento e Avaliação**

- a) **Avaliação Pós-Colheita:** Após a conclusão da colheita, realizar uma

avaliação para verificar se os objetivos foram alcançados e se as práticas de manejo sustentável foram eficazes. Esse monitoramento deve incluir a verificação de impactos ambientais e a eficiência operacional;

- b) **Relatórios:** serão produzidos relatórios detalhados das atividades, incluindo dados sobre o volume colhido, o estado das áreas exploradas e quaisquer incidentes ocorridos durante o processo. Esses relatórios de acordo com os prazos definidos pelo edital de concessão são essenciais para ajustar futuras operações e melhorar continuamente as práticas de manejo.

Essas atividades serão integradas ao plano de manejo florestal sustentável respeitando as normas ambientais, os regulamentos trabalhistas e os princípios de conservação da biodiversidade na FLONA de Irati.

#### **2.4.2. Método de corte e derrubada**

##### **2.4.2.1. Informar os equipamentos a serem utilizados para a atividade de corte e os acessórios empregados**

Para a atividade de corte florestal, é essencial utilizar equipamentos adequados para garantir eficiência, segurança e minimizar os impactos ambientais. A seguir, estão listados os principais equipamentos e acessórios que serão empregados na atividade de corte.

##### **i. Equipamentos Principais para o Corte**

###### **a) Motosserra**

- **Descrição:** A motosserra é o equipamento principal utilizado no corte semimecanizado de árvores, que dispõe de motor e conjunto de corte que corta a madeira através de uma corrente dentada giratória;
- **Modelos Recomendados:** Modelos profissionais e robustos, como os oferecidos por marcas como *Stihl* ou *Husqvarna*, que são conhecidos por sua durabilidade e desempenho em operações florestais.

b) **Harvester**

- **Descrição:** O harvester é uma máquina multifuncional utilizada em operações mecanizadas de corte, capaz de derrubar, desgalar e seccionar as árvores em toras. É ideal para grandes operações de corte em terrenos acessíveis;
- **Modelos Recomendados:** Existem diversos modelos disponíveis no mercado específicos para a colheita florestal como o John Deere 1270G ou Sany de esteira 2454 com cabeçote ponsse H8HD, que são conhecidos por sua eficiência e precisão em operações de colheita mecanizada.

c) **Feller Buncher (Feller direcional)**

- **Descrição:** O feller direcional é uma máquina utilizada para o corte de árvores, capaz de cortar, transportar e direcionar a queda de árvores individuais ou de feixes de árvores inteiras, sem realizar o corte em toras ou desganhamento. É ideal para grandes operações de corte em terrenos acessíveis e árvores de grandes dimensões traçadas em diferentes sortimentos;
- **Modelos Recomendados:** Diferentes máquinas e fabricantes possuem modelos disponíveis no mercado, sendo alguns específicos para a colheita florestal e outros adaptados e tratores de esteira com braço mecânico.

ii. **Acessórios Utilizados no Corte**

a) **Corrente de Motosserra**

- **Descrição:** A corrente é a parte da motosserra que realiza o corte da madeira. Deve ser selecionada de acordo com o tipo de madeira e o modelo do equipamento.  
Corrente de Corte Rápido: cortes mais rápidos em madeiras macias.  
Corrente de Corte Pesado: para madeiras duras, com dentes maiores e mais espaçados.
- **Manutenção:** Deve ser constantemente afiada e bem tensionada para evitar acidentes e garantir eficiência no corte, além de substituição de acordo com o desgaste.



**b) Lima para Afiar Corrente**

- Descrição: Ferramenta utilizada para afiar os dentes da corrente da motosserra, garantindo que a eficiência do corte seja mantida.
- Técnica de Uso: Deve-se seguir um ângulo de afiação adequado conforme especificado pelo fabricante da corrente.

**c) Combustível e Óleo Lubrificante**

- Descrição: A motosserra utiliza uma mistura de gasolina e óleo dois tempos para o funcionamento do motor de dois tempos. Além disso, utiliza-se óleo específico para lubrificar a corrente e a barra de corte.
- Especificações:
  - Mistura de Combustível: Geralmente na proporção de volume de 50:1 (gasolina:óleo) para motores de motosserra.
  - Óleo de Corrente: Deve ser de boa qualidade para reduzir o desgaste da corrente e do sabre.

**d) Sabre**

- Descrição: O sabre é a parte da motosserra onde a corrente circula para realizar o corte.
- Tamanhos: Disponíveis em vários tamanhos são escolhidos de acordo com o diâmetro das árvores a serem cortadas.
- Manutenção: Deve ser inspecionado regularmente para detectar desgastes ou danos que possam comprometer a segurança ou eficiência do corte.

**iii. Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) para o Corte**

**a) Capacete com Viseira e Protetor Auricular**

- Descrição: Protege a cabeça contra galhos e troncos que podem cair durante o corte, a viseira protege o rosto e os olhos, e o protetor auricular reduz o ruído da motosserra.

**b) Luvas Anticorte**

- Descrição: Fabricadas com materiais resistentes ao corte para proteger

as mãos do operador durante o manuseio da motosserra e afiação da corrente.

**c) Calças de Proteção Anticorte**

- Descrição: Calças reforçadas com fibras que evitam ou minimizam lesões em caso de contato acidental com a corrente da motosserra.

**d) Botas de Segurança com Biqueira de Aço**

- Descrição: Botas reforçadas que protegem os pés contra quedas de objetos pesados e contra o corte da motosserra.

**e) Cinto de Ferramentas**

- Descrição: Utilizado para transportar de forma segura e acessível as ferramentas de manutenção da motosserra, como limas, chaves e óleos.

**iv. Manutenção e Acessórios Adicionais**

**a) Kit de Ferramentas de Manutenção**

- Descrição: Inclui chaves para ajuste da motosserra, alicates, limas e outros itens necessários para a manutenção de rotina no campo.

**b) Tanque de Combustível Portátil**

- Descrição: Um tanque seguro e portátil para armazenar a mistura de combustível (gasolina e óleo) necessária para as motosserras.

**c) Dispositivo de Medição de Diâmetro**

- Descrição: Ferramenta manual utilizada para medir o diâmetro das árvores antes do corte e toras durante o traçamento.

**d) Kit de comunicação**

Rádio para comunicação das equipes de derrubada semimecanizada e mecanizada, para segurança e orientar as atividades de colheita, garantindo maior segurança e eficiência da atividade.

#### **2.4.2.2. Indicar o planejamento para evitar que as árvores cortadas atinjam as áreas de preservação permanente e demais áreas não passíveis de colheita florestal**

O planejamento para evitar que as árvores cortadas atinjam áreas de preservação permanente (APPs) e outras áreas não passíveis de colheita florestal é fundamental para a proteção dos ambientes e o cumprimento das normas ambientais em relação a Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati. A seguir, são descritas as principais estratégias e medidas a serem adotadas:

##### **i. Delimitação e Sinalização das Áreas de Preservação**

###### **a) Mapeamento Detalhado**

Antes do início das operações de corte, é essencial realizar um mapeamento detalhado, dentro de microplanejamento, de toda a área de manejo, identificando claramente as APPs, como margens de rios, nascentes, encostas, além de outras áreas protegidas que não devem ser afetadas pela colheita florestal, como a área de Reserva Absoluta e as Áreas de Recuperação.

###### **b) Sinalização no Campo**

As APPs e áreas de exclusão devem ser fisicamente demarcadas no campo com a utilização de fitas, estacas, placas de aviso, ou qualquer outro tipo de marcação visível, que indique claramente aos operadores e trabalhadores os limites que não devem ser ultrapassados, resguardados ou em que a colheita deve ser realizada com técnicas de redução de impactos.

##### **ii. Planejamento do Corte e Arranjo Espacial**

###### **a) Planejamento da Direção de Queda das Árvores**

O corte deve ser planejado de forma que a direção de queda das árvores seja sempre contrária às APPs e áreas protegidas, e que facilite o arraste e extração para os pátios de estocagem. Isso requer

uma análise cuidadosa da inclinação do terreno, direção predominante dos ventos, e características individuais de cada árvore.

### iii. **Técnicas de Corte para Direcionamento Controlado**

#### a) **Corte Direcionado**

Utilizar técnicas de corte direcionado, que envolvem a realização de entalhes e cortes de direcionamento específicos na árvore, além de cunhas para garantir que ela caia na direção desejada. Esse tipo de corte deve ser realizado por operadores experientes e devidamente treinados.

#### b) **Uso de Cabos de Aço e Guinchos**

Em casos de maior risco, onde a precisão do corte manual não é suficiente, pode-se utilizar cabos de aço e guinchos para puxar a árvore na direção desejada, controlando sua queda de forma mecânica. Essa técnica é especialmente útil em terrenos acidentados ou quando as árvores são de grande porte em áreas e condições de risco.

### iv. **Monitoramento e Ajustes Durante o Corte**

#### a) **Supervisão Constante**

Manter supervisores de campo nas áreas de corte para monitorar constantemente as operações e garantir que as árvores estão sendo cortadas e direcionadas conforme o plano. Esses supervisores devem ter autoridade para parar as operações caso detectem riscos à operação e de impacto em APPs.

#### b) **Correções em Tempo Real**

Se durante o corte for percebido que uma árvore pode cair em direção a uma área protegida, a operação deve ser imediatamente interrompida e os ajustes necessários devem ser feitos, como reposicionar os operadores ou utilizar cabos de aço para redirecionar a queda.

**v. Treinamento e Capacitação da Equipe**

**a) Capacitação em Técnicas de Corte Direcionado**

Todos os operadores de motosserras e outros equipamentos de corte devem ser treinados em técnicas avançadas de corte direcionado, especialmente em como evitar que as árvores atinjam áreas protegidas.

**b) Simulações de Campo**

Realizar simulações e treinamentos práticos em campo, onde os operadores possam praticar o corte em condições controladas, aprendendo a prever e controlar a direção de queda das árvores.

**vi. Documentação e Relatórios**

**a) Registro das Operações**

Manter um registro detalhado das operações de corte, incluindo a localização das árvores cortadas, técnicas utilizadas, e qualquer incidente ou ajuste realizado para evitar impactos nas áreas protegidas.

**b) Avaliação Pós-Colheita**

Após a conclusão do corte em cada talhão, realizar uma avaliação para verificar se as medidas preventivas foram eficazes e se houve algum impacto nas APPs. Qualquer incidente deve ser documentado e as lições aprendidas devem ser incorporadas em futuros planejamentos.

Essas medidas combinadas garantem que a colheita florestal seja realizada de forma segura, eficiente, e em conformidade com as regulamentações ambientais, protegendo as áreas de preservação permanente e demais áreas não passíveis de colheita, atendendo ao manejo sustentável da unidade.

### 2.4.2.3. Informar a composição e funções dos membros da equipe de derrubada

A equipe de corte ou derruba será composta por um motosserrista e um ajudante, que utilizam equipamentos de segurança e ferramentas específicas a função que desempenham, conforme (Tabela 35). A coordenação de todas as equipes de corte será realizada por um técnico florestal, qualificado a avaliar e decidir sobre os aspectos técnicos desta atividade.

**Tabela 35** - Composição, função e equipamentos da equipe de derrubada.

CARGO	FUNÇÃO	EQUIPAMENTOS
<b>Ajudante de motosserrista</b>	Leitura da área de corte; Transporte de equipamento e combustível; Auxílio durante o corte e alerta de riscos;	Prancheta, bolsa contendo marreta cunha, lima roliça e chata, chave de vela, sabre reserva e facão. EPI – capacete com protetor auricular e viseira, coturno com biqueira de aço, cinto.
<b>Motosserrista</b>	Transporte do motosserra; Definição da direção da queda; Realização de corte direcional e traçamento do fuste após a derrubada;	Motosserra EPI – capacete motosserrista, calça anti-corte, coturno com biqueira de aço, luva de vaqueta e kit de primeiros socorros.
<b>Operador de Harvester</b>	Corte, desgalhamento e traçamento da árvore em toras em terrenos não declivosos.	Harvester EPI – capacete, luva de raspa e kit primeiros socorros
<b>Supervisor de Colheita</b>	Monitoramento e avaliação dos danos, produtividade e segurança da operação.	EPI – capacete, coturno, cantil completo com cinto e kit primeiros socorros.

### 2.4.2.4. Descrever as técnicas de corte direcionado para facilitar o arraste e minimizar os danos ao sub-bosque e à floresta

As técnicas de corte direcionado são essenciais para facilitar o arraste das árvores cortadas, minimizar os danos ao sub-bosque e à floresta



remanescente, e garantir a eficiência e a segurança das operações florestais. A seguir, são descritas as principais técnicas de corte direcionado aplicadas no manejo sustentável:

i. **Planejamento Pré-Corte**

a) **Avaliação da Área**

Antes de iniciar o corte, é fundamental realizar uma avaliação detalhada da área, identificando a topografia, a posição das árvores, a presença de obstáculos naturais, e a localização de trilhas de arraste. Isso permite o planejamento da direção de queda das árvores de forma a minimizar os danos ao sub-bosque.

b) **Delimitação de Corredores de Arraste**

Planejar os corredores nas áreas que demandem arraste com antecedência, determinando o melhor trajeto para o arraste das toras até os pátios de estocagem. Esses corredores devem evitar áreas sensíveis e ser suficientemente largos para permitir o trânsito de equipamentos sem danificar a vegetação adjacente, dessa forma será priorizado o uso de estradas e aceiros já estabelecidos na UMF-I.

ii. **Técnicas de Corte Direcionado**

a) **Entalhe de Direcionamento:**

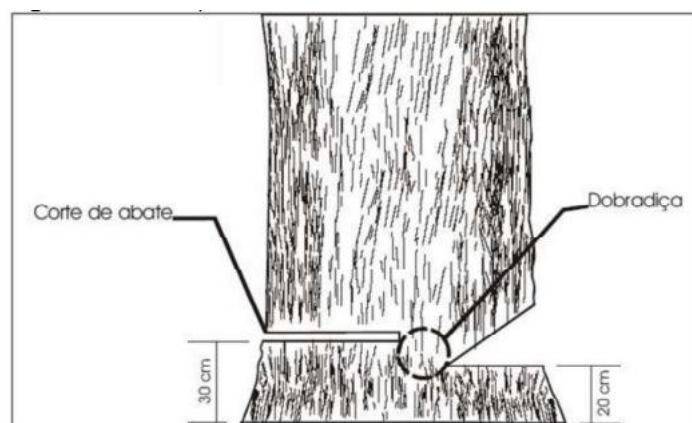
- **Descrição:** O entalhe de direcionamento é o primeiro corte realizado na árvore, no lado em que se deseja que a árvore caia. Ele cria uma abertura em forma de cunha, com um ângulo de aproximadamente 45 a 60°.
- **Objetivo:** Controlar a direção da queda da árvore, permitindo que ela caia alinhada ao local desejado, reduzindo a possibilidade de danos ao sub-bosque ou à floresta remanescente.
- **Execução:** O entalhe deve ser profundo o suficiente para guiar a queda, mas não deve ultrapassar 1/3 do diâmetro da árvore.

b) **Corte de Abate**

- **Descrição:** O corte de abate é realizado na parte oposta ao entalhe de

direcionamento e deve ser feito horizontalmente, ligeiramente acima da base do entalhe.

- **Objetivo:** Finalizar o corte da árvore, permitindo que ela caia de forma controlada na direção estabelecida pelo entalhe.
- **Execução:** O corte de abate deve ser feito cuidadosamente para deixar uma faixa de madeira entre o entalhe e o corte de abate, chamado filete de ruptura. O filete atua como uma dobradiça, controlando a direção da queda. Deve se evitar o corte com tocos muito altos que podem resultar em brotos, comprometer atividades futuras de controle de regeneração, circulação de equipes e máquinas e plantio de espécies nativas.



**Figura 27** - Técnica padrão de corte direcionado Fonte: Floresta para sempre, IMAZON (1998).

### iii. **Uso de Cabos de Direcionamento**

- a) **Descrição:** Em situações onde o controle preciso da queda é crítico, como em áreas próximas a APPs ou em florestas densas, cabos de direcionamento podem ser usados para guiar a árvore na direção desejada.
- b) **Execução:** Os cabos são fixados na árvore a ser cortada em uma posição elevada e conectados a um ponto de ancoragem ou a um trator, que puxa a árvore na direção desejada enquanto o corte é realizado. O trator pode usar o guincho florestal traseiro a uma distância segura em relação à altura da árvore, tensionando o tronco na direção desejada enquanto é realizado o corte. Outra técnica é o uso de dois tratores com guincho que tensionam cabos presos ao tronco da árvore

em ângulo obtuso, ambos em direção segura em relação à altura da árvore, direcionando a de queda da árvore na porção central entre os dois cabos após o corte.

- c) **Vantagens:** Essa técnica permite um controle mais preciso da queda, especialmente em árvores de grande porte ou em terrenos inclinados e com particularidades que exigem maior atenção.

#### iv. **Minimização de Danos ao Sub-Bosque**

- a) **Escolha da Direção de Queda:** Sempre que possível, a direção de queda da árvore deve ser planejada para cair sobre áreas já abertas, como trilhas de arraste ou clareiras naturais, minimizando o impacto sobre o sub-bosque e outras árvores.

Essas técnicas de corte direcionado são fundamentais para garantir que as operações de manejo sejam realizadas de forma sustentável, com o menor impacto possível sobre o sub-bosque e a floresta remanescente no sub-bosque dos plantios de espécies exóticas, nas áreas de proteção e restauração e nas áreas nativas onde ocorrem espécies exóticas para remoção na Floresta Nacional de Irati.

#### **2.4.2.5. Indicar medidas de proteção de espécies protegidas**

Nos locais de colheita de espécies exóticas com concentração de espécies protegidas da Floresta Ombrófila Mista serão adotadas medidas de impacto reduzido. Nesses locais os principais aspectos referentes ao corte são o controle da direção de queda das árvores exóticas – o que permite que as árvores sejam abatidas em uma direção que provoque o mínimo dano a outras árvores (nativas). As seguintes medidas de proteção serão adotadas:

- i. Os indivíduos ameaçados da FOM listados na Portaria do Ministério do Meio Ambiente Nº 148, de 7 de junho de 2022, quando identificados em áreas contíguas aos talhões de espécies exóticas terão prioridade para proteção;

- ii. Planejamento do corte direcionado das árvores exóticas comerciais para que não afetem as árvores nativas;
- iii. Adaptação do método de colheita quando for identificado potencial dano em áreas com ambiente sensível e áreas de proteção, podendo utilizar colheita com Harvester ou motosserra;
- iv. Demarcação de espécies protegidas com tinta spray com vermelha;
- v. Após o abate, as árvores serão destopadas (remoção de galhos e ponta do fuste) e os fustes, ou as toras longas serão arrastadas até pátios de estocagem ou estaleiros, onde serão posteriormente seccionadas em toras de acordo com os sortimentos para serem carregadas.
- vi. Planejamento do arraste – O baldeio das toras do local do corte até o pátio seguirá planejamento que reduza impactos à floresta nativa, com o objetivo de menor interferência nas espécies protegidas.

Como medidas de proteção florestal será realizado o monitoramento do impacto de todas as atividades relacionadas à execução do presente plano de manejo florestal, com ênfase nas atividades exploratórias, que são a principal causa de impactos aos remanescentes florestais.

#### **2.4.2.6. Prever o corte o mais próximo possível do solo**

O corte das árvores deve ser realizado o mais próximo possível do solo em função das características e posição no terreno de cada árvore e do método de corte. A altura de toco, que é a altura entre o nível do solo e o corte de abate da árvore, após a colheita florestal é, em média, de cerca de 10 cm e depende do método de colheita (semimecanizado ou mecanizado), posição e condição da árvore (em pé, inclinada, bifurcada desde a base) e de características do terreno (plano ou inclinado em relação à base da árvore).

A presença de tocos altos em relação ao solo deve ser evitada pois pode beneficiar a rebrota das espécies exóticas, dificultar deslocamento de equipes em diferentes etapas de corte, recuperação de áreas, preparo do solo, plantio e replantio de espécies nativas, irrigação, tratos culturais e silviculturais, entre outros. Além disso, tocos com altura elevada podem exigir rebaixamento de

tocos impactando nas etapas seguintes à colheita dos talhões. No entanto, o corte mais próximo ao solo deve respeitar preceitos de ergonomia, segurança e operacionalidade das atividades de colheita.

#### **2.4.2.7. Prever a secção do fuste em múltiplas toras, quando necessário e a indicação das classes de sortimentos e comprimento de toras.**

A previsão da secção do fuste em múltiplas toras e a indicação das classes de sortimentos e comprimento das toras são elementos importantes para otimizar o uso da madeira extraída durante o manejo florestal de acordo com os usos finais.

##### **i. Secção do Fuste em Múltiplas Toras**

A secção do fuste, ou tronco principal, de uma árvore em múltiplas toras é realizada para maximizar o aproveitamento da madeira, atendendo às demandas do mercado e minimizando desperdícios. A seguir estão os passos para essa operação:

###### **a) Avaliação do Fuste**

- **Diâmetro e Forma:** Avaliar o diâmetro e a forma do fuste ao longo do comprimento, identificando os pontos onde há mudanças significativas no diâmetro ou defeitos, como nós ou curvaturas, que possam influenciar a qualidade das toras.
- **Comprimento Total:** Medir o comprimento total do fuste e determinar as seções que podem ser cortadas em toras, considerando o comprimento necessário para cada classe de sortimento.

###### **b) Definição dos Pontos de Corte**

- **Secções Livres de Defeitos:** Identificar secções livres de defeitos (como nós, curvaturas e fendas) para obter toras de maior valor e qualidade.
- **Divisão do Fuste:** Cortar o fuste em toras de acordo com o comprimento padrão necessário para cada classe de sortimento. É

importante que os pontos de corte sejam definidos para otimizar o volume de madeira útil e minimizar os resíduos.

### c) Comprimento das Toras

- **Toras Longas:** Para madeira serrada ou construção civil, normalmente se utilizam toras mais longas, de 4 a 6 metros ou mais, dependendo da capacidade de transporte e processamento.
- **Toras Curtas:** Para produção de papel, celulose ou outras aplicações industriais, pode-se optar por toras mais curtas, de 2 a 4 metros.
- **Ajuste de Comprimento:** Considerar a capacidade das serrarias ou indústrias locais para determinar os comprimentos exatos, e ajustar o corte no campo conforme necessário.

## ii. Indicação das Classes de Sortimentos

Os sortimentos de madeira se referem às diferentes categorias ou classes em que as toras são divididas, de acordo com suas dimensões, qualidade e finalidade de uso. Abaixo estão as principais classes de sortimentos utilizadas no manejo florestal (Tabela 36).

**Tabela 36** - Principais classes de sortimento

CLASSE DE SORTIMENTO EM DIÂMETRO (cm)	COMPRIMENTO (m)
Lenha e biomassa <14	2,40 a 2,70
14 a 18	2,40 a 2,70
18 a 25	2,40 a 2,70
25 a 35	2,40 a 3,55
35 a 45	2,40 a 6,00
>45	3,00 a 6,00

Esses procedimentos garantem que a secção do fuste em múltiplas toras e a categorização em classes de sortimentos sejam realizadas de forma

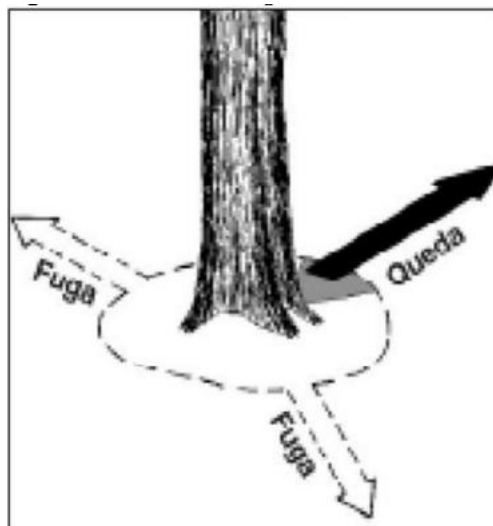


eficiente, maximizando o valor econômico e minimizando os impactos ambientais.

**2.4.2.8. Em caso de corte manual, prever a abertura dos caminhos de fuga, preferencialmente em duas direções perpendiculares e os procedimentos de segurança para evitar acidentes nas operações de corte**

No caso de corte manual ou semimecanizado que será adotado na UMF-I, a segurança dos trabalhadores é uma prioridade. Para garantir um ambiente de trabalho seguro e reduzir o risco de acidentes, é crucial prever a abertura de caminhos de fuga e implementar procedimentos de segurança rigorosos.

Os caminhos de fuga são construídos para que a equipe possa se afastar facilmente no momento da queda da árvore. São construídos dois caminhos ou definidas rotas de fuga a partir da árvore em posição diagonal oposta da tendência de queda, com abertura de aproximadamente 45° entre elas (Figura 28), desobstruindo os caminhos e observando potenciais riscos nas rotas de fuga.



**Figura 28** - Caminhos de fuga. Fonte: Floresta para sempre, IMAZON (1998).

A seguir estão as diretrizes para essas ações:

- i. **Abertura de Caminhos de Fuga**
  - a) **Definição dos Caminhos de Fuga**
    - **Caminhos de Fuga Perpendiculares:** Antes de iniciar o corte de



qualquer árvore, é essencial abrir pelo menos dois caminhos de fuga, preferencialmente em direções perpendiculares ao plano de corte. Isso proporciona uma rota de escape segura para o operador caso a árvore caia de forma inesperada ou em uma direção não planejada.

- **Distância dos Caminhos:** Os caminhos de fuga devem se estender por uma distância mínima de 4 a 6 metros a partir da base da árvore, garantindo que o operador possa se afastar rapidamente da área de perigo.
- **Largura dos Caminhos:** Os caminhos de fuga devem ter uma largura suficiente para permitir a passagem rápida do operador, geralmente em torno de 1,5 a 2 metros, livre de obstáculos como galhos, raízes ou vegetação densa, desníveis no solo, cursos de água, várzea, ou qualquer outro aspecto que limite ou dificulte o deslocamento do motosserrista ou do ajudante.

## b) Preparação dos Caminhos de Fuga

- **Limpeza do Caminho:** Qualquer vegetação, pedras, ou outros obstáculos que possam dificultar a fuga rápida devem ser removidos. Isso inclui o corte de pequenos arbustos, raízes expostas e a retirada de materiais soltos.
- **Inclinação e Terreno:** Os caminhos de fuga não estão em terrenos íngremes ou escorregadios, o que poderia dificultar a fuga. Se necessário, faça ajustes no terreno para garantir uma rota segura e estável.

## ii. Avaliação das Condições da Árvore

- **Verificação de Defeitos:** Antes de cortar, deve ser feita busca de defeitos como podridão, rachaduras ou inclinações naturais, que possam influenciar a direção da queda da árvore ou seu comportamento após a queda.
- **Consideração do Vento:** A direção e intensidade do vento também deve ser considerada, pois isso pode afetar a queda da árvore. Em condições inadequadas o corte deve ser postergado ou cancelado.

a) **Procedimento de Corte Seguro**

- **Planejamento do Corte:** O primeiro passo é a avaliação da árvore, do entorno e o planejamento da direção de queda da árvore, levando em conta o terreno, obstáculos, e a segurança da equipe.
- **Corte Direcionado:** Por meio de técnicas de corte direcionado é possível garantir que a árvore caia na direção planejada. Isso inclui a realização do entalhe de direcionamento, corte de abate com precisão e o uso de ferramentas e equipamentos que auxiliam na derrubada como cunhas.
- **Uso de Guinchos:** Em casos onde a direção de queda é crítica, o uso de guincho para direcionamento de queda pode ser empregado para auxiliar no controle da queda.

b) **Derrubada**

- **Posicionamento do Operador:** Durante o corte, o operador deve manter-se sempre ciente da posição dos caminhos de fuga e estar preparado para se retirar rapidamente.
- **Sinalização Verbal:** Durante o corte de abate o operador deve usar sinais ou comandos verbais claros para coordenar a operação, especialmente em equipes, garantindo que todos saibam quando a árvore está prestes a cair.
- **Verificação Pós-Corte:** Após o corte, todos os membros da equipe devem verificar se a área está segura antes de iniciar o próximo corte ou outras operações, como danos no fuste ou em galhos de outras árvores e, principalmente, quando ocorre engastamento de árvores na derrubada.

iii. **Protocolo de Emergência**

- **Comunicação:** É necessário um sistema de comunicação eficiente entre os membros da equipe de campo e de escritório para alertar rapidamente sobre qualquer perigo iminente ou acidente.
- **Primeiros Socorros:** De acordo com as normas serão disponibilizados kits de primeiros socorros e que pelo menos um membro da equipe esteja treinado em atendimento emergencial.

Essas diretrizes garantem que as operações de corte com motosserra sejam realizadas de forma segura, com a redução dos riscos de acidentes e a proteção da saúde e integridade física dos operadores. A implementação desses procedimentos é essencial para o sucesso e a segurança do manejo florestal.

#### **2.4.3. Indicar as medidas para prevenção de acidentes nas atividades de corte**

A FLONA IRATI FLORESTAL SPE preza por medidas de segurança preventiva, visando evitar acidentes de trabalhos e problemas de saúde ocupacional, por isso, são adotados programas de prevenção e controles específicos exigidos pela legislação trabalhista como o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA) e Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO).

No PPRA será feito levantamento necessário para detectar as condições de risco em todas as atividades desenvolvidas. Os dados obtidos permitiram uma avaliação criteriosa da existência de riscos no ambiente de trabalho e sugerir a aplicação de medidas capazes de eliminá-los ou mitigá-los.

O PCMSO tem por objetivo a promoção e a preservação da saúde do conjunto de trabalhadores, através das medidas de detecção e diagnósticos precoces de eventuais agravos à saúde.

##### **2.4.3.1. Prever treinamentos para a equipe responsável pela atividade**

Antes das atividades previstas em cada POA, é realizado treinamentos específicos das atividades exploratórias e segurança, ministrada pela equipe técnica com auxílio de trabalhadores com mais experiência, adquirida e aperfeiçoada ao longo dos anos ou por profissionais externos.

Os treinamentos anuais contemplam, minimamente os seguintes temas:

- i. Regras gerais da empresa e recursos humanos;
- ii. Canais de comunicação;
- iii. Técnicas de exploração de impacto reduzido;

- iv. Cuidados ambientais e espécies ameaçadas (flora e fauna);
- v. Normas regulamentadoras previstas no PPRA;
- vi. Segurança no trabalho, cuidados na operação e uso de EPIs;
- vii. Higiene e saúde ocupacional;
- viii. Prevenção de acidentes, salvamento e primeiros socorros;
- ix. Prevenção e combate a incêndios (formação de brigada de incêndio);
- x. Plano de proteção florestal e ações de proteção da UMF.

#### **2.4.3.2. Comprovar a realização dos treinamentos no relatório de atividades**

Para comprovar a realização dos treinamentos no relatório de atividades, é necessário incluir informações planejadas e documentadas que atestem a execução e a participação dos trabalhadores. Aqui estão os elementos que devem ser incluídos no relatório:

- Título do Treinamento, Objetivos e Conteúdo Programático;
- Data de Realização e Carga Horária;
- Local do Treinamento;
- Nome dos Instrutores e Qualificações;
- Lista de participantes e Assinatura dos Participantes;
- Documentação Fotográfica;
- Assinatura do Responsável;
- Certificado.

Esses elementos juntos garantem que o relatório de atividades seja documentado de forma completa e precisa a realização dos treinamentos, fornecendo evidências claras para auditorias e outras verificações.

#### **2.4.4. Método de Extração - Arraste/Carregamento**

O método de extração de árvores é a etapa para retirada de árvores inteiras ou transportar toras de madeira cortadas do local de abate até um ponto de estocagem intermediário, uma estrada florestal ou diretamente para o local de processamento e carregamento. A extração é realizada geralmente com o

auxílio de máquinas pesadas, que puxam as toras pelo solo ou carregam as toras em carrocerias acopladas aos tratores e transportam até os pátios.

O arraste das toras será realizado com tratores de arraste florestal, guinchos acoplados a tratores ou mini skidder com garra florestal, enquanto o baldeio será realizado com trator com carreta baldeadora ou forwarder. O arraste ou baldeio serão realizados até a beira dos talhões, pátios de estocagem ou pontos de concentração, com o objetivo de reduzir os danos à floresta remanescente e ao solo, a redução do desperdício por perda de toras, garantir a segurança da equipe de operações e dar maior produtividade a operação da máquina. Em seguida, será efetuado o carregamento por máquina florestal carregadora ou trator com garra florestal para carregamento em caminhões com carroceria ou carreta específicas para transporte de madeira.

#### **2.4.5. Descrever o planejamento para a construção dos ramais de arraste, se for o caso**

O planejamento de arraste, nas áreas que demandem esta técnica, é realizado inicialmente no mapa de corte, onde é definido o traçado preliminar dos ramais de arraste após a colheita dos talhões adjacentes ou que darão acesso a essas áreas. Em seguida, em campo na fase de corte de cada talhão será realizado o microplanejamento com as equipes de colheita, quando será realizado o reconhecimento dos obstáculos, sinalizado o trajeto do ramal de arraste e realizados os ajustes do planejamento no mapa.

Para o arraste em Áreas de Preservação Permanente, de acentuado grau de declividade ou de solo instável em várzea será definido um ramal de arraste principal, de preferência utilizado caminhos ou aceiros antigos pré-existentes. Em seguida, serão definidos ramais secundários dispostos com angulação aguda em relação ao principal, considerando a direção de queda e o arraste das árvores para facilitar o arraste e a saída da madeira para o ramal principal. Os principais pontos sujeitos a arraste com esta metodologia estão identificados no mapa de colheita apresentado na Figura 24 do item 2.4.1.

Os critérios de planejamento estabelecem que:

- i. A definição do traçado dos ramais deve evitar o cruzamento de nascentes e cursos d'água, que deverão estar identificadas como APPs



no mapa de corte;

- ii. O planejamento de arraste considerará o ramal do talhão ou área onde será realizado o arraste após a derrubada até o ponto de estrada ou caminho onde o acesso de máquinas para baldeio for possível, como talhões maiores próximos já colhidos;
- iii. Os ramais de arraste serão sinalizados com balizas, balizas com fitas e pinturas nas árvores;
- iv. O planejamento será definido em locais que permitam a abertura dos ramais com largura média de 4 m;
- v. A trilha dos ramais principais e secundários deve ser o mais retilínea possível, favorecendo o deslocamento de máquinas, implementos e equipes;
- vi. O planejamento deve ser feito de maneira a reduzir os impactos sobre a floresta e ao ambiente;
- vii. As árvores caídas no trajeto da máquina deverão ser traçadas evitando danos à vegetação lateral no momento do arraste;
- viii. Se necessário, as toras serão traçadas com um comprimento que facilite seu transporte até o ponto acessível para baldeio ou pátio de estocagem.

#### **2.4.6. Indicar as máquinas e os equipamentos que serão utilizados para o arraste e/ou carregamento das toras;**

- Motosserra;
- Facão ou foice;
- Trator florestal de arraste;
- Forwarder (trator baldeador);
- Trator agrícola com guincho e cabo de aço;
- Trator agrícola com garra florestal (mini skidder);
- Carregadeira com munck com garra Florestal;
- Conjunto de acessórios de engate e cabos;
- EPI's de acordo com as normas regulamentadoras.

#### **2.4.7. Indicar a metodologia para demarcação dos ramais de arraste;**

A demarcação será feita pelo supervisor florestal com auxílio do técnico florestal, seguindo os seguintes procedimentos:

- i. O pátio de estocagem será o local base de onde a madeira deverá ser transportada. A partir do pátio, inicia-se o planejamento do início do arraste.
- ii. Verificar ao longo do trecho indicado para o baldeio a necessidade de arraste e de ajustes em relação ao planejamento no mapa que pode gerar pequenos deslocamentos e a possíveis obstáculos como: árvores porta semente, árvores de espécies com corte proibidas por lei, além de variações topográficas, tocos e árvores caídas naturalmente. Neste caso, a trajetória do ramal é alterada ou desviada, observando-se as regras do desvio da estrada. O mesmo procedimento vale para a demarcação dos ramais secundários e terciários;
- iii. Abrir um acesso ao trator ou cabo até a última árvore do ramal, observando o percurso mais curto e de menor resistência para o trator;
- iv. Escolher o ponto de ligação entre o ramal secundário e o principal em local onde não haja obstáculos;

Caso ocorram alterações da demarcação dos ramais em relação ao planejado, é elaborado um novo mapa. Esse mapa, contém a trajetória da estrada, o local dos pátios, a trilha dos ramais de arraste até o baldeio e a direção de queda das árvores.

#### **2.4.8. Indicar medidas de proteção para as espécies protegidas**

O planejamento do transporte das toras prevê a identificação de possíveis obstáculos, como árvores de espécies protegidas, árvores matrizes, árvores de corte futuro, entre outros. Durante o corte das árvores o técnico florestal deve monitorar continuamente a presença de espécies protegidas e avaliar a operação dependendo do local, a lista de espécies protegidas está apresentada no item 2.1.3.2. As medidas de proteção adotadas para as espécies protegidas estão descritas no item 2.4.2.5.

#### **2.4.9. Indicar as medidas para evitar o cruzamento de cursos d'água e nascentes por ramais de arraste**

Em ambiente de microplanejamento, o qual fornece informação precisa da localização de cursos de água, as estradas são traçadas de modo a evitar e causar a menor interferência possível em Áreas de Preservação Permanente, fazendo os desvios necessários. Quando inevitável o cruzamento de água, este é feito exclusivamente perpendicularmente ao seu leito, enquanto para nascentes não serão traçadas estradas cruzando ou próximas a elas. Com a utilização de aparelho GPS, uma equipe de campo percorre o traçado definido demarcando-o fisicamente para posterior abertura, avaliando se o percurso pode ser executado e caso necessário faz pequenos desvios.

#### **2.4.10. A largura da trilha prevista não deve ultrapassar em 1,5m a largura da máquina de arraste;**

A largura da trilha de arraste não ultrapassará em 1,5 m a largura do trator baldeador ou trator agrícola ou de seu implemento. Diferentes modelos apresentam diferentes dimensões, chegando até 3,8 m de largura, assim, a trilha não ultrapassará 5,30 m de largura.

#### **2.4.11. Indicar as medidas para prevenção de acidentes na extração**

Medidas essenciais para a prevenção de acidentes na extração da madeira, com foco na segurança dos trabalhadores e na proteção ambiental:

- i. Planejamento da Extração;
- ii. Uso de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs);
- iii. Treinamento e Capacitação dos Trabalhadores;
- iv. Manutenção Preventiva dos Equipamentos;
- v. Supervisão e Monitoramento da Operação.



#### 2.4.12. Informar a composição e funções dos membros da equipe de arraste

A composição das equipes envolvidas no planejamento e operação de arraste, os equipamentos usados e funções desempenhadas por cada componente são apresentados na Tabela 37 a seguir.

**Tabela 37** - Composição, função e equipamentos da equipe de arraste.

EQUIPE	CARGO	FUNÇÃO	EQUIPAMENTOS
Planejamento de arraste	Supervisor de Colheita	Planejamento inicial do traçado dos ramais; Realização da sinalização em campo; Ajustes nos mapas; Definição do traçamento das toras	Prancheta, mapa de corte, facão, fita de sinalização. EPIs – capacete, coturno, cinto.
		Realizar o controle das toras arrastadas; Definir os sortimentos para traçamento	Prancheta, ficha de romaneio EPIs – capacete, coturno, luva de vaqueta e kit de primeiros socorros.
		Realizar o arraste/transporte das toras até o pátio de estocagem	Harvester EPIs – capacete, luva de raspa e kit primeiros socorros
Operação arraste	Operador de máquinas e implementos	Monitoramento e avaliação dos danos, produtividade e segurança da operação.	EPIs – capacete, coturno, cantil completo com cinto e kit primeiros socorros.
	Analista de Operações		

#### 2.4.13. Prever treinamentos para a equipe responsável pela atividade

Para garantir a segurança e a eficiência das operações de arraste de madeira, a equipe envolvida deve receber treinamentos específicos que abordem tanto o uso de equipamentos quanto às práticas de segurança no ambiente florestal. Abaixo os principais treinamentos:

- Treinamento em Operação de Máquinas de Arraste;
- Treinamento em Manutenção de Equipamentos;
- Treinamento em Segurança no Trabalho Florestal;

- iv. Treinamento em Primeiros Socorros;
- v. Treinamento em Ergonomia;
- vi. Treinamento em Gestão de Resíduos e Impacto Ambiental;

Esses treinamentos são fundamentais para preparar uma equipe de arraste de madeira para suas tarefas com segurança, eficiência e realização de responsabilidade ambiental.

#### **2.4.14. Comprovar os treinamentos no relatório de atividades**

Para comprovar a realização dos treinamentos no relatório de atividades, é necessário incluir informações planejadas e documentadas que atestem a execução e a participação dos trabalhadores. Para isso serão formuladas fichas para controle de participação, dos objetivos e conteúdo abordado para inclusão no relatório:

- i. Título do Treinamento, Objetivos e Conteúdo Programático;
- ii. Data de Realização e Carga Horária;
- iii. Local do Treinamento;
- iv. Nome dos Instrutores e Qualificações;
- v. Lista de participantes e Assinatura dos Participantes;
- vi. Documentação Fotográfica;
- vii. Assinatura do Responsável;
- viii. Certificado.

Esses elementos juntos garantem que o relatório de atividades seja documentado de forma completa e precisa a realização dos treinamentos, fornecendo evidências claras para auditorias e outras verificações.

#### **2.5. Pátios de Estocagem**

Os pátios de estocagem e carregamento serão estruturas temporárias fundamentais para a colheita e transporte nas áreas de corte raso de espécies exóticas da Floresta Nacional de Irati. Nesses locais a madeira será estocada, processada e organizada conforme os sortimentos de forma a preparar a

madeira para carregamento e transporte para comercialização. A localização dos pátios de estocagem é apresentada na Figura 24 no item 2.4.1.

#### **2.5.1. Descrever o planejamento para a construção de pátios de estocagem**

Os pátios de estocagem serão planejados de acordo com o volume de madeira nos talhões, de forma que serão instalados pátios que atendam ao estoque de madeira disponível, ao tempo de estocagem e ao espaço para manobras de máquinas e caminhões nos talhões previstos para colheita em cada etapa. Além disso, deve ser considerado o planejamento de corte dos ciclos anuais que terão influência sobre a área a ser colhida e ao volume de madeira, em diferentes sortimentos, para estocagem nos pátios.

Diante disso, os pátios temporários serão instalados nos locais de maior concentração de madeira e nos locais onde o acesso de máquinas de carregamento e, principalmente, de caminhões, não é viável. Os pátios serão instalados utilizando áreas de aceiros e dos talhões de espécies exóticas próximas às estradas e acessos aos talhões, em locais planos, que permitam a trafegabilidade e o acesso, que limitem o risco de erosão e danos ao solo, bem como de acúmulo de água. Dessa forma, os impactos no solo são reduzidos por não concentrar a movimentação de máquinas e equipamentos em locais específicos e por reduzir o tamanho da área utilizada para as pilhas de toras antes do carregamento e transporte.

Nesses locais os pátios serão instalados em quantidade que minimize o deslocamento de máquinas de baldeio e de arraste, reduzindo o impacto ao solo, aos recursos hídricos e aos remanescentes de floresta nativa. A distribuição dos pátios em pontos específicos da Floresta Nacional de Irati, é justificada pelo fato de o baldeio ou arraste priorizar a disposição das toras ao longo da beira dos talhões e aceiros, para posterior carregamento, conforme descrito no item 2.4., sendo que os pátios serão estabelecidos para concentração de madeira nos pontos de topografia acentuada, de várzea com solo hidromórfico e próximo a áreas de APP.



### **2.5.2. Informar os procedimentos e especificar as máquinas para a construção dos pátios de estocagem**

Após a identificação do local, da quantidade e do tamanho, será delimitada a área dos pátios por meio de marcações de sinalização que delimitarão o perímetro dos pátios. Em seguida após estabelecer acesso a área do pátio, será realizada a derrubada de árvores exóticas dos talhões, limpeza de aceiros e adequação do terreno com maquinário específico para nivelamento do solo, obedecendo o planejamento e as marcações no local. Em seguida são preparadas as estruturas de drenagem, quando necessário, e o cascalhamento do acesso, área de movimentação, e quando necessário a saída do pátio.

Os pátios serão construídos preferencialmente em áreas de aceiros ou de estradas já existentes, além de áreas dos próprios talhões que não exerçam influência sobre APPs e outros remanescentes de floresta nativa, e próximos ao acesso para caminhões que realizarão o transporte primário ou secundário da madeira colhida.

O maquinário para a construção do pátio de estocagem será aquele destinado à abertura de estradas, como tratores de esteira, caminhões caçamba para cascalhamento de acessos e áreas de manobra, motoniveladora e equipamentos de colheita para abertura de acesso ou de área dentro dos talhões de espécies exóticas. Também é possível a utilização de maquinário como retroescavadeira para execução de obras de drenagem e nivelamento, bem como de compactadores para as estradas e acessos.

### **2.5.3. Estabelecer os critérios para a localização dos pátios ao longo das estradas**

Os critérios para alocação dos pátios de estocagem visarão otimizar as operações de retirada e transporte da madeira colhida, priorizando segurança e redução de impactos ao meio ambiente associado às áreas de colheita. Os pátios serão majoritariamente temporários, e nos locais em que for observada a necessidade de áreas que auxiliem na implantação, manutenção, controle e escoamento da produção das espécies nativas e na silvicultura de nativas na

Unidade de Manejo Florestal-I, estes pátios ou parte deles serão mantidos como áreas de suporte às atividades subsequentes.

A localização dos pátios foi definida de acordo com verificações prévias na Unidade de Manejo, considerando aspectos de topográficos, de hidrografia e de acesso pelas estradas principais e secundárias. No decorrer das operações e por ocasião do microplanejamento serão avaliadas alterações ou readequações dos pátios, as quais serão submetidas para ratificação do Serviço Florestal Brasileiro. Nas demais áreas os pátios serão em áreas nas bordas dos talhões, próximos a estradas e aceiros que permitam o acesso e manobras de veículos de transporte.

Os critérios que norteiam a instalação e a localização dos pátios são:

- i. Proximidade e facilidade de acesso e transporte;
- ii. Condições e estabilidade do solo;
- iii. Topografia;
- iv. Preservação de áreas de floresta nativa;
- v. Ocorrência de nascentes, cursos de água e rios;
- vi. Redução de impactos;

#### **2.5.4. Indicar a dimensão prevista e localização dos pátios**

Os pátios devem comportar o volume de madeira previsto para a área de colheita em cada ciclo do horizonte produtivo, além disso o dimensionamento deve prever a movimentação de máquinas e caminhões, espaços de manobra ou de entrada e saída de caminhões e veículos, área para infraestrutura de colheita e para as equipes.

Os pátios terão entre 50 m por 50 m (0,25 ha) em áreas de menor densidade de árvores e talhões a 110 m por 80 m (0,88 ha) em áreas com maior concentração de área a ser colhida e volume, e sua localização é apresentada no item 2.4.1. A área deve ser demarcada para correta identificação por funcionários, motoristas e operadores de máquinas, áreas de maior risco podem ter o acesso restrito ou limitado por correntes para demarcar locais como circulação limitada para evitar acidentes.

### **2.5.5. Descrever a metodologia para a medição das toras nos pátios**

A madeira colhida será mensurada nos pátios de estocagem e de carregamento para aferir os padrões de dimensões e qualidade para comercialização. A madeira será medida utilizando equações de determinação de volume e de diâmetro para as toras como de Smalian, e metodologias de medição de pilhas, como o fator de cubicação (Fc) em metro cúbico, para madeira de menor dimensão, como resíduos ou galhos. Para as áreas com colheita florestal mecanizada será realizada checagem da produção por amostragem de toras.

$$V = c \times \left( \frac{d + D}{2} \right)$$

Onde:

V = volume com casca em metros cúbicos pelo método de Smalian;

c = comprimento em metro;

d = seção da tora com casca na ponta fina (metros quadrados);

D = seção da tora com casca na ponta grossa (metros quadrados);

$$Fc = \left( \frac{Vs}{Ve} \right)$$

Onde:

Fc = Fator de cubicação em metros cúbicos;

Vs = volume sólido de madeira em metros cúbico;

Ve = volume empilhado de madeira em metros cúbico;

### **2.6. Procedimentos de medição da madeira cortada**

**2.6.1. Descrever os procedimentos a serem adotados para esta finalidade, indicando o fluxo de informações, os pontos de registro, a existência de formulários de registro, responsáveis e a manutenção de banco de dados**

A medição da madeira cortada será desempenhada por equipe de campo composta por técnico florestal e um ajudante. A medição da madeira consistirá

na conferência das dimensões e volumetria de madeira produzida pela colheita mecanizada, e medição e determinação do volume no caso da colheita com motosserra. Além disso, quesitos de qualidade e conformidade também serão considerados.

As avaliações utilizaram as equações de Smalian e do fator de cubicação quando necessário, utilizando equipamentos para medição com precisão, como fitas diamétricas, suta, trenas e outros equipamentos e ferramentas de acordo com a necessidade. As medições devem seguir planilhas pré-estabelecidas com o objetivo de facilitar a coleta de dados, sua interpretação, armazenamento, processamento e utilização posterior, por isso será priorizado o uso de tablets ou outro sistema digital para coleta de dados e posterior transferência para bancos de dados e armazenamento das informações, cruciais para o controle de produção, elaboração de relatórios e manutenção das informações do manejo e colheita das espécies exóticas. Este procedimento também se aplicará a árvores nativas presentes no sub-bosque dos talhões que porventura sejam abatidas no momento da colheita.

Os dados serão armazenados e tratados em banco de dados específicos da Unidade de Manejo Florestal-I da Florestal Nacional de Irati por equipe da Flona Irati Florestal LTDA. – SPE.

## **2.7. Carregamento e transporte**

### **2.7.1. Especificar os tipos de veículos que serão utilizados no transporte e sua trafegabilidade (capacidade de tráfego) nas estradas planejadas**

Para o transporte serão utilizados caminhões de diferentes tipos, como truck, carretas ou bitrem até sete eixos, preferencialmente traçados. A carroceria deverá ser própria para a acomodação e o transporte de madeira com painéis dianteiros e traseiros, escoras laterais (fueiros) e cintas de poliéster ou caminhões baú para biomassa. A escolha do tipo de caminhão será baseada nas condições das estradas e acesso até os talhões, e também na demanda ou capacidade diária de recebimento de madeira dos clientes:

- i. Talhões próximos às estradas principais e com pátios nos aceiros à beira da estrada: preferencialmente bitrens;
- ii. Talhões próximos às estradas principais: preferencialmente carretas;
- iii. Talhões com acesso por estradas secundárias: preferencialmente caminhões truck;
- iv. Talhões com acesso limitado por questões ambientais, limitações logísticas ou capacidade de carga de pontes: utilização de caminhões de menor porte e capacidade de carga, baldeio com forwarders ou tratores, ou utilização de rota alternativa prevista para a UMF-I.

O uso de caminhões de maior porte é viável em boa parte da UMF-I percorrendo a estrada principal utilizando como acesso a entrada principal da FNI para a ZMF-I e o acesso alternativo via PR-438 para a ZMF-II, principalmente pela limitação de terreno e a ponte na região do rio Imbituva, que também limita o tráfego de caminhões de menor porte. Nas demais estradas secundárias, acessos aos talhões e aos pátios de estocagem distantes da estrada principal serão utilizados caminhões de menor porte e capacidade de carga em função do traçado das vias, objetivando reduzir impactos ao ambiente e ao solo.

Além disso, para operacionalização logística e segurança as estradas passarão por constante manutenção de suas condições de tráfego e de suas estruturas, como de drenagem e sinalização. Quanto à segurança poderá ser adotado fluxo controlado de entrada e saída de veículos em determinados períodos, bem como de limites de velocidade em diferentes condições, limitando a velocidade máxima a 40 Km/h.

#### **2.7.2. Descrever as máquinas e equipamentos que serão utilizados no carregamento**

Para o carregamento serão utilizadas carregadeiras florestais ou tratores com implemento garra ou grua para a operação de carregamento, preferencialmente com esteiras causando menor compactação e garra com área compatível com a dimensão das toras. No caso de resíduos ou madeira de menor dimensão, poderão ser utilizados outros meios de carregamento, como o uso de picadores que são abastecidos por carregadeiras e então depositam a

biomassa processada diretamente na carroceria dos caminhões. Equipamentos como carregadeiras frontais ou guas são utilizados para movimentar a madeira das pilhas para os veículos de transporte. Serão utilizados tratores agrícolas com conjunto de carregamento TMO, escavadeira com carregador florestal ou Forwarder Florestal 8x8.

### **2.7.3. Indicar as medidas para prevenção de acidentes no carregamento**

Assim como nas demais operações, os procedimentos de segurança são essenciais para prevenir acidentes e a saúde do pessoal envolvido em cada etapa, para isso diferentes procedimentos e regras devem ser adotados:

- i. Utilização obrigatória de equipamentos de proteção individual;
- ii. Durante o carregamento o motorista não deve estar na cabine do caminhão;
- iii. Equipes de colheita ou de controle de produção devem permanecer afastados pelo menos 50 m da operação;
- iv. Carregamento de um veículo por vez;
- v. Acomodação adequada das toras na carroceria de acordo com a capacidade de carga e altura máxima permitida;
- vi. Não transportar toras com dimensões inferiores a pelo menos duas escoras laterais da carroceria ou toras mal acomodadas ou que estejam fora das projeções laterais, dianteira ou traseira da carroceria;
- vii. Transporte de madeira somente com cintas de fixação instaladas e tensionadas;
- viii. Manutenção da sinalização e das condições de acesso e manobra nos pátios;

### **2.7.4. Indicar para todo o trajeto, desde o carregamento, os procedimentos e equipamentos para a contenção das toras para evitar acidentes durante o transporte**

O transporte deve respeitar as normas vigentes, Resolução CONTRAN



Nº 917 DE 28/03/2022 que estabelecem os requisitos técnicos de segurança para o transporte de toras e de madeira bruta por veículo rodoviário de carga. Além disso, devem ser observadas normas específicas internas visando maior segurança, redução de impactos à flora e à fauna, aos visitantes e à estrutura da FNI. Os principais aspectos são listados abaixo:

- i. As toras devem ser transportadas no sentido longitudinal do veículo;
- ii. As toras devem estar corretamente acomodadas na carga;
- iii. A carga não deve ultrapassar o limite máximo de altura das escoras laterais da carroceria;
- iv. As toras não devem exceder os limites laterais da carroceria;
- v. Carrocerias com painéis dianteiro e traseiro;
- vi. Circulação somente com cintas de fixação de poliéster instaladas e tensionadas por catraca ou outro dispositivo;
- vii. Utilização obrigatória de equipamentos de proteção individual;
- viii. Respeito aos limites de velocidade estabelecidos;
- ix. Respeito de normas de acesso, circulação e áreas de acesso;

**2.7.5. Prever que o transporte de toras de espécies nativas, caso houver, a partir da saída da UMF, deverá ser acompanhado do respectivo Documento de Origem Florestal - DOF**

As espécies nativas, que serão plantadas nas áreas de silvicultura de nativas (item 9) poderão ser colhidas de forma comercial, até o trigésimo ano da concessão. Não serão utilizadas madeiras de espécies nativas presentes no sub-bosque dos talhões de espécies exóticas. Por ocasião da retirada de toras, galhos (lenha) ou outros resíduos de espécies nativas que ocorrem na UMF-I será emitida documentação necessária para o transporte, compreendendo as licenças cabíveis, nota fiscal e o Documento de Origem Florestal (DOF) emitido via Sistema-DOF com as informações sobre espécie, quantidade e volume, local de origem, destino, imprescindíveis para o correto manejo e controle das operações na área de manejo.

## **2.8. Métodos de extração de resíduos florestais**

### **2.8.1. Apresentar uma estratégia de utilização dos resíduos da exploração florestal, que inclua procedimentos de mensuração, preparação ou colheita, extração e transporte**

Os resíduos oriundos da colheita das espécies exóticas, e porventura de espécies nativas que ocorrem no sub-bosque dos plantios, serão aproveitados economicamente em função da demanda do mercado, da viabilidade técnica ou financeira para cada talhão, e dos potenciais riscos ao meio ambiente, de forma que em áreas sensíveis, como de várzea na Zona de Recuperação, além de APPs e da Reserva Absoluta, e próximo a cursos de água a retirada desse material pode ser descartada.

Após a colheita das árvores será realizada inspeção da quantidade, qualidade e disposição dos resíduos, avaliando visualmente ou por amostragem, o volume e o peso de biomassa residual nos talhões para coleta em período oportuno após as operações de colheita e transporte de madeira. Quando possível a separação em materiais de diferentes categorias como lenha e biomassa o material poderá ser separado para comercialização. A colheita (recolhimento) e extração será realizada por máquinas com garra florestal, que será depositada nos pátios ou transformada em cavacos para carregamento e transporte. A transformação em cavacos poderá ser realizada por empresa especializada, quando houver viabilidade de recolhimento, processamento e transporte da biomassa na forma de cavacos. Por fim, o material residual oriundo da colheita de Pinus deve ser evitado como biomassa ou transplante de galhada para outras áreas em função do risco de dispersão de sementes das espécies.

Resíduos de menor dimensão permaneceram na área, evitando movimentação e danos ao solo, contribuindo para o aporte de matéria orgânica e redução de efeitos de enxurrada nas áreas abertas após a colheita. Em áreas em que a densidade de resíduos de colheita seja considerada alta, poderá ser realizado o enleiramento em leiras contínuas ou em pilhas, visando facilitar as operações seguintes de silvicultura de nativas ou de recuperação.

A mensuração terá controle por pesagem das cargas de biomassa, no caso de cavacos e resíduos de menor dimensão, e por medição de pilhas e

cargas de lenha por meio do Fator de cubicação (Fc – item 2.5.5), com venda da biomassa na floresta. O controle será subsídio para o controle de produção e para gerar relatórios das ações de manejo. Por fim, o transporte até o consumidor final será realizado por caminhões com carroceria adaptada e regulamentada para transporte de madeira fracionada em menor dimensão e cavacos. Não haverá nenhum tipo de beneficiamento dentro da Flona, todo resíduo será destinado para o consumidor final.

#### **2.8.2. Assegurar que a extração dos resíduos não implicará na abertura de trilhas de arraste adicionais**

A coleta dos resíduos florestais da colheita será realizada utilizando a mesma infraestrutura instalada de estradas, ramais e trilhas de arraste para o acesso, a colheita, extração e transporte das toras. Além disso, não haverá necessidade de abertura novas estradas, ramais ou estradas, já que as áreas colhidas estarão sem limitação de movimentação pela remoção dos indivíduos. Em áreas que a colheita de resíduos venha exigir a abertura de estradas ou ramais, ou que estejam sujeitas a impactos ambientais, o recolhimento ou aproveitamento dos resíduos não serão realizados.

#### **2.8.3. Definir as especificações dos resíduos florestais a serem aproveitados, incluindo detalhes como diâmetro mínimo, comprimento e forma de desdobro**

Os resíduos que serão aproveitados são aqueles que não atendam os padrões ou exigências para comercialização como toras ou lenha, seja por limitações de diâmetro (diâmetro abaixo de 8 cm) ou de comprimento mínimo, incluindo galhos, bifurcações, folhas e acículas, além de toras ou madeira de maior dimensão que apresentem tortuosidades, defeitos, comprimento inadequado que apresentem qualquer outra característica que impossibilitem o transporte ou aproveitamento para serraria ou laminação, por exemplo.

#### **2.8.4. Indicar as unidades de medida e metodologia para a quantificação dos resíduos**

As unidades de medida serão a tonelada (t) para cavacos ou biomassa ( $415 \text{ kg.m}^{-3}$ ) (Dados de Preços de Produtos Florestais – Departamento de Economia Rural – SEAB, 2024), e de metros cúbicos ( $\text{m}^3$ ) de acordo com o fator de cubicação ( $F_c$ , item 2.5.5) ou ainda uso do metro estéreo (volume de pilhas com espaços vazios). A conversão de metro estéreo para cúbico seguirá a proporção de 1,39 metro estéreo para 1,00 metro cúbico (Dados de Preços de Produtos Florestais – Departamento de Economia Rural – SEAB, 2024). Além disso, poderá ser utilizada proporção específica determinada pela concessionária por talhão ou por área colhida, em função das características dos resíduos.

#### **2.8.5. Indicar como será realizada a extração dos resíduos**

A colheita (recolhimento) e extração dos resíduos florestais será realizada por maquinário com garras florestais que coletará a biomassa sobre o solo, que será carregada em tratores baldeadores até o pátio de estocagem ou até o ponto de carregamento, onde poderá ser carregada em caminhões específicos para o transporte de biomassa ou passar por processamento de picador, transformando o material em cavacos para transporte.

#### **2.8.6. Especificar máquinas e equipamentos que serão utilizados para a operação de extração de resíduos**

As máquinas e equipamentos necessários para recolher a biomassa serão:

- Escavadeira de esteiras com garra florestal;
- Trator agrícola com garra florestal;
- Forwarder;
- Trator agrícola para baldeio;
- Picador;

- Motosserra;
- Equipamentos para pesagem ou medição do material no campo ou em pilhas;

## **2.9. Descrição das atividades pós-exploratórias: Descrever o planejamento e a execução**

As atividades pós-exploratórias serão fundamentais para assegurar a sustentabilidade da floresta após a exploração madeireira. Essas atividades garantem a recuperação do ecossistema, a manutenção da biodiversidade e a prevenção de impactos ambientais negativos. A seguir, são listadas as etapas de planejamento e execução dessas atividades para a FLONA de Irati.

### **i. Planejamento das Atividades Pós-Exploratórias**

#### **a) Avaliação Pós-Exploratória**

- **Identificação de Impactos:** Após a colheita, serão levantados os impactos causados pela exploração, incluindo a erosão e danos à vegetação nativa dos fragmentos adjacentes aos talhões e regeneração de espécies exóticas lenhosas.

#### **b) Planejamento das Ações de Recuperação**

- **Definição de Objetivos:** para as áreas adjacentes e áreas de APP será priorizada a recuperação da cobertura vegetal nativa, a restauração do solo, quando necessário, aplicando as técnicas de recuperação apresentadas no item 8 sobre a recuperação de áreas de preservação permanente;
- **Priorização de Áreas:** Identificar e priorizar áreas que necessitam de intervenção imediata, como áreas com alta suscetibilidade à erosão, áreas com baixa regeneração natural e áreas de preservação permanente (APPs).

### **ii. Execução das Atividades Pós-Exploratórias**

#### **a) Revegetação e Recuperação da Vegetação**

As ações de revegetação e recuperação das áreas nativas após a colheita seguirão as diretrizes apresentadas no item 8: Plano de recuperação de áreas de preservação permanente (APP), outras áreas ambientalmente sensíveis e áreas localizadas na zona de recuperação, realizando as seguintes ações:

- **Plantio de Espécies Nativas:** plantio de espécies nativas em áreas onde a regeneração natural é insuficiente. Priorizar espécies pioneiras e secundárias iniciais que possam estabilizar o solo e promover o retorno da biodiversidade.

Para o plantio de espécies nativas será realizada a semeadura e o plantio de mudas com pelo menos 15 cm de altura, à semelhança das metodologias de recuperação apresentadas no item 8, com espaçamento pré-definido de 3 m entre linhas e 3 m entre mudas, enquanto a semeadura será a lanço nas áreas, seja manual ou com implementos utilizados para semeadura (como atomizador preparado para semeadura), quebrando a dormência das sementes com essa característica previamente à semeadura. O preparo do solo será realizado com implementos semimecanizados, na cova, ou mecanizados, como enxada rotativa ou subsolador em linha, apenas quando seu uso não significar maiores danos ao solo e à vegetação nativa. O preparo do solo em curvas de nível deverá ser avaliado em cada talhão, pois depende da quantidade de tocos remanescentes das espécies exóticas na área após a colheita e do modelo de silvicultura que será implantado, além de que os modelos de silvicultura de nativas preveem desbaste nas árvores nativas que serão implantadas, o que dificulta as atividades no caso de plantio em curvas de nível. Durante o plantio as mudas deverão ser inseridas no solo com o uso de perfurador, fixando a muda no solo sem causar afogamento do colo, dobramento do torrão das raízes ou deixar raízes expostas, podendo aplicar hidrogel ao sistema radicular em períodos mais secos. Em seguida é possível realizar a adubação de base, em covetas distantes 10 cm das mudas ou com revolvimento do solo na cova, aplicando fertilizante com características e dosagem definidas após análise de



solo. Em seguida serão adotadas as medidas de manutenção conforme item 8.8;

- **Manejo da Regeneração Natural:** favorecer a regeneração natural nas áreas onde ela ocorre, através da remoção de competidores indesejados (como espécies exóticas invasoras).

Em áreas em que ocorra regeneração natural será realizada a condução das árvores nativas, adotando medidas para beneficiar seu desenvolvimento. Para isso será necessário o controle de mato-competição e de espécies exóticas invasoras, realizando coroamento com enxada ou capina química (conforme recomendações do ICMBio (2019), pela Instrução Normativa Nº 6, de 25 de julho de 2019 e Instrução Normativa Nº 20, de 01 de outubro de 2018 do Ministério do Meio Ambiente), roçadas semimecanizadas ou mecanizadas, se possível, além de tutoramento de plantas para identificação em campo e favorecer seu desenvolvimento para fechamento do dossel, inibindo o avanço de espécies exóticas e gramíneas. Nessa etapa poderá ser usada a fertilização orgânica a lançar nos pontos com regeneração, favorecendo a recuperação da vegetação nativa que se estabelecer nas áreas;

- **Replanteio de Espécies Econômicas:** Nas áreas de manejo florestal, será realizado o replanteio de espécies de interesse econômico (silvicultura de nativas), de forma a garantir a continuidade do uso de produtos florestais madeireiros e não madeireiros no futuro. A metodologia de implantação e os modelos silviculturais são apresentados no item 9: Plano de silvicultura de espécies nativas.

#### b) **Recuperação do Solo e Controle de Erosão**

- **Correção da Compactação do Solo:** Realizar a descompactação do solo em áreas impactadas pelo tráfego de máquinas pesadas, utilizando técnicas mecânicas como a subsolagem ou coveamento semimecanizado, seguidas de práticas recuperação e de manutenção;
- **Manutenção de Cobertura Vegetal:** Garantir que áreas com cobertura vegetal sejam mantidas ou reestabelecidas o mais rápido possível após a colheita, para minimizar o risco de erosão e compactação.

c) **Monitoramento e Controle de Invasoras**

- **Controle de Espécies Exóticas Invasoras:** Implementar medidas para o controle de espécies exóticas invasoras que se estabeleçam após a colheita.

Para o controle de espécies exóticas invasoras serão adotadas medidas de derrubada de árvores, anelamento, roçada, arranque ou capina química (conforme recomendações do ICMBio (2019), pela Instrução Normativa Nº 6, de 25 de julho de 2019 e Instrução Normativa Nº 20, de 01 de outubro de 2018 do Ministério do Meio Ambiente) para controlar intensa regeneração de espécies exóticas lenhosas invasoras, principalmente do banco de sementes de Pinus;

- **Monitoramento Contínuo:** o monitoramento contínuo das áreas recuperadas será necessário para avaliar a eficácia das ações pós-exploratórias, incluindo a regeneração da vegetação, a estabilização do solo e a ausência de espécies exóticas invasoras lenhosas conforme métricas definidas no edital de concessão.

d) **Manutenção de Infraestrutura**

- **Reparos em Estradas e Trilhas:** as estradas e trilhas utilizadas durante a exploração serão reparadas, incluindo a manutenção das estruturas de drenagem, recuperação de trechos erodidos, e revegetação das margens para prevenir novos impactos. As estradas secundárias que servirão de acesso às atividades pós-exploratórias também serão objeto de manutenção eventual;
- **Desativação de Estruturas Temporárias:** as estruturas temporárias, como pátios de estocagem e áreas de vivência, serão desmontadas, de maneira que o solo seja restaurado e a vegetação possa se regenerar sem obstáculos. Em casos em que estruturas temporárias sejam necessárias para operacionalização das atividades, estas serão mantidas de forma que não comprometam a recuperação das áreas.

e) **Relatórios e Ajustes**

- **Relatórios Periódicos:** serão elaborados relatórios com periodicidade anual que documentem o progresso das atividades pós-exploratórias,

incluindo a eficácia das ações de recuperação e quaisquer ajustes necessários;

- **Periodicidade das verificações:** A primeira aferição será feita um ano após o plantio das nativas. A segunda análise será feita dois anos após a primeira, a partir daí as aferições serão feitas em intervalos de 5 anos. Serão priorizados monitoramentos com Veículo Aéreo Não Tripulado com imagens de alta resolução;
- **Revisão e Adaptação das Práticas:** Com base nos dados de monitoramento, ajustar as práticas de recuperação e manejo para melhorar continuamente os resultados e garantir a sustentabilidade a longo prazo.

Essas atividades pós-exploratórias visam garantir que, após a exploração, a floresta nativa possa se recuperar de maneira eficaz, mantendo sua função ecológica, sua biodiversidade e seus serviços ambientais. Toda atividade de manejo florestal nas áreas de silvicultura de nativas deverá ser feita em até 5 (cinco) anos do final do contrato, onde as áreas deverão ser conduzidas para restauração florestal, não sendo objeto de uso sustentável.

**FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI**  
**UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

**3. EXPLORAÇÃO DE PRODUTOS FLORESTAIS NÃO  
MADEIREIROS**

A Floresta Ombrófila Mista tem espécies com grande potencial para produtos florestais-não madeireiros, notadamente a Erva-mate e o pinhão, sendo que outros produtos são passíveis de manejo e potenciais geradores de renda na floresta, como o mel, cascas e folhas de outras espécies. As alternativas e potenciais novas espécies para manejo na Floresta Nacional de Irati (FNI) serão definidas ao longo do horizonte de concessão e da formação de associações com a população local para coleta, manejo e comercialização dos produtos.

De acordo com o Edital de concessão, anexo 16, item 2, não deve haver manejo de produtos madeireiros e não-madeireiros nos talhões de *Araucaria angustifolia* atualmente plantadas, salvo no caso de que trata o item 2.2 sobre controle de espécies exóticas e medidas para evitar seu ressurgimento, bem como no caso de coleta de sementes para as finalidades de uso na recuperação, silvicultura de nativas ou de pesquisa, devidamente prevista e autorizada no plano de manejo. Os PFNM que serão colhidos na UMF-I serão oriundos das áreas de floresta nativa que estejam inseridas na Floresta Nacional de Irati, se houver viabilidade, por meio de projeto específico submetido ao ICMBio, e das áreas de silvicultura de nativas (item 9). A colheita de resina depende de aprovação de área teste, descrita no item 3.14.

### 3.1. Espécies

As espécies alvo do manejo de ou fonte de produtos florestais não madeireiros serão:

- i. Erva-mate (*Ilex paraguariensis*);
- ii. Espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*);
- iii. Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*);
- iv. Produção de mel (meliponídeos - abelhas sem ferrão associados à Floresta Ombrófila Mista);
- v. Pinus (*Pinus elliottii*) - Resina.

### 3.2. Produto/finalidade

- i. Erva-mate (*Ilex paraguariensis*): coleta de folhas da espécie para

produção de Erva-mate, chá-mate ou outros produtos oriundos da cadeia produtiva a partir das folhas da espécie;

- ii. Espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*): coleta de folhas para comercialização e beneficiamento para fins medicinais e usos farmacêuticos;
- iii. Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*): coleta dos frutos e sementes da espécie, popularmente conhecidos como pinha e pinhão para comercialização, e coleta de casca de indivíduos adultos para tinturas. A colheita do pinhão depende de projeto específico a ser apresentado junto ao SFB;
- iv. Produção de mel: produção de mel de meliponídeos associados à FOM (abelhas sem ferrão). A atividade de exploração de mel de abelhas sem ferrão depende de projeto específico a ser apresentado junto ao ICMBio, visando aprovação do órgão gestor da UC. A atividade será implantada de acordo com a Resolução CONAMA n°. 496, de 19 de agosto de 2020 que disciplina o manejo, Lei Estadual n°. 19.152, de outubro de 2017 que trata dos aspectos do manejo de abelhas nativas, e da Portaria IAP n°. 006, de 17 de janeiro de 2019 que define regulamentos para a atividade. Os meliponários deverão ainda ser registrados na Secretaria de Agricultura do Estado do Paraná;
- v. Pinus (*Pinus elliottii*): nos plantios de Pinus será realizada coleta de goma resina na porção basal do tronco, utilizando diferentes técnicas para a resinagem. Inicialmente será adotada área de teste da resinagem como apresentado no item 3.14, após aprovação de projeto específico junto ao ICMBio, no qual será detalhada a forma de estriagem das árvores, coleta de resina, coleta de resíduos da produção (sacos plásticos), uso de estimulantes de canais resiníferos e período de produção;

### **3.3. Inventário simplificado das áreas a serem exploradas, considerando os indivíduos e as espécies a serem exploradas e manejadas**

Será realizado inventário nas Zonas de Manejo Florestal I e II da FNI, exceto das áreas de Preservação Permanente e de várzea. Serão instaladas



parcelas de 100 m<sup>2</sup> (20 m de largura por 50 m de comprimento) com distribuição sistemática e diâmetro de inclusão de 15 cm para avaliar a ocorrência de espécies de interesse não madeireiro.

Nesse inventário simplificado serão identificados os indivíduos das espécies de interesse nas parcelas, sua densidade por hectare, diâmetro, altura, e especificamente para Erva-mate: diâmetro de copa e altura de copa; para Araucária: dados de indivíduos fêmeas da espécie (produtoras de pinhão).

A densidade de parcelas instaladas será definida após a verificação em campo das condições das áreas passíveis de manejo de produtos florestais não madeireiros. Além disso, a partir do inventário simplificado poderão ser sugeridas novas espécies para manejo de produtos florestais não madeireiros a partir da identificação de densidade e porte de espécies que permitam o manejo de diferentes produtos, como Cataia, Aroeira-pimenteira, Sassafrás, Espinheira-santa, entre outras.

Este inventário será realizado em áreas específicas, onde exista a possibilidade de exploração, após a verificação em campo por técnicos especialistas que farão um diagnóstico visual da fitossociologia do talhão, após análise se houver entendimento que a área não possui indivíduos aptos a exploração, não será prosseguido com o inventário. Se o inventário identificar potencial da utilização de PFNM será elaborado um projeto específico, e em seguida, encaminhado ao SFB e ICMBio para aprovação.

#### **3.4. Descrição das técnicas de exploração (coleta de frutos, casca, folhas, etc.), contendo:**

##### **3.5. Descrição do estoque ou fluxo de produção**

O estoque e o fluxo de produção serão determinados a partir das colheitas iniciais que podem variar em função da densidade de indivíduos e de seu porte, bem como do ciclo produtivo de cada espécie. Por exemplo a colheita de Erva-mate se dá a cada 24 meses, podendo ocorrer em intervalos de 18 a 36 meses, dependendo de fatores como sombreamento e quantidade de galhos colhidos na última safra, enquanto a coleta de pinhão ocorre anualmente no período produtivo de abril a julho.

### 3.6. Forma de colheita

A colheita dos produtos florestais não madeireiros será realizada seguindo metodologias já estabelecidas para as diferentes espécies, de forma que não ocasionem a morte ou perda de vigor dos indivíduos, bem como a composição e as características dos remanescentes florestais nativos.

- i. Erva-mate (*Ilex paraguariensis*): a colheita de folhas e ramos de Erva-mate será realizada por meio de podas, que visam otimizar a colheita e potencializar a formação de uma nova copa com maior diâmetro e sem competição entre ramos, pelo favorecimento do desenvolvimento de ramos em bandeira e bandeirinhas, adequada para os ciclos seguintes. As podas de colheita ocorrerão, preferencialmente, entre setembro e outubro e entre fevereiro e março, deixando 20 a 30 % da base da copa remanescente e eliminando galhos que crescem em direção ao centro da copa, entrecruzados e malformados, suberizados acima de 2,5 cm de diâmetro, a cada 18 meses ou quando as plantas apresentarem tamanho adequado para colheita;
- ii. Espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*): a colheita das folhas será realizada manualmente ou com a utilização de tesouras de poda, realizando podas que permitam a rebrota e a recomposição da copa da espécie até novo ciclo produtivo. A colheita será a cada dois anos retirando de 40 a 60 % da copa após as plantas atingirem entre 0,8 e 1,0 m de altura;
- iii. Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*): a coleta dos frutos e sementes será realizada anualmente, entre abril e agosto, por caminhamento nas áreas de manejo, realizando coleta de sementes maduras desfalhadas de pinhas e de pinhas coletadas da copa dos indivíduos. A colheita será manual, depositando o produto em bags que serão transportados para beneficiamento (remoção de sementes atacadas por larva ou imaturas e retirada das sementes das pinhas). A

produção poderá ser beneficiada por associação de produtores locais ou vendida diretamente aos consumidores finais;

- iv. Produção de mel: a produção de mel de meliponídeos será realizada em caixas de abelha no formato para abelhas nativas sem ferrão, com coleta do mel nas panelas com equipamentos de coleta como seringas ou com a coleta dos potes de mel das caixas. A colheita será realizada na primavera e verão, entre os meses de setembro e fevereiro, de acordo com a produção e as condições climáticas de cada ano;
- v. Pinus (*Pinus elliottii*): serão formadas faces a partir da base do tronco das árvores que serão estriadas em intervalos pré-definidos, em geral a cada 15 dias, realizando a coleta da goma resina em sacos plásticos fixados na base das faces de resinagem. A estriagem e colheita de resina será realizada o ano todo, exceto entre os meses de junho a agosto. Em função do diâmetro, cada árvore poderá ter maior ou menor número de faces para estriagem do tronco, respeitando uma faixa de casca de cerca de 10 cm entre cada face. A coleta da goma resina será manual e depositada em tambores para transporte ao consumidor final;

### 3.7. Equipamentos utilizados

A colheita de PFNM será em sua maior parte manual, utilizando ferramentas que reduzem esforço e risco de acidentes, e que permitam redução de danos nos indivíduos manejados. A utilização de máquinas ou implementos na colheita de PFNM será realizada quando não resultar em danos às árvores e ao ambiente, reduzir riscos da operação e possibilitar maior produtividade. Após a colheita os produtos podem ser transportados manualmente ou com implementos para transporte até a beira dos talhões ou das áreas nativas, sendo em seguida transportados em veículos adequados para pré-beneficiamento ou comercialização ao consumidor final. O transporte será mecanizado dentro dos talhões, com uso de implementos adequados em função do espaçamento, características de cada área e arranjo de espécies. Os implementos serão:

- Trator compacto Massey Ferguson 3400;
  - Trator Valtra traçado A94s;
  - Roçadeira hidráulica;
  - Guincho agrícola hidráulico;
  - Carreta trucada e tracionada ou carreta transportadora múltipla.
- i. Erva-mate (*Ilex paraguariensis*): tesouras de poda, serras ou alicates elétricos, sacos e lonas para coleta e bags para pesagem e transporte, balança, tratores de pequenas dimensões e veículo para transporte. Utilização de equipamentos de proteção individual: capacete, perneiras, botas, óculos e luvas;
- ii. Espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*): tesouras de poda, serras ou alicates elétricos, sacos e lonas para coleta e bags para pesagem e transporte, balança, tratores de pequenas dimensões e veículo para transporte. Utilização de equipamentos de proteção individual: capacete ou boné árabe, perneiras, botas, óculos e luvas;
- iii. Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*): sacos e lonas para coleta e bags para pesagem e transporte, balança, tratores de pequenas dimensões e veículo para transporte. Equipamentos para escalada e ascensão no tronco. Utilização de equipamentos de proteção individual: capacete, perneiras, botas, óculos e luvas, cinto de segurança e cordas para escalada;
- iv. Produção de mel: potes para coleta de mel e pesagem, carrinho para transporte de potes, baldes e melgueiras, balança, veículo para transporte de potes, baldes e melgueiras para a extração do mel. Utilização de equipamentos de proteção individual: luvas, óculos, roupa para apicultura, fumigador, luvas, boné, botas, formão, saca quadro, equipamentos para coleta de mel;
- v. Pinus (*Pinus elliottii*): estriador, raspador, estriador, bisnaga, sacos

plásticos, arame, perfuradores, tubos plásticos, tambores, balança, veículos para transporte. Utilização de equipamentos de proteção individual: capacete, perneiras, botas, óculos e luvas;

### **3.8. Outras atividades de colheita necessárias**

No decorrer das atividades serão realizadas avaliações constantes visando otimizar e potencializar a proteção da Floresta Ombrófila Mista e a colheita de produtos florestais não madeireiros, de forma que serão tomadas ações para garantir racionalidade e efetividade das operações, adaptando e empregando diferentes metodologias de colheita ao longo dos ciclos produtivos. Qualquer outra atividade será submetida ao Serviço Florestal Brasileiro e ao ICMBio para apreciação.

### **3.9. Tratamentos silviculturais aplicados e programados (raleamento, poda, limpeza, etc.)**

Os tratamentos silviculturais de raleamento e limpeza não serão realizados nas áreas de plantio de Araucária da Floresta Ombrófila Mista. Serão realizadas somente atividades inerentes à produção de cada produto, como a poda para colheita de Erva-mate. Outros tratamentos podem incluir a fertilização orgânica, o enriquecimento e adensamento das áreas, remoção de espécies exóticas invasoras, com posterior enriquecimento e adensamento com espécies para fins de produção de produtos florestais não madeireiros, com coroamento de mudas após o plantio até seu estabelecimento.

### **3.10. Período de colheita de cada produto e eventual sazonalidade anual**

- i. Erva-mate (*Ilex paraguariensis*): a colheita ocorre anualmente ou a cada dois anos, preferencialmente entre maio e agosto, mas pode ocorrer durante todo o ano em função da demanda, número de equipes de colheita para cobrir toda a área, respostas das plantas após o manejo e sistema de poda.



- ii. Pinheiro do Paraná (*Araucaria angustifolia*): a colheita ocorre anualmente, de abril a junho, apresentando variações de produção em função das condições climáticas e da quantidade de pinhas produzidas a cada ano;
- iii. Produção de mel: a produção de mel de meliponídeos ocorrem na primavera e no verão, em geral de outubro a março, estando sujeita a condições climáticas e variações da florada entre diferentes anos e estações, ficando o período de outono e inverno dedicado para manutenções e alimentação das famílias nas caixas.
- iv. Pinus (*Pinus elliottii*): a colheita de resina ocorre nos meses mais quentes do ano, em geral, de setembro a maio, com o período de entre safra para manutenção e avaliação dos povoamentos;
- v. Espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*): a colheita ocorre anualmente ou a cada dois anos, preferencialmente entre setembro a novembro;

### 3.11. Estimativa de produção/produto total por área de manejo (quilo, arroba, litro, saca e peso correspondente, etc.)

As estimativas de produção serão conhecidas após as colheitas iniciais que subsidiarão as ações e adequações futuras necessárias. A produção total de Produtos Florestais Não Madeireiros (PFNM) pode sofrer bastante oscilação de produção, pois não há testes de produção de resina, colheitas de Erva-mate e quantificação da produção de pinhão. A Tabela 38 abaixo com as estimativas de produção está baseada nas premissas do anexo 13a do edital de concessão.

**Tabela 38** - Estimativa média de produção total de Produtos Florestais Não Madeireiros.

ESPÉCIE	PRODUÇÃO Kg.ano <sup>-1</sup>
Araucária (pinhão)	13.307,71
Erva-mate	123.086,38
Resina	590.160,56
Espinheira-santa	9.500

### 3.12. Estimativa de colheita prevista/produto por unidades produtivas

As estimativas estão baseadas nos dados dos levantamentos e inventário florestal da FNI presentes no anexo 13a do Edital de concessão, conforme as estimativas por hectare apresentadas na Tabela 39 abaixo. Antes da colheita será realizando inventário pré-corte para microplanejamento e regulação da produção.

Para os indivíduos femininos da Araucária, produtora de pinhão, de acordo com a tabela 34 do anexo 13a do edital de concessão, a estimativa de produção de pinhão será de 13.307,71 kg ao ano, em uma área produtiva de 200,88 hectares, produzindo uma média de 66,24 kg/ha/ano.

Para cultura da Erva-mate, as estimativas de produção para os indivíduos estabelecidos são de 79 árvores por hectare. Considerando a área produtiva de 4 kg de folha por árvore por ano.

Para coleta de resina são apresentadas estimativas de produção para considerando todos os talhões de *Pinus elliottii* nas Zonas de Manejo Florestal (513,83 ha) e produtividade média de 4 kg de resina por árvore por ano.

Nas áreas de silvicultura de Nativas, onde serão plantadas espécies com potencial produtivo de PFNM a previsão de início de colheita segue a Tabela 39. As próximas colheitas após o início da produção comercial serão analisadas em campo, a depender do desenvolvimento de cada espécie e de fatores como sombreamento, mercado, demanda

**Tabela 39** - Estimativa média de produção anual de Produtos Florestais Não Madeireiros e prognóstico de início de produção.

ESPÉCIE	PRODUÇÃO	INÍCIO DA COLHEITA
<b>Araucária (pinhão)</b>	66,24 Kg.ha <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	9 anos
<b>Erva-mate</b>	4 Kg.árvore <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	3 anos
<b>Resina</b>	4 Kg.árvore <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	-
<b>Espinheira-santa</b>	0,25 Kg.árvore <sup>-1</sup> .ano <sup>-1</sup>	5 anos



### 3.13. Descrição simples das operações de pré-beneficiamento ou beneficiamento na UMF, se aplicável

As operações de pré-beneficiamento ou beneficiamento dos produtos florestais não madeireiros serão limitadas à separação dos produtos ou limpeza para pesagem, como a retirada de falhas de pinhas de Pinheiro do Paraná para pesagem das sementes. Em seguida, o material será enviado para o consumidor final ou para associações que beneficiarão os produtos oriundos do manejo na FNI.

### 3.14. Cronograma de execução da colheita

Anualmente a colheita de PFNM pode sofrer alteração, devido a fatores climáticos, oferta de mercado, produtividade, mão de obra para colheita, podendo haver antecipação ou atraso nas operações.

Para Araucária, a produção de pinhão ocorre no período de inverno. A Erva-mate possui uma plasticidade maior, podendo haver colheita de inverno (safra) e verão (safrinha). O produto resina, possui uma produção reduzida no inverno, mas as coletas são feitas geralmente de forma trimestral.

Para as culturas da araucária, erva-mate e espinheira-santa, serão feitos inventários amostrais um mês antes de cada colheita. Como todas as culturas possuem sofrer variação sazonais de época de colheita, o cronograma de inventário amostral pode sofrer alteração ao longo do horizonte produtivo.

**Tabela 40** - Cronograma anual de colheita de Produtos Florestais Não Madeireiros na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati.

PRODUTO	MESES											
	J	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<b>Araucária</b>				X	X	X	X					
<b>Erva-mate</b>						X	X	X			X	X
<b>Espinheira-santa</b>									X	X	X	
<b>Resina (Pinus)</b>	X	X	X	X				X	X	X	X	X
<b>Mel</b>	X	X								X	X	X

O cronograma de colheita de PFNM ao longo da concessão nas áreas de silvicultura de nativas, está atrelado ao plantio, pois as espécies entram em ponto de colheita em diferentes idades ao longo do horizonte de concessão (Tabela 41). As áreas de plantio estão distribuídas em anos, de acordo com os talhões de colheita das exóticas. A tabela abaixo prevê a colheita ao longo da concessão, de acordo com o ano de implantação. A Figura 45 do item 9, demonstra os talhões que serão implantados com silvicultura de nativas.

Para a produção de resina, será instalado uma área teste de 1 (um) hectare. Nessa área será executada a extração por 6 meses, após a aprovação do Plano de Manejo Florestal. Este teste tem como objetivo analisar a viabilidade econômica e operacional da extração. Se o teste de resinagem de *Pinus elliottii* demonstrar viabilidade, a coleta de resina seguirá em outros talhões da mesma espécie na Zona de Manejo Florestal-II (ZMF-II), totalizando uma área destinada para resinagem de 363,27 hectares (Figura 29). A colheita das árvores exóticas seguirá o cronograma descrito no item 2.2.1 (Figura 39), seguindo o planejamento de colheita total das árvores exóticas em 6 (seis) anos, ou seja, a extração de resina será feita em no máximo 3 (três) anos. Caso o teste não demonstre viabilidade, a operação de resinagem não será continuada.

**Tabela 41 - Previsão de colheita de Produtos Florestais Não Madeireiros ao longo do horizonte de concessão.**

Ano Colheita Exóticas	ESPÉCIE	HORIZONTE DE CONCESSÃO																																				
		2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052	2053	2054	2055	2056	2057	2058	2059	
Ano 1	Erva-mate					X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
	Espinheira -santa							X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
	Araucária								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ano 2	Erva-mate						X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
	Espinheira -santa								X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
	Araucária									X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Ano 3	Erva-mate							X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
	Espinheira -santa									X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
	Araucária										X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ano 4	Erva-mate								X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
	Espinheira -santa										X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
	Araucária											X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ano 5	Erva-mate									X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
	Espinheira -santa											X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		
	Araucária												X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ano 6	Erva-mate										X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
	Espinheira -santa												X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X		X	
	Araucária													X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	

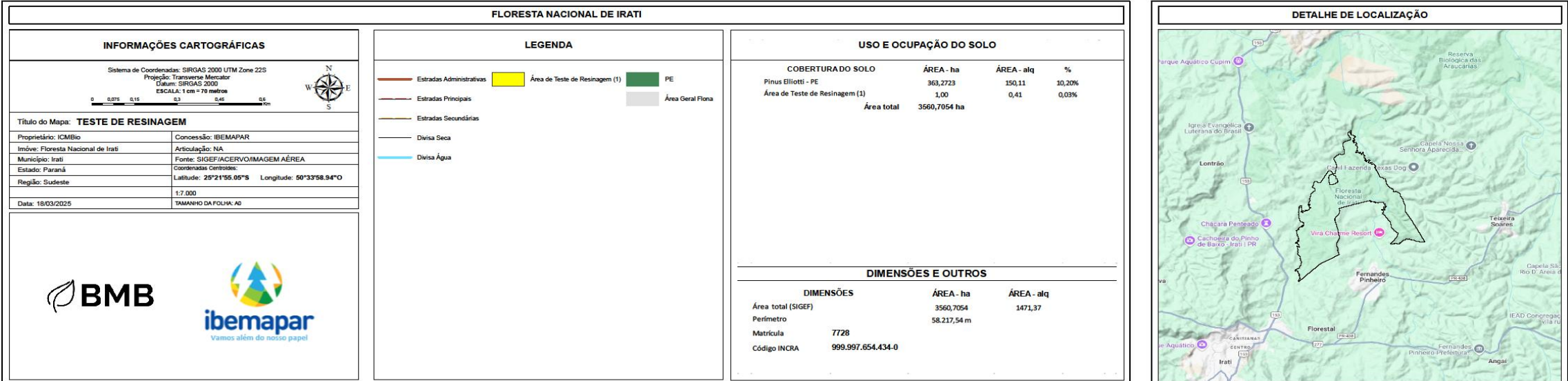
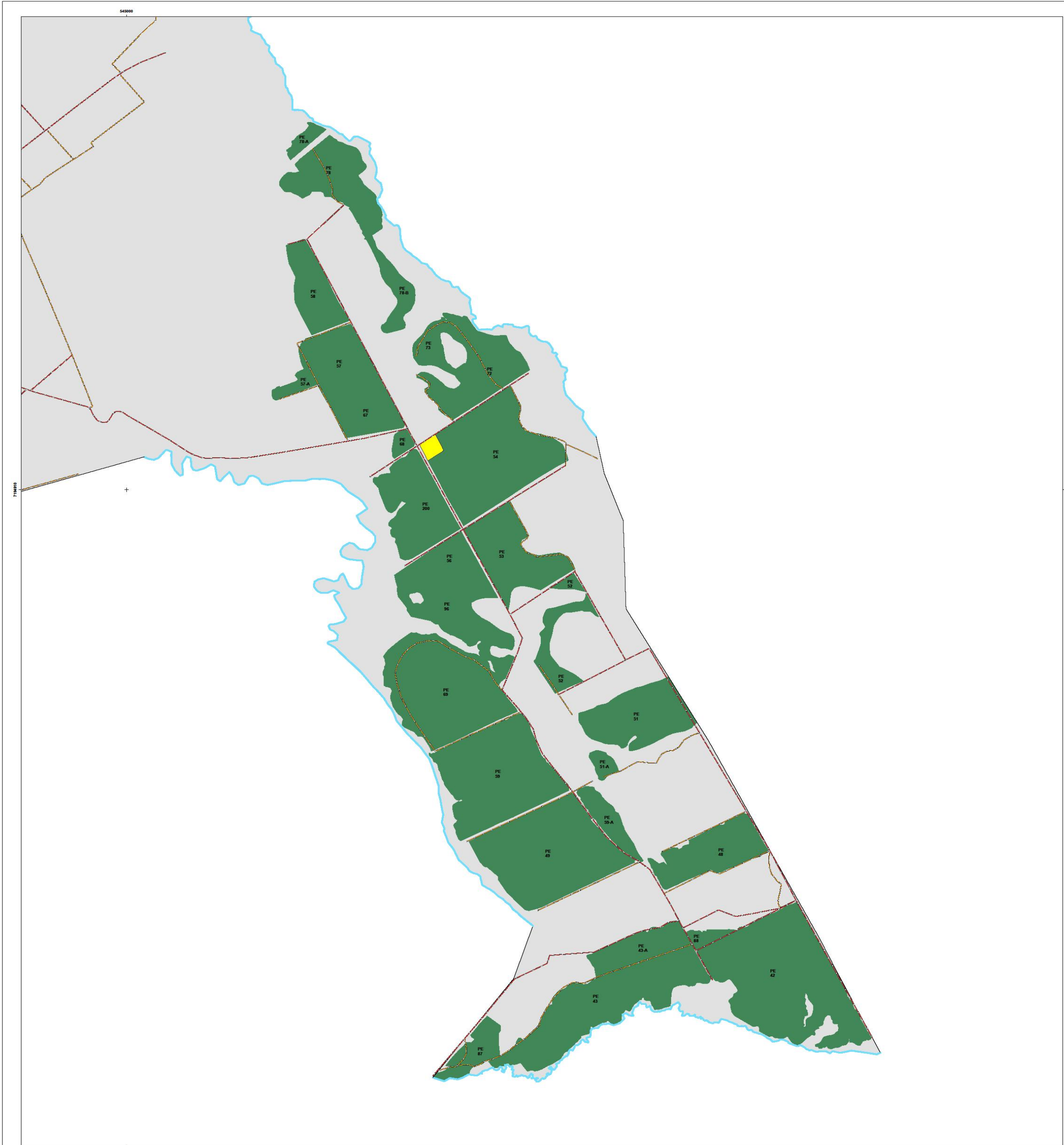


Figura 29 – Área destinada para teste de resinagem de Pinus Elliottii na Zona de Manejo Floresta II da Unidade de Manejo Floresta I.

### **3.15. Área de produção e localização (talhões) por ano**

As áreas de produção e os talhões que serão potencialmente colhidos seguem o planejamento do plantio descrito no item 9. Ainda não se conhece o potencial produtivo de cada área. Primeiramente serão feitas inspeções técnicas para análise do potencial do talhão, dando sequência com inventário amostral. Após coleta de dados será feito o planejamento das áreas de produção. A área anual de implantação de silvicultura de nativas é apresentada no item 9.1 (Figura 46), são as áreas de produção, implantadas após a colheita das exóticas.

### **3.16. Ferramentas de monitoramento da produção**

A produção será monitorada pelo mapeamento das áreas, identificação dos indivíduos para colheita, manutenção da densidade de indivíduos, modelagem da produção e controle da produção e comercialização dos diferentes produtos florestais não madeireiros a cada ciclo produtivo, gerando dados que subsidiem as ações necessárias e os potenciais usos da Floresta Ombrófila Mista na produção desses produtos.

O monitoramento será feito através do relatório apresentado no item 11.2 do presente plano de manejo. Após cada colheita, será formado um banco de dados de produção, gerando quantidade colhida, época, prestador de serviço, qualidade da operação, para posterior planejamento da próxima colheita.

**FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI**  
**UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

**4. INFORMAÇÕES COMPLEMENTARES**

#### 4.1. Relações dendrométricas utilizadas

##### 4.1.1. Indicar as equações de volume utilizadas para estimar o volume das árvores individuais

Para estimar o volume de árvores individuais de *Pinus* foram utilizadas as seguintes equações:

- *Pinus elliottii*

$$V = e^{-9,91223 + 1,95656 \times \ln(DAP) + 0,96159 \times \ln(Ht)}$$

Onde: V = volume (m<sup>3</sup>); e = 2,71828182; ln = logaritmo neperiano; DAP = diâmetro à altura do peito (1,3 m); Ht = altura total.

- *Pinus taeda*

$$V = e^{-10,23695 + 1,95164 \times \ln(DAP) + 1,05506 \times \ln(Ht)}$$

Onde: V = volume (m<sup>3</sup>); e = 2,71828182; ln = logaritmo neperiano; DAP = diâmetro à altura do peito (1,3 m); Ht = altura total.

Para estimar o volume de toras individuais, tanto de *Pinus* quanto de toras de silvicultura de nativas, será utilizada a fórmula de Smalian:

$$V = \left( \frac{A1 + A2}{2} \right) \times L$$

Onde: V= Volume (m<sup>3</sup>); A = área da seção transversal em m<sup>2</sup>; L = Comprimento (m).



- Para as estimativas para altura e volume de Araucária da silvicultura de nativas serão utilizadas as seguintes equações:

$$Ht = e^{3,3909 - 12,0173 \times \left(\frac{1}{DAP}\right)}$$

Onde: Ht = altura total; e = 2,71828182; DAP = diâmetro à altura do peito (1,3 m);

$$V = e^{-9,41877 + 2,07546 \times \ln(DAP) + 0,71330 \times \ln(Ht)}$$

Onde: V = volume com casca (m³); e = 2,71828182; ln = logaritmo neperiano; DAP = diâmetro à altura do peito (1,3 m); Ht = altura total;

- Para estimativas da produção biomassa comercial de Erva-mate será utilizada a seguinte equação:

$$\begin{aligned} BC = & -1595,74 \times g06 + 839,841 \times (g06 \times ht) - 183,738 \times g06^2 \\ & - 90,1497 \times (ht^2 \times g06) + 37,6161 \times (g06^2 \times ht) \\ & + 2,35073 \times Ne - 0,701262 \times N + 842,123 \times \ln(dc) \end{aligned}$$

Onde: BC = biomassa comercial; ln = logaritmo neperiano; g06 = área basal a 0,6 metros; ht = altura total; dc = diâmetro médio de copa; d06 = diâmetro médio a 0,6 metros; Nt06 = número de troncos a 0,6 metros por hectare; Ne = número de indivíduos de Erva-mate por hectare; N = número de árvores por hectare (DAP ≥ 10cm).

- Para estimativas de produção de volume de Bracatinga da silvicultura de nativas será utilizada a seguinte equação:

$$V = 0,23415 + 0,40208 \times G \times h + 0,09969 \times G \times h_{dom}$$

Onde: V = volume (m³); G = área basal por hectare (m²/ha); h = altura total média (m); h<sub>dom</sub> = altura dominante.

- Para estimativas da produção biomassa foliar de Espinheira-santa será utilizada a seguinte relação:

$$Rd = 0,75205 \times RPCF$$

Onde: Rd = estimativa do rendimento (g); RPCF = ramos primários com folhas;

Alternativamente, poderá ser usada a produção de 670 Kg por hectare (densidade 3.300 plantas por hectare), resultando em 200 g por planta, a 980 Kg por hectare (densidade de 6.666 plantas por hectare), resultando em 147 g por planta (colheita a partir do 3º ano).

- Para estimativas de volume de espécies folhosas da silvicultura de nativas será utilizada a seguinte equação:

$$V = \exp (0,15495 + 2,14581 \times \ln(DAP) + 0,71915 \times \ln (Hc))$$

Onde: V = volume comercial (m³); DAP = diâmetro à altura do peito (1,30 m); Hc = altura comercial; ln = logaritmo neperiano; exp = anti-logaritmo neperiano.

#### **4.1.2. Incluir a fonte de referência das equações utilizadas, as medidas de ajuste (coeficiente de determinação, erro padrão da estimativa) e número de árvores utilizadas (N)**

- Volume individual de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*:

R² aj = Coeficiente de Determinação ajustado: 0,98;

Syx = Erro padrão da Estimativa: 11,5 % (*Pinus elliottii*) e 7,32 % (*Pinus elliottii*);

Referência:

Figueiredo Filho, A.; Dias, A. N.; Watzlawick, L. F. Inventário das florestas naturais da Floresta Nacional de Irati – Estado do Paraná. Irati: UNICENTRO. 2006, 188p.

- Araucária:

$R^2$  aj para altura = Coeficiente de Determinação ajustado: 0,57;

Syx para altura = Erro padrão da Estimativa: 12,3 %;

Referência:

Figueiredo Filho, A.; Dias, A. N.; Watzlawick, L. F. Inventário das florestas naturais da Floresta Nacional de Irati – Estado do Paraná. Irati: UNICENTRO. 2006, 188p.

$R^2$  aj para volume = Coeficiente de Determinação ajustado: 0,99;

Syx para volume = Erro padrão da Estimativa: 11,3 %;

Referência:

Figueiredo Filho, A.; Dias, A. N.; Watzlawick, L. F. Inventário das florestas naturais da Floresta Nacional de Irati – Estado do Paraná. Irati: UNICENTRO. 2006, 188p.

- Bracatinga:

$R^2$  aj. = Coeficiente de Determinação ajustado: 0,99;

Syx = Erro padrão da Estimativa: 2,0 %;

Referência:

Machado, S. A. do; Aguiar, L. P.; Figueiredo Filho, A.; Koehler, H. S. Modelagem do volume do povoamento para *Mimosa scabrella* Benth. na região metropolitana de Curitiba. Revista Árvore, v. 32, p. 465-478, 2008.

- Erva-mate:

$R^2$  aj. = Coeficiente de Determinação ajustado: 0,97;

Syx = Erro padrão da Estimativa: 19,5 %;

Referência:

Signor, P., Watzlawick, L. F., Gomes, G. S., Ruiz, E. C. Z., Garrett, A. T. de A., Mussio, C. F., Rickli, M. L., & Lopes, E. (2024). Modelling commercial biomass of native yerba mate in the South-Center region of Paraná. Observatório de la Economía Latinoamericana, 22(2), e3303. <https://doi.org/10.55905/oelv22n2-139>

- Espinheira-santa:

$R^2$  aj. = Coeficiente de Determinação: 0,98;

Syx = Erro padrão da Estimativa: não foi apresentado erro padrão da estimativa na publicação de Steenbock (2004);

Referências:

Carvalho, P. E. R. Espinheira-santa - *Maytenus ilicifolia*. In: Carvalho, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006, pp. 227-235.

Magalhães, P. M. 2002. Agrotecnologia para o cultivo da Espinheira-santa. Disponível em:

[https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://www.geocities.ws/mantiqueira2000/cult\\_esp\\_santa.doc](https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&opi=89978449&url=http://www.geocities.ws/mantiqueira2000/cult_esp_santa.doc)

Silva Júnior, A. A.; Osaida, C. C. Espinheira-santa (*Maytenus ilicifolia*) – da flora ao medicamento. Agropecuária Catarinense v. 19, n. 3, 2006.

Steenbock, W. Fundamentos para o manejo de populações naturais de espinheira-santa, *Maytenus ilicifolia* Mart. ex Reiss. (Celastraceae). Universidade Federal de Santa Catarina, 2003. 145 p. Dissertação, mestrado em Recursos Genéticos Vegetais, Faculdade de Agronomia, 2003.

- Estimativas de volume de espécies folhosas nativas:

$R^2$  aj. = não foram disponibilizadas estatísticas;

Syx = não foram disponibilizadas estatísticas;

Referência:

Cardoso, D. J.; Rosot, M. A. D.; Garrastazu, M. C.; Lacerda, A. E. B. de. Quantificação de volume individual de árvores em remanescentes de Floresta Ombrófila Mista, nas áreas de cultivo de Erva-mate sombreada, sob sistema tradicional. Colombo: Embrapa Florestas, Documentos 393, 2024. 32 p.

**4.2. Dimensionamento da equipe técnica em relação ao tamanho da área anual explorada:** Informar o número, composição, funções, dos trabalhadores florestais, bem como a estrutura organizacional e hierárquica que desempenham na empresa, o número de meses de trabalho por ano, apresentando um detalhamento para cada uma das seguintes atividades

Para realizar o dimensionamento da equipe técnica florestal, é essencial considerar o tamanho da área explorada anualmente, as práticas de manejo exigidas e as exigências de segurança e qualidade. O número e a estrutura de trabalhadores irão variar de acordo com o desenvolvimento do projeto (Tabela 42).

**i. Estrutura Organizacional e Hierárquica**

- a) Gerente Florestal
- b) Coordenador Florestal
- c) Supervisor de Colheita
- d) Supervisor de Silvicultura
- e) Auditor de Operações
- f) Analista administrativo
- g) Trabalhadores Florestais de Silvicultura
- h) Trabalhadores Florestais de Colheita

**ii. Funções da Equipe Técnica**

**a) Gerente Florestal**

- Função: Gerenciar todas as atividades florestais.

**b) Coordenador Florestal**

- Função: Responsável pela coordenação e supervisão das atividades diárias no campo, com foco no cumprimento dos padrões de qualidade, segurança e produtividade. Atua como o elo entre a equipe técnica e trabalhadores florestais.

**c) Supervisor de Colheita**

- Função: Responsável pela atividade de corte, baldeio, carregamento e transporte até a saída da UC.

**d) Supervisor de Silvicultura**

- Função: Responsável pelas atividades de Silvicultura nas áreas de restauração e silvicultura de nativas.

**e) Auditor de Operações**

- Função: Apoiar os supervisores florestais na fiscalização das atividades, no controle da madeira, nas medições dos pátios de estocagem, na qualidade dos serviços, o cumprimento de normas e técnicas de segurança, monitoramento de estruturas e acessos, garantir o fornecimento de materiais para equipe de trabalhadores, controlar estoques, montar relatórios sobre manutenção de equipamentos próprios e terceiros.

**f) Analista Administrativo**

- Função: Atividades administrativas, relatórios, suprimentos, análise financeira.

**g) Trabalhadores Florestais de Silvicultura**

- Função: Atividades de Silvicultura nas áreas de restauração e silvicultura de nativas.

**h) Trabalhadores Florestais de Colheita**

- Função: Corte e processamento da madeira, arraste e transporte interno, manutenção e conservação dos equipamentos, cumprimento das normas de segurança.

Este dimensionamento é uma proposta que pode variar de acordo com o nível de mecanização, as exigências ambientais e as práticas de manejo florestal previstas. O ideal é ajustar essas proporções com base em uma análise detalhada da área, da produtividade desejada e dos objetivos de

sustentabilidade. As atividades pós exploratórias, serão avaliadas pela equipe própria (Coordenador florestal, Supervisor de Silvicultura e Colheita).

**Tabela 42** - Quadro resumo das posições com quantidade de trabalhadores, meses de trabalho e função principal.

POSIÇÃO	NÚMERO DE TRABALHADORES	MESES DE TRABALHO	FUNÇÕES PRINCIPAIS	VÍNCULO
Gerente Florestal	1	12	Gerência	Próprio
Coordenador Florestal	1	12	Coordenação	Próprio
Supervisor de Silvicultura	1	12	Supervisão	Próprio
Supervisor de Colheita	1	12	Supervisão	Próprio
Auditor de Operações	1	11	Supervisão	Próprio
Analista Administrativo	1	12	Operação	Próprio
Trabalhadores Florestais de Silvicultura	14	10	Operação	Terceiro
Trabalhadores Florestais de Colheita	9	9	Operação	Terceiro
Extração	10	10	Operação	Terceiro
Inventário Florestal	6	3	Planejamento	Terceiro
Transporte	11	10	Operação	Terceiro
Trabalhadores Florestais de Colheita de PFM	20	10	Operação	Terceiro
Vigilância*	3	12	Operação	Terceiro
Limpeza*	2	12	Operação	Terceiro
Manutenção*	5	12	Operação	Terceiro
<b>TOTAL</b>	<b>66</b>	-	-	-

\* Atividades de responsabilidade do órgão gestor da UC – ICMBio.



#### 4.2.1. Inventário Florestal

Devido à complexidade técnica da atividade de inventário, esta operação é terceirizada por empresas específicas, com pessoal de supervisão, líder e equipe de campo (Tabela 43). O inventário florestal é uma atividade essencial para avaliar e quantificar os recursos de uma área florestal, fornecendo informações sobre a composição e estrutura da vegetação. Ele permite a coleta de dados sobre o volume, a diversidade, a densidade, o diâmetro e a altura das árvores, além de outras características que auxiliam no planejamento e manejo sustentável da floresta.

O inventário será feito anualmente nas áreas de silvicultura de nativas, para análise de crescimento e confirmação de índices de sobrevivência, formando a base de dados da UMF.

**Tabela 43** - Dimensionamento do número de trabalhadores para inventário florestal.

POSIÇÃO	NÚMERO DE TRABALHADORES	MESES DE TRABALHO	FUNÇÕES PRINCIPAIS
Coordenador florestal	1	1	Planejamento
Líder de inventário	1	1	Planejamento medição
Equipe de campo	4	1	Medição

#### 4.2.2. Corte

Na atividade de corte florestal as árvores previamente selecionadas são cortadas com o uso de motosserras ou máquinas de corte mecanizadas, seguindo técnicas específicas para maximizar o aproveitamento da madeira e evitar acidentes. Após a derrubada, os galhos são removidos (desgalhamento) e o tronco é seccionado em toras menores de acordo com as especificações de comprimento e diâmetro para facilitar o transporte. Nessa atividade a equipe é formada por encarregado, motosserristas e ajudantes (Tabela 44).

**Tabela 44** - Dimensionamento do número de trabalhadores para corte florestal.

POSIÇÃO	NÚMERO DE TRABALHADORES	MESES DE TRABALHO	FUNÇÕES PRINCIPAIS
<b>Supervisor de Colheita</b>	1	10	Planejamento
<b>Motoserrista</b>	4	10	Corte
<b>Ajudante</b>	4	10	Apoio

#### 4.2.3. Extração florestal

Após a derrubada e o desgalhamento, as toras são transportadas do interior dos talhões até a beira das estradas ou para os pátios de estocagem, esse processo é chamado de extração ou baldeio da madeira. A etapa da extração termina quando a madeira é carregada nos caminhões para transporte. Nessa atividade a equipe é formada por encarregado, operadores de máquinas e motoserristas (Tabela 45).

**Tabela 45** - Dimensionamento do número de trabalhadores para extração florestal.

POSIÇÃO	NÚMERO DE TRABALHADORES	MESES DE TRABALHO	FUNÇÕES PRINCIPAIS
<b>Supervisor de Colheita</b>	1	10	Planejamento
<b>Operador de Guincho</b>	1	10	Arraste
<b>Trator de Arraste</b>	2	10	Arraste
<b>Carregador Florestal</b>	1	10	Carregamento
<b>Motoserrista</b>	6	10	Corte

#### 4.2.4. Transporte

A atividade de transporte florestal envolve a colocação das toras cortadas desde o local de exploração até um ponto de armazenamento ou processamento, como pátios, serrarias ou indústrias. Esse processo é essencial para a operação florestal, pois garante que a madeira seja entregue no destino

final com eficiência e segurança. Nessa atividade a equipe é formada por encarregado e motoristas (Tabela 46).

**Tabela 46** - Dimensionamento do número de trabalhadores para transporte florestal.

POSIÇÃO	NÚMERO DE TRABALHADORES	MESES DE TRABALHO	FUNÇÕES PRINCIPAIS
Supervisor de Colheita	1	10	Planejamento
Motorista de caminhão	10	10	Transporte

#### **4.2.5. Outras equipes**

Se houver a necessidade de outras equipes específicas para o manejo florestal da UMF, serão dimensionadas de acordo com a necessidade do projeto.

### **4.3. Diretrizes de segurança no trabalho**

#### **4.3.1. As diretrizes de segurança no trabalho devem contemplar todas as atividades do manejo florestal**

As diretrizes de segurança no trabalho para o manejo florestal devem abranger todas as atividades, garantindo a proteção dos colaboradores e a preservação do meio ambiente. Em relação a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e Assédio (CIPAA), as empresas contratadas sob regime de terceirização terão contratos que garantam o cumprimento dos princípios de saúde e segurança no trabalho, a preservação dos direitos trabalhistas e a conformidade com a legislação vigente. A CIPAA é necessária para empresas com pelo menos vinte funcionários, sendo que a concessionária será formada por seis funcionários, desobrigando a implementação de CIPAA. Como boa prática de prevenção de acidentes do trabalho rural, um funcionário próprio da concessionária, Analista de Operações, será treinado e designado como representante da CIPATR (Comissão Interna de Prevenção de Acidentes e de

Assédio do Trabalho Rural) com o objetivo da promoção da saúde e prevenção de acidentes e doenças relacionados ao trabalho, de modo a compatibilizar, permanentemente, o trabalho com a preservação da vida do trabalhador.

A seguir, estão os principais pontos a serem considerados:

i. **Avaliação de Riscos**

- Realizar avaliações de riscos específicos para cada atividade do manejo florestal, identificando perigos como quedas, cortes e exposição a produtos químicos.

ii. **Treinamento Específico**

- Proporcionar treinamentos regulares e específicos para todas as atividades, incluindo uso de ferramentas, técnicas de poda, derrubada de árvores e manejo de equipamentos pesados.

iii. **Equipamentos de Proteção Individual (EPIs)**

- Fornecer EPIs adequados, como capacetes, luvas, óculos de proteção, protetores auriculares e calçados apropriados, e garantir que sejam usados corretamente.

iv. **Procedimentos de Emergência**

- Estabelecer procedimentos claros para situações de emergência, como acidentes, incêndios florestais e condições climáticas adversas, com acesso a kits de primeiros socorros.

v. **Manutenção de Equipamentos**

- Realizar manutenção regular de todas as ferramentas e equipamentos utilizados no manejo florestal, garantindo que estejam em boas condições de uso.

vi. **Sinalização e Comunicação**

Implementar sinalização adequada nas áreas de trabalho e manter canais de comunicação abertos para relatar perigos ou acidentes.

vii. **Gestão de Produtos Químicos**

- Seguir normas rigorosas para o manejo de produtos químicos, incluindo o armazenamento seguro e a capacitação sobre manuseio e descarte.

viii. **Monitoramento e Revisão**

- Estabelecer um sistema de monitoramento das práticas de segurança e revisar as diretrizes regularmente, incorporando feedback dos colaboradores.

ix. **Saúde e Bem-Estar**

- Promover iniciativas de saúde e bem-estar, como pausas adequadas, hidratação e cuidados com a alimentação, para garantir a saúde física e mental dos trabalhadores.

x. **Cultura de Segurança**

- Fomentar uma cultura de segurança em que todos os colaboradores se sintam responsáveis por zelar pela própria segurança e pela dos colegas, promovendo a comunicação aberta sobre riscos.

Com essas diretrizes, a empresa visa criar um ambiente de trabalho seguro e eficiente no manejo florestal, minimizando riscos e promovendo a saúde e segurança de todos os colaboradores.

**4.3.2. Descrever os materiais e equipamentos de proteção individual adequados e a serem utilizados para cada atividade**

Os materiais e equipamentos de proteção individual (EPIs) são essenciais para garantir a segurança dos trabalhadores durante as atividades de silvicultura e colheita florestal. Abaixo estão descritos os EPIs adequados para cada atividade:

i. **Silvicultura (Atividades: Plantio e manutenção).**

- a) Calçado de Segurança: Botas com biqueira de aço ou material compósito, resistentes à água e com sola antiderrapante para proteção

contra perfurações e escorregões.

- b) Luvas de Proteção: Luvas resistentes a cortes e abrasões, além de luvas de proteção química quando necessário.
  - c) Óculos de Proteção: Lentes resistentes a impactos para proteger os olhos de detritos e poeira.
  - d) Protetor Auricular: Protetores auditivos ou abafadores para atividades que envolvem maquinário barulhento.
  - e) Capacete de Segurança: Para proteção contra quedas de objetos, especialmente em áreas de trabalho onde há movimentação de madeira ou uso de ferramentas.
  - f) Máscara Respiratória e macacão de segurança para aplicação de defensivos agrícolas: Dependendo das atividades (por exemplo, no manejo de produtos químicos).
- ii. **Colheita Florestal (Atividades: Corte e Processamento de Árvores)**
- a) Calçado de Segurança: Botas de segurança como as utilizadas na silvicultura, mas com características adicionais para proteção em ambientes de corte.
  - b) Equipamento de Proteção para Cortadores de Madeira (EPIs para motosserra): Roupas com proteção contra cortes (calças de segurança, camisas de manga longa), especialmente desenhadas para quem opera motosserra.
  - c) Luvas de Proteção: Luvas mais robustas, ideais para manipulação de troncos e uso de ferramentas.
  - d) Óculos de Proteção: Essenciais para proteger contra faíscas, detritos e outros riscos.

- e) Protetor Facial: Uma máscara facial que proteja o rosto de detritos durante o corte de árvores.
- f) Capacete de Segurança com Protetor Facial e auricular: Com visor para proteção total do rosto e cabeça.
- g) Cinto de Segurança: Especialmente importante se o trabalhador estiver realizando atividades em altura, como podas em árvores.
- h) Equipamento de Primeiros Socorros: Sempre ter um kit de primeiros socorros acessível no local de trabalho para atender a possíveis acidentes.

Todos os trabalhadores devem ser treinados para usar corretamente os EPIs e entender a importância da segurança no trabalho. Os equipamentos devem ser verificados regularmente para garantir que estão em boas condições e substituídos quando necessário. Certificar-se de que todos os EPIs atendem às normas regulamentadoras e padrões de segurança estabelecidos. Essas práticas ajudarão a minimizar os riscos e garantir um ambiente de trabalho mais seguro nas atividades de silvicultura e colheita florestal.

#### **4.3.3. Indicar o programa anual de treinamentos a ser realizado**

Um programa anual de treinamentos é fundamental para garantir a segurança e a eficiência dos trabalhadores em atividades florestais. Aqui está um modelo de programa de treinamentos que pode sofrer alterações devido a outras demandas do setor.

Programa Anual de Treinamentos:

- i. **Treinamento de Integração (Janeiro)**
  - a) Objetivo: Apresentar a empresa, políticas de segurança e meio ambiente.
  - b) Conteúdo:



- Introdução à empresa e suas operações.
  - Importância da segurança e saúde ocupacional.
  - Normas e políticas de segurança.
  - Procedimentos de emergência.
- ii. **Treinamento em Equipamentos de Proteção Individual (Fevereiro)**
- a) Objetivo: Capacitar os colaboradores sobre o uso correto dos EPIs.
- b) Conteúdo:
- Tipos de EPIs e suas funções.
  - Como escolher e ajustar EPIs.
  - Manutenção e cuidados com os EPIs.
  - Simulação de situações reais para prática.
- iii. **Treinamento em Primeiros Socorros (Março)**
- a) Objetivo: Preparar os colaboradores para agir em caso de acidentes.
- b) Conteúdo:
- Noções básicas de primeiros socorros.
  - Como identificar e tratar lesões comuns no trabalho florestal.
  - Uso do kit de primeiros socorros.
  - Manutenção da calma em situações de emergência.
- iv. **Treinamento em Segurança no Trabalho com Motosserra (Abril)**
- a) Objetivo: Capacitar operadores sobre o uso seguro da motosserra.
- b) Conteúdo:
- Técnicas de operação segura.
  - Manutenção da motosserra.
  - Técnicas de corte e deslocamento.
  - Prevenção de acidentes.
- v. **Treinamento em Manejo Florestal (Maio)**
- a) Objetivo: Enfatizar a importância da sustentabilidade.
- b) Conteúdo:
- Práticas de manejo florestal.

- Impactos ambientais das atividades florestais.
- Métodos de recuperação e conservação da flora.
- Métodos de proteção a fauna.
- Prevenção e recuperação de erosão e compactação do solo.
- Drenagem de água.
- Como minimizar os impactos das operações florestais.

vi. **Treinamento de Atendimento a Emergências Ambientais (Junho)**

- a) Objetivo: Preparar a equipe para lidar com situações de emergência ambiental.
- b) Conteúdo:
- Reconhecimento de situações de emergência.
  - Procedimentos para contenção de desastres.
  - Importância da atuação rápida e eficaz.
  - Combate a incêndio.
  - Medidas de contenção em caso de vazamento de combustível e óleo.
  - Simulações práticas.

vii. **Treinamento em Identificação e Resgate de Flora e Fauna (Julho)**

- a) Objetivo: Aumentar o conhecimento sobre a biodiversidade local.
- b) Conteúdo:
- Identificação de espécies nativas e invasoras.
  - Importância da conservação da biodiversidade.
  - Relação entre flora e fauna no ecossistema florestal.
  - Práticas para preservar habitats naturais.

viii. **Treinamento em Gestão de Resíduos e Produtos Químicos (Agosto)**

- a) Objetivo: Promover práticas seguras na gestão de resíduos.
- b) Conteúdo:
- Identificação de resíduos gerados nas atividades.
  - Manipulação e descarte seguro de produtos químicos.
  - Normas de segurança para uso de defensivos.

- Boas práticas para controle de poluição.
- ix. **Treinamento em Ergonomia e Prevenção de Lesões (Setembro)**
- a) Objetivo: Prevenir lesões relacionadas ao trabalho físico.
  - b) Conteúdo:
    - Princípios de ergonomia.
    - Posturas corretas ao manusear ferramentas e cargas.
    - Exercícios de alongamento e aquecimento.
    - Reconhecimento de sinais de lesões.
- x. **Revisão Geral e Avaliação de Segurança (Outubro)**
- a) Objetivo: Reavaliar práticas de segurança e eficácia dos treinamentos.
  - b) Conteúdo:
    - Avaliação das condições de trabalho.
    - Reforço de normas de segurança.
    - Feedback dos colaboradores sobre os treinamentos.
    - Ajustes no programa de treinamento para o próximo ano.
- xi. **Simulações e Práticas em Campo (Novembro - Dezembro)**
- a) Objetivo: Aplicar o conhecimento adquirido em situações reais.
  - b) Conteúdo:
    - Simulações de situações de emergência.
    - Práticas de manuseio de equipamentos.
    - Avaliação do desempenho da equipe em campo.
- xii. **Identificação e Conservação de artefatos arqueológicos (novembro)**
- a) Objetivo: Identificar e conservar artefatos encontrados na unidade.
  - b) Conteúdo:
    - Identificação de artefatos arqueológicos.
    - Conservação e transporte de artefatos arqueológicos.

Esta programação pode ser ajustada de acordo com as necessidades

específicas da empresa e das operações. Além disso, será mantido registros das participações e avaliações dos colaboradores para acompanhar o desenvolvimento contínuo da equipe.

#### **4.3.4. Prever o apoio às equipes de trabalho com a disponibilidade constante de veículos para casos de emergências**

A empresa se compromete a garantir a disponibilidade constante de veículos para atender a emergências, assegurando a segurança e o bem-estar de todos os colaboradores. As principais diretrizes desse apoio incluem:

##### **i. Frota de veículos**

- Manutenção de uma frota de veículos dedicados, preferencialmente com tração 4x4, devido as condições das estradas, com revisão regular para garantir seu pleno funcionamento.

##### **ii. Treinamento da Equipe**

- Treinamento contínuo das equipes para o uso adequado dos veículos em situações de emergência, incluindo direção defensiva, primeiros socorros e condução 4x4.

##### **iii. Identificação de Contatos de Emergência**

- Disponibilização de uma lista de contatos de emergência, incluindo coordenadores e profissionais de segurança, que podem ser acionados rapidamente.

##### **iv. Protocolos de Acionamento**

- Estabelecimento de protocolos claros para a solicitação de veículos em casos de emergência, com canais de comunicação acessíveis a todos os colaboradores, utilizando principalmente o sistema de rádio comunicação que será instalado com abrangência em toda unidade.

v. **Avaliação de Riscos e Localização**

- Análise regular das áreas de trabalho para identificar possíveis riscos e definir a melhor localização dos veículos em caso de emergência, garantindo rápido acesso.

vi. **Registro de Incidentes**

- Implementação de um sistema de registro de incidentes que envolvem o uso de veículos, permitindo melhorias contínuas na resposta a emergências.

vii. **Disponibilidade 24/7**

- Garantia de que pelo menos um veículo estará disponível 24 horas por dia, 7 dias por semana.

viii. **Revisão e Atualização Contínua**

- Revisão periódica dos procedimentos e da frota de veículos para garantir que as necessidades das equipes sejam atendidas de forma eficaz.

Com essas medidas, a empresa visa proporcionar um suporte ágil e eficiente, priorizando a segurança e a saúde de todos os colaboradores em situações de emergência.

#### **4.3.5. Descrever a política da empresa para adoção das medidas de segurança no trabalho**

A política da empresa para a adoção de medidas de segurança no trabalho é fundamental para garantir um ambiente seguro e saudável para todos os colaboradores. A seguir, estão os principais pontos dessa política:

i. **Compromisso com a Segurança**

A empresa se compromete a promover a segurança e a saúde no trabalho, adotando todas as medidas necessárias para prevenir acidentes e doenças ocupacionais.

ii. **Identificação de Riscos**

Realizamos avaliações periódicas dos riscos presentes no ambiente de trabalho, identificando potenciais perigos e implementando medidas corretivas.

iii. **Treinamento e Capacitação**

Todos os colaboradores receberão treinamento regular sobre práticas seguras, uso correto de equipamentos de proteção individual (EPIs) e procedimentos de emergência.

iv. **Equipamentos de Proteção**

A empresa fornece EPIs adequados e garante que todos os funcionários estejam cientes da importância do seu uso em todas as atividades.

v. **Monitoramento Contínuo**

Estabelecemos um sistema de monitoramento contínuo das condições de trabalho, com auditorias regulares e feedback dos colaboradores.

vi. **Relato de Acidentes e Incidentes**

Incentivamos todos os colaboradores a relatar acidentes, quase-acidentes e condições inseguras, promovendo uma cultura de segurança e aprendizado.

vii. **Responsabilidade Compartilhada**

A segurança no trabalho é uma responsabilidade de todos. Cada colaborador deve zelar pela própria segurança e pela dos colegas, colaborando para um ambiente mais seguro.

viii. **Revisão da Política**

A política de segurança é revisada anualmente ou sempre que necessário, garantindo que esteja atualizada e alinhada com as melhores práticas e legislações vigentes, sendo um compromisso

coletivo, e a participação ativa de todos é essencial para promover um ambiente de trabalho seguro e saudável.

#### **4.3.6. Descrever a forma de monitoramento e mensuração de segurança no trabalho a ser realizada e indicadores de acompanhamento**

A eficácia das medidas de segurança no trabalho depende de um monitoramento contínuo e de uma mensuração precisa dos resultados. A seguir, estão descritas as formas de monitoramento e os indicadores de acompanhamento a serem utilizados:

##### **i. Monitoramento Contínuo**

- a) Inspeções Regulares: Realizar inspeções periódicas nas áreas de trabalho para identificar riscos potenciais, avaliar a conformidade com as normas de segurança e garantir o uso adequado de EPIs. Essas inspeções serão diárias, realizadas pelo supervisor florestal.
- b) Auditorias de Segurança: Conduzir auditorias internas para verificar a implementação das diretrizes de segurança e identificar áreas para melhoria. As auditorias de segurança serão realizadas por empresa terceira, a qual será responsável por certificação FSC de manejo florestal.
- c) Relatórios de Acidentes: Registrar todos os acidentes e quase-acidentes, analisando as causas e implementando ações corretivas para evitar recorrências.
- d) Comunicação com Colaboradores: Estabelecer canais de comunicação para que os colaboradores possam relatar preocupações e sugestões relacionadas à segurança.

##### **ii. Mensuração de Segurança**

- a) Taxa de Acidentes: Calcular a taxa de acidentes (número de acidentes por milhão de horas trabalhadas) para monitorar a eficácia das medidas



de segurança.

- b) Taxa de Absenteísmo: Monitorar o absenteísmo relacionado a problemas de saúde e acidentes de trabalho, identificando tendências que possam indicar falhas nas práticas de segurança.
- c) Índice de Gravidade: Medir a gravidade dos acidentes, considerando dias perdidos em função de lesões, para avaliar o impacto sobre a força de trabalho.
- d) Conformidade com Treinamentos: Acompanhar a porcentagem de colaboradores que completaram os treinamentos de segurança exigidos, garantindo que todos estejam adequadamente capacitados.

### iii. **Indicadores de Acompanhamento**

- a) Número de Inspeções Realizadas: Quantidade de inspeções e auditorias realizadas em um período específico, indicando o nível de proatividade na segurança.
- b) Resultados de Auditorias: Avaliar o número de não conformidades identificadas durante auditorias e as ações corretivas implementadas.
- c) Satisfação dos Colaboradores: Realizar pesquisas para medir a percepção dos colaboradores sobre a segurança no ambiente de trabalho e a eficácia das medidas implementadas.
- d) Incidentes Relacionados a EPIs: Monitorar a quantidade de incidentes que envolvem falhas no uso de EPIs, ajudando a identificar necessidades de treinamento adicional.
- e) Participação em Treinamentos: Percentual de colaboradores que participam de treinamentos de segurança e o número de sessões realizadas.

Implementar um sistema robusto de monitoramento e mensuração de segurança no trabalho é essencial para promover um ambiente seguro e saudável. Os indicadores de acompanhamento permitirão à empresa identificar áreas que necessitam de melhorias e promover uma cultura de segurança contínua.

#### **4.4. Descrever as medidas para a identificação e conservação de artefatos arqueológicos que porventura forem localizados nas Unidades de Manejo Florestal até pronunciamento e deliberação dos órgãos competentes**

A identificação e conservação de artefatos arqueológicos encontrados em Unidades de Manejo Florestal são fundamentais para preservar o patrimônio cultural. As medidas a serem adotadas incluem:

- i. **Treinamento de Equipes:** Capacitar os profissionais envolvidos na gestão da unidade para que possam reconhecer e reportar artefatos arqueológicos.
- ii. **Protocolos de Registro:** Estabelecer procedimentos para o registro detalhado do local onde os artefatos forem encontrados, incluindo a localização GPS, foto, descrição do objeto e material.
- iii. **Isolamento do Local:** Caso um artefato seja identificado, a área deve ser isolada para evitar qualquer tipo de perturbação, garantindo a preservação do contexto arqueológico.
- iv. **Notificação aos Órgãos Competentes:** Informar imediatamente os órgãos responsáveis pela proteção do patrimônio cultural, como o Instituto de Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN) ou órgãos estaduais, para que possam tomar as medidas cabíveis.
- v. **Estudo e Avaliação:** Após a notificação, os órgãos competentes devem realizar um estudo para avaliar a importância do achado e determinar as ações a serem seguidas, que podem incluir escavações controladas.
- vi. **Conservação Preventiva:** Implementar métodos de conservação preventiva para proteger os artefatos até que uma solução definitiva seja estabelecida, evitando sua deterioração.

- vii. Documentação e Pesquisa: Realizar documentação científica do material encontrado e, se possível, promover estudos que possam agregar conhecimento sobre a cultura e história local.
- viii. Educação e Sensibilização: Promover campanhas educativas para conscientizar a população e os trabalhadores da floresta sobre a importância da preservação do patrimônio arqueológico.

Essas medidas visam garantir que os artefatos sejam preservados adequadamente e que a pesquisa sobre as culturas passadas continue a ser possível.

**FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI**  
**UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

**5. DIRETRIZES PARA REDUÇÃO DE IMPACTOS NA FLORESTA**

Os impactos a floresta decorrentes da implantação e execução do presente PMFS serão mitigados através da adoção de práticas que minimizem os danos sobre a vegetação, rede de drenagem, solos, água e populações faunísticas. O monitoramento do impacto em termos quantitativos e qualitativos e definição de índices que limitem o impacto a um nível sustentável.

### **5.1. Ações mitigadoras de impactos para a atividade de manejo, contemplando boas práticas a serem adotadas para:**

#### **5.1.1. Solo**

O solo é diretamente impactado pela abertura de estradas e pátios, além da atividade de colheita. Na abertura de pátios e estradas, a cobertura vegetal é totalmente removida, posteriormente há o tráfego de caminhões, máquinas e demais veículos, ocasionando sua compactação.

Sabe-se que a vegetação e a matéria orgânica oferecem proteção natural à estrutura do solo, assim, quando removida, deixa-o susceptível a diversos agentes. O solo nu é atingido pelas gotas de chuva em alta velocidade, podendo haver desprendimento de partículas. Em cadeia, a água que atinge o solo não é retida, tendendo a escoar lateralmente até os canais de drenagem. Tal fenômeno é potencializado quando há compactação, assim, as partículas desprendidas no impacto sofrem carreamento, ocasionando erosão e assoreamento de rios.

Haja vista o exposto, deve-se considerar que em média a área total de estradas principais, secundárias e pátios é muito baixa em relação a área total da UMF-I, ainda assim, serão executadas as ações mitigadoras:

- i. Planejamento da rede viária a partir dos dados do microzoneamento, de relevo, e outras informações que se fizerem necessárias, para que se evite ao máximo a interferência em locais mais úmidos, por apresentarem solo mais frágil ou com variações bruscas de relevo, ou demais áreas mais sensíveis a perturbações;
- ii. Demarcação, com o auxílio de GPS da rede viária planejada, para garantir a execução do melhor trajeto possível;
- iii. Abertura nivelada ao longo da estrada, para evitar o acúmulo de água das chuvas;

- iv. Motonivelamento com patrôla para correção final;
- v. Instalação de bueiros para passagem de água da chuva, quando necessário;
- vi. Proibição de tráfego de caminhões e máquinas pesadas quando o solo apresentar alta umidade e consequente alta friabilidade;

#### **5.1.1.1. Medidas para evitar e/ou recuperar áreas com erosão e compactação do solo nos talhões e na malha viária interna.**

A prevenção e a recuperação de áreas com erosão e compactação do solo nos talhões e na malha viária interna da FLONA de Irati são fundamentais para a sustentabilidade das atividades de manejo florestal. Essas medidas ajudam a preservar a qualidade do solo, manter a produtividade da floresta e evitar impactos negativos sobre os recursos hídricos e a biodiversidade. A seguir estão descritas as principais estratégias para evitar danos e recuperar essas áreas:

##### **i. Medidas para Evitar Erosão e Compactação**

###### **a) Planejamento do Uso do Solo**

- Planejamento das Operações de Colheita: Planejar as operações de colheita durante períodos secos, quando o solo é menos propenso a compactação e erosão. Evitar o tráfego de máquinas pesadas durante e após chuvas intensas.
- Zoneamento: Implementar o zoneamento dos talhões para limitar o uso de áreas com maior risco de erosão e compactação. Estabelecer áreas de preservação permanente (APPs) e faixas de vegetação ripária para proteger os solos ao longo de cursos d'água.

###### **b) Técnicas de Manejo do Solo**

- Cobertura Vegetal: Manter uma cobertura vegetal constante no solo para protegê-lo contra a erosão. Isso pode incluir a manutenção de resíduos de colheita, plantio de espécies de cobertura, ou a não remoção de toda a vegetação nativa após a colheita.

**c) Estruturas de Contenção de Solo**

- Valetas de Drenagem: Instalar valetas de drenagem ao longo das estradas e talhões para direcionar a água de forma controlada, evitando o acúmulo de água que pode levar à erosão.

**ii. Medidas de Recuperação de Áreas Degradadas**

**a) Recuperação de Áreas com Erosão**

- Revegetação e Plantio de Espécies Nativas: em áreas erodidas plantar espécies nativas e conduzir a regeneração natural. A revegetação rápida ajuda a estabilizar o solo e a restaurar a estrutura original da vegetação.
- Construção de Barreiras Físicas: Em áreas de erosão severa, construir barreiras físicas, como paliçadas ou enrocamentos, para conter o solo e reduzir o impacto das águas superficiais.

**b) Recuperação de Áreas com Compactação**

- Aeração Mecânica: Utilizar técnicas de aeração mecânica para descompactar o solo, como subsolagem ou coveamento semimecanizado, que quebram camadas compactadas e melhoram a infiltração de água e a penetração de raízes para a silvicultura de nativas.

**iii. Monitoramento e Manutenção**

- a) Monitoramento Contínuo: acompanhamento das condições do solo nos talhões e nas estradas internas no decorrer das atividades ao longo do horizonte de concessão. Identificar precocemente sinais de erosão ou compactação para permitir intervenções rápidas.

- b) Manutenção de Infraestruturas de Controle: Realizar manutenção regular das infraestruturas de controle de erosão, como valetas de drenagem e terraços, para garantir que continuem funcionando de maneira eficaz.

- c) Adaptação das Práticas de Manejo: Ajustar as práticas de manejo com



base nos resultados do monitoramento, incorporando novas técnicas e conhecimentos para melhorar a prevenção e recuperação de áreas degradadas.

**iv. Educação e Capacitação**

- a) Capacitação de Equipes: Treinar as equipes de manejo florestal sobre as melhores práticas para prevenir e recuperar áreas com erosão e compactação, incluindo o uso correto de máquinas e técnicas de manejo sustentável do solo.
- b) Engajamento Comunitário: Envolver a comunidade local e os trabalhadores na proteção do solo, promovendo a conscientização sobre a importância de manter o solo saudável para a sustentabilidade da floresta.

Essas medidas, se implementadas de forma eficaz, ajudarão a manter a integridade dos solos na FLONA de Irati, garantindo a sustentabilidade das atividades florestais e a preservação dos ecossistemas locais.

**5.1.2. Água**

Os impactos sobre recursos hídricos possíveis seriam, o assoreamento e/ou eutrofização dos canais de drenagem, a contaminação por produtos químicos diversos: combustível, óleos lubrificantes, demais produtos utilizados na cadeia produtiva. Embora seja um risco eminente, a aplicação das normas e técnicas já descritas por si só eliminam completamente as fontes que podem causar os impactos citados, portanto, segue o conjunto de ações para proteção dos recursos hídricos:

- i. Mapeamento dos recursos hídricos para determinação das matas ciliares de acordo com a legislação em função de suas características,
- ii. construção de ponte ou pontilhão sem obstruí-los;
- iii. Contensões nos canais de escoamento da água da chuva para evitar a erosão de suas margens;
- iv. Acondicionamento e transporte de combustíveis, lubrificantes, tintas ou

demais líquidos utilizados nas operações em recipientes adequados devidamente vedados;

- v. Realizar abastecimento de veículos e máquinas com bombas específicas para tal fim e revisá-las constantemente, para não haver vazamentos;
- vi. Abastecer motosserras ou executar outras transferências de líquidos sobre manta que absorva eventuais vazamentos.

#### **5.1.2.1. Medidas de contenção de água nas estradas internas.**

As estradas principais serão revisadas e readequadas gradativamente na UMF-I de acordo com a necessidade, já que possuem diversas ligações entre si permitindo o escoamento da produção de todas as áreas e demais atividades de monitoramento e controle. Estas devem garantir o tráfego de veículos durante todo o ano. Para tanto, possuem as seguintes características: abertura total aproximada de até 10 m de largura e leito trafegável de até 6 m, garantindo a incidência de luz solar e consequentemente, redução de umidade e encharcamento.

As estradas secundárias terão por objetivo atender o tráfego durante o período de exploração, as quais estão distribuídas por toda as zonas de manejo e terão seu uso de acordo com as limitações das áreas, com o objetivo de reduzir a distância de arraste das toras para os estaleiros ou pátio de estocagem. Para isso deverão possuir as seguintes características: abertura total aproximada de até 6 m de largura conferindo um leito carroçável de aproximadamente 4 m.

As medidas de contenção de água em estradas internas dentro da FLONA de Irati são cruciais para prevenir a erosão do solo, evitar o assoreamento de cursos d'água e garantir a trafegabilidade e durabilidade das vias. Um manejo inadequado da água nas estradas pode resultar em danos ambientais significativos, especialmente em áreas de manejo florestal. A seguir estão algumas estratégias para contenção de água em estradas internas:

##### **i. Planejamento e Projeto das Estradas**

- a) Escolha do Traçado: O traçado das estradas deve seguir as estradas já existentes, adicionando novas estradas, acessos ou ramais apenas

em situações específicas que demandem acesso para viabilizar a operacionalização e eficiência das operações.

- b) **Inclinação Longitudinal:** Manter uma inclinação longitudinal adequada, geralmente entre 3% e 8%, para permitir o escoamento da água sem causar erosão excessiva. Inclinações muito íngremes podem aumentar a velocidade de escoamento e promover erosão.
- c) **Largura da Estrada:** A largura da estrada deve ser suficiente para permitir o trânsito seguro de veículos, mas não deve ser excessiva, a fim de minimizar a área exposta ao escoamento superficial.
  - Estradas principais: 10 metros de largura
  - Estradas Secundárias: 6 metros de largura.

## ii. **Estruturas de Drenagem**

- a) **Canaletas e Valetas Laterais:** Construir canaletas ou valetas ao longo das margens das estradas para coletar e direcionar a água para fora da estrada, evitando que o fluxo superficial se acumule e cause erosão. Essas estruturas devem ser mantidas regularmente para evitar entupimentos.
- b) **Bueiros e Tubulações de Drenagem:** Instalar bueiros e tubos de drenagem transversal em pontos estratégicos ao longo da estrada para permitir o cruzamento da água de um lado para o outro sem erodir a superfície da estrada. Os bueiros devem ser dimensionados adequadamente para suportar o volume de água esperado.

## iii. **Técnicas de Controle de Erosão**

- a) **Cobertura Vegetal:** Estabelecer cobertura vegetal nas margens das estradas e nas áreas adjacentes para estabilizar o solo e reduzir o escoamento superficial. A vegetação ajuda a filtrar a água, reduzir a velocidade de escoamento e impedir a formação de sulcos erosivos.

- b) **Bacias de Contenção e Dissipação:** Criar bacias de contenção ao longo da estrada, especialmente em áreas de maior declive, para capturar o excesso de água e permitir que ele se infiltre no solo de maneira controlada, reduzindo o fluxo superficial.

iv. **Manutenção e Monitoramento**

- a) **Manutenção Regular:** Realizar manutenção periódica das estruturas de drenagem, como limpeza de valetas, desobstrução de bueiros e reparo de canaletas, para garantir que estejam funcionando corretamente e evitando problemas de erosão.
- b) **Inspeção após Chuvas Intensas:** Após eventos de chuva intensa, inspecionar as estradas e as estruturas de contenção de água para identificar e corrigir imediatamente qualquer dano ou problema causado pelo excesso de escoamento.
- c) **Reparo de Erosão:** Em áreas onde a erosão já está ocorrendo, implementar medidas de correção como a construção de terraços, replantio de vegetação e hidrossemeadura.

v. **Educação e Capacitação**

- a) **Treinamento de Equipes:** Capacitar as equipes de manutenção e manejo florestal para reconhecer os sinais de problemas de drenagem e erosão, e para realizar as intervenções necessárias de forma rápida e eficaz.

vi. **Integração com o Manejo Florestal**

- a) **Proteção de Áreas Sensíveis:** Identificar e proteger áreas sensíveis próximas às estradas, como nascentes, córregos e zonas de preservação permanente (APPs), implementando faixas de vegetação ripária e medidas de contenção para evitar a degradação dessas áreas.

A implementação dessas medidas de contenção de água em estradas internas é fundamental para manter a sustentabilidade das operações dentro da

FLONA de Irati, garantindo que as estradas permaneçam seguras, acessíveis e ecologicamente corretas.

### **5.1.3. Fauna**

O impacto do manejo florestal à fauna ainda é pouco conhecido, entretanto alguns podem ser postulados, como a caça e pesca ilegais e acidentes por atropelamento. Existe ainda a possibilidade de afugentamento pela presença humana e trânsito e consequente desequilíbrio ecológico, entretanto, esse fenômeno carece de estudos do comportamento da fauna diante da atividade para que se possa adotar as medidas necessárias. De todo modo, as ações de mitigação preventivas que podem ser adotadas são:

- i. Instalação de placas de advertência ao longo das estradas, principalmente nas de acesso externo, sobre a proibição de caça e pesca e do risco de animais na pista;
- ii. Definição de limite de velocidade nas estradas;
- iii. Programa de conscientização ambiental com os trabalhadores envolvidos na atividade no que se refere ao respeito à fauna; e
- iv. Monitoramento e proteção de áreas de maior importância à fauna.

#### **5.1.3.1. Medidas de proteção à fauna (por ocasião da colheita e no tráfego de veículos na malha viária) e prever a instalação de placas proibitivas de caça.**

As medidas de proteção à fauna durante a colheita florestal e o tráfego de veículos na malha viária da FLONA de Irati são essenciais para preservar a biodiversidade local e minimizar os impactos negativos sobre as espécies silvestres. A seguir estão propostas ações para garantir a segurança da fauna, juntamente com a instalação de placas proibitivas de caça:

- i. **Mitigação de Impactos durante o Tráfego de Veículos**
  - a) Limitação de Velocidade: Estabelecer limites de velocidade rigorosos em estradas internas, especialmente em áreas próximas a habitats de

fauna ou cruzamentos de corredores ecológicos. Isso reduz o risco de atropelamento de animais.

- b) Sinalização de Fauna Silvestre: Instalar sinalizações visíveis ao longo das estradas, alertando os motoristas sobre a presença de fauna silvestre e a necessidade de reduzir a velocidade. Isso é particularmente importante em áreas de maior movimento de animais.

## ii. **Educação e Sensibilização**

- a) Capacitação de Funcionários: Treinar os operadores de máquinas e motoristas sobre a importância da proteção à fauna e como evitar impactos negativos durante suas atividades. Isso inclui instruções sobre como proceder caso encontrem animais durante a colheita ou no trânsito.
- b) Campanhas de Sensibilização: Realizar campanhas de sensibilização junto aos trabalhadores, turistas e a comunidade local sobre a importância da conservação da fauna e os riscos associados à caça ilegal e ao atropelamento de animais.

## iii. **Instalação de Placas Proibitivas de Caça**

- a) Localização Estratégica: Instalar placas proibitivas de caça em locais estratégicos, como entradas da FLONA, trilhas de visitação, pontos de maior movimento de fauna e ao longo das estradas internas. As placas devem ser bem visíveis e resistentes às intempéries.
- b) Design das Placas: As placas devem conter mensagens claras e diretas, como "Proibido Caçar – Área Protegida", acompanhadas de ícones ou símbolos facilmente reconhecíveis. Também é importante incluir informações sobre as penalidades para a caça ilegal, reforçando a seriedade da proibição.

- c) **Manutenção e Monitoramento:** Realizar a manutenção regular das placas para garantir que permaneçam visíveis e legíveis. Monitorar áreas críticas para garantir o cumprimento das regras e agir rapidamente contra práticas ilegais de caça.

iv. **Resgate de Fauna**

- a) **Animais feridos ou debilitados:** em caso de observação ou identificação de fauna silvestre ferida ou sem vigor físico, será feita uma avaliação inicial da espécie, condição física, comportamento do animal. Estes animais serão coletados e destinados ao Centro de Triagem e Atendimento a Animais Silvestres dos Campos Gerais (CETAS), localizado em Ponta Grossa – PR, local da sede do Núcleo de Gestão Integrada do ICMBio, responsável pela FNI. A coleta será realizada por pessoal treinado do concessionário ou por agentes do Batalhão de Polícia Ambiental do Paraná, do Instituto Água e Terra do Paraná, IBAMA e ICMBio, para que realizem uma captura segura, com transporte e alocação adequados.

Essas medidas são projetadas para minimizar o impacto das atividades de manejo florestal sobre a fauna da FLONA de Irati, garantindo a preservação da biodiversidade e o cumprimento das leis ambientais. Nos treinamentos anuais, os funcionários da UC serão treinados a identificar os principais animais e agir com segurança

**5.1.4. Sociais**

**5.1.4.1. Mecanismos de comunicação e gerenciamento de conflitos com vizinhos e com eventuais transeuntes externos na FLONA**

O relacionamento com a comunidade local e os canais de comunicação são avaliados através da aplicação do formulário “Avaliação social junto às comunidades e junto aos moradores ao entorno da UMF”. A avaliação social visa entre outros pontos, a identificação e mitigação dos impactos sociais do manejo, mapeamento das comunidades impactadas, mecanismos de comunicação e



recebimento de dúvidas, demandas, reclamações e possíveis conflitos junto as comunidades, identificação de áreas de especial valor/atributos de conservação, entre outros, e permite a manutenção do bom relacionamento da empresa na região. A avaliação é conduzida anualmente e os resultados são publicados no relatório de avaliação socioambiental e no resumo anual de monitoramento.

A empresa prevê mecanismos de comunicação a serem adotado junto aos trabalhadores, comunidades (para recebimento de dúvidas/demandas a qualquer tempo) e partes interessadas. Todas as demandas recebidas pelos canais de comunicação (e-mail e aplicativos de mensagem) são sistematizadas e apresentadas no resumo anual de monitoramento. Os formulários de monitoramento encontram-se em documentos anexos.

#### **5.1.4.2. Planejamento e colheita dos talhões objeto de manejo nas proximidades e/ou caminho de programa de visitação e turismo existente dentro da FLONA**

O planejamento e a colheita dos talhões objeto de manejo florestal em proximidade ou ao longo de caminhos utilizados para visitação e turismo dentro da Floresta Nacional (FLONA) de Irati devem ser cuidadosamente elaborados para garantir a sustentabilidade ambiental, a segurança dos visitantes e a integridade das atividades turísticas. As medidas de planejamento e colheita nessas áreas sensíveis estão listadas abaixo:

- i. **Mapeamento dos Talhões e Trilhas:** Realizar um mapeamento detalhado das áreas de manejo (talhões) em relação aos caminhos e trilhas existentes utilizados para visitação e turismo. Identificar áreas de sobreposição e proximidade para evitar conflitos e impactos negativos nas experiências dos visitantes.
- ii. **Planejamento Temporal:** Programar as operações de colheita fora da alta temporada turística ou em horários de menor visitação (como durante dias úteis, ou em períodos de menor fluxo de visitantes). Isso minimiza a interferência nas atividades turísticas.
- iii. **Rotas Alternativas:** Quando possível, criar rotas alternativas temporárias para visitantes, desviando-os das áreas de manejo ativo.

Garantir que essas rotas alternativas sejam seguras e bem sinalizadas.

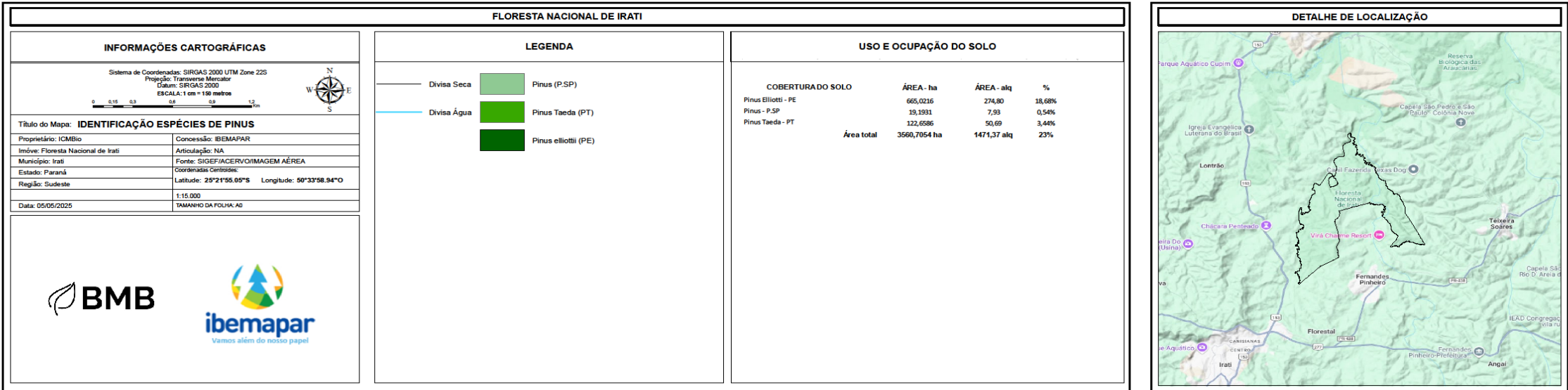
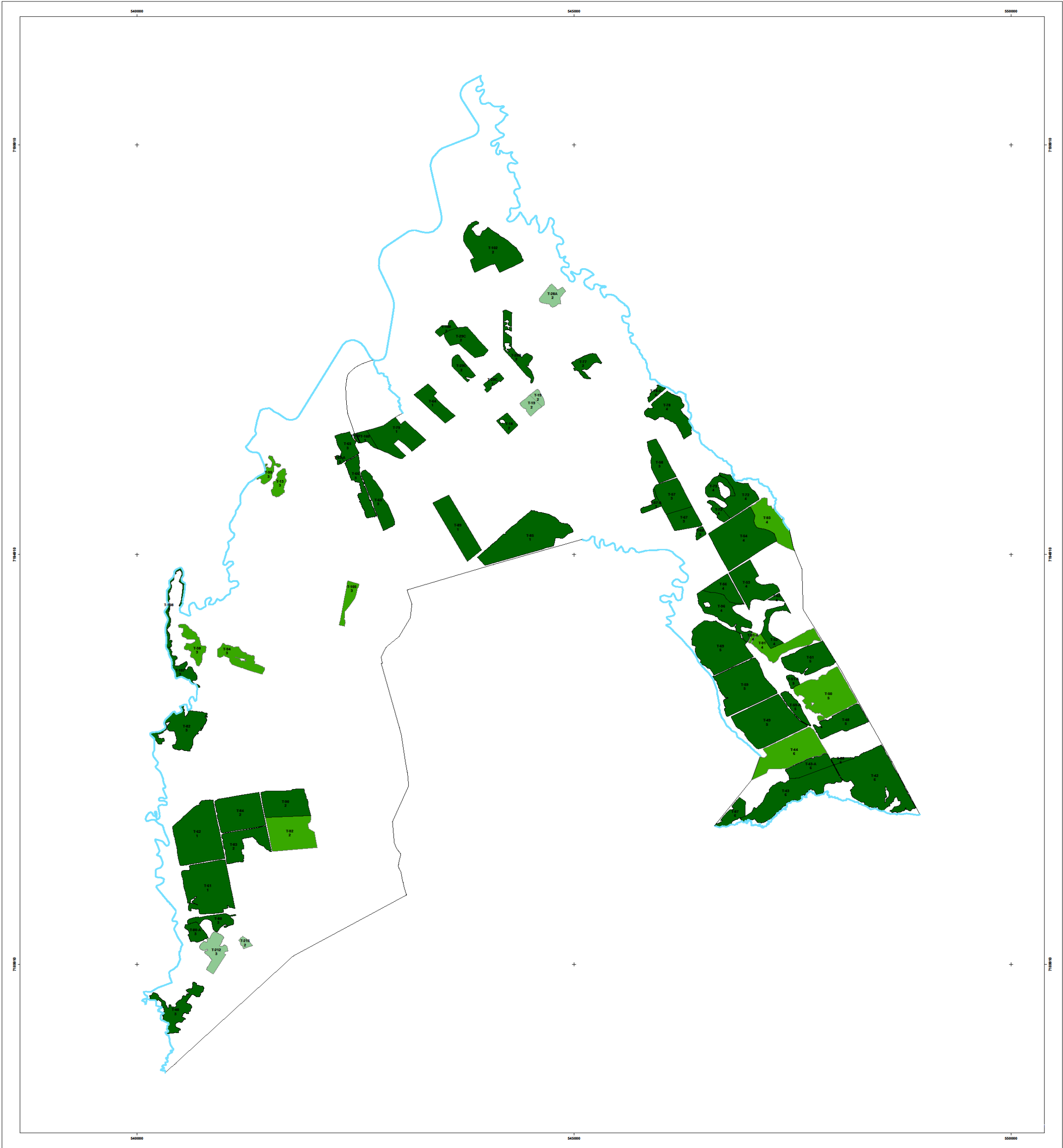
- iv. **Interrupções Temporárias:** Se necessário, considerar a interrupção temporária de visitas a determinadas áreas durante operações críticas de manejo, como corte e extração de madeira, para garantir a segurança dos visitantes.
- v. **Proteção de Recursos Hídricos:** Garantir que cursos d'água e nascentes próximos às trilhas sejam devidamente protegidos durante as operações de manejo. Implementar faixas de proteção e realizar a colheita de maneira a evitar a contaminação de águas e a degradação de margens.
- vi. **Manutenção da Paisagem Natural:** Implementar práticas de manejo que mantenham a paisagem natural próxima às trilhas, como a preservação de árvores de grande porte.
- vii. **Informação e Sinalização:** Informar os visitantes sobre as atividades de manejo em andamento através de placas informativas nas trilhas e entradas. Explicar a importância do manejo sustentável para a conservação da floresta e como isso contribui para a manutenção da biodiversidade.
- viii. **Programas Educativos:** Aproveitar as operações de manejo florestal como uma oportunidade para educar os visitantes sobre práticas sustentáveis de manejo, integrando explicações sobre a colheita e sua importância para a saúde da floresta.
- ix. **Feedback dos Visitantes:** Estabelecer canais para que os visitantes possam fornecer feedback sobre as atividades de manejo e o impacto percebido na experiência turística. Isso inclui caixas de sugestões e pesquisas rápidas nas trilhas.
- x. **Avaliação Pós-Colheita:** Após a conclusão das operações de manejo, realizar uma avaliação detalhada do impacto na área de visitação, comparando com as condições anteriores e planejando ações corretivas, se necessário.
- xi. **Revisão Anual:** Revisar anualmente o plano de manejo e colheita, incorporando lições aprendidas, feedback dos visitantes, e novas práticas ou tecnologias de manejo sustentável.

Este planejamento visa a harmonizar as operações de manejo florestal com as atividades de turismo e visitação, garantindo que ambas possam coexistir de maneira sustentável, preservando a integridade ecológica da FLONA de Irati e proporcionando uma experiência positiva para os visitantes.

**FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI**  
**UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

**6. MAPAS REQUERIDOS NO PLANO DE MANEJO**

61.Áreas produtivas para fins de manejo florestal com talhões por espécie e by grupos de espécies



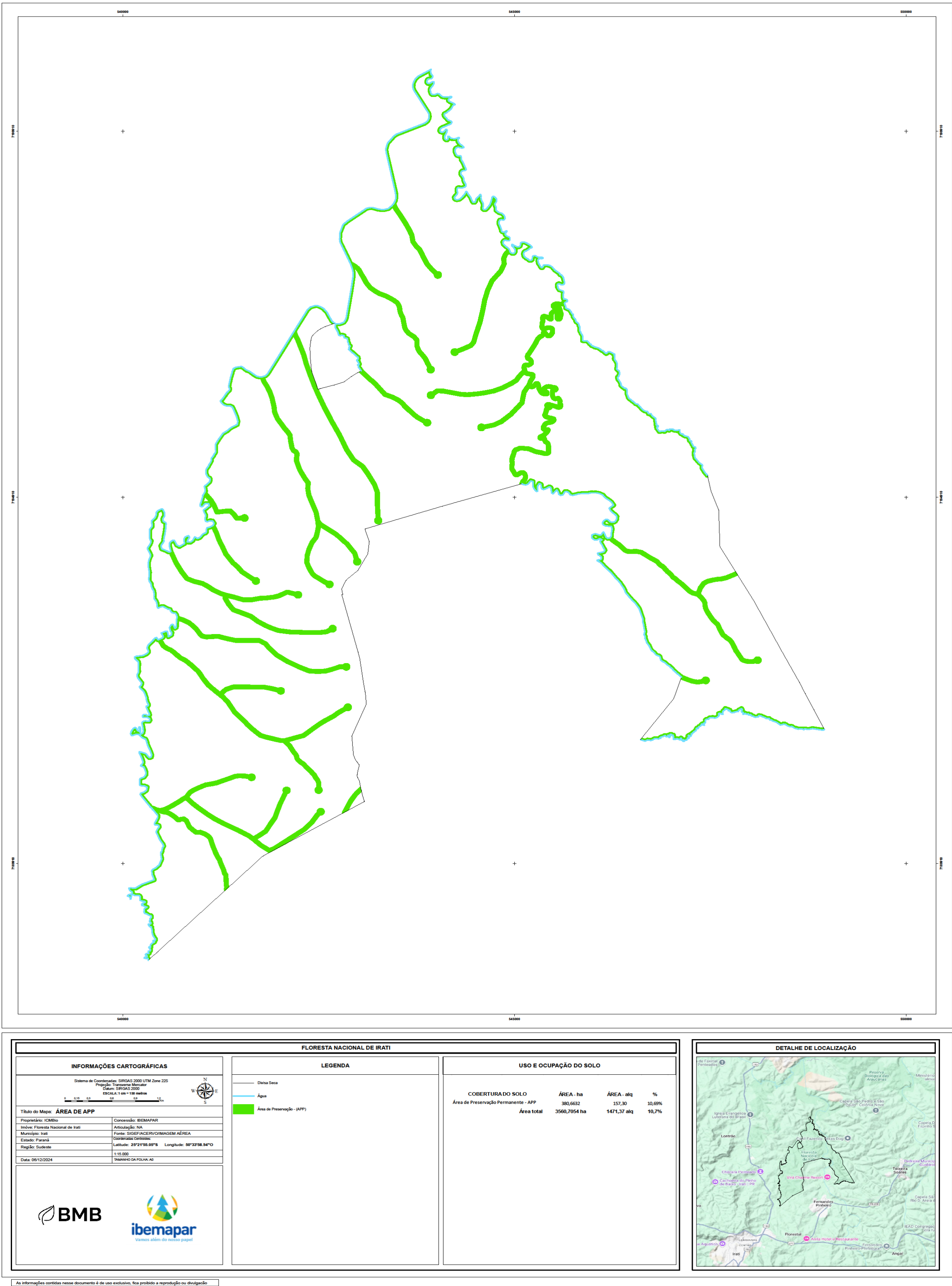
The map illustrates the coastal area of the Province of Alicante, showing the distribution of the Zonificación de Riesgo (Zoning of Risk) for the year 2015. The map displays various risk zones: ZR (Red), ZC (Orange), ZP (Blue), ZE (Green), and UP (Yellow). The coastline is marked with a blue line, and the land area is divided into these colored zones. The map includes a coordinate grid with UTM coordinates (540000, 545000, 550000) and UTM zones (19Q, 19R, 19S).

[illegible]

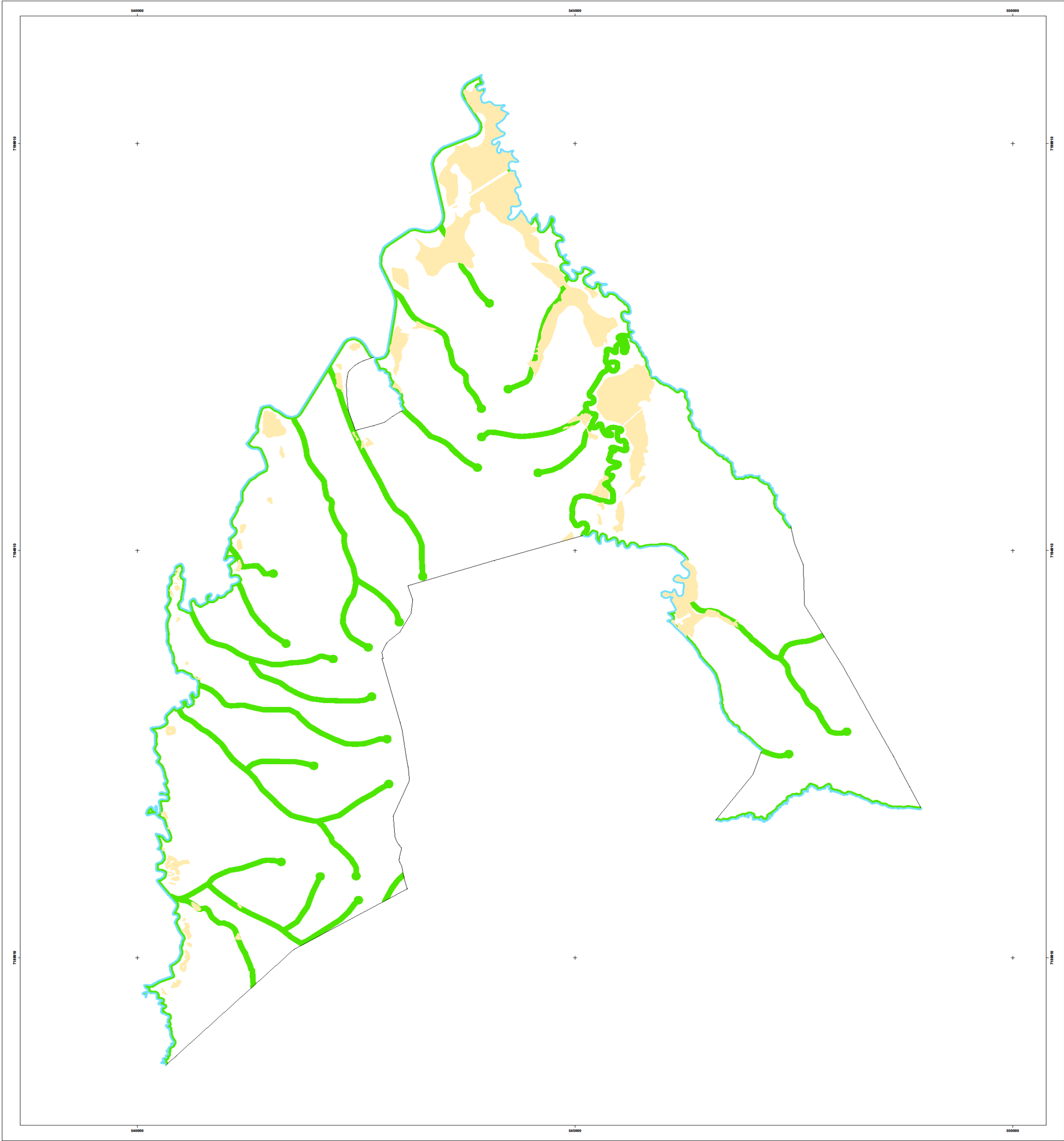
239



63.Áreas de preservação permanente - APPe outras com áreas úndas







INFORMAÇÕES CARTOGRÁFICAS

Sistema de Coordenadas: SIRGAS 2000 UTM Zone 22S

Projeção: Transverso Mercator

Datum: SIRGAS 2000

ESCALA: 1 cm = 1 km

0 0,5 1 1,5 2

0 0,5 1 1,5 2

1:15.000

06/12/2024

Título do Mapa: ÁREAS DE APP E ÁREAS ÚMIDAS

Proprietário: ICMBio

Imóvel: Floresta Nacional de Irati

Município: Irati

Estado: Paraná

Região: Sudeste

Data: 06/12/2024

Concessão: IBEMAPAR

Articulação: NA

Fonte: GEOFACERVO/IMAGEM AÉREA

Coordenadas Centrais: Latitude: 25°21'55.89"S Longitude: 50°33'58.94"O

MANEJO DA FLORESTA

LEGENDA

Divisa Seca

Água

Área Úmida - AU

Área de Preservação - (APP)

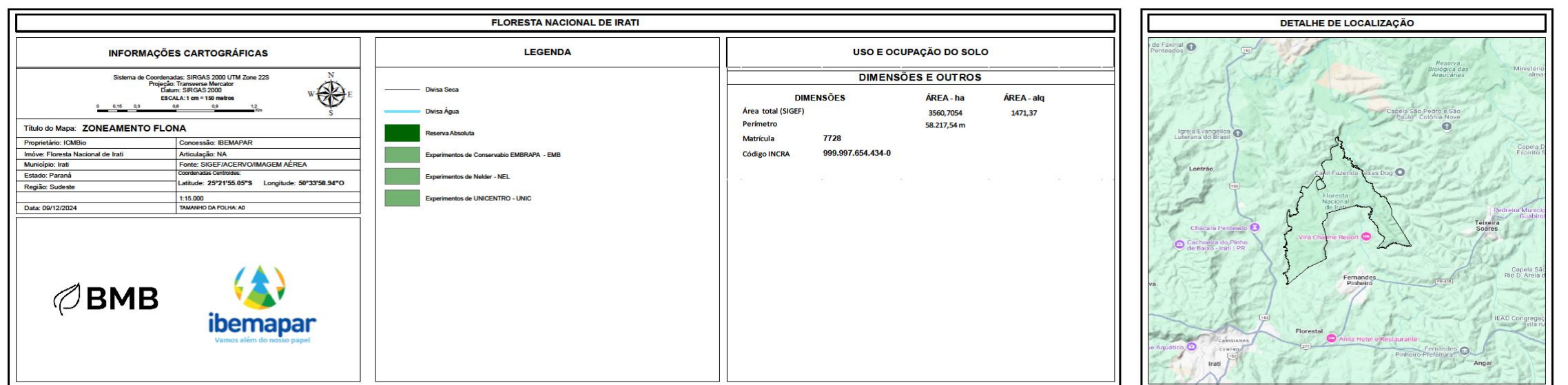
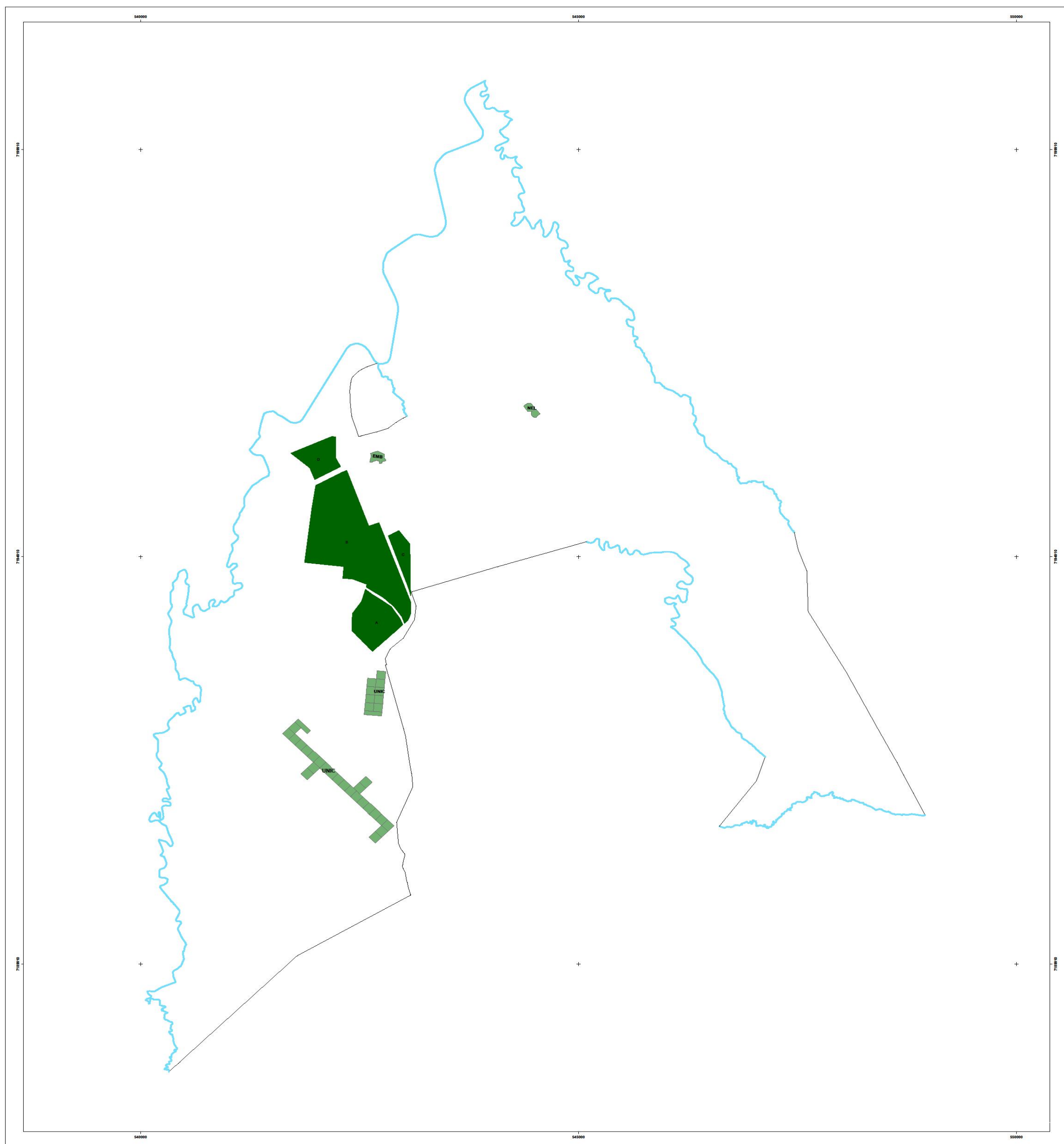
USO E OCUPAÇÃO DO SOLO

COBERTURADO SOLO	ÁREA - ha	ÁREA - alq	%
Área úmida - AU	240,1256	99,23	6,74%
Área de Preservação Permanente - APP	380,66	157,30	10,69%
Área total	3560,7054 ha	1471,37 alq	17,4%

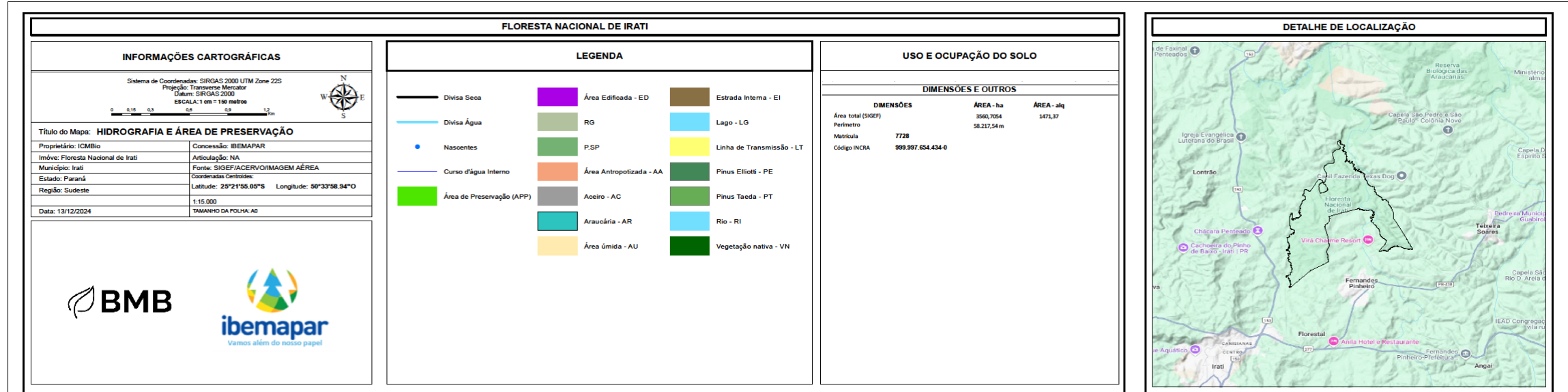
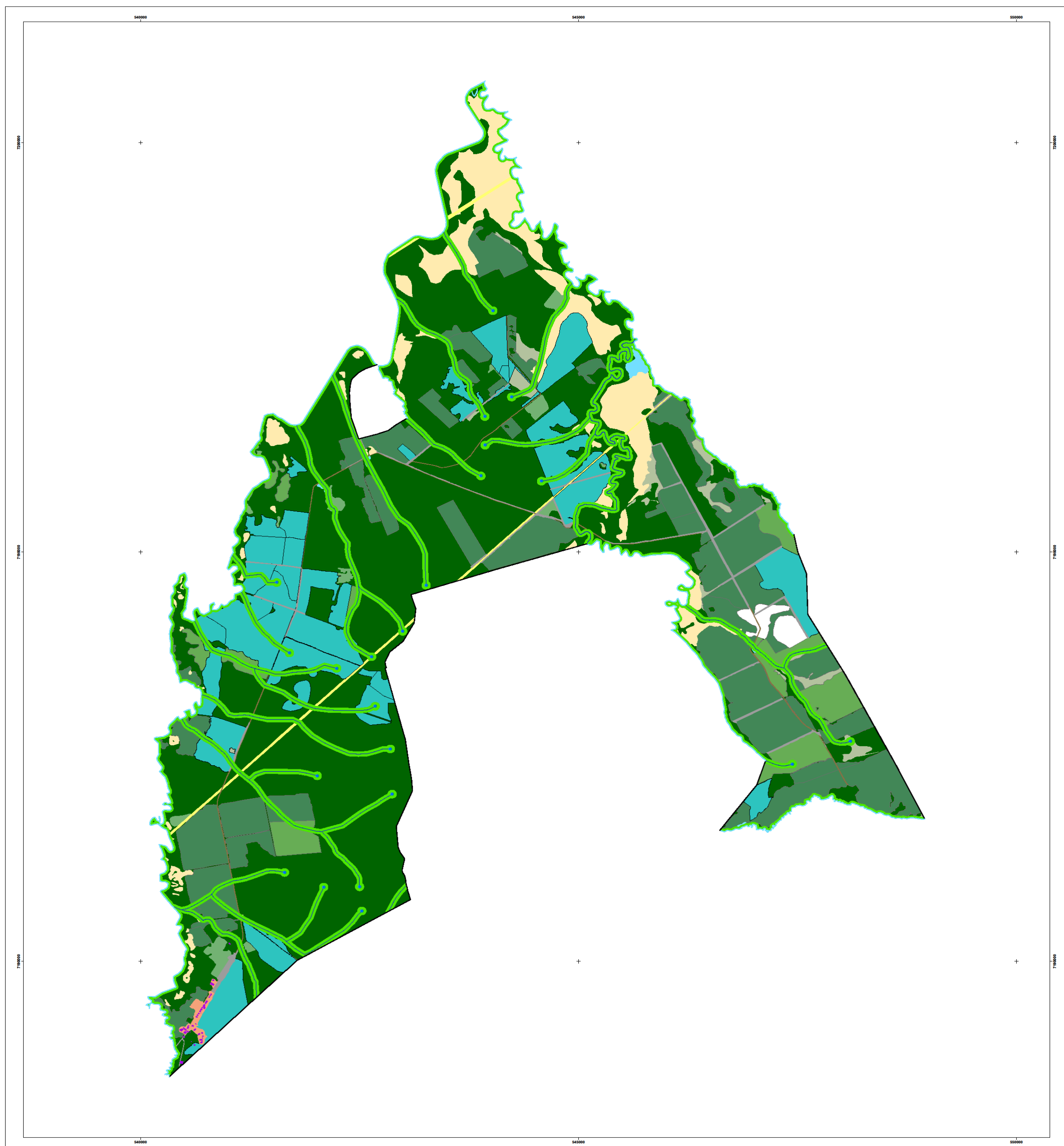
As informações contidas nesse documento é de uso exclusivo, fica proibido a reprodução ou divulgação

Figura33-Hidrografia, áreas de Preservação Permanente (APP) e áreas úmidas na Floresta Nacional de Irati.

241

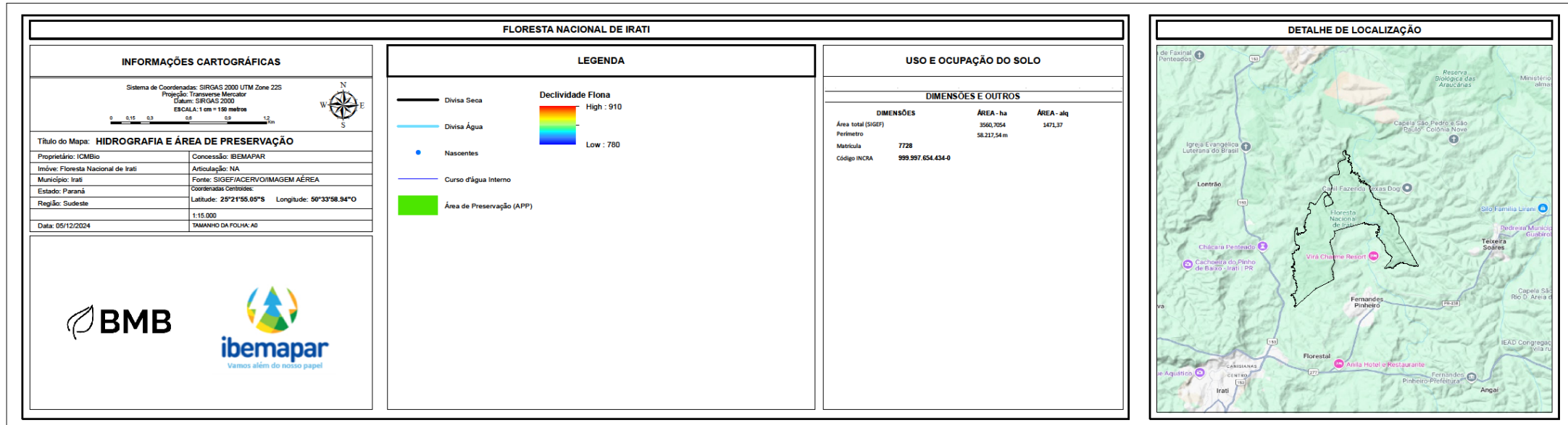
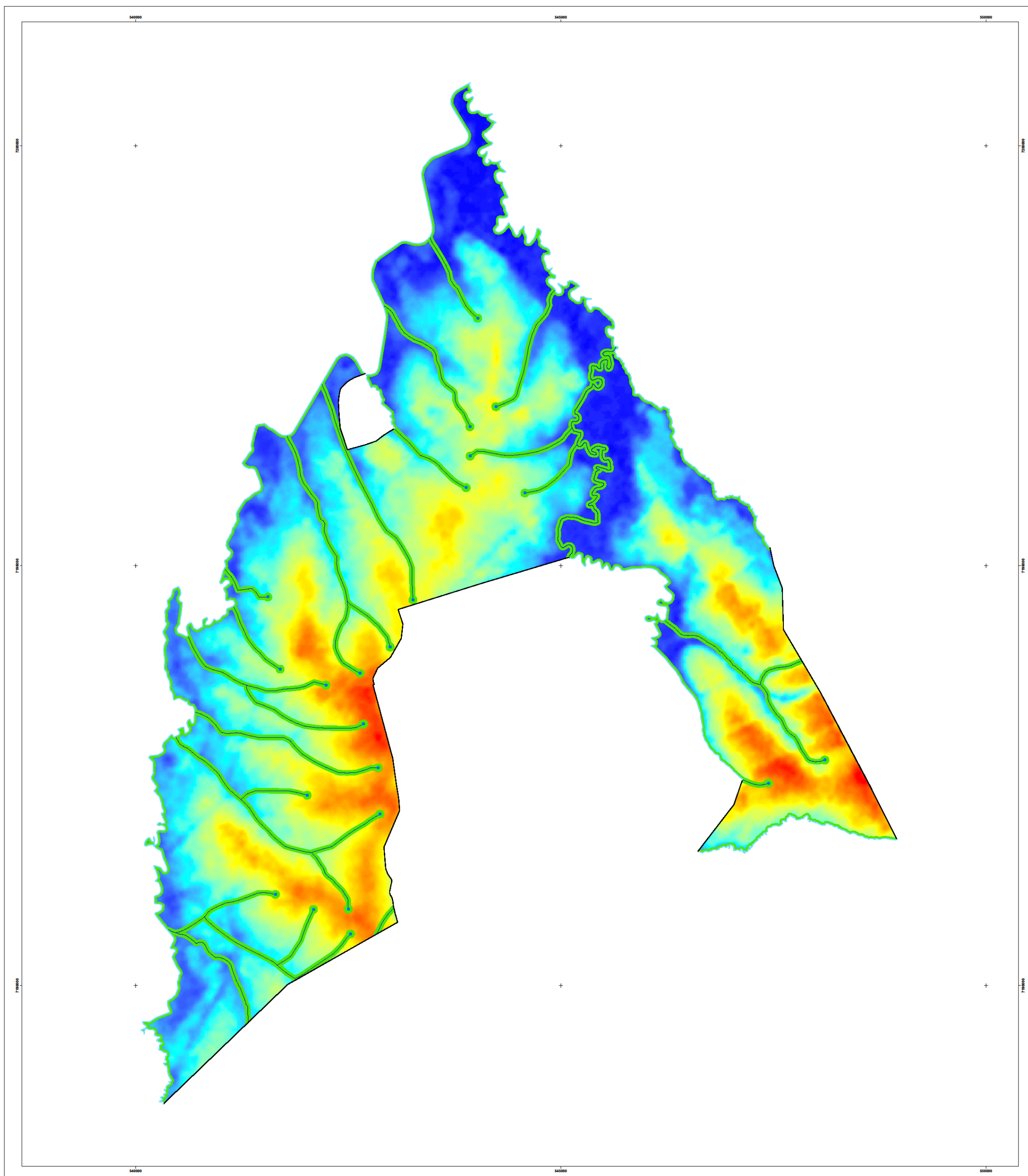


**Figura 34** – Áreas reservadas na Floresta Nacional de Itati – Experimentos e Reserva Absoluta.



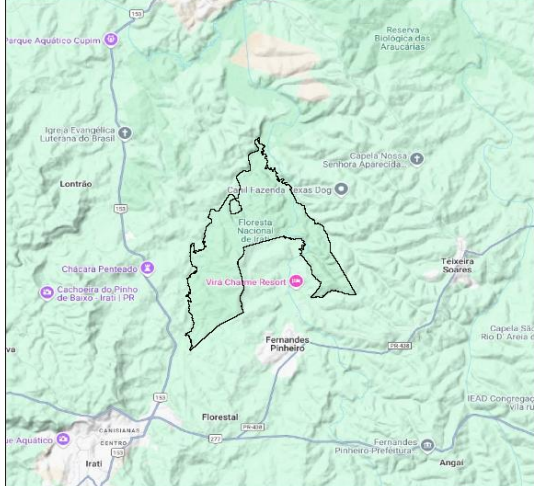
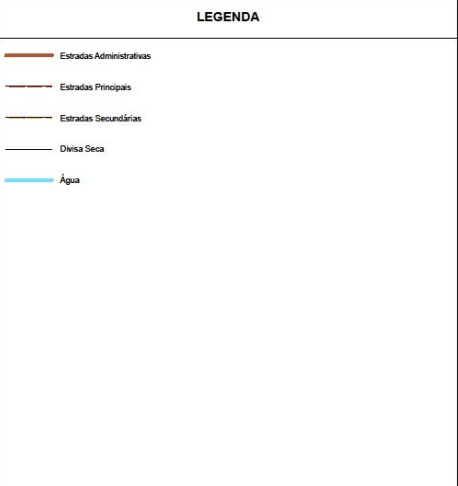
**Figura 35-** Mapa com a hidrografia da Floresta Nacional de Irati.





**Figura 36.** Mapa da hidrografia e Áreas de Preservação Permanente em função da altitude na Floresta Nacional de Irtati.

**casas/alojamiento, etc.**



As informações contidas nesse documento é de uso exclusivo, fica proibido a reprodução ou divulgação.

**Figura 37**—Mapa de malha viária com estradas principais, secundárias e caminhos para acesso às diferentes áreas da Floresta Nacional de Irati.



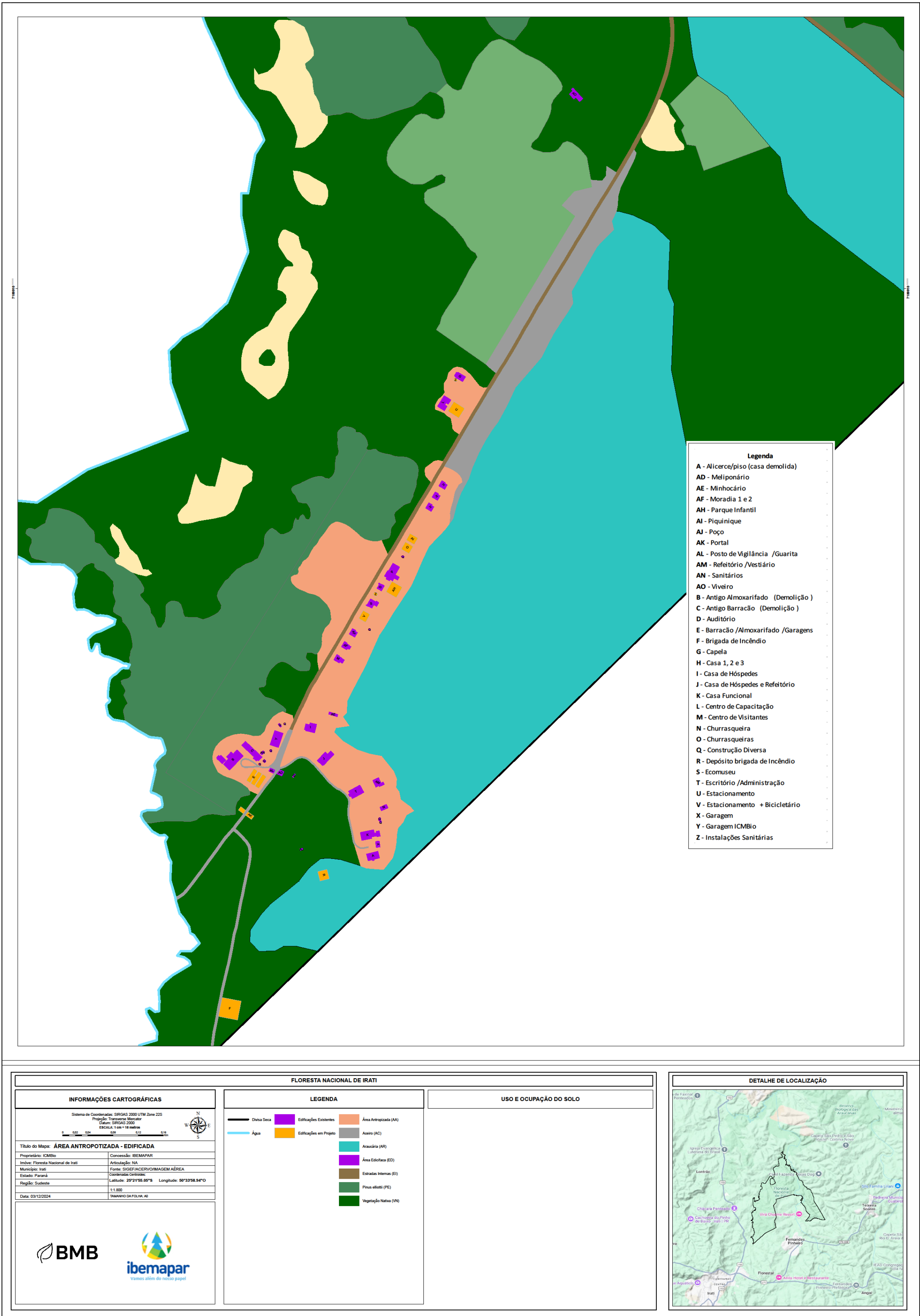
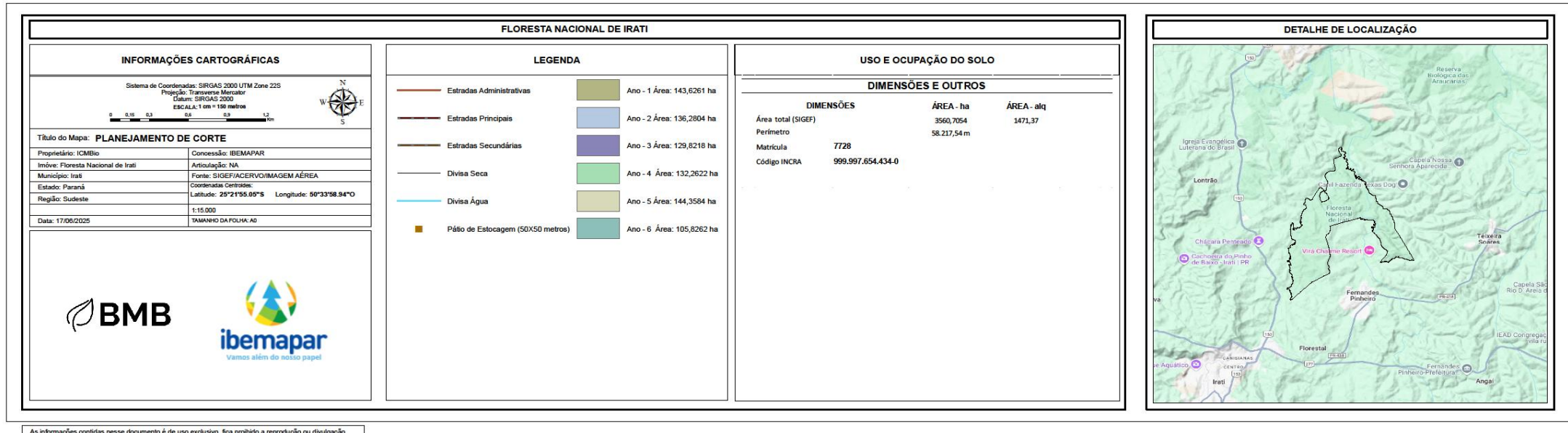
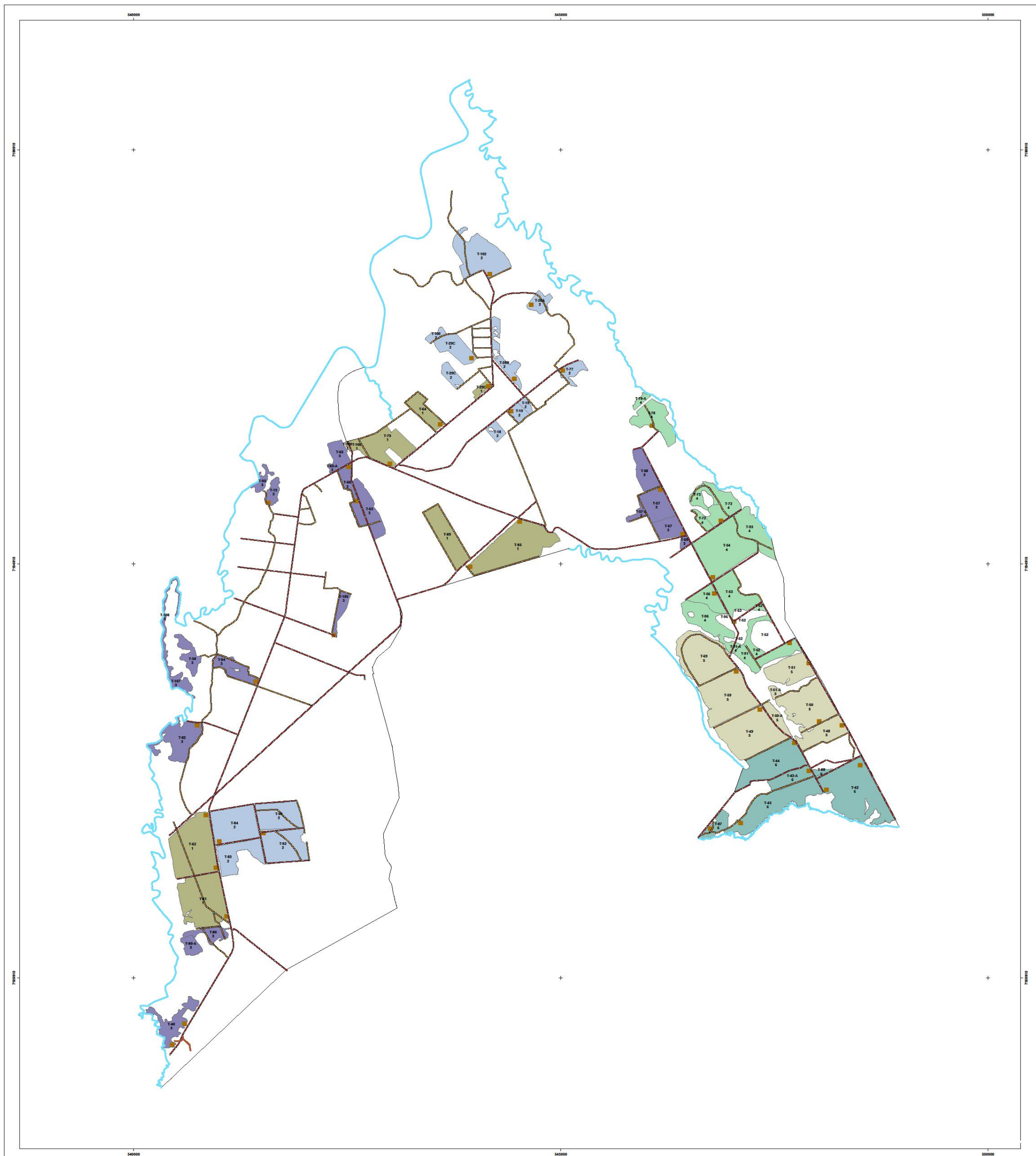


Figura 38 – Mapa de infraestrutura com grupo de edificações existentes e a construir na Floresta Nacional de Irati.

**67. Pátios de estocagem, acampamento (se aplicável) e infraestrutura para as operações da CONCESSIONÁRIA**



**Figura 39**—Mapa de planejamento de corte anual e pátios de estocagem das áreas para coleta de espécies exóticas na Floresta Nacional de Irali.



**FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI**  
**UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

**7. DESCRIÇÃO DA INFRAESTRUTURA DE APOIO**

A infraestrutura de apoio é fundamental para garantir a otimização da eficiência e logística de operações florestais a campo, de forma que essas estruturas serão utilizadas no manejo visando maior sustentabilidade das operações, segurança operacional e redução de impactos ambientais.

#### **7.1. Descrever os critérios para escolha da localização de acampamentos e oficinas**

A localização da instalação das estruturas de apoio será próxima às áreas em que as equipes estiverem exercendo suas atividades, como as equipes de colheita, equipes de preparo do solo e silvicultura para assegurar a disponibilização dos recursos necessários para cada atividade, redução de custos e acesso a todo suprimento, material ou equipamentos necessários. Os critérios para escolha da localização serão:

- i. Proximidade das áreas de operação;
- ii. Acesso adequado e segurança às equipes;
- iii. Comunicação e visualização;
- iv. Topografia, drenagem e tipo do solo;
- v. Distância adequada de áreas de preservação;
- vi. Redução de impactos ambientais.

Além disso, de acordo com a especificidade de cada operação, poderão ser instaladas as seguintes instalações conforme a Norma Regulamentadora 31, além das instalações fixas na Zona de Uso Restrito:

- a) instalações sanitárias;
- b) locais para refeição.

Os dormitórios dos funcionários serão localizados fora da UC, devido a proximidade com centros urbanos dos municípios de Irati e Fernandes Pinheiro, assim todos ficarão alojados em casas fora da unidade. A maioria dos funcionários serão terceirizados (Tabela 42), sendo responsabilidade das empresas terceiras as instalações adequadas aos funcionários. No escritório da concessionária será disponibilizado água potável (filtrada) para todos os funcionários da UC.

Não haverá produção de alimentos dentro da unidade. As refeições serão fornecidas de locais próprios para produção alimentícia (restaurantes), a qual será trazida pelos supervisores (Silvicultura e Colheita) para os demais trabalhadores.

No local, existirão áreas para refeição (seguindo a Norma Regulamentadora 31). Os locais para refeição atenderão aos seguintes requisitos:

- ter condições de higiene e conforto;
- ter capacidade para atender aos trabalhadores, com assentos em número suficiente, observadas as escalas de intervalos para refeição;
- dispor de água limpa para higienização;
- ter mesas com superfícies ou coberturas lisas, laváveis ou descartáveis;
- dispor de água potável em condições higiênicas, sendo proibido o uso de copo coletivo;
- ter recipientes para lixo, com tampas;
- dispor de local ou recipiente para guarda e conservação de refeições em condições higiênicas.
- Instalações Sanitárias e Locais para Refeição e Descanso nas Frentes de Trabalho

Nas frentes de trabalho, serão disponibilizadas instalações sanitárias, fixas ou móveis, compostas por vaso sanitário e lavatório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 40 (quarenta) trabalhadores ou fração.

Dentro da unidade não haverá medicamentos, apenas kits de primeiros socorros, e qualquer trabalhador que sofra acidente ou ferimento será encaminhado para atendimento médico nas unidades de saúde próximas, a UC está a uma distância de 10 (dez) quilômetros do atendimento hospitalar de emergência, em casos de maior complexidade poderá ser acionado serviço de resgate como o Serviço de Atendimento Móvel de Urgência ou o Serviço Integrado de Atendimento ao Trauma em Emergência. O transporte dos funcionários será feito por veículos 4x4, 4x2 ou vans.

## **7.2. Assegurar que os acampamentos da área de manejo florestal situar-se-ão fora das áreas de preservação permanente dentro da UMF**

Na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati nenhuma estrutura, equipamento ou ferramenta poderá ter sua instalação ou atividade em Áreas de Preservação Permanente, Zona de Exclusão, Áreas de Várzea, salvo quando estritamente necessário para remoção de espécies exóticas dessas áreas, ou qualquer outra área com maior propensão à impactos ambientais.

## **7.3. Prever que os sanitários sejam construídos distantes das áreas de captação de água**

Os sanitários para as equipes de campo serão disponibilizados sanitários móveis, compostas por vaso sanitário e lavatório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 40 (quarenta) trabalhadores ou fração.

Estruturas sanitárias também estarão disponíveis na zona com infraestrutura fixa da Floresta Nacional de Irati, de acordo com a Norma Regulamentadora 31:

- i. lavatório, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração;

- ii. bacia sanitária sifonada, dotada de assento com tampo, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração;
- iii. mictório, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 20 (vinte) trabalhadores ou fração;
- iv. chuveiro, na proporção de 1 (uma) unidade para cada grupo de 10 (dez) trabalhadores ou fração, quando houver exposição ou manuseio de substâncias tóxicas e quando houver trabalhadores alojados.

#### **7.4. Descrever as medidas de destinação de resíduos orgânicos e inorgânicos**

Para a coleta dos resíduos durante a atuação das equipes e a realização das atividades será implantada orientação para separação dos resíduos orgânicos e inorgânicos para destinação para a coleta seletiva desde o ponto de geração.

A separação será por meio de pontos de coleta junto à infraestrutura de apoio das equipes, utilizando embalagens e recipientes identificados para cada tipo de resíduo, utilizando as cores para coleta seletiva: Amarelo: metais; Azul: papel; Cinza: resíduos não recicláveis; Laranja: resíduos perigosos; Marrom: resíduos orgânicos; Verde: vidro; Vermelho: plástico. Os resíduos serão coletados pela Concessionária e destinados à coleta seletiva pública e para coleta de recicláveis. Na hipótese de resíduos contaminantes, como combustíveis ou lubrificantes, poderá ser adotada coleta especializada para esses resíduos.

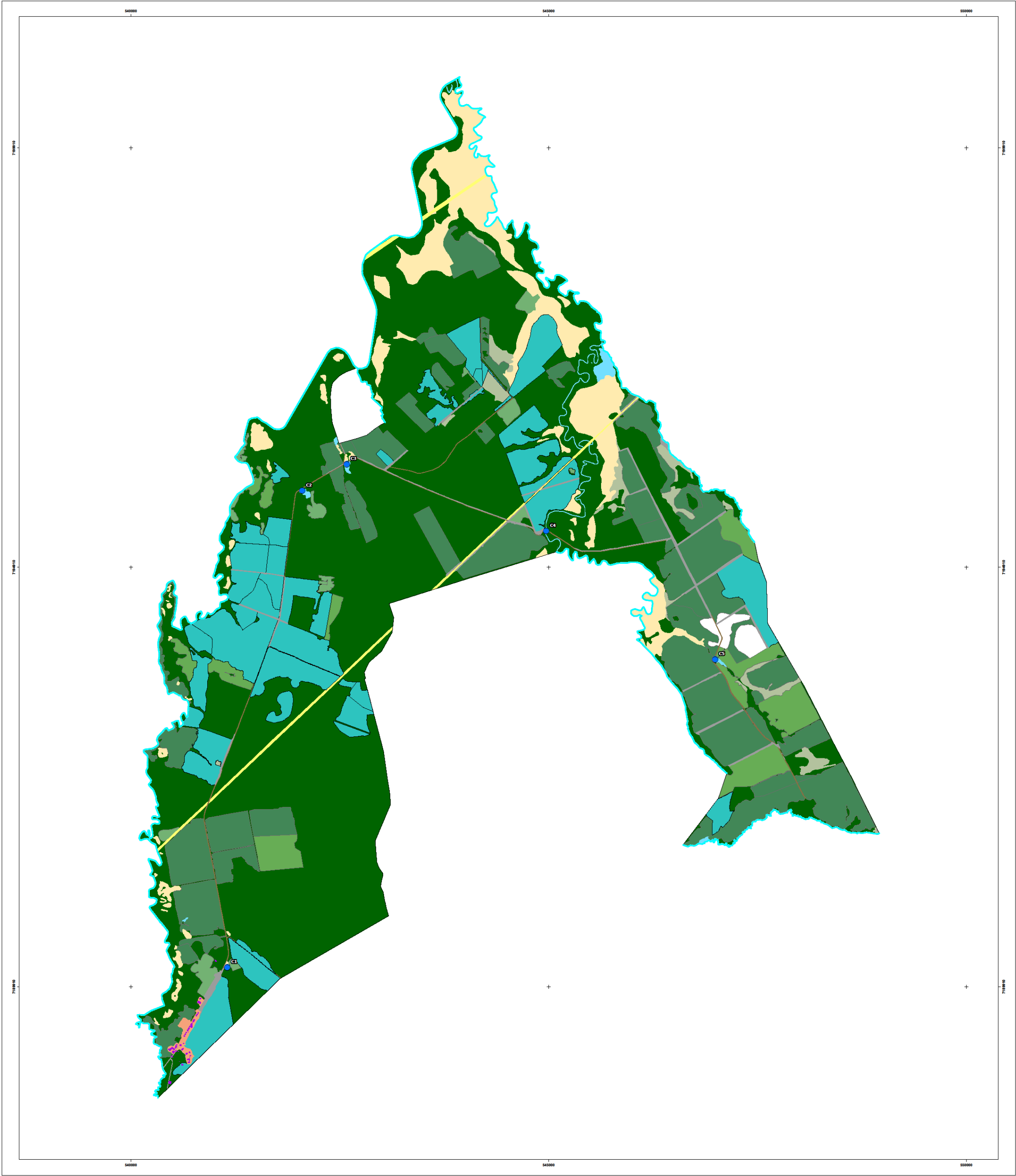
Para os resíduos que exigem destinação específica e para as embalagens de produtos químicos, como fertilizantes, herbicidas ou demais agroquímicos, e para embalagens de combustíveis, óleos lubrificantes e demais produtos que possam contaminar a água, solo e os trabalhadores será dado o destino adequado conforme legislação vigente. A destinação será de acordo com a recomendação na bula e na embalagem de cada produto, retornando as embalagens para os locais adequados ou especificados pelo revendedor ou

fabricante, realizando a tríplice lavagem das embalagens quando pertinente. O local mais próximo para destinação das embalagens da UMF-I é em Irati, Paraná, onde a coleta é feita pela Prefeitura em parceria com a ACESA (Associação Centro-Sul de Revendedores Agroquímicos) e o CMDR (Conselho Municipal de Desenvolvimento Rural). O município também conta com o Complexo GARI, que recebe embalagens de agrotóxicos.

#### **7.5. Descrever e identificar os locais de captação de água para a brigada de incêndio**

A Floresta Nacional de Irati dispõe de inúmeros locais que permitem a captação de água, que incluem lagoas e os Rios das Antas e Imbituva, que podem servir como pontos de coleta de água com volume adequado para garantir que a equipe de combate a incêndios tenha acesso eficiente e confiável ao recurso necessário para combater focos na Unidade de Manejo Florestal.

A maior parte dos pontos estão dispostos ao longo da estrada principal, que permitem acesso, manutenção e captação facilitados, permitindo cobertura de diferentes pontos da Floresta Nacional de Irati (Figura 40), também poderão ser considerados pontos de captação em parceria com confrontantes do perímetro da FNI. A captação será realizada com bombas nesses pontos para abastecimento dos equipamentos de combate a incêndio, como bombas costais, tanque de água acoplado a veículo. Alguns pontos demandam readequações e reformas, e ao longo das operações, se forem identificados novos pontos de captação, eles serão preparados para esta finalidade.





**FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI**  
**UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

**8. PLANO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DE PROTEÇÃO  
PERMANENTE (APP), OUTRAS ÁREAS AMBIENTALMENTE  
SENSÍVEIS E ÁREAS LOCALIZADAS NA ZONA DE  
RECUPERAÇÃO**

No presente plano de manejo o termo recuperação será adotado como sinônimo de restauração e recomposição, e deve ser entendido como o estabelecimento de vegetação nativa em áreas de preservação sem vegetação nativa ou compostas por espécies exóticas, as quais demandam a retirada dessas espécies com a subsequente recuperação de vegetação nativa, como na Zona de Recuperação da FNI. Para esse fim, as estratégias (técnicas) utilizadas serão a condução de regeneração natural, semeadura direta, ilhas com espécies facilitadoras, transposição de chuva de sementes, nucleação com galhos e o plantio de mudas, considerando também intervenções de adensamento e enriquecimento florestal também com o plantio de mudas.

Essas estratégias têm sido eficazes para a recuperação de ecossistemas florestais, promovendo a diversidade biológica e os serviços ambientais, enquanto aproveitam as características de uma floresta existente ou em recuperação. Essa abordagem integrada contribui para a saúde ecológica a longo prazo e a sustentabilidade dos ambientes florestais. É importante destacar, ainda, que as técnicas são complementares e podem ser utilizadas de diferentes formas e etapas ao longo da recuperação das áreas na Unidade de Manejo Florestal, de tal modo que o uso de cada uma será direcionado para as necessidades, respostas e características de cada área, conforme diagnósticos após a colheita dos talhões de Pinus ou remoção de espécies exóticas invasoras.

**i. Objetivos de recuperação de áreas**

- a) Promover a regeneração natural: Subsidiar o estabelecimento de espécies nativas a partir do estabelecimento e desenvolvimento de indivíduos regenerantes de espécies nativas;
- b) Restabelecimento da estrutura florestal: Recompôr o ambiente com espécies nativas da Floresta Ombrófila Mista em áreas que demandem recuperação da vegetação utilizando a semeadura, a condução da regeneração natural e o plantio de mudas (adensamento);
- c) Reforçar a Resiliência e aumentar a biodiversidade: Diversificar a vegetação para que o ecossistema seja mais complexo e resistente a

pragas, doenças e mudanças climáticas, utilizando o plantio de mudas (enriquecimento);

- d) Promover o restabelecimento da dinâmica florestal: Promover um desenvolvimento mais equilibrado da floresta, melhorando as camadas vegetais (subarbórea, arbórea etc.) a partir da associação das diferentes estratégias propostas, contribuindo para retomada dos processos de ciclagem de nutrientes, ciclos fenológicos, dispersão etc.;
- e) Promover Serviços Ecossistêmicos: Aumentar a capacidade do ecossistema em fornecer serviços, como captura de carbono, purificação da água e habitat para a fauna.

Para todas as técnicas é importante destacar que o que se busca, no caso da restauração das áreas, é a formação mais rápida de um dossel arbóreo que crie condições para o estabelecimento de regenerantes naturais das espécies plantadas ou de outras que possam surgir por dispersão natural, estabelecimento de processos sucessionais, bem como para que se realize a supressão de eventuais espécies espontâneas agressivas ou exóticas invasoras. Essas medidas visam a mitigação de impactos, a remediação, a reabilitação visando alcançar a restauração ecológica das áreas.

### **8.1. Identificação, mapeamento e sinalização das áreas que serão restauradas na UMF (polígonos em shapefile, quantificação/tamanho das áreas)**

A partir de voos realizados com Aeronave Remotamente Pilotada foram elaborados mapas, identificando 380,66 hectares de APP constituída conforme figura apresentada no item 6.3, e 49,08 ha de APP a recuperar na UMF-I. As áreas a recuperar nas áreas que serão colhidas durante a fase I totalizaram 242,91 hectares (Tabela 47 e Figura 41), sendo 27,07 ha totais na Zona de Manejo Florestal I dos quais:

- 27,07 ha de APP nas áreas dos talhões presentes na ZMF-I, distribuídas nos anos 1, 2 e 3 de colheita;

Para a Zona de Manejo Florestal-II estão identificados 44,27 ha de áreas de APP, sendo 37,48 ha nas áreas de colheita, compostos por:

- 28,02 ha referentes aos talhões de Pinus afetados por vendaval (talhão 52, e parte dos talhões 53 e 96) no ano 4 de colheita;
- 16,25 hectares de APP nas áreas dos talhões para colheita, nos anos 4, 5 e 6 de colheita;

Nas Zonas de Uso Público e de Uso Especial, compostas pelos talhões 40 e pelos talhões 212 e 215, incluídos na colheita, está uma área de 22,16 ha distribuída da seguinte maneira:

- 20,81 hectares de talhões de Pinus, nos anos 2 e 3 de colheita;
- 1,35 hectares de APP nas áreas dos talhões, dos quais 4,42 ha estão em áreas dos talhões para colheita no ano 3;

Na Zona de Recuperação foram identificados 149,10 ha, compostos por:

- 144,97 hectares de talhões de Pinus, nos anos 1 e 2 de colheita;
- 4,43 hectares de APP nas áreas dos talhões para colheita, nos anos 1 e 2 de colheita;

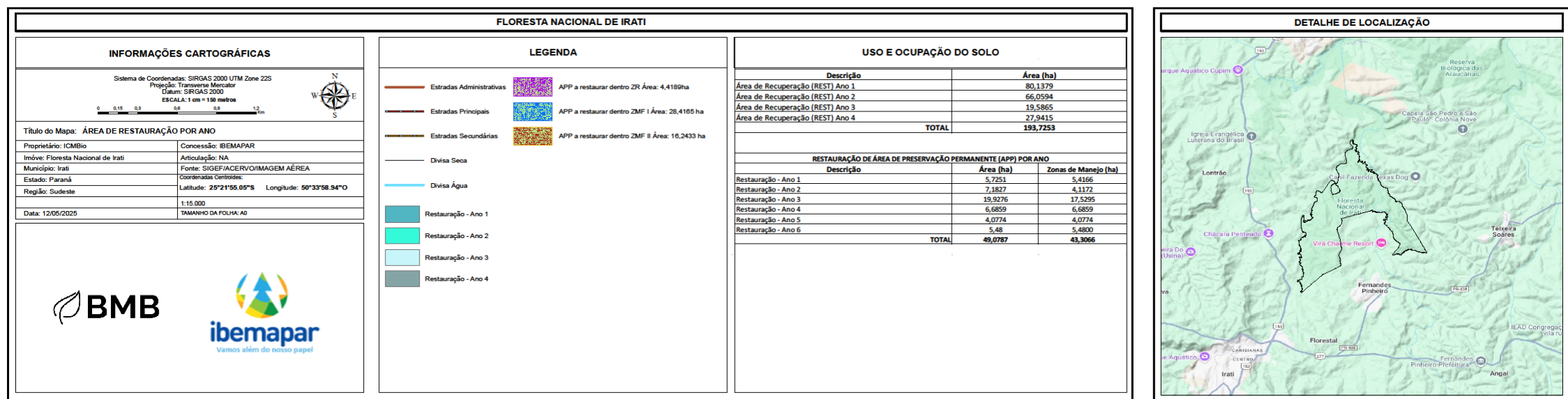
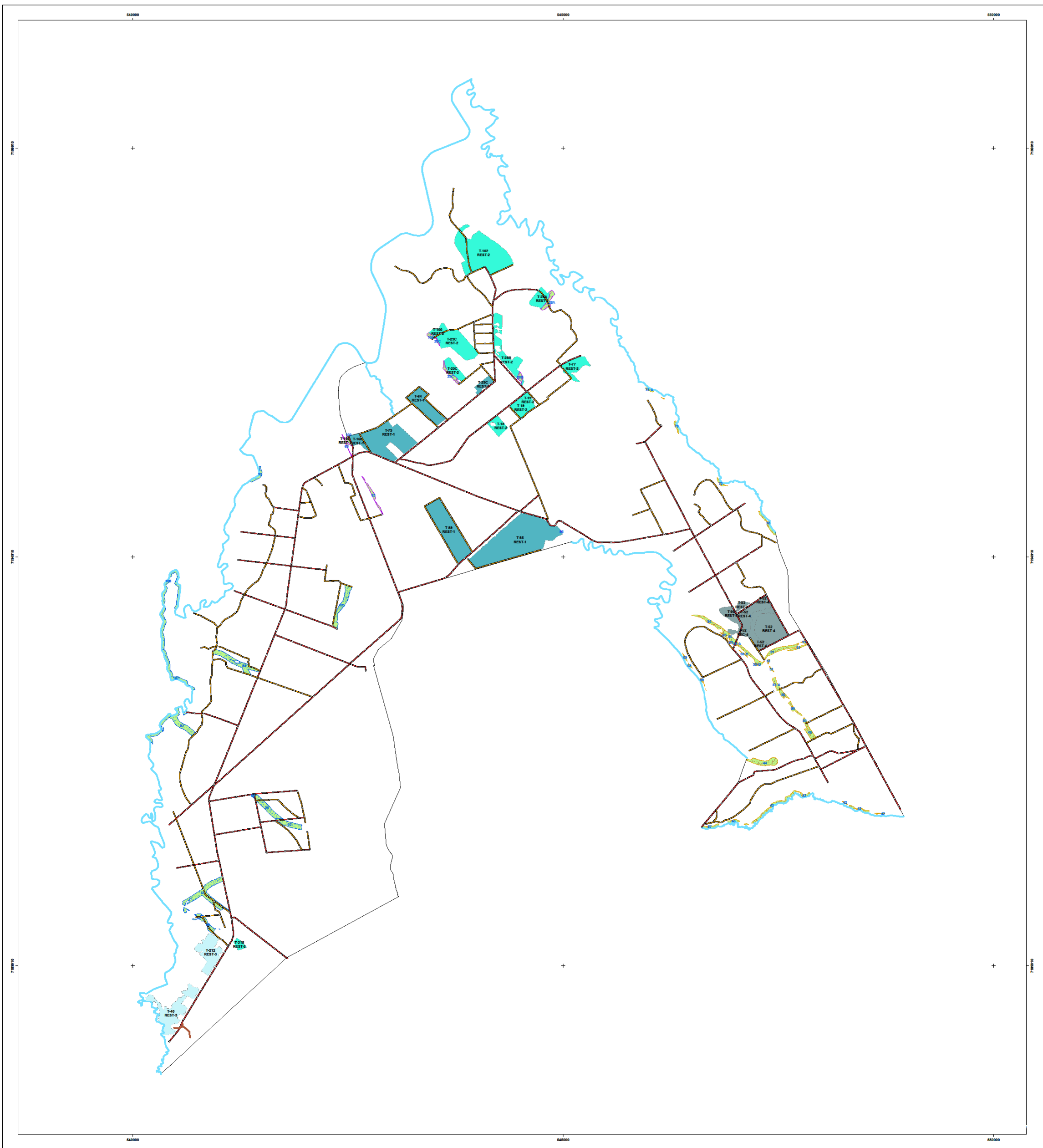
**Tabela 47 – Áreas para recuperar na Zona de Recuperação e Zonas de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Irati.**

Área para recuperação de talhões e APP dentro de talhões por zona e ano de colheita (ha)					TOTAL (ha)
ZONA	Área ZMF-I (ha)	Área ZMF-II (ha)	Área ZUP/ZUE (ha)	Área ZR (ha)	
ANO					
1	5,42	-	-	80,45	85,87
2	4,12	-	1,22	67,91	73,25
3	17,53	-	20,94	1,05	39,52
4	-	34,71	-	-	34,71
5	-	4,08	-	-	4,08
6	-	5,48	-	-	5,48
TOTAL (ha)	27,07	44,27	22,16	149,41	242,91
	242,91				

A recuperação das áreas (242,91 ha) será realizada em seis períodos (anos) com a recuperação de 86,18 ha no primeiro ano, composta principalmente por talhões colhidos na ZR; 73,25 ha no segundo ano também com maior parte da área de talhões colhidos na ZR; 39,52 ha no terceiro ano com grande área de APP na ZMF-I e de áreas de talhões na ZUP e ZUE e ainda 1,35 ha de APP; no quarto ano a área de 34,71 ha é composta principalmente pelos talhões afetados por vendaval na ZMF-II e 6,69 ha de APP; no quinto ano a área de restauração é de 4,08 ha de APP; e no sexto ano haverá a área de 5,48 ha para recuperação de APP.

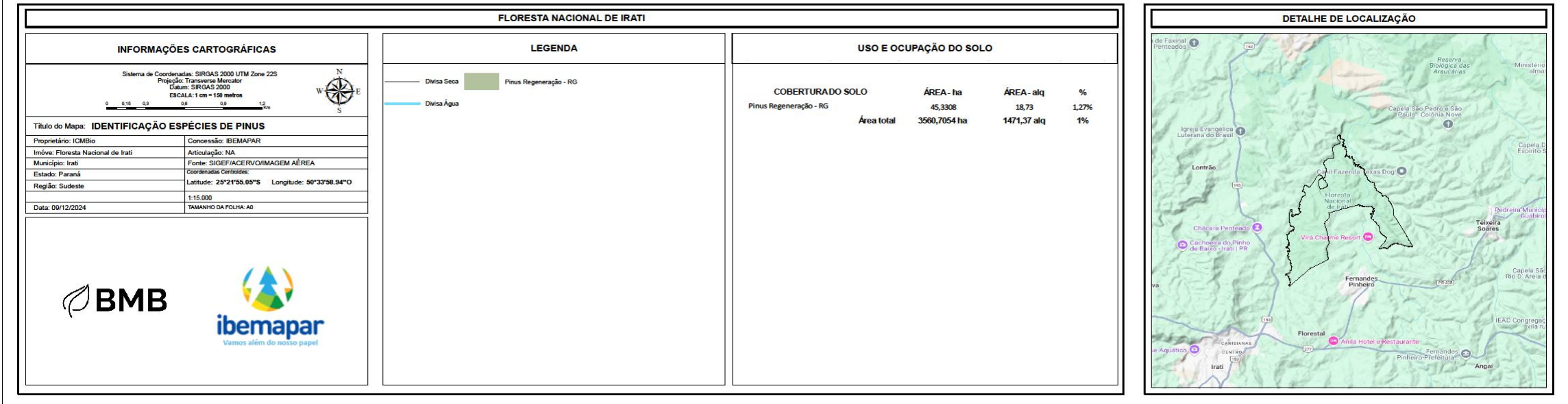
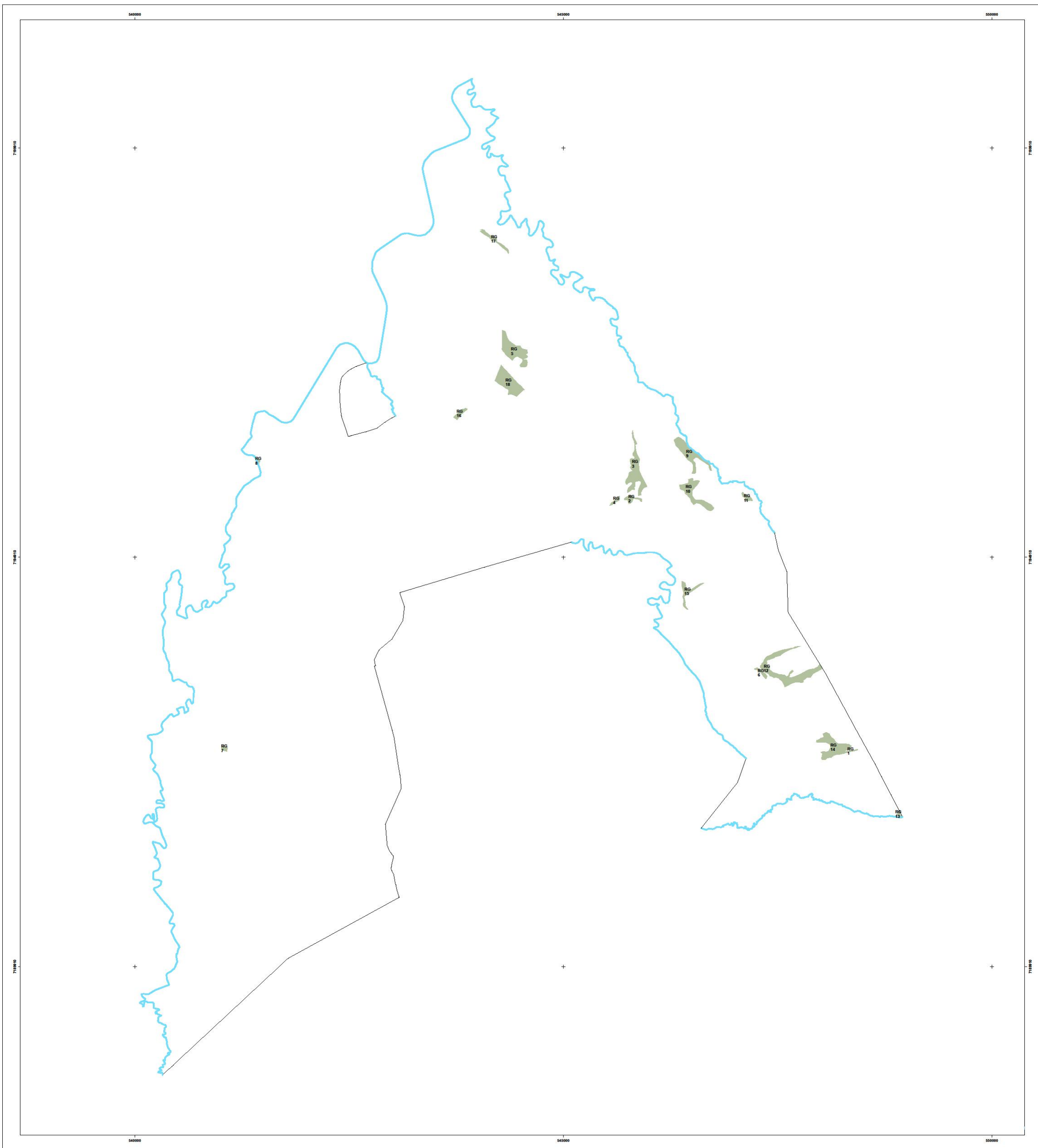
Ainda haverá novas avaliações durante as intervenções nas áreas, que pode identificar novas áreas que demandem recuperação, como regeneração de Pinus no sub-bosque de vegetação nativa, pequenas nascentes e rios intermitentes nas áreas. Nesse sentido, as áreas compostas por espécies exóticas, em sua maioria por Pinus, que foram mapeadas e identificadas como áreas de regeneração de Pinus para além dos talhões delimitados na Floresta Nacional de Irati.

A partir do mapeamento será possível o registro histórico das intervenções e alterações na composição das áreas ao longo do manejo, permitindo a avaliação das técnicas e da efetividade da restauração. Em campo, será implementada sinalização apropriada com placas para identificar e demarcar as áreas em restauração, indicando área e técnicas empregadas, contando ainda com delimitações por piquetes e placas menores.



**Figura 41** – Mapa das áreas que serão restauradas na Unidade de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Iriti.





**Figura 42**-Mapa das áreas de regeneração de Phus para recuperação identificadas na Floresta Nacional de Irati.



## **8.2. Caracterização das áreas (registros fotográficos iniciais, avaliação do estágio sucessional, identificação dos fatores de degradação e indicação das técnicas para restauração)**

A partir do início do manejo e com a readequação de estradas e caminhos será realizada a caracterização das áreas que demandam restauração. Após o manejo e acesso em cada ponto, serão avaliadas o grau de dano, a vegetação nativa presente, a capacidade de regeneração do ambiente e a definição das técnicas a serem empregadas, esta etapa será o diagnóstico. Nessa etapa também serão considerados dados de estudos tanto da Flona de Irati como de outros realizados na região Centro-Sul do Paraná. Assim, com os dados serão detalhados os seguintes itens:

### **i. Registros Fotográficos Iniciais:**

- a) Fotografia: Será realizada a coleta de fotografias das áreas antes do início das atividades de recuperação, tornando possível o acompanhamento do histórico de todas as intervenções nas áreas e de todo o processo de restauração. As fotografias serão obtidas por meio terrestre e via aérea (Veículo Aéreo Não Tripulado), preferencialmente sempre dos mesmos ângulos.

### **ii. Avaliação da Recuperação**

- a) A avaliação da recuperação será feita de acordo com o relatório modelo no item 11.3.1 do presente plano de Manejo, avaliando todas as medidas necessárias para recuperação das áreas degradadas. A avaliação considerará os critérios a serem atingidos em diferentes fases do processo, desde a avaliação do estágio sucessional após as intervenções de colheita e remoção de espécies exóticas, bem como da identificação de áreas que demandarão recuperação, até atingir os níveis adequados dos valores de referência do Anexo 16 do edital de concessão, que são: i) cobertura do solo com vegetação nativa; ii) número de espécies nativas regenerantes; iii) presença de espécies lenhosas exóticas invasoras; e iv) densidade de indivíduos nativos regenerantes. A avaliação será realizada por amostragem aleatória nos

fragmentos sob recuperação com parcelas de 100 m<sup>2</sup> (25 m de comprimento por 4 m de largura);

- b) A instalação e a densidade de parcelas seguirão o recomendado pela Portaria do Instituto Água e Terra do Paraná nº 170, de 01 de junho de 2020, considerando a área total de recuperação implantada a cada ano. Para área total superior a um hectare serão instaladas uma parcela para cada hectare, mais quatro parcelas, chegando em um limite máximo de 50 parcelas, independente da área.

**iii. Identificação dos Fatores de Degradação:**

- a) Fatores de Degradação: A identificação dos fatores que podem contribuir para a degradação das áreas será realizada por meio de levantamentos de campo e do histórico de uso, a partir de imagens históricas (incluindo imagens de satélite) e fatores que sejam identificados ao longo do período de recuperação.

**iv. Técnicas para Restauração:**

- a) A partir dos diagnósticos realizados será possível indicar as técnicas de recuperação mais adequadas para cada situação específica, utilizando as técnicas passiva, assistida e ativa. Serão utilizadas as seguintes metodologias visando o retorno dos processos ecossistêmicos naturais:

- Condução da regeneração natural:

A condução da regeneração natural depende da resiliência do local e da capacidade do banco de sementes em recompor a área. Assim, para a recuperação de áreas com vegetação nativa, a condução da regeneração natural visa dar condições para que as plantas nativas em estabelecimento natural no local possam se desenvolver, realizando intervenções de controle de matocompetição e espécies exóticas e, eventualmente, realizando coroamento ao redor dos indivíduos regenerantes e adubação de cobertura. Essa técnica permite o estabelecimento de outras plantas e espécies ao longo do tempo, beneficiando a restauração ecológica (Figura 44-1).

- Semeadura direta (Adensamento e Enriquecimento):

A semeadura direta é a estratégia que visa dispersar sementes na área sob restauração, de forma que inicialmente são semeadas espécies pioneiras com a função de recobrimento do solo, o que pode ser entendido como adensamento. Em seguida podem ser adotadas semeaduras de diferentes espécies pioneiras ou grupos sucessionais, promovendo enriquecimento. A semeadura pode ser realizada em área total, em linhas ou grupos de nucleação, de forma que os indivíduos se estabeleçam passivamente na área.

- Ilhas com espécies facilitadoras:

O uso de ilhas e espécies facilitadoras são estratégias que visam o aumento de indivíduos de diferentes espécies e o uso de espécies que promovam a atração de fauna diversa para a área em restauração. As ilhas preveem o uso de grupos de indivíduos de diferentes espécies, preferencialmente, não pioneiras com ciclos fenológicos distintos, ocupando cerca de 15% da área, enquanto no restante da área é utilizado predomínio de espécies pioneiras. As ilhas promovem rápido sombreamento do solo, aumento de biodiversidade e atuam como micro-habitats. Já o uso de espécies facilitadoras visa o plantio de espécies que estão associadas a microrganismos, atraem fauna e dispersores de sementes ou propágulos, e que apresentam diferentes síndromes de dispersão de sementes, induzindo processos sucessionais e promovendo maior diversidade biológica. Essas técnicas em conjunto promovem o reestabelecimento de fluxos biológicos e de processos ecossistêmicos que contribuem para a regeneração natural, o recobrimento do solo, atração de fauna e incremento da densidade e diversidade de espécies. Para estas técnicas poderá ser usada a semeadura direta, a condução de regeneração natural ou o plantio de mudas.

- Transposição de chuva de sementes e nucleação com galhos:

A transposição de chuva de sementes será realizada pela coleta de sementes nas áreas nativas das Zonas de Manejo Florestal, de forma a interceptar as sementes dispersas naturalmente nas áreas. A coleta será em estruturas com telas que irão interceptar as sementes e serrapilheira acima do

solo, sendo que este material será transposto para as áreas sob restauração, favorecendo a adição de matéria orgânica, sementes e propágulos de diferentes espécies nativas nas áreas, incluindo espécies raras ou de difícil produção de mudas. Alternativamente, poderá ser usada a transposição de serrapilheira da camada superficial do solo de áreas nativas. Por sua vez, a nucleação com transposição de galharia pode permitir a formação de abrigos para animais silvestres, auxiliar no controle de erosão, manutenção de umidade no solo, aumento de matéria orgânica, abrigo e local de pouso para aves, que em conjunto contribuem para a dispersão de sementes e regeneração natural. A galharia poderá ser disposta em leiras contínuas ou intercaladas, em montes ou dispersa na superfície do solo das áreas;

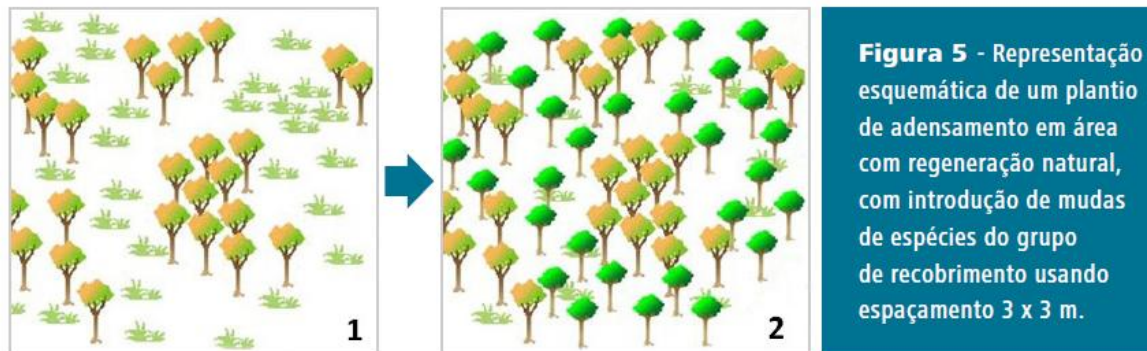
- Plantio de mudas (Adensamento):

O adensamento é uma estratégia baseada no aumento de indivíduos nativos por área, que visa dar condições iniciais para que a vegetação se estabeleça na área e permitindo que, em seguida, outras espécies mais exigentes em termos de condições ambientais se estabeleçam no local. Para isso, normalmente é realizado o plantio de mudas ou semeadura, em geral de espécies pioneiras, que estabelecerão o início da sucessão ecológica e dos processos ecossistêmicos no local, evitando o avanço dessas espécies exóticas e gramíneas devido ao sombreamento e rápido crescimento das espécies pioneiras (Figura 44-2). O adensamento também pode ser realizado com o plantio em área total, promovendo maior rapidez na cobertura do solo e estabelecimento de espécies pioneiras, de forma que com a manutenção das áreas, seja possível o desenvolvimento dos indivíduos implantados beneficiando a semeadura e a regeneração natural, e o adensamento e enriquecimento em outras etapas (Figura 43).

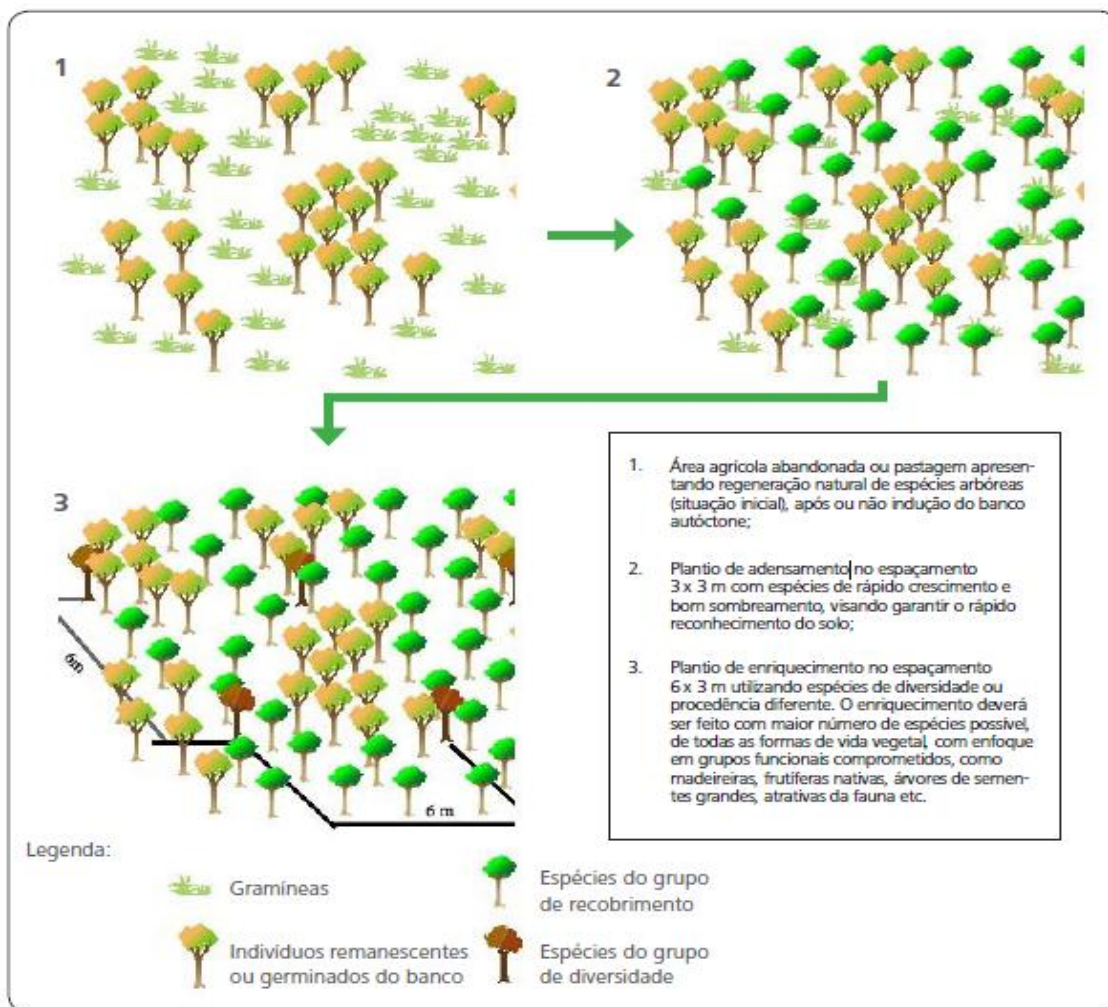
- Plantio de mudas (Enriquecimento);

O enriquecimento é uma estratégia de restauração ecológica que visa aumentar a biodiversidade e a funcionalidade de um ecossistema florestal já existente, mas que apresenta baixa diversidade ou degradação. Consiste em adicionar novas espécies nativas ao ambiente, complementando a vegetação existente. Também pode ser adotada a instalação de poleiros, que atua como

nucleação atraindo aves e morcegos que poderão contribuir para a deposição de sementes de diferentes espécies nativas, beneficiando a formação de vegetação nativa nas áreas, resultando no aumento do número de indivíduos (adensamento) e de espécies (enriquecimento) (Figura 44-3).



**Figura 43** - Representação do uso de técnicas de recuperação: Plantio de mudas para adensamento. Fonte: Bioflora Tecnologia da Restauração (2016).



**Figura 44** - Representação do uso de técnicas de recuperação: regeneração natural e adensamento (1 e 2) e de enriquecimento florestal (3). Fonte: Bioflora Tecnologia da Restauração (2016).

### **8.3. Indicação das técnicas de recomposição da cobertura vegetal para cada caso (talhão/local) e com descritivos e mapas de localização**

As técnicas de restauração florestal para as áreas de Floresta Ombrófila Mista da Floresta Nacional de Irati serão aquelas apresentadas no item 8.2 acima. As técnicas serão utilizadas de acordo com o potencial e resiliência de cada local, priorizando a aplicação de diferentes técnicas em cada área, promovendo maior dinamismo para o processo de restauração. Em áreas úmidas, de várzea ou alagadiças será priorizada a condução de regeneração natural e a semeadura para reduzir intervenções no solo, enquanto em áreas de talhões e APP em áreas de solo firme as técnicas serão aplicadas em conjunto, priorizando o plantio de mudas para adensamento e enriquecimento.

Os procedimentos adotados serão baseados em Carpanezzi & Nicodemo (2009), com adaptações, enquanto as espécies serão escolhidas em função de suas adaptabilidades, grupos sucessionais e ecológicos, conforme apresentado no item 8.9. O mapa de localização das áreas para recuperação é apresentado no item 8.1 sobre a identificação das áreas que demandam recuperação.

### **8.4. Descrição das atividades previstas para preparo das áreas com cronograma de execução considerando a técnica de recomposição indicada e as condições climáticas da região (períodos secos e períodos de chuva)**

#### **i. Preparo das Áreas**

O ponto de partida para o detalhamento das atividades previstas é o roteiro presente no referencial de ações do Pacto pela Restauração da Mata Atlântica (Rodrigues et al., 2009), nas áreas será definido a necessidade de estradas ou caminhos de acesso, além de aceiros para prevenção de propagação de incêndios. As principais atividades de preparo das áreas envolvem:

- a) controle de plantas invasoras competidoras: o controle será realizado com capinas, roçadas com foice ou roçadeiras, capina química utilizando bombas costais ou implemento para pulverização acoplado a um trator agrícola;





- b) controle de formigas cortadeiras e outras possíveis pragas: o controle será realizado previamente ao plantio, considerando a densidade de formigueiros identificados em cada área ou a recomendação do fabricante para aplicação na florestal. Serão utilizadas iscas formicidas a granel ou em sachês (exceto sulfluramida);
- c) amostragem de solo: será realizada após a remoção das espécies exóticas invasoras, e servirá como subsídio para definir a dosagem de nutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) e quantidade por muda de acordo com as características de cada local para a adubação de base e de cobertura. Para cada área serão tomadas amostras compostas do solo, nas profundidades até 20 cm e de 20 cm a 40 cm;
- d) alinhamento de plantio: nas áreas em que for necessária recuperação em área total será adotado o plantio de mudas em linha, com espaçamento 3 metros entre linhas e 3 metros entre plantas. Para isso será realizado o alinhamento de linhas com cabos ou implemento mecanizado, repetindo as demais linhas de acordo com o espaçamento definido. As linhas poderão ser definidas com a preparo em linha total, como com o uso de subsolador, ou por covas preparadas com motocoveador com controle do espaçamento. Também poderá ser adotado o revolvimento do solo, com enxada rotativa por exemplo, realizando o alinhamento no momento da semeadura ou do plantio de mudas de acordo com o espaçamento pré-definido;
- e) preparo do solo, calagem e correção do solo: o preparo do solo será de acordo com as características de cada local e a possibilidade de mecanização em função do tipo do solo, proximidade com rios, várzea ou áreas úmidas. O preparo poderá ser feito com motocoveador, enxada rotativa semimecanizada ou acoplada a trator, para revolvimento do solo, incorporação de biomassa e controle de matocompetição, ou subsolador acoplado a um trator agrícola de pneus ou esteiras, visando reduzir a compactação do solo. O preparo do solo visa dar condições de estabelecimento e desenvolvimento das plantas germinadas após semeadura ou plantio de mudas. No preparo pode ser necessário a correção do pH do solo com aplicação de calcário na cova ou em área total em superfície. Serão sempre adotadas



intervenções de menor impacto, prezando pela conservação do solo;

## ii. Cronograma de Execução

As atividades previstas para preparo das áreas destinadas à recuperação das APPs serão realizadas previamente ao início da estação de chuvas. Recomenda-se o período de julho a setembro, ou seja, de 1 a 3 meses antes do início da implantação. As atividades previstas no cronograma (Tabela 48) seguem as técnicas silviculturais apresentadas no trabalho de Silva et al. (2023). Vale destacar que, considerando a necessidade de mudas e sementes, será preciso prever um “cronograma reverso”, antecipando-se ao máximo o período de coleta e também produção das mudas em viveiros, de forma que as mesmas cheguem ao campo em tamanho e condições adequadas.

Assim, o planejamento, definição de aceiros e análises das áreas se dará, em geral, no primeiro semestre de cada ano. Em seguida, no início do segundo semestre, que corresponde ao início do período chuvoso na região, é realizado o combate a formigas, análise e o preparo do solo, a semeadura e o plantio, seguidos da aplicação das diferentes técnicas de restauração, incluindo o controle de exóticas por meio da manutenção (roçadas, coroamento, capina química, etc.). Ao longo de cada ano deve ser realizado o monitoramento e a manutenção em cada área, agindo em função das necessidades observadas, como a necessidade de irrigação, controle de formigas e replantio.

**Tabela 48** - Cronograma das atividades de preparo do solo para restauração de áreas na Floresta Nacional de Irati.

ANO		1				2				3	
TRIMESTRE		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
ATIVIDADES	Definição das áreas de aceiro e estradas	X	X	X	X						
	Amostragem de solo		X	X	X						
	Controle de Formigas		X	X			X	X			X
	Limpeza da área (roçada, enleiramento)		X	X	X	X	X				
	Calagem e correção do solo		X	X			X	X			X
	Alinhamento de plantio (se necessário)			X	X	X		X	X	X	
	Preparo do solo (coveamento, subsolagem, revolvimento, manual)			X	X	X		X	X	X	

## **8.5. Descrição das atividades de implantação das técnicas selecionadas para recomposição com cronograma de execução considerando a técnica de recomposição indicada e as condições climáticas da região (períodos secos e períodos de chuva)**

### **i. Implantação**

Para implantação das áreas, conforme já relatado em itens anteriores, é primordial o diagnóstico prévio. Com isso preza-se pela economicidade de recursos e melhor planejamento a partir dos fatores levantados na caracterização das áreas. As ações de implantação serão:

- a) Plantio de adensamento: o adensamento será realizado por plantio de mudas no espaçamento 3 m entre linhas e 3 m entre plantas nos locais sem vegetação nativa (1.112 indivíduos por hectare), priorizando o uso de espécies pioneiras. Serão implantadas mudas produzidas em tubetes ou sacos plásticos com tamanho adequado de acordo com a espécie utilizada, com pelo menos 20 cm de altura, realizando o plantio na linha subsolada, nas covas preparadas ou no solo revolvido, de acordo com o preparo do solo utilizado. As mudas serão plantadas sem o tubete ou saco plástico, utilizando plantadeira ou sulcador para acomodar a muda no solo, realizando o fechamento do sulco em seguida, para fixação da muda. Nesse processo poderá ser utilizada a aplicação de hidrogel no torrão das mudas para fixação de água e maior taxa de pegamento das mudas;
- b) Plantio de enriquecimento: o enriquecimento com plantio de mudas seguirá a mesma recomendação para o plantio de adensamento, realizando o plantio também em espaçamento 3 m entre linhas e 3 m entre plantas, entre as linhas de plantio de adensamento, utilizando diferentes espécies na mesma linha, priorizando espécies de diferentes grupos sucessionais, conforme tabela apresentada no item 8.8. Poderá ser adotado também outro espaçamento ou a formação de grupos de nucleação com o plantio de diferentes espécies em grupos de 12 indivíduos, com espaçamento de 3 m entre linhas e 3 m entre plantas, com núcleos de 12 indivíduos dispersos na área sob recuperação.

- c) Semeadura direta: para a sementeira será avaliada aplicação em área total, em sulcos ou áreas com revolvimento do solo, aplicando as técnicas de preparo do solo citadas no item 8.4 acima. As sementes serão depositadas no solo a lanço, com plantadeiras manuais ou com Veículos Aéreos Não Tripulados, principalmente em locais de difícil acesso ou onde a mecanização não seja possível por impossibilidade de acesso, fragilidade do solo ou presença de vegetação ou regeneração nativa abundante. Para espécies que demandem quebra de dormência das sementes, esse processo será realizado previamente à sementeira. O adensamento e enriquecimento também poderá ser realizado ou potencializado com a sementeira direta;
- d) Replante: o replante de mudas será realizado seguindo a mesma metodologia de plantio apresentada anteriormente. O replante será realizado entre 30 e 60 dias após a implantação em cada área, considerando o replante em casos em que a mortalidade de mudas seja superior a 10%, nesse caso poderão ser utilizadas espécies diferentes daquelas implantadas inicialmente, de acordo com a disponibilidade de mudas. A avaliação de mortalidade deve ser realizada periodicamente, apontando a necessidade de intervenções de replante. Nessa fase também poderá ser adotada a sementeira para realizar a recomposição de plantas nas áreas em recuperação;
- e) Fertilização: a fertilização será realizada em cada muda no momento do plantio, no caso no plantio de mudas, com a abertura de dois sulcos distantes 10 cm de cada muda, com a aplicação de metade da quantidade de fertilizante em cada sulco, ou com revolvimento no preparo da cova, recobrando o fertilizante após a aplicação. Será utilizado fertilizante orgânico na dosagem de 2 L de composto na cova. A aplicação será realizada manualmente por plantadeiras ou dosadores. A fertilização poderá sofrer alterações em funções das análises de solo e da recomendação de fertilização para as mudas, quando for identificada literatura de referência. A fertilização orgânica também poderá ser adotada no caso do uso da sementeira direta, que será realizada a lanço nas áreas semeadas, favorecendo o desenvolvimento das plantas.

- f) Condução da regeneração natural: para a condução da regeneração natural serão adotadas medidas que beneficiam o desenvolvimento de plântulas estabelecidas passivamente nas áreas sob recuperação. Para isso será necessário o controle de mato-competição e de espécies exóticas invasoras, irrigação e fertilização orgânica, favorecendo a recuperação da vegetação nativa que se estabelecer nas áreas.
- g) Irrigação: a irrigação será realizada com a aplicação de 1 a 3 litros de água por muda logo após o plantio, com a utilização de regadores manuais, bombas costais ou mangueiras para irrigação ligadas a tanque ou motobombas em áreas maiores. No período chuvoso a irrigação no plantio poderá ser dispensada, realizando a irrigação em períodos de maior estiagem;

Após a implantação serão adotadas medidas de manutenção que serão descritas no item seguinte.

## ii. Cronograma de Execução

As etapas de aplicação das técnicas de restauração obedecerão às condições climáticas da região, sendo os plantios (e replantios) realizados de setembro a fevereiro, período com maior abundância de chuvas e menor probabilidade de ocorrência de geadas (Tabela 49). Também deverá ser levado em consideração a área a ser implantada anualmente, para melhor dimensionamento de quantidade de mudas e de operações, controle de formigas, insumos, mão-de-obra e maquinário.

**Tabela 49** - Cronograma das atividades de implantação para restauração de áreas na Floresta Nacional de Irati.

ANO		1				2				3	
TRIMESTRE		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
ATIVIDADES	Plantio (adensamento)			X	X	X		X	X	X	
	Plantio (enriquecimento)							X	X	X	
	Replanteio				X	X	X		X	X	X
	Fertilização			X	X	X	X		X	X	X
	Semeadura direta			X	X	X	X	X	X	X	X
	Condução da Regeneração Natural		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Irrigação			X	X	X	X	X	X	X	X

## **8.6. Descrição dos serviços de manutenção das áreas de recomposição pós-plantio considerando a técnica de recomposição indicada**

As principais ações de manutenção das áreas de restauração terão maior ou menor grau de intensidade a depender da técnica utilizada (plantio de mudas, semeadura direta, condução da regeneração natural etc.) e das possibilidades em campo. As ações de manutenção são listadas abaixo, assim como o cronograma de execução (Tabela 50).

- a) Irrigação: a irrigação de manutenção ou sobrevivência será realizada para assegurar a sobrevivência das mudas em períodos com maior intervalo entre chuvas ou períodos de seca prolongada, realizando irrigações a cada 10 ou 15 dias em cada área por um período de até dois meses. A irrigação poderá ser usada para as mudas plantadas, locais de semeadura direta e para locais com condução da regeneração natural. Os materiais para irrigação serão regadores, bombas costais ou mangueiras acopladas a tanques de distribuição de água;
- b) Fertilização de cobertura: a fertilização de cobertura será realizada para potencializar o desenvolvimento das plantas, entre seis meses a um ano após o plantio em campo, com quantidade reduzida de fertilizante. A aplicação também se dará ao redor das mudas, em covetas distantes de 10 a 15 cm das mudas, realizando o recobrimento do fertilizante com solo após a aplicação com plantadeiras, distribuidores ou dosadores, também poderá ser realizada a fertilização a lanço;
- c) Coroamento: o coroamento será realizado para as plantas nativas de todas as técnicas de recuperação, principalmente, para as mudas plantadas para adensamento e enriquecimento. O coroamento será manual com enxada ou outra ferramenta adequada para essa finalidade, de forma a facilitar o acompanhamento do desenvolvimento e do monitoramento de sobrevivência reduzindo a competição com vegetação diversa, até seu estabelecimento nas áreas.

- d) Roçada: a roçada será realizada em etapas que antecedem o plantio em áreas com avanço de vegetação de gramíneas, e após o plantio entre as linhas de plantio e entre as plantas. Serão utilizadas foices, roçadeiras com motor dois tempos ou roçadeiras mecanizadas acopladas a um trator. As roçadas serão realizadas de acordo com a necessidade, para facilitar as demais atividades de manutenção e o desenvolvimento das plantas. Nessa etapa a roçada deve ser realizada de forma cuidadosa, permitindo que plantas de regeneração natural ou de semeadura direta não sejam afetadas, contribuindo para a restauração;
- e) Capina química: a capina química poderá ser utilizada como complemento do coroamento, da roçada e do controle de espécies exóticas invasoras. A capina química, que terá uso de acordo com as recomendações do ICMBio (2019), pela Instrução Normativa Nº 6, de 25 de julho de 2019 e Instrução Normativa Nº 20, de 01 de outubro de 2018 do Ministério do Meio Ambiente. Serão realizadas com aplicação via bombas costais ou barras de aplicação acopladas a tratores agrícolas;
- f) Replântio: o replântio de manutenção será realizado para manter um número adequado de plantas nas áreas em recuperação. O replântio será realizado 90 dias após a implantação em cada área até o ano seguinte, em nova fase chuvosa, em casos em que ocorra alto índice de mudas ou plantas oriundas de outras técnicas mortas, como no caso de geadas de grande intensidade, para isso a avaliação de mortalidade deve ser realizada periodicamente, apontando a necessidade de intervenções de replântio. Nesse caso poderão ser utilizadas espécies diferentes daquelas implantadas inicialmente, de acordo com a disponibilidade de mudas.
- g) Monitoramento de formigas: após o plantio de mudas ou após o início da fase de recuperação de áreas degradadas, será necessário o monitoramento do ataque de formigas. Em todas as atividades de manutenção nas áreas deverá ser verificado a presença de ataque de formigas cortadeiras, de forma que a comunicação deve ser imediata para realizar reforço na aplicação de iscas formicidas (exceto

sulfluramida), o mesmo sendo válido para o ataque de outras pragas, até o estabelecimento das mudas, evitando mortalidade das plantas. O monitoramento também é válido para plantas oriundas de semeadura direta e da condução da regeneração natural.

- h) Controle de espécies exóticas e invasoras: durante o período de recuperação será necessária especial atenção à presença de espécies exóticas invasoras, como Pinus e Uva-do-Japão, de forma que essas espécies devem removidas sempre que observadas em qualquer intervenção de manutenção nas áreas sob recuperação. Isso é necessário para controlar seu avanço e atingir os níveis adequados dos parâmetros de recuperação estipulados em edital. Para o controle de espécies exóticas invasoras também poderá ser adotado o controle químico, como citado para a capina química, principalmente para o controle da regeneração de plântulas de Pinus em função do intenso depósito de sementes no solo a partir dos plantios da espécie na FNI. O controle será por roçada, arranque de plantas, coroamento, corte, capina química, maçaricos ou outras técnicas que se mostrem viáveis e eficientes;

**Tabela 50** - Cronograma das atividades de manutenção para restauração de áreas na Floresta Nacional de Irati.

ANO		1				2				3	
TRIMESTRE		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
ATIVIDADES	Irrigação			X	X	X	X	X	X	X	X
	Fertilização de Cobertura					X	X			X	X
	Coroamento			X	X	X	X		X	X	X
	Roçada			X	X	X	X		X	X	X
	Capina Química	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
	Replântio				X	X			X	X	
	Monitoramento de formigas				X	X	X	X	X	X	X
	Controle de Espécies Exóticas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X



### **8.7. Elaboração de cronograma de atividades de manutenção por pelo menos 5 anos para cada técnica de recomposição indicada**

As atividades de manutenção das áreas de restauração serão realizadas durante os primeiros 5 anos pós-implantação, de acordo com a necessidade. Conforme já destacado no item anterior, as ações de manutenção terão maior ou menor grau de intensidade a depender da técnica utilizada (plantio de mudas, semeadura, condução da regeneração natural etc.) e das possibilidades em campo (número de trabalhadores rurais, insumos disponíveis, técnicas de controle de plantas invasoras competidoras e de formigas cortadeiras, rapidez da cobertura do solo pelas copas gerada pelas espécies nativas etc.). As atividades de manutenção ocorrerão concomitantemente nas áreas sob restauração, independente da técnica utilizada, por essa razão um cronograma único é apresentado na Tabela 51.

Independentemente desses fatores, as épocas chuvosas (setembro a março) concentrarão as atividades de manutenção, dado maior crescimento de plantas espontâneas ou invasoras. Estima-se que ao menos três eventos de manutenção (coroamento, roçada ou capina química) em toda a área de restauração serão necessários nessas épocas, especialmente durante os três primeiros anos após o plantio, espaçando-se os eventos à medida que os plantios se desenvolvam, como a adubação de cobertura. Durante as estações menos chuvosas o manejo e manutenção será focado no controle de incêndios e pragas, eventualmente com necessidade de irrigação (a depender da severidade da seca).

O replantio de mudas, no caso da adoção de técnicas de plantio, será realizado no período compreendido pelo primeiro ano após o plantio, dando ênfase nos anos seguintes para roçadas e monitoramento do desenvolvimento da recuperação, realizando replantio caso haja necessidade. Em todo o período será dado enfoque para controle de espécies exóticas invasoras.

**Tabela 51** - Cronograma pelo período de cinco anos das atividades de manutenção de restauração de áreas na Floresta Nacional de Irati.

ANO		1		2		3		4		5	
SEMESTRE		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ATIVIDADES	Controle de Formigas		X		X		X				
	Monitoramento de formigas		X	X	X	X	X	X			
	Fertilização		X	X	X	X					
	Replante e preparo do solo localizado (se necessário)		X	X	X	X	X				
	Semeadura (ressemeadura)		X	X	X	X	X		X		X
	Condução Regeneração Natural		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Irrigação		X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Manutenção (limpeza, enleiramento, coroamento, roçadas, capina química)	X	X	X	X	X	X	X			
	Controle de Espécies Exóticas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

#### 8.8. Detalhamento de insumos, máquinas e mão de obra para implantação dos serviços por técnica de recomposição com apresentação de planilha de composição de custo

O planejamento dos insumos terá como ponto de partida os protocolos indicados pelo Pacto pela Restauração da Mata Atlântica (Rodrigues et al., 2009, cap. 6, item 6.12) e por Benini & Adeodato (2017). De acordo com a identificação das necessidades específicas de cada área, podem ser demandados diferentes insumos, máquinas e trabalhadores em cada etapa. A composição de custo (Tabela 52) foi baseada nos levantamentos e modelos apresentados na Portaria nº 118, de 03 de outubro de 2022 do IBAMA, Instrução Normativa nº 14, de 01 de julho de 2024 do IBAMA e estimativas de custo do Ministério do Meio Ambiente (MMA, 2017). O descarte de embalagens e resíduos serão realizados conforme descrição no item 7.4.

##### i. Regeneração natural

- Veículos para transporte de equipes, insumos, ferramentas e máquinas;
- Ferramentas, equipamentos e maquinário para limpeza e roçada;
- Ferramentas, equipamentos e maquinários para irrigação;
- Fertilizantes;



- Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (luvas, botas, capacete, boné árabe, perneira, óculos);

## ii. **Semeadura**

- Veículos para transporte de equipes, insumos, ferramentas e máquinas;
- Ferramentas, equipamentos e maquinários para irrigação;
- Fertilizantes;
- Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (luvas, botas, capacete, boné árabe, perneira, óculos);
- Compartimentos para transporte de sementes;
- Caixa térmica;

## iii. **Adensamento e Enriquecimento**

- Produção e aquisição de mudas;
- Estrutura de viveiro;
- Substrato e fertilizantes;
- Estrutura para manutenção de mudas;
- Fonte de água e equipamentos de irrigação;
- Ferramentas, equipamentos e maquinário para preparo do solo, plantio e limpeza;
- Hidrogel;
- Iscas para formigas cortadeiras (não será utilizada sulfluramida);
- Veículos para transporte de equipes, insumos, ferramentas e máquinas;
- Trenas, fitas, marcadores;
- Ferramentas e equipamentos para avaliação, medição e manutenção;
- Trator e implemento para subsolagem ou revolvimento do solo (faixas ou localizado);
- Carreta para transporte de insumos e máquinas;
- Motocoveadores;
- Roçadeiras;
- Equipes administrativa, de supervisão e atuação em campo;

**Tabela 52** – Planilha de composição de custos para recuperação de áreas da Floresta Nacional de Irati.

Item	Unid.	Valor unitário (R\$)	Primeiro Ano			Segundo Ano			Terceiro Ano			Quarto Ano			Quinto Ano			CUSTO TOTAL	
			Q	Cmin	Cmax	Q	Cmin	Cmax	Q	Cmin	Cmax	Q	Cmin	Cmax	Q	Cmin	Cmax	Cmin	Cmax
Mudas com 30 cm de altura	Unid.	1,50 a 10,00	891	1336,5	8910	90	135	900	200	300	2000	200	300	2000	200	300	2000	R\$2.371,50	R\$15.810,00
Mudas de Araucária com 30 cm de altura	Unid.	3,00 a 15,00	222	666	3330	23	69	345	50	150	2250	50	150	2250	50	150	2250	R\$1.185,00	R\$10.425,00
Sementes	kg/ha	50,00 a 600,00	15	750	9000	15	750	9000	8	400	4800	8	400	4800	8	400	4800	R\$2.700,00	R\$32.400,00
Calcário	ton/ha	180,00 a 300,00	3	540	900	3	540	900										R\$1.080,00	R\$1.800,00
Fertilizante orgânico	Saco 25Kg	650,00 a 900,00	16	10400	14400	8	5200	7200	4	2600	3600							R\$18.200,00	R\$25.200,00
Hidrogel	Kg/ha	36,00 a 42,50	130	4680	5525	100	3600	4250	80	2880	3400	60	2160	2550				R\$13.320,00	R\$15.725,00
Formicida (isca granulada)	kg/ha	12,00 a 22,00	5	60	110	3	36	66	3	36	66	2	24	44	5	22,5	50	R\$178,50	R\$336,00
Controle de formigas	custo/ha	220,00 a 350,00	1	220	350	0,2	44	70							1	220	350	R\$484,00	R\$770,00
Adubação e Plantio	custo/ha	500,00 a 800,00	1	500	800	1	500	800							1	500	800	R\$1.500,00	R\$2.400,00
Aplicação de calcário	custo/ha	800	1	800	800	0,5	400	400							1	1700	2000	R\$2.900,00	R\$3.200,00
Limpeza (aceiros, roçada, coroamento)	custo/ha	1.700,00 a 2.200,00	1	1700	2200	1	1700	2200	1	1700	2200				1	1700	2200	R\$6.800,00	R\$8.800,00
Irrigação	custo/ha	490,00 a 750,00	3	1470	2250										3	1470	2250	R\$2.940,00	R\$4.500,00
Semeadura	custo/ha	350,00 a 480,00	2	700	960	2	700	960							2	700	960	R\$2.100,00	R\$2.880,00
Plantio	Custo/ha	800,00 a 2200,00	1	800	2200										1	800	2200	R\$1.600,00	R\$4.400,00
Replantio	custo/ha	490,00 a 750,00	1	490	750										1	490	750	R\$980,00	R\$1.500,00
Preparo do solo	custo/ha	2500 a 3800	1	2500	3800	1	2500	3800	0,5	1250	1900	0,2	500	760	0,2	500	760	R\$7.250,00	R\$11.020,00
Aceiros	m	1,00 a 3,50	1500	1500	3500	1500	1500	3500							1500	1500	3500	R\$4.500,00	R\$10.500,00
Caminhonetes 4x4	custo/mês	7.000 a 9.000	2	14000	18000	2	14000	18000	2	14000	18000	2	14000	18000	2	14000	18000	R\$70.000,00	R\$90.000,00
<b>CUSTO TOTAL</b>	-	-	-	<b>29112,5</b>	<b>59785</b>	-	<b>17674</b>	<b>34391</b>	-	<b>9316</b>	<b>20216</b>	-	<b>3534</b>	<b>12404</b>	-	<b>10452,5</b>	<b>24870</b>	<b>R\$70.089,00</b>	<b>R\$151.666,00</b>

Unid. = Unidade; ha = hectare; Q = Quantidade; Cmin = Custo mínimo; Cmax = Custo máximo.

## 8.9. Indicação de espécies para plantio em área total e para atividades de enriquecimento

A lista de espécies recomendadas para restauração florestal da Floresta Ombrófila Mista na região da Flona de Irati terá como base o trabalho de Carpanezzi & Carpanezzi (2006) e lista de espécies indicadas pelo Instituto Água Terra (IAT, 2024) e Pacto pela Restauração da Mata Atlântica (Rodrigues et al., 2009), conforme Tabela 53 abaixo, sendo que uma mesma espécie pode pertencer a diferentes grupos sucessionais e ecológicos simultaneamente. As referências serão complementadas a partir de pesquisas em dados de literatura e trabalhos de restauração realizados na região, desde que prezem pelo uso da flora nativa regional. Para as ações de enriquecimento, destaca-se a importância de utilizar somente aquelas espécies classificadas como grupos ecológicos secundários tardios e/ou clímax, destacados no Anexo 4 da referida publicação (Tabela 53).

**Tabela 53** - Principais espécies para semeadura, adensamento e enriquecimento florestal para utilização na recuperação de áreas degradadas da Unidade de Manejo Florestal-I (UMF-I) da Floresta Nacional de Irati.

ESPÉCIES PARA RECUPERAÇÃO FLORESTAL POR GRUPO ECOLÓGICO		
Pioneiras	Secundárias	Clímax
Aroeira-pimenteira ( <i>Schinus terebinthifolius</i> )	Açoita-cavalo ( <i>Luehea divaricata</i> )	Angico-Branco ( <i>Anadenanthera colubrina</i> )
Bracatinga ( <i>Mimosa scabrella</i> )	Araçá ( <i>Psidium cattleianum</i> )	Canela-imbuia ( <i>Nectandra megapotamica</i> )
Camboatá-Vermelho ( <i>Cupania vernalis</i> )	Araucária ( <i>Araucaria angustifolia</i> )	Erva-mate ( <i>Ilex paraguariensis</i> )
Capororocão ( <i>Myrsine umbellata</i> )	Branquilho ( <i>Gymnanthes klotzschiana</i> )	Guabiroba ( <i>Campomanesia xanthocarpa</i> )
Caroba ( <i>Jacaranda micrantha</i> )	Canela-guaicá ( <i>Ocotea puberula</i> )	Imbuia ( <i>Ocotea porosa</i> )
Corticeira-do-banhado ( <i>Erythrina crista-galli</i> )	Capororóca ( <i>Myrsine coriacea</i> )	Pitanga ( <i>Eugenia uniflora</i> )
Maricá ( <i>Mimosa bimucronata</i> )	Ingá ( <i>Inga vera</i> )	Uvaia ( <i>Eugenia pyriformis</i> )
Quaresmeira ( <i>Pleroma sellowianum</i> )	Pata-de-vaca ( <i>Bauhinia forficata</i> )	
Vacum ( <i>Allophylus edulis</i> )	Pessegueiro-bravo ( <i>Prunus brasiliensis</i> )	

A disponibilidade dessas espécies deverá ser identificada nos viveiros locais e regionais com a maior antecedência possível, dado que algumas têm ciclos longos de produção de mudas (envolve coleta de sementes, beneficiamento e tempo de viveiro, incluindo rustificação prévia ao plantio). Essas espécies são a base para processos de sucessão, dispersão de sementes, criação de micro habitats, sombreamento, atração de avifauna e o consequente reestabelecimento de processos ecológicos nas áreas sob restauração ou enriquecimento, que facilitarão a regeneração natural e o estabelecimento de diferentes espécies nas áreas, permitindo o número de espécies previstas no Anexo 16 do edital de concessão.

#### **8.10. Apresentação do cronograma de monitoramento inicial das áreas recuperadas e das informações a serem coletadas, com base nos indicadores de referência para a avaliação do sucesso das áreas de recomposição da cobertura vegetal**

Conforme as DIRETRIZES TÉCNICAS PARA APRESENTAÇÃO DO PLANO DE MANEJO FLORESTAL do Edital de concessão, em seu item 4.8, acrescidos das tabelas 4 e 5 e do Apêndice 2, deverão ser alcançados valores de referência para os seguintes indicadores: cobertura do solo com vegetação nativa (80%), espécies nativas regenerantes (mínimo 20), número de espécies nativas regenerantes, presença de espécies lenhosas exóticas invasoras (ausência como meta) e densidade de indivíduos nativos regenerantes (acima de 2.000 indivíduos/ha). Os seguintes níveis deverão ser utilizados:

- i. Adequado: quando forem atingidos os valores esperados para o prazo determinado;
- ii. Regular: quando os valores estiverem dentro da margem de tolerância para o prazo determinado e cumprirem as exigências mínimas, porém os valores sejam inferiores ao esperado, o que indica a necessidade da realização de ações corretivas visando não comprometer os resultados futuros e atingir o nível “Adequado”;
- iii. Inadequado: quando não forem atingidos os valores mínimos esperados no prazo determinado, caso em que será exigida a

readequação do projeto por meio da realização de ações corretivas.

É importante destacar que o monitoramento dos indicadores apontados será feito aos 3 e 5 anos. Caso não sejam alcançados os “valores de referência dos indicadores de monitoramento” (Tabela 4 do Anexo 16 – Diretrizes Técnicas para Apresentação do Plano de Manejo Florestal), medidas de manejo adaptativo serão adotadas, como nova semeadura ou novo plantio para o adensamento florístico. Vale destacar que ainda não há referências técnicas regionais para o tempo de sucessão secundária em projetos de restauração ecológica da Floresta Ombrófila Mista na região. Neste ínterim, outros indicadores poderão ser avaliados, como sobrevivência dos indivíduos em campo e presença de processos erosivos etc. Esses monitoramentos poderão ser feitos anualmente, até que se alcance cobertura de solo por copas de indivíduos arbóreos e a presença de regeneração natural adequadas (Tabela 54).

**Tabela 54** - Cronograma de monitoramento inicial das áreas recuperadas e das informações a serem coletadas, com base nos indicadores de referência para a avaliação dessas áreas.

ANO			1		2		3		4		5		ANO n
SEMESTRE			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	...
INDICADORES	Floresta Ombrófila Mista	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	...
		Número de espécies Nativas Regenerantes (número de espécies)		X		X		X		X		X	...
		Presença de espécies exóticas invasoras		X		X		X		X		X	...
		Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind.ha <sup>-1</sup> )			X		X		X		X	X	...
	Formações Abertas	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	...
		Presença de espécies exóticas invasoras		X		X		X		X		X	...





## 8.11. Apresentar o cronograma de manutenção e condução das áreas recuperadas, com as atividades, periodicidade e registros a serem coletados

O cronograma de manutenção, condução e dos registros a serem coletados nas áreas da Floresta Nacional de Irati sob restauração (Tabela 55) compreendem os cronogramas já apresentados nos itens anteriores, de forma que as atividades serão desenvolvidas visando subsidiar o sucesso da restauração.

**Tabela 55** - Cronograma de manutenção, condução e dos registros a serem coletados para cada área da Floresta Nacional de Irati sob restauração.

ANO			1		2		3		4		5		ANO n
SEMESTRE			1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	...
ATIVIDADES	Todas as formações e Técnicas de Restauração	Irrigação		X	X	X	X						
		Fertilização de Cobertura			X		X		X		X		
		Coroamento		X	X	X	X	X					
		Roçada		X	X	X	X						
		Capina Química	X	X	X	X	X						
		Replante ou Ressemeadura		X	X	X	X						
		Monitoramento de formigas		X	X	X	X	X					
		Enriquecimento				X	X	X	X	X	X	X	...
		Controle de Espécies Exóticas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	...
INDICADORES	Floresta Ombrófila Mista	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	...
		Número de espécies Nativas Regenerantes (número de espécies)		X		X		X		X		X	...
		Presença de espécies exóticas invasoras		X		X		X		X		X	...
		Densidade de indivíduos nativos regenerantes(ind.ha <sup>-1</sup> )			X		X		X		X	X	...
	Formações Abertas	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	...
		Presença de espécies exóticas invasoras		X		X		X		X		X	...

A manutenção será aplicada para as diferentes técnicas a serem empregadas, que são: condução da regeneração natural, semeadura, adensamento e enriquecimento, que demandam o emprego de diferentes atividades de manutenção, que podem ocorrer simultaneamente para diferentes técnicas ou em etapas sequenciais de acordo com as respostas em diferentes ambientes e condições de restauração florestal na unidade. Destaca-se que a manutenção e condução das áreas em restauração significarão diretamente no sucesso em atingir os indicadores adequados para a restauração.

**FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI**  
**UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

**9. PLANO DE SILVICULTURA DE ESPÉCIES NATIVAS**

### 9.1. Identificação, mapeamento e sinalização das áreas onde serão os povoamentos destinados a SILVICULTURA de nativas na UMF

As áreas destinadas à silvicultura de espécies nativas foram identificadas e mapeadas em polígonos em *shapefile*, utilizando levantamento de campo, imagens aéreas e *softwares* de sistema de informações geográficas (SIG), as áreas totalizam 634,97 hectares, conforme Figura 45, desconsiderando a área de 28,02 ha dos talhões 52, 53 e 96 atingida por vendaval, que serão destinadas para recuperação. No entanto, dessa área devem ser desconsideradas as áreas de APP a recuperar nos talhões de Pinus (Figura 41), que totalizam 43,32 hectares. Assim, a área útil de silvicultura de nativas resulta em 591,66 hectares (Tabela 56). Nos anos 4 e 5 foram incluídas as áreas atingidas por vendaval que foram desconsideradas para a área total de colheita dos talhões 51, 56, 69 e 91, com área de 5,2 hectares.

**Tabela 56** – Área útil de silvicultura de nativas em função das áreas de colheita e das áreas de restauração nos talhões da Zona de Manejo Florestal-I e Zona de Manejo Florestal-II.

Ano	Área após colheita nas Zonas de Manejo (ha)	Restauração nos talhões das Zonas de Manejo (ha)	Área útil de Silvicultura de nativas (ha)
1	63,49	5,42	58,07
2	71,44	4,12	67,32
3	118,51	17,53	100,98
4	127,39 *	6,69	120,70
5	148,32 *	4,08	144,24
6	105,83	5,48	100,35
<b>TOTAL</b>	<b>634,97</b>	<b>43,32</b>	<b>591,66</b>

\* Área com acréscimo das áreas atingidas por vendaval, que não são computadas na colheita, mas computadas para silvicultura de nativas (Talhões: 51, 56, 69 e 91).

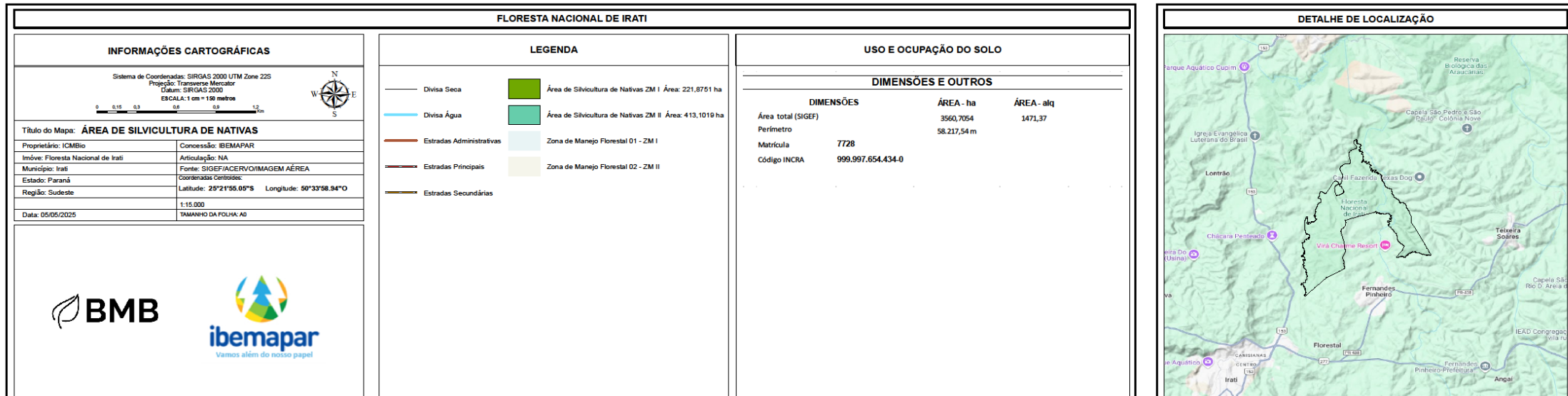
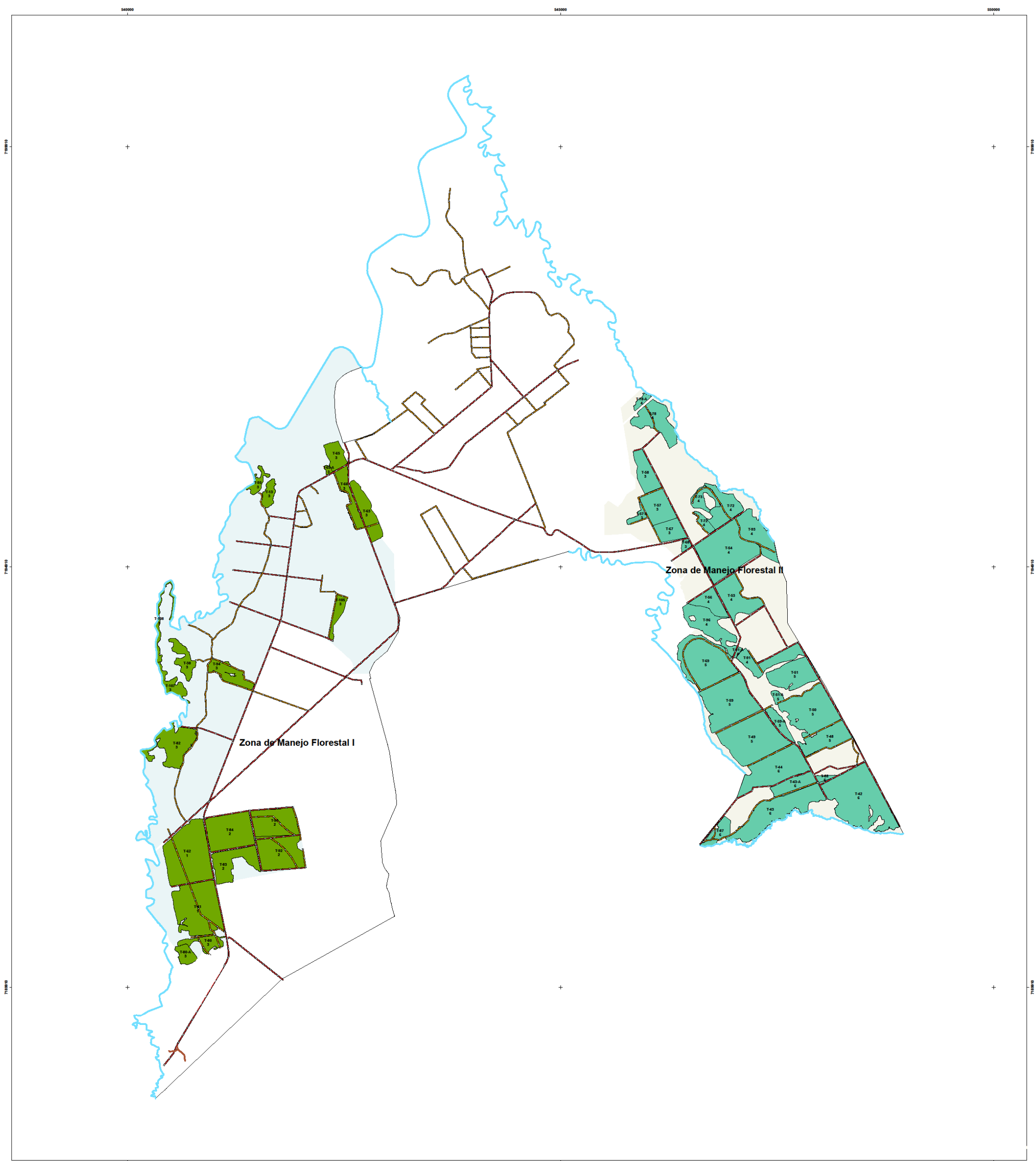
Tabela 57 e a Figura 46 apresentam a área anual destinada à silvicultura de nativas após o corte dos talhões com espécies exóticas inseridos na ZMF-I e ZMF-II, com os respectivos talhões, durante o horizonte de corte de seis anos. O conjunto das áreas destinadas à silvicultura de nativas e para a restauração de acordo com o ano da colheita de Pinus são apresentados na Figura 47 abaixo, totalizando 834,57 ha de plantio.

A silvicultura de nativas será realizada conforme parametrização da concessão, que prevê, em cada ano de colheita de espécies exóticas, o preparo do solo de 70% da área colhida e 30% da área colhida com plantio de silvicultura de nativas. No ano seguinte (Ano +1), 30% restante da área colhida terá o solo preparado e 70% terá a operação de plantio de nativas conforme os modelos apresentados no item 9.2.

A implementação de sinalização apropriada para identificar e demarcar as áreas destinadas à silvicultura de espécies nativas será realizada a partir de delimitações e indicação via piquetes e placas, de modo a garantir fácil identificação durante a execução das atividades. Todas as identificações serão realizadas para cada talhão ao longo da finalização das operações de corte, extração e transporte da madeira oriunda dos talhões de espécies exóticas.

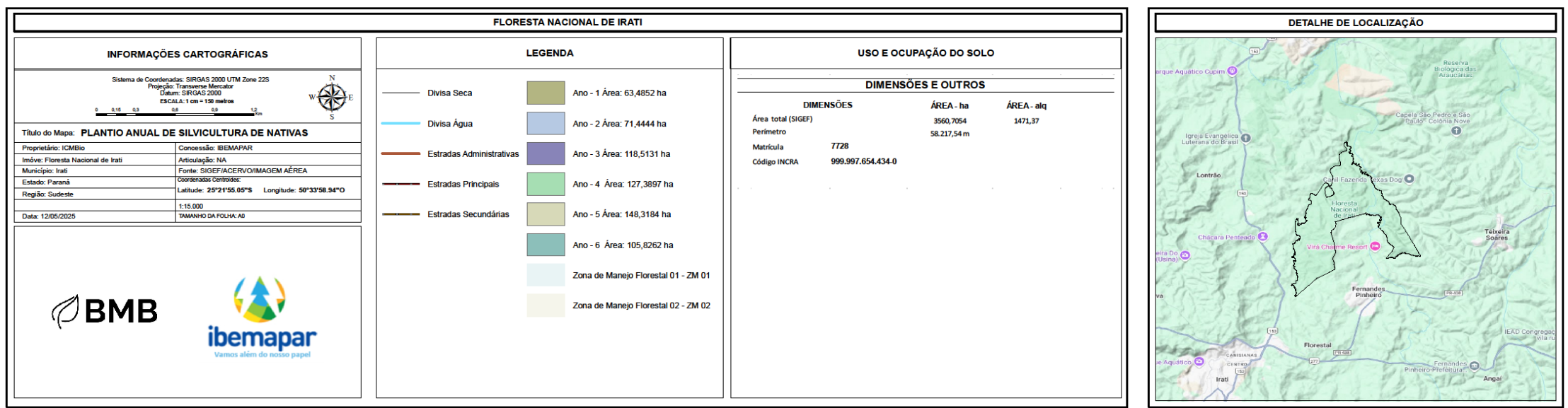
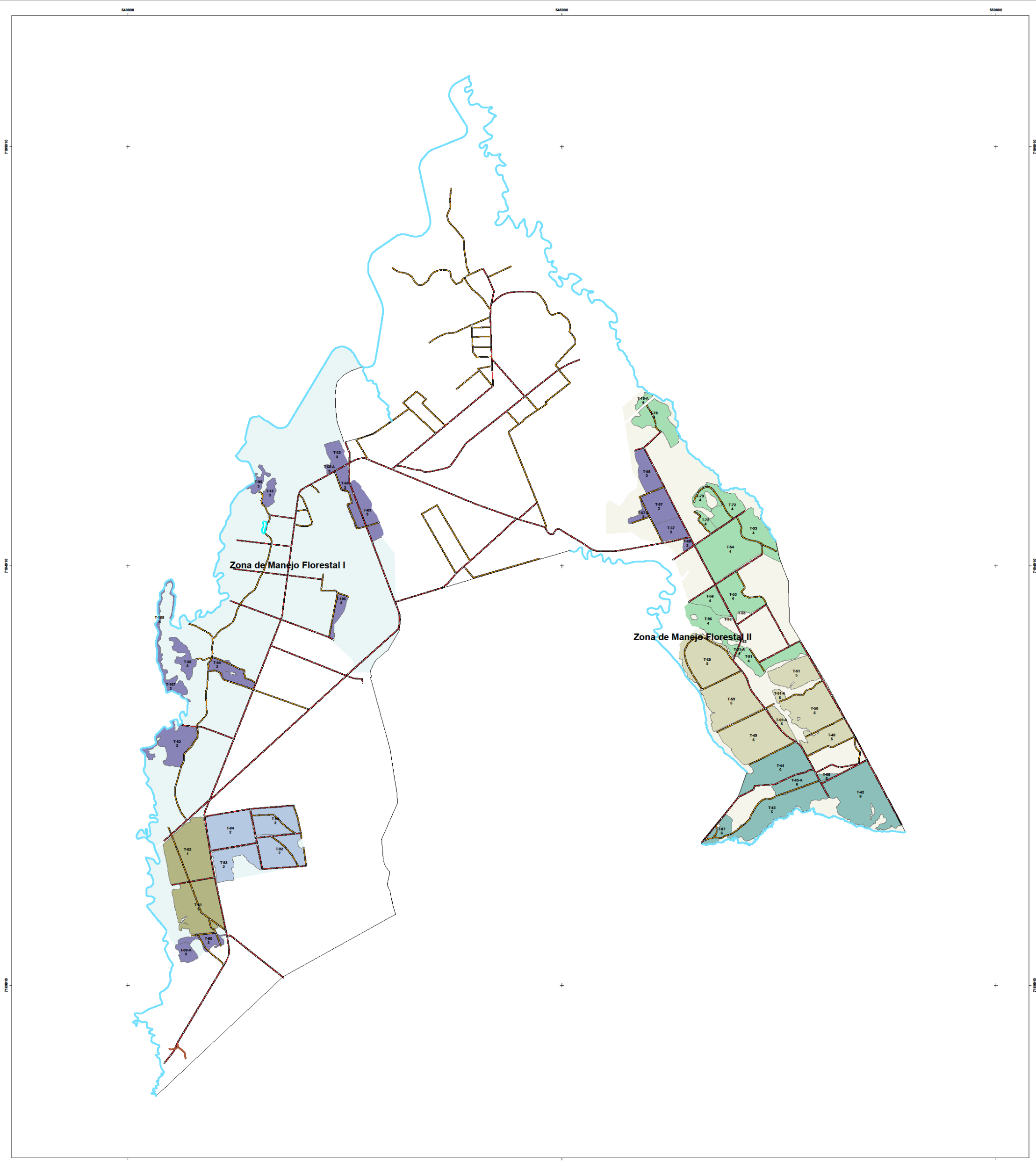
**Tabela 57** - Área de preparo do solo e plantio de silvicultura de nativas por ano em função da área colhida de espécies exóticas.

ANO DE COLHEITA DE EXÓTICAS	ÁREA POR TALHÃO PARA SILVICULTURA DE NATIVAS NA ZMF-I E ZMF-II							ÁREA PARA SILVICULTURA DE NATIVAS POR ANO (ha)	SILVICULTURA DE NATIVAS			
									70% DA ÁREA (ha)		30% DA ÁREA (ha)	
									Ano de colheita	Ano + 1	Ano de colheita	Ano + 1
									PREPARO	PLANTIO	PREPARO	PLANTIO
Ano 1	Talhão	61	62	-	-	-	-	58,06	40,64		17,42	
	Área (ha)	24,85	33,21	-	-	-	-					
Ano 2	Talhão	83	84	90	92	-	-	67,33	47,13		20,20	
	Área (ha)	13,00	21,53	14,08	18,72	-	-					
Ano 3	Talhão	13	38	57	58	63	65	100,57	70,40		30,17	
	Área (ha)	3,75	6,50	13,83	9,05	10,27	6,59					
	Talhão	66	67	68	80	82	94					
	Área (ha)	8,24	7,47	1,22	8,34	12,50	5,04					
	Talhão	95	105	107	108	-	-					
	Área (ha)	2,21	1,85	3,16	0,56	-	-					
Ano 4	Talhão	53	54	56	72	73	78	121,30	84,91		36,39	
	Área (ha)	14,76	30,48	7,27	13,55	4,98	14,99					
	Talhão	91	93	96	-	-	-					
	Área (ha)	9,05	13,47	12,75	-	-	-					
Ano 5	Talhão	48	49	50	51	59	69	144,31	101,02		43,29	
	Área (ha)	11,54	30,79	24,65	15,51	32,85	28,97					
Ano 6	Talhão	42	43	44	87	88	-	100,07	70,05		30,02	
	Área (ha)	40,15	34,84	24,17	5,40	1,26	-					
TOTAL								591,66	414,15		177,49	

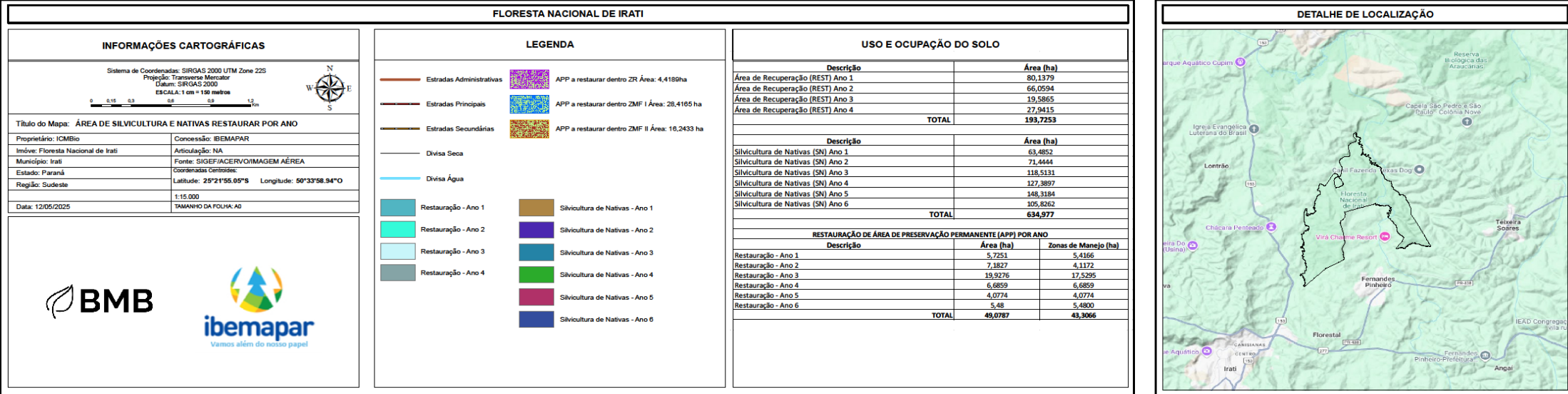


**Figura 45** – Mapa das áreas destinadas à silvicultura de nativas nas Zonas de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Irati.





**Figura 46**—Mapa das áreas de plantio anual com silvicultura de nativas nas Zonas de Manejo Florestal da Floresta Nacional de Irati.



**Figura 47** - Mapas das áreas que serão destinadas para silvicultura de nativos e recuperação após a colheita de Pinus na Floresta Nacional de Irati.

**9.2. Caracterização das áreas com registros fotográficos iniciais, tipo de solo, espaçamento, indicação das espécies que serão utilizadas e, se tratar de plantio misto, de seu arranjo espacial com o número de árvores por espécie, delineamento do plantio e modelo de manejo com as intervenções (anos) previstas;**

As áreas que serão convertidas em plantios com a silvicultura de nativas são apresentadas na Figura 45 e Figura 46, para as quais a caracterização será realizada na fase de microplanejamento e inventário pré-corte, evidenciando as condições dos talhões e seus acessos e aceiros, de forma que nova caracterização será realizada após o início das atividades de silvicultura de nativas em relatórios pertinentes. Dessa forma, será possível o acompanhamento do histórico de todo o processo de implantação e manejo florestal. As fotografias serão obtidas por vias terrestre e aérea (VANT).

Segundo o diagnóstico do Plano de Manejo da Floresta Nacional de Irati os solos das áreas correspondentes às Zonas de Manejo Florestal I e II, nas quais será realizada a silvicultura de nativas, correspondem a Latossolo Vermelho Distrófico, que predomina na Zona de Manejo Florestal I (ZMF–I), enquanto na Zona de Manejo Florestal II (ZMF–II) predominam a associação de Cambissolo Háplico Tb Distrófico e Argissolo Vermelho-Amarelo Distrófico.

O projeto de silvicultura de nativas terá dois arranjos. O primeiro será considerado como plantio homogêneo, onde o objetivo principal será a extração de: i) folhas e ramos de Erva-mate; ii) pinhas, sementes (pinhão) e madeira de Araucária; e iii) madeira de bracatinga. O segundo arranjo será considerado um plantio misto, com objetivo de produtos florestais não madeiráveis e madeiráveis de diferentes espécies florestais nativas da Floresta Ombrófila Mista. As espécies que serão empregadas nos modelos são:

- 1) Araucária (*Araucaria angustifolia*) (Tabela 58);
- 2) Bracatinga (*Mimosa scabrella*) (Tabela 59);
- 3) Canela-guaicá (*Ocotea puberula*) (Tabela 60).
- 4) Erva-mate (*Ilex paraguariensis*) (Tabela 61);
- 5) Espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*) (Tabela 62);
- 6) Louro-pardo (*Cordia trichotoma*) (Tabela 63);



**Tabela 58** - Descrição da espécie Araucária (*Araucaria angustifolia*).

<i>Araucaria angustifolia</i> (Bert.) O. Kuntze	
<b>Nome Popular</b>	Araucária, Pinheiro do Paraná, Pinheiro-brasileiro
<b>Descrição</b>	<p>Espécie perene com 10 a 50 m de altura e 50 a 250 cm de diâmetro à altura do peito na idade adulta.</p> <p>Possui tronco reto e predominantemente cilíndrico, com fuste de até 20 m, a copa e ramificação é em pseudo-verticilos com copa em forma de cálice ou taça em árvores mais velhas, e cônica em árvores jovens. Casca de coloração marrom a roxa, áspera e rugosa com delaminação em algumas porções.</p> <p>As acículas são alternas, espiraladas, lineares a lanceoladas, coriáceas, com até 6 cm de comprimento por 10 mm de largura.</p> <p>A espécie é característica das formações e do estrato superior da Floresta Ombrófila Mista.</p> <p>A araucária é tolerante a geadas e se adapta a solos com boa fertilidade, profundidade e levemente ácidos</p>
<b>Reprodução</b>	Planta dióica, com estruturas reprodutoras formadas por estróbilos feminino e masculino e polinização pelo vento, ocorrendo de agosto a outubro. A floração das plantas masculinas ocorre de agosto a janeiro, enquanto das femininas pode ser observada durante todo o ano
<b>Sementes</b>	<p>A semente da espécie apresenta tegumento duro e endosperma abundante. Elas são carnosas, conhecidas como pinhões, tendo 3 a 8 cm de comprimento, por 1 a 2,5 cm de largura e peso médio de 8,7 g, obovada-oblonga, com ápice terminando com um espinho achatado, e curvo para a base.</p> <p>As sementes maduras são encontradas principalmente de abril a junho, com grande variabilidade anual de produção, que inicia-se, em geral, após o décimo ano. Os frutos e as sementes estão associados a diversos animais da fauna local, e o número de sementes por quilo pode variar de 123 a 205.</p> <p>As sementes são recalcitrantes e têm restrição de germinação pelo tegumento.</p>
<b>Ecologia</b>	<p>É uma espécie heliófila pioneira e secundária longeva</p> <p>Tem crescimento inicial lento, a partir do terceiro ano pode apresentar incremento em altura de 1,0 m por ano e até 2,0 cm em diâmetro a partir do quinto ano. O incremento volumétrico é de 10 a 23 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. Em plantios o desbaste é sugerido entre os sete e doze anos após o plantio.</p>
<b>Usos</b>	<p>A madeira é classificada como moderadamente densa (0,50 a 0,61 g/cm<sup>3</sup>) com coloração branco amarelada; superfície lisa ao tato e medianamente lustrosa; textura fina e uniforme; grã direita e cheiro pouco intenso e agradável.</p> <p>Os principais usos são: a madeira é usada na construção civil, movelaria e carpintaria, produção de palitos de fósforo, madeira serrada, laminação, celulose e papel e instrumentos musicais. A casca e os nós dos galhos são usados como lenha, e a casca para tinturas.</p> <p>As sementes (pinhões) são apreciadas e consumidas no outono e inverno nas regiões de ocorrência da espécie, movimentando a economia local e regional.</p>
Fonte: Carvalho, P. E. R. Pinheiro do Paraná. Colombo: EMBRAPA Florestas, Circular Técnica 60, 2002. 17 p.	





**Tabela 59** - Descrição da espécie Bracatinga (*Mimosa scabrella*).

<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	
<b>Nome Popular</b>	Bracatinga, Bracatinga-comum, Bracatinga-branca
<b>Descrição</b>	<p>Espécie arbórea perene com 4 a 29 m de altura e de 20 a 50 cm de diâmetro quando adulta.</p> <p>Apresenta tronco reto, alto e esbelto podendo alcançar fuste de 15 m, mas quando isolada tem tronco curto e ramificado formando copa larga, arredondada e estratificada. Casca de até 20 mm de espessura de coloração marrom-acastanhada ou acinzentada, de aspecto verrucoso e fendas longitudinais. Folhas compostas, bipinadas, paripinadas, alternas, pequenas, com três a nove pares de pinas oblongo-lineares.</p> <p>Espécie tolerante a geadas, exceto no primeiro ano após o plantio, ocorrendo em diferentes condições de solo, inclusive em área degradadas, com limitações em solo alagadiço. Quando adensada apresenta desrama natural.</p>
<b>Reprodução</b>	<p>Planta hermafrodita com fecundação preferencialmente cruzada ou alógama, polinizada por abelhas, formando botões florais em março e o florescimento de junho a setembro, com frutos maduros de dezembro a março. Frutos dispersos por gravidade e com viabilidade das sementes por 54 meses no solo.</p> <p>Flores características de coloração amarela, pequenas, agrupadas em capítulos pedunculados, axilares ou terminais, em racemos curtos. Frutos típicos de leguminosas, deiscente, séssil, pubescente, com indumento estrelado, com até 48 mm de comprimento por 9 mm de largura, contendo de 2 a 4 sementes.</p>
<b>Sementes</b>	<p>As sementes são irregulares de coloração escura lustrosa, com 6 mm de comprimento e 3 mm de largura.</p> <p>Os frutos são colhidos das árvores quando estão de coloração marrom-escura ou quando começam a cair da planta, sendo secos para sua abertura e obtenção das sementes, que são de 46.500 a 89.504 sementes por quilo. As sementes não apresentam dormência tegumentar, exigindo aquecimento para germinação, como por choque térmico em água quente a 80 °C por 18 horas, são ortodoxas e por isso permitem armazenamento por longo período.</p>
<b>Ecologia</b>	<p>Espécie heliófila pioneira, ocorre também em formações secundárias, adaptando-se em regiões de 350 m a 2000 m de altitude, precipitação de 1.200 a 2.000 mm distribuída ao longo do ano e temperatura média de 13,2 °C a 21,0 °C. Apresenta ciclo curto de até 25 anos de idade.</p> <p>A espécie tem crescimento rápido com produtividade de até 36 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>.</p>
<b>Usos</b>	<p>A madeira tem densidade básica de 0,51 a 0,61 g.cm<sup>-3</sup>, alburno ligeiramente mais claro do que o cerne que tem coloração bege, é áspera, com pouco brilho, textura grosseira e grã direita, com baixa durabilidade quando expostas às condições ambientais.</p> <p>A espécie pode ser usada em Sistemas Agroflorestais, empregada na construção civil, laminação, marcenaria e ferramentas, como lenha ou carvão. É espécie fundamental para pasto apícola, pela floração no período de inverno e atração das abelhas. É uma espécie pioneira e de facilitação em projetos de recuperação.</p>
Fonte: Carvalho, P. E. R. Bracatinga – <i>Mimosa scabrella</i> . Colombo: EMBRAPA Florestas, Circular Técnica 59, 2002. 12 p.	



**Tabela 60** - Descrição da espécie Canela-guaicá (*Ocotea puberula*).

<i>Ocotea puberula</i> (Rich.) Ness	
<b>Nome Popular</b>	Canela-guaicá, Canela-pimenta, Ocotea-guaicá
<b>Descrição</b>	<p>Árvore perenifólia de 10 a 15 m de altura e 20 a 60 cm de diâmetro à altura do peito, com indivíduos de até 25 m de altura e 90 cm de diâmetro.</p> <p>O tronco é cilíndrico a irregular, reto ou pouco inclinado, formando fuste de até 12 m. A copa é ampla, ramificada, umbeliforme ou irregular e densifoliada. A casca externa é acastanhada a pardo-grisácea, persistente, verrucosa, áspera, com pequenas fendas e inúmeras lenticelas aparentes.</p> <p>As folhas são simples, alternas, subcoriáceas, lanceoladas, com margem ondulada, medindo 8 a 12 cm de comprimento e 3 a 6 cm de largura, com pecíolo de até 3 cm de comprimento.</p> <p>Em plantios tem crescimento monopodial e desrama natural em alta densidade, apresentando brotações após o corte.</p>
<b>Reprodução</b>	<p>Espécie dióica, com flores pequenas, de coloração branca a bege, agrupadas em densas panículas axilares, dióicas, com 3 a 10 cm de comprimento. Os botões florais são esverdeados. A floração ocorre de maio a outubro.</p> <p>A polinização ocorre principalmente por insetos, com destaque para abelhas</p> <p>Já os frutos são do tipo baga, subgloboso, marrom-escuro, com 10 a 15 mm de comprimento por 6 a 7 mm de diâmetro, com cúpula plana e pequena, de coloração vermelha, amadurecendo de dezembro a fevereiro. Os frutos são coletados após mudança de coloração da cúpula, que são macerados para retirada das sementes.</p> <p>Por fim, a dispersão dos frutos é realizada, em geral, por pássaros.</p>
<b>Sementes</b>	<p>As sementes da espécie são elípticas, marrom-escuras e com estrias pretas, medindo 4 a 10 mm de comprimento e 2 a 5 mm de diâmetro. Número de sementes por quilo de 3.000 a 7.861.</p> <p>As sementes exigem tratamento de superação da dormência com escarificação ácida, e são recalcitrantes e perdem a viabilidade em curto período sob armazenamento.</p>
<b>Ecologia</b>	<p>É uma espécie secundária inicial, ocupando clareiras e o subdossel de florestas, inclusive de Pinus, com ocorrência natural de 15 a 1.300 m de altitude e regiões com pluviosidade de 1.100 mm a 3.700 mm, chuvas distribuídas ao longo do ano e temperaturas médias entre 14,7 °C a 23,7 °C, tolerando a ocorrência de geadas.</p> <p>A espécie é adaptada a solos de baixa fertilidade química, bem drenados e com alto teor de alumínio (Al) e altos teores de matéria orgânica.</p> <p>Apresenta incremento diamétrico anual entre 0,6 a 2,0 cm e pode atingir incremento de altura superior a um metro por ano e incremento volumétrico de 8,65 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.</p>
<b>Usos</b>	<p>A madeira da espécie é leve (0,39 a 0,49 g.cm<sup>-3</sup>), com superfície medianamente lisa e com brilho pouco acentuado, grã direita a irregular, e facilmente atacada por fungos em meio úmido.</p> <p>A coloração do alburno é branco-amarelada, já o cerne é pardo-amarelado a castanho-rosado.</p> <p>Seu uso se dá na construção civil, marcenaria e carpintaria, laminação, usos medicinais e restauração de áreas degradadas.</p>
Fonte: Carvalho, P. E. R. Canela-guaicá: <i>Ocotea puberula</i> . In: Carvalho, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1, p. 299-306.	



**Tabela 61** - Descrição da espécie Erva-mate (*Ilex paraguariensis*).

<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	
<b>Nome Popular</b>	Erva-mate, mate
<b>Descrição</b>	<p>É uma árvore perene com até 30 m de altura e 100 cm de diâmetro à altura do peito, tronco cilíndrico, reto a pouco tortuoso, apresentando fuste de até 11 m.</p> <p>A espécie tem copa baixa e densa com folhas de coloração verde-escura, simples, alternas, geralmente estipuladas, subcoriáceas até coriáceas com 5 a 18 cm de comprimento, por 3 a 4 cm de largura e margem irregularmente serrilhada.</p> <p>Espécie tolerante a geadas.</p> <p>Permite produção de folhas por longos períodos, realizando ciclos de poda de formação e de colheita.</p>
<b>Reprodução</b>	<p>Planta dioica (alógama) e suas flores são brancas e pequenas, formando fascículos nas axilas das folhas. Pode haver incompatibilidade da floração de flores estaminadas e de flores pistiladas, dificultando a polinização. Os vetores de polinização são insetos de diferentes ordens.</p> <p>O fruto é globoso tem de 4 a 6 mm de diâmetro e superfície lisa, é composto por endocarpo pétreo, contendo cinco pirênios que comportam uma semente cada.</p> <p>A floração ocorre de setembro a novembro e a frutificação de janeiro a abril.</p> <p>Os frutos maduros são de cor violeta-escuros e são coletados do chão ou diretamente da copa, retirando-se as sementes por maceração.</p>
<b>Sementes</b>	<p>As sementes têm embrião reduzido e tardio, de coloração castanho-clara a escura, muito dura, pequena e de forma variável. A dispersão das sementes ocorre pela avifauna.</p> <p>Número de sementes por quilo de 110.000 a 155.198.</p> <p>Exigem tratamento para superar a dormência, que consiste em um processo de estratificação em areia por um período de 5 a 6 meses para romper a dormência imposta pelo endocarpo e para que as sementes germinem, ainda com baixa taxa de germinação.</p> <p>As sementes são ortodoxas e podem ser armazenadas por até 150 dias.</p>
<b>Ecologia</b>	<p>Espécie clímax tolerante à sombra desenvolvendo-se em áreas abertas da floresta tolerando sombreamento, ocorre em áreas de 160 a 1.800 m de altitude, precipitação de 1.200 a 3.700 mm e chuvas distribuídas ao longo do ano e, temperatura média de 13,2 °C a 21,9 °C.</p> <p>Pode apresentar incremento anual em altura de 1 m e incremento de volume de 2,30 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>.</p> <p>Ocorre em solos de baixa fertilidade e pH baixo, de textura franca-argilosa ou argilosa, não ocorrendo em solos hidromórficos ou rasos.</p>
<b>Usos</b>	<p>A madeira é moderadamente densa (0,60 g.cm<sup>-3</sup>), o alburno branco com estrias e o cerne bege, superfície lisa ao tato e com lustro; textura fina; grã direita ou irregular.</p> <p>O principal uso da espécie é para produção de folhas destinadas ao processamento para chás, infusões e bebidas geladas. Também pode ser usada para cosméticos, sistemas agroflorestais, usos medicinais e para recuperação de áreas degradadas.</p>
Fonte: Carvalho, P. E. R. Erva-mate – <i>Ilex paraguariensis</i> . In: Carvalho, P. E. R. (Ed.). Espécies Arbóreas Brasileiras. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2003. v. 1, p. 455-466.	





**Tabela 62** - Descrição da espécie Espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*).

<i>Monteverdia ilicifolia</i> (Mart. ex Reissek) Biral	
<b>Nome Popular</b>	Espinheira-santa, Erva-santa, Espinheira
<b>Descrição</b>	<p>É uma espécie que pode ser desde subarbusto, arvoreta ou árvore perenifólia, atingindo 12 m de altura e 35 cm de diâmetro à altura do peito. Tem tronco liso e fuste curto, copa ramificada. A casca é extraída com 5 mm de espessura.</p> <p>As folhas são alternas, simples e coriáceas com nervuras evidentes na face abaxial, de forma elíptica a estreitamente elíptica com variações na base e ápice, em geral, apresentam espinhos em número variado na porção apical das bordas. As folhas medem de 22 a 89 mm de comprimento e de 11 a 30 mm de largura.</p> <p>A espécie apresenta limitada desrama natural.</p> <p>A produção de folhas pode atingir 670 Kg de folhas secas por hectare por ano (espaçamento 3 x 1 m aos 4 anos).</p>
<b>Reprodução</b>	<p>Espécie alógama cuja flores são pequenas e de pétalas oblongas, verde-amareladas, com pedicelos curtos, medindo de 1 a 2 mm de comprimento. Os frutos são deiscentes, abrindo-se em dois, de coloração vermelho-alaranjados, medindo de 6 a 10 mm de comprimento, com estilete no ápice, e com 1 a 4 sementes. A dispersão dos frutos e sementes é em grande parte realizada pela avifauna.</p> <p>Os vetores de polinização são abelhas e outros insetos.</p> <p>Floração de agosto a outubro e a frutificação de dezembro a março.</p>
<b>Sementes</b>	<p>Sementes eretas, de formato globular ou elipsoidal a oboval, às vezes angulosas, envoltas por material carnosos, de coloração branca. A testa é rija, lisa e brilhante, geralmente com coloração castanha ou negra. Os frutos são colhidos quando estão com coloração vermelha-escura e início da abertura do fruto, e após secagem os frutos são removidos manualmente.</p> <p>O número de sementes por quilo é de 10.090 a 36.496.</p> <p>As sementes não apresentam dormência e são ortodoxas quanto ao armazenamento, podendo ser armazenadas em câmara fria úmida</p>
<b>Ecologia</b>	<p>Espécie secundária inicial ou tardia de crescimento lento, ocorre em áreas de 50 a 1.400 m de altitude, precipitação de 1.100 a 2.300 mm e chuvas distribuídas ao longo do ano e, temperatura média de 13,2 °C a 25,0 °C. Espécie tolerante a geadas.</p> <p>Ocorre em solos de várzea e beira de rios, além de solos argilosos com drenagem lenta e boa fertilidade.</p>
<b>Usos</b>	<p>A madeira é madeira da espinheira-santa é moderadamente densa (0,70 g.cm<sup>-3</sup>) com coloração esbranquiçada.</p> <p>Seu principal uso é a produção de folhas, para fins medicinais e farmacêuticos. É importante constituinte da recuperação de áreas degradadas.</p>
Fonte: Carvalho, P. E. R. Espinheira-santa - <i>Maytenus ilicifolia</i> . In: Carvalho, P. E. R. Espécies arbóreas brasileiras. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Colombo: Embrapa Florestas, 2006, pp. 227-235.	



**Tabela 63** - Descrição da espécie Louro-pardo (*Cordia trichotoma*).

<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	
<b>Nome Popular</b>	Louro-Pardo, Canela-Pimenta, Maria-preta
<b>Descrição</b>	<p>Árvore caducifólia de 8 a 20 m de altura e 40 a 60 cm de diâmetro à altura do peito, atingindo 35 m de altura e mais de 100 cm de diâmetro. Tronco reto e seção transversal ovalada ou cilíndrica com fuste de até 15 m. Copa com pouca ramificação quando jovem e ramificada na fase adulta, casca externa grossa e cinza-clara a castanho-acinzentada, áspera, sulcada, que se decompõe em fissuras longitudinais.</p> <p>Folhas simples, alternas, espiraladas, oblongo-agudas, sub-coriáceas, com 7 a 17 cm de comprimento e 3 a 8 cm de largura, distintamente discolor, áspera e rica em pelos, além de margem fracamente sinuada, ondulada.</p> <p>O tronco tem crescimento monopodial quando jovem, com inserção dos galhos a intervalos regulares, sem desrama natural. A espécie rebrota do toco após o corte.</p>
<b>Reprodução</b>	<p>A espécie é polígama e as flores são brancas mudando para coloração parda, com até 2 cm de comprimento. A espécie possui panículas terminais, densamente ramificadas, multifloras, com 10 a 25 cm de comprimento e cem flores. A floração ocorre de dezembro a junho.</p> <p>Os frutos são secos e indeiscentes com cálice e corola persistente e marcescente, com forma cilíndrica, rômbica, com superfície lisa de cor bege a bege-esverdeado, e 8 a 13 mm de comprimento, por 3 a 4 mm de largura, com a frutificação observada de maio a setembro.</p> <p>A polinização ocorre por insetos pequenos e abelhas.</p>
<b>Sementes</b>	<p>As sementes são elipsoidais, de 6 mm de comprimento por 2 mm de diâmetro. A semente é dispersa pelo vento (anemocoria) com o conjunto de verticilos florais com o fruto e a semente juntos.</p> <p>Número de sementes por quilo de 20.000 a 37.347.</p> <p>As sementes devem ser coletadas quando os frutos adquirem a coloração castanha e monitorar até que os embriões estejam bem formados, as sementes são coletadas após maceração das pétalas, e não exigem tratamento para superação da dormência, mas podem depender de escarificação mecânica para boa germinação. As sementes são recalcitrantes, perdendo a viabilidade rapidamente.</p>
<b>Ecologia</b>	<p>A espécie é secundária inicial a tardia, ocorrendo também em capoeiras características de vegetação primária.</p> <p>É encontrada em regiões de 30 a 1.300 m de altitude, pluviosidade entre 800 mm a 3.700 mm com chuvas distribuídas ao longo do ano e temperatura média entre 16,6 °C e 26,6 °C. A espécie tolera geadas, mas em comparação às demais espécies está associada a ocorrência de menor número de geadas por ano.</p> <p>A espécie é tolerante ao sombreamento na fase jovem e podem ser impactadas por geadas e geadas tardias em áreas abertas.</p> <p>O crescimento é lento, atingindo incremento de mais de um metro em altura, um centímetro em diâmetro e incremento de volume de 9,65 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>, podendo atingir até 23 m<sup>3</sup>.ha<sup>-1</sup>.ano<sup>-1</sup>. A espécie exige solos de fertilidade química média a alta, profundos, bem drenados e com textura que varia de franca a argilosa.</p>
<b>Usos</b>	<p>a madeira é leve a moderadamente densa (0,43 a 0,78 g.cm<sup>-3</sup>), alburno tem coloração amarela-pardacenta, enquanto o cerne é pardo-claro-amarelado, uniforme ou com listras levemente escurecidas, de superfície lustrosa e levemente áspera ao tato; textura grosseira, com grã direita. Possui baixa resistência natural.</p> <p>Seus usos se dão para fabricação de móveis, lâminas, construção civil, embarcações, carpintaria e marcenaria, pasto apícola, sistemas agroflorestais e recuperação de áreas degradadas.</p>
Fonte: Carvalho, P. E. R. Louro-Pardo: <i>Cordia trichotoma</i> . Colombo: Embrapa Florestas, Circular Técnica 66, 2002. 16 p.	

A definição do espaçamento entre as árvores e entrelinhas de plantio será específica para cada modelo silvicultural a ser implementado e, se necessário, em função do espaçamento dos plantios de pinus colhidos em cada talhão, de modo a favorecer o plantio e as atividades silviculturais nas entrelinhas, evitando como obstáculos os tocos das árvores de pinus do ciclo anterior. Ainda, em caso de inviabilidade de produção ou elevado grau de mortalidade de mudas, poderão ser adotadas outras espécies nativas da Floresta Ombrófila Mista do mesmo grupo sucessional em substituição às espécies propostas para os arranjos de silvicultura de nativas, mediante aprovação do Serviço Floresta Brasileiro e do Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade.

#### i. **Plantio Homogêneo**

O arranjo denominado plantio homogêneo será composto por três espécies e é considerado homogêneo devido a densidade de plantio de Erva-mate ser superior às demais espécies, não excedendo 60% do número total de plantas por hectare, conforme diretrizes do Edital de Concessão. Este modelo será implantado nas Zonas de Manejo Florestal em uma área total máxima de 355,0 hectares (60% da área disponível para silvicultura de nativas).

As espécies que compõe o plantio homogêneo são:

- 1) Araucária (*Araucaria angustifolia*);
- 2) Bracatinga (Bracatinga comum) (*Mimosa scabrella*);
- 3) Erva-mate (*Ilex paraguariensis*).

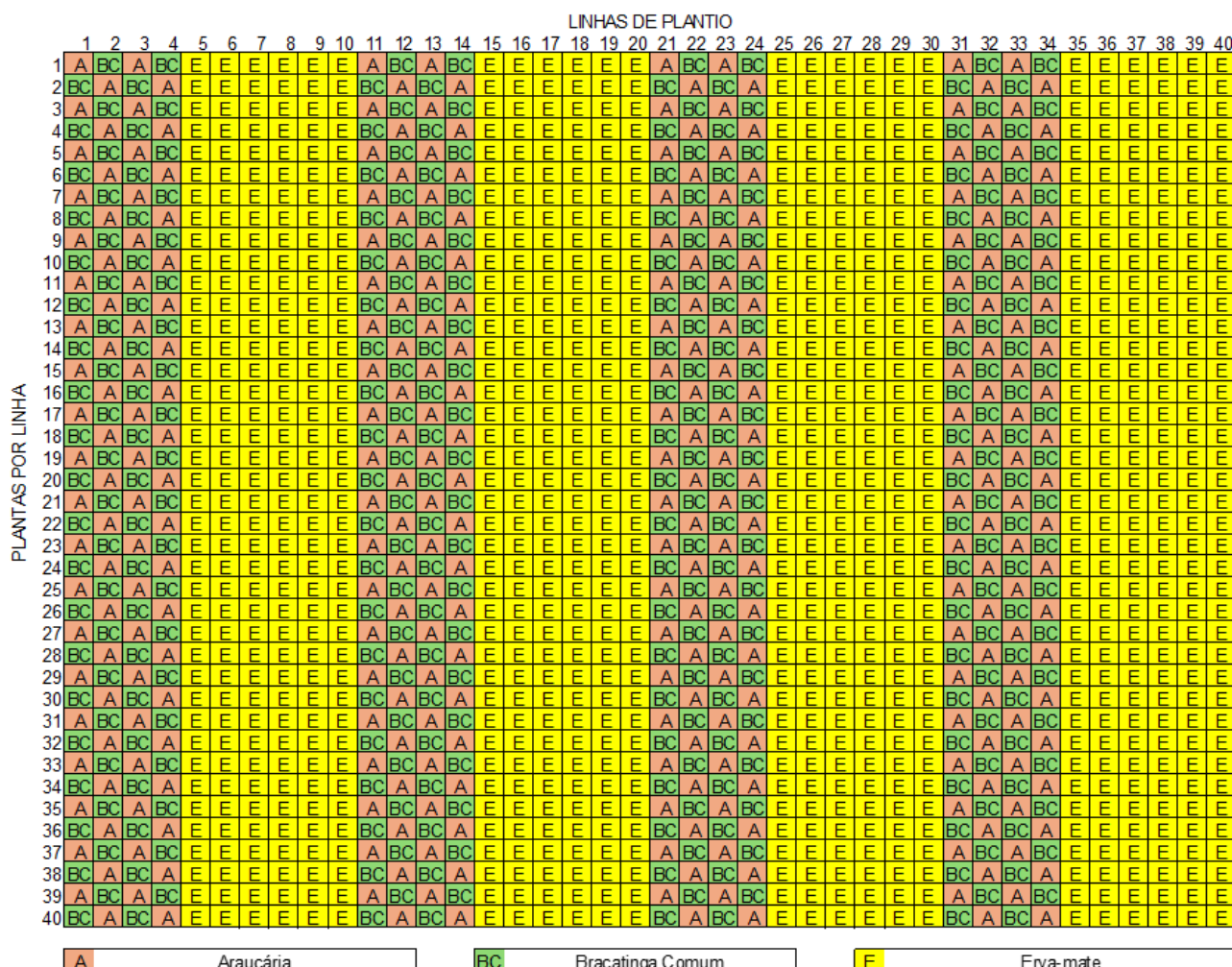
O plantio em arranjo homogêneo será em linha, com linhas homogêneas de Erva-mate e linhas com plantas alternadas compostas de araucária e bracatinga (Figura 48). Serão quatro (4) linhas compostas por Araucária e bracatinga, com plantas alternadas na linha e entre linhas de plantio, com espaçamento de 2,5 m entre plantas (sendo 5,0 metros entre plantas da mesma espécie) e 2,5 m entre linhas. Ao lado das quatro linhas compostas por araucária e bracatinga, seguirão seis (6) linhas homogêneas de erva-mate, com espaçamento de 2,5 x entre linhas e 2,5 m entre plantas. A partir daí o arranjo se repete. Nesse modelo a densidade de plantas por hectare será de 320



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

plantas.ha<sup>-1</sup> de araucária, 960 plantas.ha<sup>-1</sup> de erva-mate (correspondendo a 60% do total de plantas por hectare), 320 plantas.ha<sup>-1</sup> de bracatinga (Tabela 64).



**Figura 48** - Representação (croqui) do modelo de plantio homogêneo para silvicultura de nativas na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati, composto por quatro (4) linhas mistas de araucária (*Araucaria angustifolia*) e bracatinga (*Mimosa scabrella*) e, seis linhas homogêneas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*), totalizando 1600 plantas por hectare com densidade de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) abaixo de 60% e das demais espécies acima e 5%.

**Tabela 64** - Espécies e espaçamento utilizado no modelo de plantio homogêneo.

Linhas	Espécie	Nome Científico	Espaçamento entre linhas e entre plantas (m)	Plantas (n/ha)	Porcentagem (%/ha)
16	Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	2,5 x 5,0	320	20
24	Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	2,5 x 2,5	960	60
16	Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	2,5 x 5,0	320	20
			<b>TOTAL</b>	<b>1.600</b>	<b>100 %</b>

### a) **Modelo de Manejo plantio homogêneo**

Para a implantação do modelo de plantio homogêneo serão plantadas primeiramente as mudas de bracatinga e, em seguida, serão implantadas as plantas de araucária e erva-mate. Esse modelo tem como objetivo principal: i) coleta de folhas e ramos de erva-mate; ii) a produção de pinhão. A bracatinga terá a função de sombreamento inicial do plantio, podendo a madeira ser utilizada como madeira serrada ou lenha. Alternativamente, a madeira de Araucária também poderá ser utilizada em eventuais desbastes ao longo do ciclo produtivo, para a qual não será realizado corte raso. Após o corte da Bracatinga, se for verificada viabilidade para colheita, permanecerão no arranjo indivíduos de Araucária e Erva-mate, caracterizando o modelo homogêneo.

### ii. **Plantio Misto**

Este plantio tem como objetivo o aproveitamento de produtos florestais não madeireiros e madeireiros, formando um consórcio de seis espécies nativas da Floresta Ombrófila Mista. Este modelo será implantado em 40% da área disponível para silvicultura de nativas, totalizando 236,66 hectares. O consórcio será formado por seis espécies florestais, formando um arranjo misto com diferentes densidades por hectare (Tabela 65):

- 1) Araucária (*Araucaria angustifolia*);
- 2) Bracatinga (Bracatinga comum) (*Mimosa scabrella*);
- 3) Erva-mate (*Ilex paraguariensis*);
- 4) Espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*);
- 5) Louro-pardo (*Cordia trichotoma*);
- 6) Canela-guaicá (*Ocotea puberula*).

**Tabela 65** - Espécies e espaçamento utilizado no modelo de plantio misto.

Linhas	Espécie	Nome Científico	Espaçamento entre linhas e entre plantas (m)	Plantas (n/ha)	Porcentagem (%/ha)
16	Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	2,5 x 2,5	640	35
8	Bracatinga	<i>Mimosa scabrella</i>	2,5 x 2,5	320	18
4	Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	2,5 x 2,5	160	9
4	Espinheira-santa	<i>Monteverdia ilicifolia</i>	2,5 x 1,7	232	13
4	Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i>	2,5 x 1,7	232	13
4	Louro-pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	2,5 x 1,7	232	13
			<b>TOTAL</b>	<b>1.816</b>	<b>100%</b>

Todas as linhas do arranjo misto são homogêneas, ou seja, compostas por uma única espécie visando melhor controle de implantação e manejo, as quais serão dispostas com o mesmo espaçamento entre si, de 2,5 metros. O delineamento inicia com quatro (4) linhas de erva-mate, espaçadas 2,5 metros entre plantas e entre linhas. Na sequência uma linha de bracatinga comum (BC), espaçada 2,5 metros entre plantas e entre linhas. Ao lado, uma linha de louro-pardo (LP) espaçada 2,5 metros entre linha e 1,7 metros entre plantas. Na sequência, nova linha de bracatinga comum (BC) 2,5 x 2,5 m, seguida por uma linha da canela-guaicá (CG), espaçada 2,5 m entre linhas e 1,7 metros entre plantas. O arranjo continua com outra linha de bracatinga comum (BC) 2,5 m entre linhas x 2,5 m entre plantas, seguida por uma linha de espinheira-santa (ES), espaçada 2,5 metros entre linhas e 1,7 metros entre plantas. A partir daí, o modelo se repete até completar o número de plantas esperado por hectare, neste caso 1.816 plantas por hectare (Figura 49), respeitando o limite de até 60% de plantas de erva-mate por hectare e de densidade mínima de 5% de plantas por hectare das demais espécies.

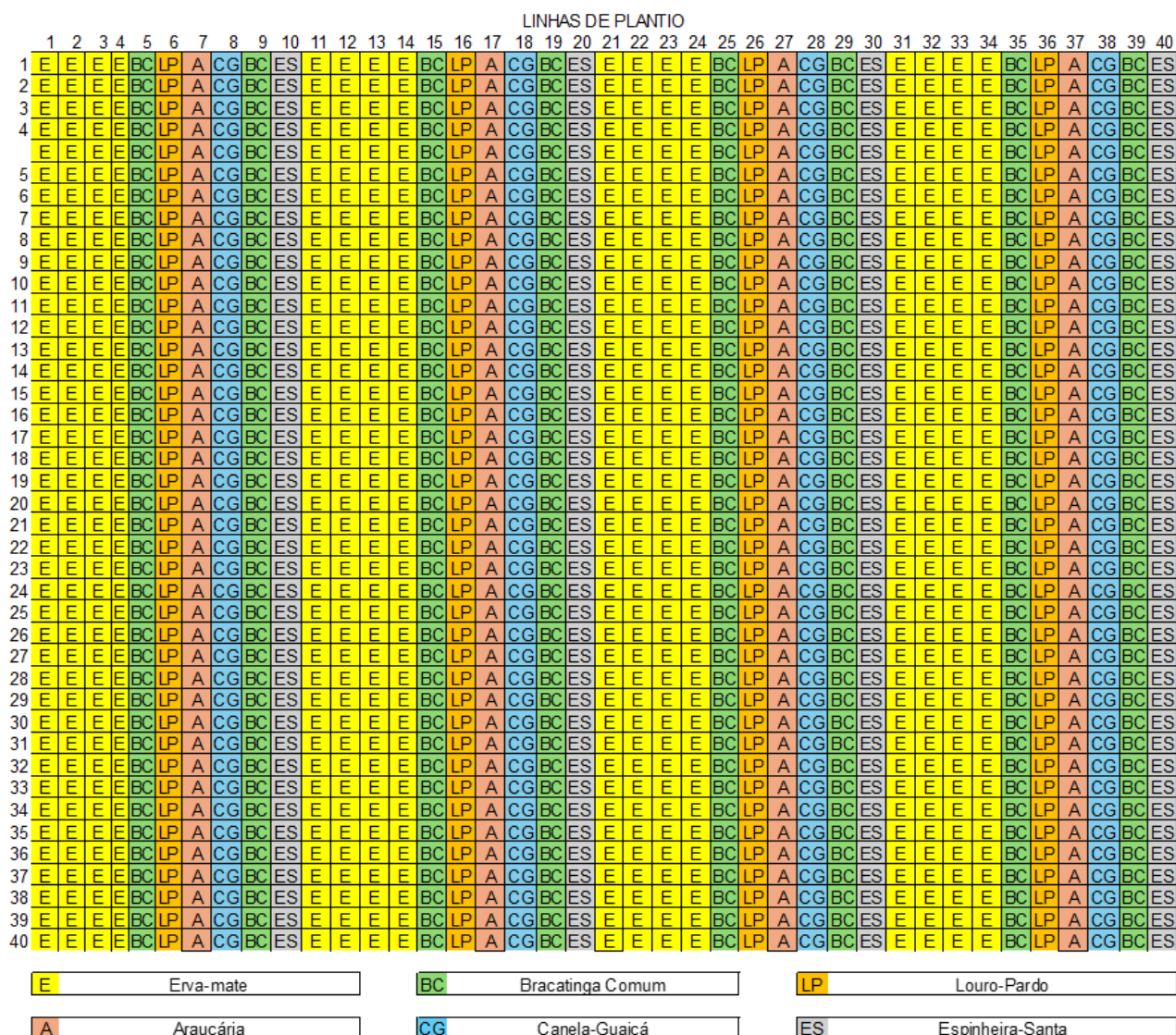
Nesse modelo a densidade por hectare será de 640 plantas.ha<sup>-1</sup> de erva-mate, 320 plantas.ha<sup>-1</sup> de bracatinga (bracatinga comum), 232 plantas.ha<sup>-1</sup> de canela-guaicá, Espinheira-santa e louro-pardo e 160 plantas.ha<sup>-1</sup> de araucária.





# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar



**Figura 49** - Representação (croqui) do modelo de plantio misto para silvicultura de nativas na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati, composto por linhas homogêneas de seis espécies, sendo quatro (4) linhas homogêneas de erva-mate (*Ilex paraguariensis*). Uma linha de bracatinga (*Mimosa scabrella*). Uma linha de louro-pardo (*Cordia trichotoma*). Uma linha de bracatinga comum (*Mimosa scabrella*). Uma linha de canela-guaicá (*Ocotea puberula*). Uma linha de bracatinga (*Mimosa scabrella*) e uma linha de espinheira-santa (*Monteverdia ilicifolia*). Repetindo todo o arranjo, totalizando 1816 plantas por hectare com densidade de erva-mate (*Ilex paraguariensis*) abaixo de 60% e das demais espécies acima e 5%.

### a) Modelo de Manejo plantio misto

Na implantação do modelo de plantio misto serão plantadas primeiramente as mudas de bracatinga e araucária, em seguida, serão implantadas as plantas das demais espécies. Esse modelo tem como objetivo principal: i) coleta de folhas e ramos de Erva-mate; ii) a produção de pinhão e de



madeira de araucária; iii) a produção de madeira de canela-guaicá e louro-pardo; e iv) coleta de folhas de espinheira-santa. Nesse modelo, a bracatinga também terá a função de sombreamento, podendo a madeira ser utilizada como madeira serrada ou lenha. Para o manejo de produtos madeireiros será dada preferência à realização de desbastes seletivos para as espécies madeireiras (araucária, canela-guaicá e louro-pardo) ao longo do ciclo produtivo.

### **9.3. Indicação dos objetivos de produção de cada talhão, tipo de produto (madeireiro, não madeireiro), da procedência e qualidade das mudas ou sementes a serem utilizadas**

Todos os talhões, tanto no modelo de plantio homogêneo e quanto misto serão compostos por espécies com o objetivo e potencial de produção de produtos madeireiros e não madeireiros:

- Madeireiros: lenha, toras de madeira para serraria ou laminação, e biomassa para geração de energia.
- Não madeireiros: folhas de Erva-mate e Espinheira-santa, casca, extrativos, mel e pinhão.

#### **i. Procedência e qualidade das mudas/sementes**

As mudas serão obtidas de viveiristas inscritos no Registro Nacional de Sementes e Mudas (RENASSEM). A coleta de sementes seguirá as normas estabelecidas pela Instrução Normativa (IN) nº 17, de 26 de abril de 2017 (Brasil, 2017), enquanto a qualidade das mudas se baseará em padrões semelhantes aos propostos por Silva et al. (2023). Além disso, poderá ser adotada coleta de sementes e produção de mudas dentro da Floresta Nacional de Irati, de acordo com a Instrução Normativa nº 6 GABIN/ICMBio, de 3 de maio de 2022 que institui a autorização de coleta de sementes em unidades de conservação federais, o que beneficiará o uso de material genético adaptado às condições edafoclimáticas locais. Para isso é importante considerar a coleta de diferentes matrizes, quando possível de ao menos 30 matrizes com distância adequada

entre matrizes, para potencializar a diversidade genética e reduzir endogamia das populações.

#### **9.4. Descrição das atividades previstas para preparo das áreas com cronograma de execução considerando a técnica de preparo de solo, plantio e as condições climáticas da região (períodos secos e períodos de chuva)**

##### **i. Preparo das áreas**

As atividades e técnicas para o preparo do solo e das áreas serão baseadas nas indicações de Silva et al. (2023). Em síntese, as principais atividades de preparo das áreas envolvem:

- a) Controle de matocompetição e plantas invasoras competidoras (semimecanizado, mecanizado ou químico, a se verificar): anteriormente ao plantio será realizada a limpeza das áreas, eliminando a matocompetição e plantas invasoras, como gramíneas e regeneração de Pinus, com roçada ou aplicação de herbicida semimecanizada ou mecanizada;
- b) Controle de formigas cortadeiras e outras possíveis pragas: previamente ao plantio, será necessário o controle de formigas com iscas granuladas (exceto sulfluramida), realizado entre 30 a 15 dias antes da implantação das mudas. Em seguida, será realizado o monitoramento de ataque de pragas, para que sejam tomadas medidas de controle;
- c) Análise do solo: serão realizadas amostragem do solo compostas para identificar a necessidade de fertilização e correção do pH do solo em cada área;
- d) Enleiramento: em áreas com alto índice de resíduos de colheita florestal poderá ser adotado o enleiramento, utilizando maquinário específico e implemento para enleiramento que reduza impactos no solo no momento do arraste dos resíduos;
- e) Preparo do solo: o preparo do solo será realizado com motocoveadores ou subsolador em linha acoplado a um trator de pneus ou de esteira. O motocoveamento será utilizado em áreas de difícil acesso ou com solo

frágil, enquanto nas demais áreas será aplicada a subsolagem em linha para plantio de mudas. Nessas operações sempre será considerando o cultivo mínimo do solo e respeitando os princípios de conservação de solo;

Não será realizada a destoca das áreas, sendo que os tocos das espécies exóticas colhidas serão deixados para apodrecimento natural, exceto no caso de espécies com intensa rebrota, como eucalipto e Uva-do-Japão, em que serão tomadas medidas para controlar a rebrota. Assim, o cultivo das espécies florestais nativas será realizado nas entrelinhas ou entre plantas da floresta anterior de pinus. Poderá ser feito o uso de limpa trilhos, acoplados a tratores de esteira em caso de áreas com muitos resíduos florestais.

## **ii. Plantio**

Os métodos de plantio a serem utilizados serão baseados no trabalho de Silva et al. (2023) visando correto estabelecimento e desenvolvimento dos plantios. Os principais aspectos relacionados ao plantio são a rustificação e a qualidade de mudas, o plantio sem enovelamento de raízes, correta fixação da muda ao solo, sem afogamento de coleto ou raízes expostas ao plantio, além da subsequente manutenção das áreas (irrigação, fertilização, controle de pragas e replantio).

## **iii. Condições climáticas e cronograma de execução**

Será realizado um planejamento das atividades de preparo da área e plantio considerando períodos secos e de chuvas. Assim, as atividades previstas para preparo das áreas serão realizadas previamente ao início da estação de chuvas, preferencialmente de julho a setembro, ou seja, de 1 a 3 meses antes do início da implantação. Por sua vez, as atividades de plantio de espécies florestais nativas serão concentradas de setembro a fevereiro, quando há maior disponibilidade hídrica e menor incidência de geadas. O plantio de erva-mate também poderá ocorrer no período de abril a setembro. As etapas de preparo e plantio seguirão as recomendações apresentadas e compiladas no trabalho de Silva et al. (2023). Vale destacar que, considerando a necessidade de mudas e sementes, será preciso prever um “cronograma reverso”, antecipando-se ao máximo o período de coleta e produção das mudas em viveiros, de forma que

as mesmas cheguem a campo em tamanho e condições fitossanitárias adequadas (incluindo o período de rustificação das mudas).

#### iv. Cronograma de execução

**Tabela 66** - Cronograma de execução de preparo de áreas para silvicultura de nativas nos cinco primeiros anos na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati.

ANO		1		2		3		4		5	
SEMESTRE		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ATIVIDADE	Controle de invasoras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Controle de Formigas	X	X	X	X	X		X		X	
	Subsolagem/motocoveamento	X	X	X	X	X					
	Plantio		X		X		X				

### 9.5. Descrição das atividades de implantação e manutenção com cronograma de execução e as condições climáticas da região (períodos secos e períodos de chuva)

#### i. Implantação

A partir do diagnóstico prévio e caracterização das áreas, será possível indicar previamente a necessidade das ações de implantação, seguindo as indicações de Silva et al. (2023), tais como:

- Delimitação de talhões: após a colheita dos talhões com espécies exóticas serão delimitados os talhões para posterior alinhamento das linhas de plantio e preparo do solo. O delineamento dos talhões respeitará as áreas de Preservação Permanente e áreas úmidas, que serão excluídas das áreas dos atuais talhões, estando sujeitas à recuperação;
- Adubação de base: a adubação de base será realizada no momento do plantio, em covetas abertas ao redor das mudas distantes pelo menos 10 cm do colo das plantas com o uso de plantadeiras, distribuidores dosadores, ou com revolvimento na abertura de covas. Após a aplicação o fertilizante deve ser recoberto com solo. As necessidades

nutricionais e quantidade de fertilizante serão definidas com base em análise de solo prévia ao plantio;

- c) Plantio de mudas: para a silvicultura de nativas será adotado plantio de mudas em todas as áreas. As mudas devem ter ao menos 15 cm de altura, 12 cm de altura para erva-mate, e serão produzidas em tubetes ou sacos plásticos. O plantio será realizado nas linhas de subsolagem ou covas preparadas com motocoveador, implantando as mudas no solo com auxílio de plantadeira ou perfurador de solo manual para acomodar as mudas, que devem ser recobertas com solo até a porção do colo, sem afogar esta porção da planta e sem causar a dobra do torrão de raízes. No momento do plantio poderá ser adotado o uso de hidrogel para manutenção da umidade, que será aplicado manualmente na cova a partir de um dosador e tanque com o produto para aplicação, para auxiliar o estabelecimento e o desenvolvimento inicial das mudas em campo após o plantio;
- d) Irrigação: a irrigação será adotada com a aplicação de 1 a 3 litros de água por muda logo após o plantio, com a utilização de regadores manuais, bombas costais ou mangueiras para irrigação ligadas a tanque ou motobombas em áreas maiores, a periodicidade de irrigação será a cada 10 ou 15 dias. No período chuvoso a irrigação no plantio poderá ser dispensada, realizando a irrigação em períodos de maior estiagem.

Para os plantios de mudas das espécies florestais nativas serão utilizados os croquis apresentados no item 9.2, no qual são apresentados os modelos silviculturais homogêneo e misto, com distribuição espacial das mudas de acordo com a listagem final de espécies. Os espaçamentos de plantio serão controlados com o uso de marcações, trena, fitas ou outro equipamento que mantenha regularidade em campo, além de alinhamento no preparo do solo durante a subsolagem em linha. As parcelas serão georreferenciadas para posteriores monitoramentos e, se possível, criação de banco de dados georreferenciado.

## ii. **Manutenção**

Entre as principais ações de manutenção das áreas de silvicultura de nativas de espécies florestais estão, à semelhança do preparo prévio, o controle

de plantas invasoras competidoras e de pragas (especialmente formigas cortadeiras). Essas ações terão maior ou menor grau de intensidade a depender das condições climáticas e níveis de infestação de pragas. Some-se a essas a prevenção e o controle contra incêndios (aceiros). Eventuais adubações de cobertura e/ou realização de irrigações de sobrevivência também podem ser necessárias, bem como replantios de acordo com a necessidade para garantir a formação de talhões com nível reduzido de falhas, preferencialmente menores do que 10%. As principais técnicas empregadas na manutenção dos modelos silviculturais serão baseadas nas indicações de Silva et al. (2023). Durante todo o período serão realizadas atividades de manutenção dos plantios, como roçadas, coroamento, controle de plantas daninhas, tratos silviculturais, como eventuais podas, desbastes, eliminação de árvores com doenças etc.

- a) Adubação de cobertura: a adubação de cobertura será realizada em covetas abertas ao redor das mudas distantes pelo menos 10 cm do colo das plantas, ou com revolvimento no momento do preparo das covas. Após a aplicação o fertilizante deve ser recoberto com solo. A fertilização de cobertura será no primeiro ano após o plantio. As características e dosagens serão definidas com base em análise de solo prévia ao plantio;
- b) Irrigação: a irrigação de manutenção poderá ser adotada em períodos de eventos climáticos de seca ou de calor extremo que possam comprometer os plantios e estabelecimento das mudas ao longo do primeiro após o plantio, nesses momentos a periodicidade de irrigação será a cada 10 ou 15 dias;
- c) Replântio: o replântio será realizado entre 30 e 60 dias após a implantação em cada área, considerando o replântio em casos em que a mortalidade de mudas seja superior a 10%, também utilizando mudas e seguindo as recomendações de plantio. A avaliação de mortalidade deve ser realizada periodicamente, apontando a necessidade de intervenções de replântio. O replântio poderá ser realizado em outras etapas ao longo do primeiro ano após o plantio, sempre que a mortalidade ou eventos que reduzam o número de mudas justifiquem operações de replântio, priorizando o plantio na época chuvosa;

- d) Roçada e coroamento: serão realizadas roçadas com roçadeiras com motor dois tempos ou roçadeiras acoplados a tratores agrícolas para combate à matocompetição, realizando as operações entre as linhas de plantio e entre plantas, sendo que a roçada também deve ocorrer em aceiros e caminhos. O coroamento será realizado ao redor das mudas com raio de até 50 cm, com enxadas ou outro equipamento que permite a limpeza ao redor das mudas, eliminando a matocompetição. Em situações de intensa presença de regeneração de pinus ou outras espécies de difícil controle, poderá ser utilizada capina química. A roçada será realizada em todas as fases da silvicultura de nativas sempre que a limpeza se justifique, enquanto o coroamento será realizado nos primeiros meses após o plantio, ambas operações serão executadas a cada 30 a 45 dias;
- e) Monitoramento e controle de formigas: à semelhança do combate de formigas anterior ao plantio, será realizado monitoramento do ataque de formigas aos plantios a cada 30 dias e em todas as operações de manutenção nas áreas. Assim que for observada a formação de formigueiros ou o ataque a plantas, deverá ser realizado novo combate nas áreas afetadas. Nesse controle também serão utilizadas iscas formicidas granuladas (exceto sulfluramida).
- f) Podas: as podas para as espécies com fins madeireiros serão realizadas para evitar a presença de nós soltos na madeira e evitar o fechamento do dossel e competição entre plantas, retirando os galhos antes de sua senescência, cortando-os rente ao tronco das árvores. Para as espécies com fins não madeireiros, a poda será realizada para melhor formação de copa e melhor aproveitamento e produção de folhas, como de erva-mate e espinheira-santa, induzindo a formação de copa ampla. A poda será realizada com o uso de ferramentas específicas, como tesouras de poda e podadores elétricos;
- g) Desbastes: desbaste serão realizados para as espécies com finalidade de produção de produtos madeireiros, quando a competição entre indivíduos limitar seu desenvolvimento. Nessas operações serão retiradas as árvores dominadas, com má formação de fuste ou com defeitos que limitem seu uso final. As intensidades e as metodologias



de desbaste serão definidas a partir de avaliações do crescimento das árvores e das interações entre as espécies em cada sistema silvicultural;

### iii. Cronograma de execução

As etapas de aplicação das técnicas de implantação e manutenção dos modelos silviculturais de espécies nativas obedecerão às condições climáticas da região, sendo os plantios (e replantios) realizados de setembro a março, período com maior abundância de chuvas e menor probabilidade de ocorrência de geadas. Durante as estações menos chuvosas as atividades serão focadas na prevenção e no controle de incêndios e pragas, eventualmente com necessidade de irrigação (a depender da severidade da seca), bem como atividades de manutenção, como roçada e tratos silviculturais. Também será levado em consideração a área a ser implantada anualmente, para melhor dimensionamento de insumos, mão de obra e maquinário.

**Tabela 67** - Cronograma de implantação e manutenção das áreas destinadas a silvicultura de nativas nos cinco primeiros anos na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati.

ANO		1		2		3		4		5	
SEMESTRE		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ATIVIDADES	Análise de solo	X		X							
	Preparo de solo	X	X	X	X						
	Controle de formigas	X	X	X	X	X					
	Plantio e Irrigação		X	X	X						
	Adubação de base e cobertura		X	X	X						
	Replanteio		X		X	X					
	Roçada e Coroamento		X	X	X	X	X	X	X	X	X

**9.6. Definição do parâmetro número de espécies implantadas na UMF dentro do indicador diversidade de espécies implantadas (indicador A3 do Anexo 11), conforme percentual mínimo de área definido no respectivo Anexo**

**i. Número de espécies e indicador de diversidade**

A proposta técnica da licitante se comprometeu em utilizar a maior diversidade de espécies a serem implantadas na Unidade de Manejo Florestal-I na silvicultura de espécies nativas, ou seja, um mínimo de seis espécies. Os modelos propostos atendem o seguinte critério do indicador A3 do Anexo 11 do Edital de Concessão das Florestas Nacionais *"Para efeito deste parâmetro serão consideradas implantadas as espécies que possuam, no mínimo, 5% (cinco por cento) do número total de mudas implantadas na SILVICULTURA de nativas"*. Além disso, considerando a somatória das áreas todos os talhões de silvicultura de nativas, será garantido que pelo menos 6 espécies diferentes de nativas contemplem individualmente, no início e no final do ciclo, no mínimo 5% do total de árvores de toda a área (Tabela 68).

**Tabela 68** - Total de plantas por espécie nativa que serão plantadas na silvicultura de nativas na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati.

	ESPÉCIE	NOME CIENTÍFICO	TOTAL DE PLANTAS	PERCENTUAL DO TOTAL (%)
1	Erva-mate	<i>Ilex paraguariensis</i>	492.262	49,34
2	Araucária	<i>Araucaria angustifolia</i>	151.466	15,18
3	Bracatinga	<i>Mimosa scabrela</i>	189.331	18,98
4	Canela-guaicá	<i>Ocotea puberula</i>	54.905	5,50
5	Louro-Pardo	<i>Cordia trichotoma</i>	54.905	5,50
6	Espinheira-santa	<i>Monteverdia ilicifolia</i>	54.905	5,50
		<b>Total</b>	<b>997.775</b>	<b>100 %</b>

### **9.7. Definição da forma de cumprimento do indicador A3, incluindo o cronograma específico de implantação das espécies**

#### **i. Comprovação do cumprimento do indicador A3 de diversidade**

Será realizado periodicamente o inventário florestal contínuo, que indicará a população de cada espécie florestal nativa presente em cada talhão. A partir destas informações será possível realizar os cálculos sobre a percentagem de cada espécie por talhão e por área total implantada até o momento do inventário. Relatórios com estas informações serão enviados anualmente ao Serviço Florestal Brasileiro, a partir do primeiro ano de implantação da silvicultura de nativas, conforme critério estabelecido no tópico "Periodicidade e prazo de apuração" do indicador A3 do Anexo 11 do Edital de Concessão das Florestas Nacionais da Região Sul.

Outras formas de verificação do cumprimento do indicador:

- a) Verificações de campo;
- b) Inventário florestal contínuo;
- c) Relatório anual de operações.

#### **ii. Cronograma de implantação das espécies**

A implantação dos modelos de silvicultura de nativas (homogêneo e misto) será condicionada a colheita dos talhões de espécies exóticas. Os cronogramas serão sincronizados de maneira que o preparo de solo do ano anterior esteja pronto em 100% da área colhida no ano anterior e o plantio esteja com 30% da área.

### **9.8. Descrição dos serviços de manutenção das áreas de SILVICULTURA de espécies nativas**

Os serviços necessários para a manutenção das áreas de silvicultura de espécies florestais nativas incluem as adubações de manutenção, reposição de mudas mortas, controle de pragas (com ênfase em formigas cortadeiras), roçadas para controle da matocompetição das áreas, controle de espécies exóticas invasoras, tratamentos silviculturais, prevenção e combate a incêndios florestais (inclusive medidas preventivas como a construção de aceiros),

medidas preventivas e corretivas de erosão do solo, além da manutenção de estradas e demais acessos.

### **9.9. Elaboração de cronograma de atividades de manutenção e tratos silviculturais a serem aplicados**

As atividades de manutenção seguirão as operações apresentadas no item 9.5 do presente plano de manejo, de forma que quando identificadas novas intervenções de manutenção, estas serão atualizadas no plano de manejo junto ao Serviço Florestal Brasileiro. A proposição de um cronograma totalmente assertivo ainda não é viável em função da carência de informações detalhadas de campo e sobre o desempenho silvicultural de espécies nativas da Floresta Ombrófila Mista, de forma que informações mais abrangentes serão obtidas ao longo do ciclo de desenvolvimento das espécies nativas com o apoio de instituições de pesquisa e extensão. Além, disso não é possível prever quando alguns tratos silviculturais serão realizados (como desbastes, desramas etc.), pois não há informações disponíveis na literatura sobre o crescimento da maioria destas espécies florestais nativas.

As podas de formação na erva-mate e espinheira-santa serão analisadas, mas tem o objetivo de melhorar a retidão do fuste nas espécies madeireiras e formar as plantas de Erva-mate para uma melhor produção e facilitar a colheita de folhas. Já as podas para as espécies madeireiras (araucária, canela-guaicá e louro-pardo) terão os tratos culturais definidos em função do desenvolvimento de cada espécie. Em geral as podas poderão ocorrer em intervalos de alguns anos para controlar a formação do fuste e da qualidade da madeira sem nós, podendo ocorrer já nos primeiros anos após a implantação a depender do desenvolvimento de cada espécie. Essas espécies também estarão sujeitas a desbaste para controle de densidade e favorecimento do desenvolvimento dos indivíduos com melhor aptidão fenotípica, que deve ocorrer em fase mais avançada da silvicultura de nativas, entre 8 e 10 anos para bracatinga, e entre 12 a 15 anos para araucária, louro-pardo e canela-guaicá. A Tabela 69 a seguir mostra o cronograma inicial previsto para as atividades:

**Tabela 69** – Cronograma de manutenção e tratos silviculturais das áreas destinadas a silvicultura de nativas nos cinco primeiros anos na Unidade de Manejo Florestal-I da Floresta Nacional de Irati.

ANO		1		2		3		4		5	
SEMESTRE		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ATIVIDADES	Replântio		X		X						
	Roçada		X	X	X	X	X	X			
	Coroamento		X	X	X	X					
	Capina química		X	X	X		X				
	Desgalhamento						X		X		X
	Poda formação						X		X		X

#### 9.10. Detalhamento da previsão de insumos, máquinas e mão de obra para implantação dos serviços com apresentação de planilha de composição de custo

A composição deste item será elaborada após obtenção de informações detalhadas, considerando as atividades de campo, a partir da colheita dos talhões que permitirão a avaliação das condições das áreas para preparo do solo. Além disso, os resultados de análise de solo permitirão o cálculo da fertilização necessária. Dessa forma, as metodologias de preparo do solo, plantio, e manutenção dependem de informações ainda não disponíveis. Somado a isso, não é possível prever com clareza quando alguns tratamentos silviculturais serão realizados (como desbastes, desramas etc.), pois não há informações disponíveis na literatura sobre o crescimento da maioria das espécies florestais nativas propostas e, principalmente, das interações entre as espécies em sistemas silviculturais de extensas áreas de plantio. Finalmente, os custos dos serviços serão determinados a partir das necessidades identificadas após a colheita dos talhões das espécies exóticas e de levantamento de mercado sobre a aquisição de mudas insumos e prestação de serviços. Ainda assim, é apresentada planilha de composição de custos globais para a silvicultura de nativas (Tabela 70).

**Tabela 70** - Planilha de composição de custos para a silvicultura de nativas na Floresta Nacional de Irati.

Item	Unid.	Valor unitário (R\$)	Primeiro Ano			Segundo Ano			Terceiro Ano			Quarto Ano			Quinto Ano			CUSTO TOTAL	
			Q	Cmin	Cmax	Q	Cmin	Cmax	Q	Cmin	Cmax	Q	Cmin	Cmax	Q	Cmin	Cmax	Cmin	Cmax
Mudas com 30 cm de altura	Unid.	1,50 a 10,00	1496	2244	14960	150	225	1500	150	225	1500							R\$2.694,00	R\$17.960,00
Mudas de Araucária com 30 cm de altura	Unid.	3,00 a 15,00	320	960	4800	32	96	480	32	96	1440							R\$1.152,00	R\$6.720,00
Calcário	ton/ha	180,00 a 300,00	3	540	900	1	180	300	1	180	300							R\$900,00	R\$1.500,00
Fertilizante orgânico	Saco 25Kg	650,00 a 900,00	16	10400	14400	8	5200	7200	4	2600	3600							R\$18.200,00	R\$25.200,00
Hidrogel	Kg/ha	36,00 a 42,50	130	4680	5525	100	3600	4250	100	3600	4250							R\$11.880,00	R\$14.025,00
Formicida (isca granulada)	kg/ha	12,00 a 22,00	5	60	110	3	36	66	3	36	66							R\$132,00	R\$242,00
Controle de formigas	custo/ha	220,00 a 350,00	1	220	350	0,2	44	70	0,2	44	70							R\$308,00	R\$490,00
Adubação e Plantio	custo/ha	500,00 a 800,00	1	500	800	0,2	100	160	0,2	100	160							R\$700,00	R\$1.120,00
Aplicação de calcário	custo/ha	800,00	1	800	800	0,5	400	400	0,5	400	400	0,5	400	400				R\$2.000,00	R\$2.000,00
Limpeza (aceiros, roçada, coroamento)	custo/ha	1.700,00 a 2.200,00	1	1700	2200	1	1700	2200	1	1700	2200	0,5	850	2200				R\$5.950,00	R\$8.800,00
Irrigação	custo/ha	490,00 a 750,00	3	1470	2250	3	1470	2250	1	490	750							R\$3.430,00	R\$5.250,00
Plantio	custo/ha	800,00 a 2200,00	1	800	2200	1	800	2200										R\$1.600,00	R\$4.400,00
Replanteio	custo/ha	490,00 a 750,00	1	490	750	1	490	750	0,5	245	375							R\$1.225,00	R\$1.875,00
Preparo do solo	custo/ha	2500 a 3800	1	2500	3800	1	2500	3800	0,5	1250	1900							R\$6.250,00	R\$9.500,00
Aceiros	m	1,00 a 3,50	1500	1500	3500	1500	1500	3500							1500	1500	3500	R\$4.500,00	R\$10.500,00
Caminhonetes 4x4	custo/mês	7.000 a 9.000	2	14000	18000	2	14000	18000	2	14000	18000	2	14000	18000	2	14000	18000	R\$70.000,00	R\$90.000,00
<b>CUSTO TOTAL</b>	-	-	-	<b>28864</b>	<b>57345</b>		<b>18341</b>	<b>29126</b>		<b>10966</b>	<b>17011</b>		<b>1250</b>	<b>2600</b>		<b>1500</b>	<b>3500</b>	<b>R\$60.921,00</b>	<b>R\$109.582,00</b>

Unid. = Unidade; ha = hectare; Q = Quantidade; Cmin = Custo mínimo; Cmax = Custo máximo.

**9.11. Indicação das áreas demonstrativas e das áreas de produção de sementes que serão implementadas, observados os dispositivos dos Planos de Manejo da Unidade de Conservação onde se localiza a UMF objeto do PLANO DE MANEJO FLORESTAL. Apresentação de localização, tamanho da área, perfil e objetivo das áreas demonstrativas, delineamento do estabelecimento das áreas em campo, cronograma de manutenção e de acompanhamento das áreas em campo**

Após a colheita dos talhões de espécies exóticas será realizada a avaliação das áreas pré-determinadas para esse fim, a fim de identificar a aptidão dos talhões a receberem a implantação das áreas demonstrativas. A escolha das áreas após a colheita dos talhões de Pinus seguirá os critérios de facilidade de acesso, ambientes representativos da unidade, aptidão das áreas e a ligação destas com áreas nativas ou sob recuperação, favorecendo o fluxo gênico e estabelecendo corredores entre os fragmentos de floresta ombrófila mista. A partir disso será apresentada a alocação de talhões segundo o destino final (talhão comercial com os modelos silviculturais; área de produção de sementes; áreas demonstrativas), apresentando a localização, tamanho da área, perfil e objetivo das áreas demonstrativas, delineamento do estabelecimento das áreas em campo, cronograma de manutenção e de acompanhamento das áreas em campo.

Preferencialmente, as áreas demonstrativas deverão ser localizadas nos talhões da ZMF-I próximos ao acesso principal da UMF-I, devido a facilidade de acesso e promoção de visitação nos experimentos. A área pré-determinada para a composição de plantios demonstrativos de modelos de silvicultura de nativas possui área de 59,0 hectares, respeitando o limite de até 50% da área de produção de sementes, que será de 120,0 ha. A área de produção de sementes atende ao disposto no do Edital de Concessão das Florestas Nacionais: "Ao menos 20% da área destinada à silvicultura de espécies nativas com plantios consorciados dever ser planejada e implantada de maneira a formar áreas de produção de sementes a partir de sementes da região de espécies arbóreas da Floresta Ombrófila Mista".

As áreas demonstrativas e de produção de sementes, que somam 179,0 ha, serão implantadas a cada ano da silvicultura de nativas, totalizando 29,8



hectares de implantação por ano. Essas áreas anuais serão divididas em 9,8 ha por ano de áreas demonstrativas e 20,0 ha por ano de áreas de produção de sementes.

A implementação das áreas demonstrativas será feita gradativamente, contemplando diversos desenhos de composição de espécies e diversas práticas de manejo, de forma dialogada com o ICMBio e demais instituições parceiras. A implementação das áreas de produção de sementes será precedida de discussões com o ICMBio e instituições parceiras no sentido de atender o previsto no item 4.5.6 – Formação de áreas de produção de sementes da Nota Técnica nº 5/2025/GR-5/GABIN/ICMBio.

O objetivo das áreas demonstrativas é viabilizar a transferência de tecnologia entre instituições, pesquisadores e a sociedade. A partir dessas áreas será possível demonstrar os resultados do pacote tecnológico instalado sob a supervisão de profissionais, subsidiando o aprimoramento do uso e manejo de espécies florestais da Floresta Ombrófila Mista. Assim, o conhecimento obtido através das unidades pode ser multiplicado, estimulando outros agentes, a sociedade e produtores a aprimorarem suas estratégias de trabalho e a investirem em inovação e diversificação de renda e qualidade ambiental com o uso de espécies florestais nativas.

O cronograma de manutenção das áreas demonstrativas segue abaixo de maneira global, pois como se trata de áreas experimentais, poderão ser realizados testes diversos de manutenção, roçada, espaçamentos que dependam da interação entre as espécies nos sistemas, e de maior ou menor grau de intervenção, desgalhamentos e de tratos culturais e silviculturais ao longo do período.

**Tabela 71** - Cronograma global de manutenção das áreas demonstrativas a serem implantadas na Floresta Nacional de Irati.

ANO		1		2		3		4		5	
SEMESTRE		1	2	1	2	1	2	1	2	1	2
ATIVIDADE	Replântio		X		X		X				
	Roçada		X	X	X	X	X				
	Coroamento		X	X	X	X					
	Capina química		X	X	X	X					



**9.12. Indicação, para a ocasião da devolução das áreas, dos indicadores e respectivos parâmetros, conforme os requisitos, indicadores e valores de referência para atendimento nos projetos de SILVICULTURA de nativas para encerramento do CONTRATO por esgotamento do prazo contratual e desistência e devolução do CONTRATO por parte da CONCESSIONÁRIA, descritos no item 6 do ANEXO 16 - Diretrizes Técnicas Para Apresentação Do Plano De Manejo Florestal.**

**i. Para povoamentos em fase inicial de desenvolvimento (idade inferior a 5 anos):**

**a) Número mínimo de espécies**

A comprovação de atendimento do compromisso assumido pela concessionária com relação ao "número mínimo de espécies florestais nativas" (ou seja, 6 espécies) baseado no indicador A3 do Anexo 11 do Edital de Concessão das Florestas Nacionais, "Diversidade de espécies implantadas na Unidade de Manejo Florestal na silvicultura de espécies nativas", será realizada como detalhado anteriormente no item 9.7.

**b) Área mínima de silvicultura de nativas estabelecida através de plantios consorciados/mistos**

A comprovação de atendimento do item 5.4 do Anexo 16 do Edital de Concessão das Florestas Nacionais "*Ao menos 30% da área destinada à SILVICULTURA de espécies nativas em cada Unidade de Manejo Florestal deve empregar o sistema de plantios mistos, compreendidos como plantios consorciados de duas ou mais espécies arbóreas*", será realizada por meio de inventário florestal contínuo como detalhado anteriormente no item 9.7.

**c) Áreas de produção de sementes e demonstrativas previstas nos itens 5.4.1 e 5.5.1 do Anexo 16 do Edital de Concessão das Florestas Nacionais**

A comprovação de cumprimento desta exigência será feita por meio da apresentação de mapas com a alocação das áreas de produção de sementes e demonstrativas como detalhado anteriormente 9.11, cuja checagem pode ser realizada no campo.

**d) Ausência de espécies lenhosas invasoras**

Será realizado de acordo com o plano de monitoramento e controle de espécies florestais exóticas invasoras, de modo a garantir o controle destas espécies ao final do ciclo. A comprovação de cumprimento desta exigência será feita pela apresentação periódica dos resultados dos monitoramentos por meio de relatórios, cuja checagem pode ser realizada no campo.

**e) Atendimento de pelo menos dois dos três indicadores a seguir, em pelo menos 90% da área destina à silvicultura de nativas**

- 1) área basal:  $\geq 7 \text{ m}^2/\text{ha}$ ;
- 2) número de indivíduos vivos com altura  $\geq 3 \text{ m}$  de espécies nativas não pioneiras com potencial econômico: 1.000/ha;
- 3) altura média do povoamento:  $\geq 5 \text{ m}$ : a comprovação de cumprimento desta exigência será feita por meio de inventário florestal contínuo como detalhado anteriormente no item 9.7.

**ii. Para povoamentos adultos em idade de corte ou programação de desbastes:**

**a) Número mínimo de espécies**

A comprovação de atendimento do compromisso assumido pela concessionária com relação ao "número mínimo de espécies florestais nativas" (ou seja, 6 espécies) baseado no indicador A3 do Anexo 11 do Edital de Concessão das Florestas Nacionais, "Diversidade de espécies implantadas na Unidade de Manejo Florestal na silvicultura de espécies nativas", será realizada como detalhado anteriormente no item 9.7, cuja checagem pode ser realizada no campo.

**b) Área mínima de silvicultura de nativas estabelecida através de**

**plantios consorciados/mistos atendida**

A comprovação de atendimento do item 5.4 do Anexo 16 do Edital de Concessão das Florestas Nacionais “*Ao menos 30% da área destinada à SILVICULTURA de espécies nativas em cada Unidade de Manejo Florestal deve empregar o sistema de plantios mistos, compreendidos como plantios consorciados de duas ou mais espécies arbóreas*”, será realizada por meio de inventário florestal contínuo como detalhado anteriormente no item 9.7, cuja checagem pode ser realizada no campo.

**c) Áreas de produção de sementes e demonstrativas previstas nos itens 5.4.1 e 5.5.1 implementadas**

A comprovação de cumprimento desta exigência será feita por meio da apresentação de mapas com a alocação das áreas de produção de sementes e demonstrativas como detalhado anteriormente 9.11, cuja checagem pode ser realizada no campo.

**d) Operações silviculturais previstas no PLANO DE MANEJO FLORESTAL apresentado pela CONCESSIONÁRIA até a data do encerramento do CONTRATO realizadas**

A concessionária cumprirá as operações silviculturais previstas neste Plano de Manejo e quaisquer propostas de alterações serão apresentadas ao Serviço Florestal Brasileiro no decorrer do horizonte do contrato.

**e) Ausência de espécies lenhosas invasoras**

Será elaborado um plano de monitoramento e controle de espécies florestais invasoras (com foco em espécies exóticas como o pinus), de modo a garantir a ausência destas espécies ao final do ciclo. A comprovação de cumprimento desta exigência será feita pela apresentação periódica dos resultados dos monitoramentos, cuja checagem pode ser realizada no campo.



# flona irati

Uma empresa do grupo Ibemapar

**f) Atendimento de pelo menos dois dos três indicadores a seguir, em pelo menos 90% da área destina à silvicultura de nativas**

- 1) área basal:  $\geq 25 \text{ m}^2/\text{ha}$ ;
- 2) número de indivíduos vivos com altura  $\geq 12 \text{ m}$  de espécies nativas não pioneiras com potencial econômico: 400/ha;
- 3) altura média do povoamento:  $\geq 16 \text{ m}$ : a comprovação de cumprimento desta exigência será feita por meio de inventário florestal contínuo como detalhado anteriormente no item 9.7.

## **PLANO DE MANEJO FLORESTAL**

### **FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

#### **10. PLANO DE CONTROLE DE ESPÉCIES EXÓTICAS INVASORAS**

A necessidade do controle de espécies exóticas invasoras na Floresta Nacional de Irati é necessária para eliminar contaminação biológica do ambiente da unidade, como salientado por Tetto (2009). Além disso, a Resolução nº 05 da CONABIO, que dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras estabelece como uma das estratégias o controle de espécies exóticas invasoras em áreas protegidas, especialmente em unidades de conservação. O controle de espécies exóticas será realizado mediante Projeto específico a ser aprovado pelo ICMBio conforme disposto na IN nº 19 de 14 de abril de 2025.

#### **10.1. Identificação prévia da localização das áreas com invasão de espécies lenhosas invasoras dentro da UMF, considerando as já indicadas no Plano de Manejo da Unidade de Conservação para cada UMF e as identificadas durante a execução das atividades da CONCESSIONÁRIA**

O Plano de Manejo da Floresta Nacional de Irati prevê a eliminação ou erradicação de espécies exóticas na Zona de Recuperação, bem como o uso de espécies exóticas próximo às áreas úmidas, com ênfase para margens dos rios e várzeas. No momento, as espécies exóticas identificadas na UMF – I são aquelas citadas no Plano de Manejo elaborado pelo ICMBio.

Na UMF – I é citada a ocorrência das seguintes espécies exóticas invasoras: *Eriobrotrya japonica* (nêspera), *Hovenia dulcis* (Uva-do-Japão) e *Pinus* sp. A ocorrência dessas espécies em áreas de várzea ou de Preservação Permanente se dá pela proximidade de diversos talhões com essas áreas naturais. O mesmo pode ser possível para outras espécies exóticas implantadas na FNI, como *Acacia* sp., *Eucalyptus* sp. e *Cupressus*, ou por contaminação oriunda de plantios nas proximidades da unidade, dispersão de sementes ou outros fatores como: *Citrus limon* (L.) Osbeck, *Citrus sinensis* Osbeck, *Grevillea robusta* A. Cunn. ex R. Br., *Melia azedarach* L. de acordo com a Portaria ICMBio nº. 510, de 11 de fevereiro de 2025. Serão identificadas, em nível de espécie, todas as EEI que ocorrem na área do plano de manejo florestal, de forma a incluí-las no projeto específico de erradicação das EEI.



Durante a fase de microplanejamento de colheita de espécies exóticas, de plantio de silvicultura de nativas e do uso de produtos florestais não madeireiros, caso sejam observadas outras espécies exóticas invasoras, estas serão submetidas ao controle assim como para as demais espécies já citadas. Após o controle de espécies lenhosas exóticas invasoras poderá ser adotado o controle de gramíneas e herbáceas exóticas invasoras, visando o sucesso do controle e do reestabelecimento de vegetação nativa nas áreas sob restauração. O controle de espécies exóticas também de dará durante a fase de manejo dos plantios de silvicultura de nativas (item 9), adotando a detecção precoce e resposta rápida (DPRR).

#### **10.2. Identificação, caso aplicável à CONCESSIONÁRIA no âmbito dos encargos acessórios, de áreas com invasão de espécies lenhosas invasoras dentro da FLONA e fora da UMF**

Durante as fases de mapeamento, nas operações de colheita, controle de espécies exóticas e de silvicultura de nativas serão identificadas áreas com invasão de espécies lenhosas invasoras dentro da Unidade de Manejo Florestal-I (Floresta Nacional de Irati) e em áreas contíguas à UMF-I. Será apresentado no projeto específico de erradicação das EEI as medidas de prevenção à introdução e dispersão de EEI.

#### **10.3. Caracterização das áreas (registros fotográficos, fitofisionomia, situação da vegetação nativa e invasoras)**

Nas áreas onde for identificada a contaminação por espécies exóticas invasoras lenhosas será realizada registro fotográfico, avaliação da densidade, diâmetro à altura do peito e altura estimada dos indivíduos, bem como identificação de espécies demonstrando o grau de invasão e sua interação com a vegetação nativa. Ainda poderá ser delimitada a área de ocorrência por polígono demarcado com gps ou por delimitação em campo com estacas e medição do polígono para determinar a área.

#### **10.4. Indicação das técnicas a serem utilizadas na erradicação**

Para o controle e erradicação de espécies exóticas lenhosas invasoras serão utilizadas as seguintes técnicas, isoladas ou simultaneamente, de acordo com Silva, Goulart e Pinto, 2023:

- i. Corte com motosserra;
- ii. Corte com maquinário de colheita florestal;
- iii. Grade ou rolo-faca;
- iv. Roçada ou capina manual;
- v. Anelamento;
- vi. Aplicação de herbicida;

Alternativamente às técnicas mecânicas de controle de espécies exóticas poderá ser usada a aplicação de herbicida, que será baseada no Guia De Orientação Para O Manejo De Espécies Exóticas Invasoras em Unidades De Conservação Federais elaborado pelo ICMBio em 2019, bem como pela Instrução Normativa Nº 19, de 14 de abril de 2025. O uso de agrotóxicos obedecerá prioritariamente a Lista de Agrotóxicos de Uso Não Agrícola registrados no IBAMA (IBAMA, 2022) e suas recomendações e a Instrução Normativa Nº 20, de 01 de outubro de 2018 do Ministério do Meio Ambiente, que sugere o uso de herbicida à base de glifosato em diluição de 2-3% em água com corante ou cortar na base e aplicar herbicida à base de triclopir em diluição de 2 a 4% nos tocos.

#### **10.5. Descrição das atividades previstas para o controle das espécies exóticas lenhosas invasoras com cronograma de execução por técnica de controle que será utilizada**

##### **i. Corte com motosserra**

O corte com motosserra será utilizado para remoção de árvores de maior porte e já estabelecidas nas áreas, facilitando o corte rápido de troncos e galhos, que podem ser removidos em seguida. O corte deve ser direcionado evitando danos à vegetação nativa e a dispersão de sementes ou propágulos, o corte com motosserra também será aplicado em áreas de difícil acesso ou onde o corte

com maquinário de colheita florestal seja tecnicamente, economicamente ou ambiental inviável.

## ii. **Corte com maquinário de colheita florestal**

O maquinário de colheita florestal, como harvester e forwarder, poderá ser utilizado em áreas com grande densidade de indivíduos, como na borda de talhões ou áreas de intensa invasão de espécies exóticas que permitam o acesso de maquinário sem impactos ambientais. Esses equipamentos são altamente eficientes para tratar grandes áreas infestadas por árvores invasoras, realizando cortes direcionados e precisos, movimentando a madeira para fora da área afetada.

## iii. **Grade ou rolo-faca**

O uso da grade ou rolo-faca pode ser demandado principalmente após a colheita das áreas de Pinus, onde pode ocorrer intensa germinação do banco de sementes, de forma que as lâminas giratórias da grade ou rolo-faca podem ser usadas para cortar e triturar a vegetação regenerante. Assim, essas ferramentas ajudam a destruir a vegetação rasteira e arbustos, podendo contribuir para o preparo do solo dos plantios subsequentes.

## iv. **Roçada ou capina manual**

A roçada ou capina manual será realizada com ferramentas como facões, foices, roçadeiras mecanizadas, roçadeiras semimecanizadas ou enxadas para remover plantas regenerantes e árvores jovens. Esse método poderá ser aplicado em áreas menores e situações onde o uso de máquinas não é viável ou ainda para grupos isolados de indivíduos de espécies exóticas lenhosas invasoras. A roçada ou capina também podem ser usadas no controle de competição de espécies exóticas na silvicultura de nativas.

## v. **Anelamento**

O anelamento consistirá em remover a casca e causar dano ao câmbio ao redor da base do tronco dos indivíduos exóticos invasores, de forma que a planta tenha morte gradual e controlada, sem causar danos que podem ocorrer na derrubada dessas árvores. O anelamento poderá ser adotado também para

árvores isolados em locais ambientalmente sensíveis e de difícil acesso e áreas alagadiças ou de várzea.

#### vi. **Aplicação de herbicida**

A aplicação de herbicida envolve o uso de produtos químicos será adotada como medida complementar para evitar a rebrota de indivíduos abatidos ou cortadas durante a roçada, principalmente de eucalipto e uva-do-japão, ou para controlar a regeneração em massa de plântulas a partir do banco de sementes após a abertura de clareiras ou de exposição do solo após o abate dos indivíduos. Além disso, a produção de cortes na base de árvores seguida de aplicação de herbicida promove degradação gradual da árvore e evita a abertura de clareiras, as quais propiciam intensa regeneração do banco de sementes.

As técnicas de controle de exóticas serão aplicadas de acordo com a intensidade da invasão. Se os indivíduos tiverem diâmetro inferior a 10 cm será utilizada a técnica de roçada ou anelamento. Para indivíduos maiores de 10 cm de diâmetro será utilizado motosserra ou harvester, de acordo com a infestação. Grade ou rolo/faca em casos de regeneração após a colheita das exóticas. Não havendo sucesso no controle com as técnicas acima, poderão ser utilizados herbicidas direcionados nas brotações.

Cada técnica de controle poderá ser utilizada em todo o período, ou seja, não terão um período específico para utilização (Tabela 72), por isso, sugerimos utilizar todas as técnicas nos períodos de colheita das exóticas. Após a colheita das exóticas e o plantio das espécies nativas, o controle das invasoras lenhosas seguirá por todo período de concessão visando atingir os parâmetros definidos.

**Tabela 72** - Cronograma de execução de controle de exóticas invasoras por técnica de controle.

<b>TÉCNICA</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano 6</b>	<b>Ano 7</b>
<b>Motosserra</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Harvester</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Grade/rolo</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Roçada</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Anelamento</b>	X	X	X	X	X	X	X
<b>Herbicida</b>	X	X	X	X	X	X	X

#### **10.6. Descrição dos serviços e cronograma, forma e periodicidade de monitoramento das áreas com os critérios e indicadores a serem monitorados**

O monitoramento das exóticas invasoras será feito preferencialmente utilizando voos de Veículo Aéreo Não Tripulado, caso não seja possível a análise detalhada da infestação de exóticas, serão feitas avaliações terrestres com parcelas. Os indicadores para avaliação de espécies exóticas lenhosas invasoras são apresentados a seguir, os quais serão utilizados como critérios para continuidade das ações de controle das espécies exóticas invasoras:

- i. Presença de espécies exóticas invasoras (%): O avaliador aferirá o número de indivíduos de espécies exóticas invasoras arbóreas na área delimitada, bem como o número de regenerantes/ha (em parcelas de 1m x 1m). Até ausência de espécies exóticas lenhosas invasoras. Até ausência de espécies exóticas invasoras.
- ii. Cobertura do solo com vegetação nativa (%): O avaliador deverá estimar o percentual da área com sombreamento do solo devido a vegetação nativa em relação à área avaliada. Até atingir 80% de cobertura com morfoespécies nativas.
- iii. Densidade de indivíduos nativos regenerantes (indivíduos/ha): O avaliador identificará o número de indivíduos plantados e oriundos da regeneração natural (altura (h) >50 cm e circunferência medida à altura do peito (CAP) <15 cm) com estimativa de número total por hectare. Até atingir 3 espécies nos primeiros três anos e acima de 10 até o 5º anos e acima de 20 morfoespécies para atestar o controle.
- iv. Número de espécies lenhosas nativas regenerantes (número de spp.): O avaliador deve registrar o número de morfoespécies arbóreas regenerantes na área em processo de recuperação e a densidade dos indivíduos por espécie/ha. Até atingir número de indivíduos de morfoespécies nativas regenerantes (nº spp.) de mais de 200 espécies nos primeiros três anos acima de 1000 até o 5º ano, e acima de 2000 morfoespécies por hectare para atestar o controle.

Os mesmos critérios serão adotados para o processo de monitoramento, avaliando a evolução do controle e a necessidade de novas intervenções no controle das espécies exóticas lenhosas invasoras, de forma a propiciar o reestabelecimento de vegetação nativa nessas áreas. O monitoramento se estenderá até atingir os parâmetros indicados, apresentando relatórios anuais durante a fase II do horizonte de manejo.

O monitoramento das espécies exóticas será feito anualmente (Tabela 73), preferencialmente no mês de dezembro, avaliando a infestação de exóticas e planejando seu controle no ano seguinte, durante todo o período de concessão.

**Tabela 73** - Cronograma de monitoramento de exóticas invasoras.

<b>Ano de operação</b>	<b>Ano 1</b>	<b>Ano 2</b>	<b>Ano 3</b>	<b>Ano 4</b>	<b>Ano 5</b>	<b>Ano n...</b>	<b>Ano 35</b>
<b>Análise da infestação</b>	X	X	X	X	X	...	X

## **PLANO DE MANEJO FLORESTAL**

### **FLORESTA NACIONAL DE IRATI – FLONA DE IRATI UNIDADE DE MANEJO FLORESTAL-I (UMF-I)**

#### **11. RELATÓRIOS PERIÓDICOS OBRIGATÓRIOS**



### 11.1. Relatório de colheita florestal

Serão elaborados relatórios quinzenais para controle da área colhida e da produção de madeira nos talhões de Pinus, informando os talhões trabalhados, espécies, descrição de classes diamétricas em função da destinação final, e os respectivos volumes produzidos e transportados, bem como a área total de colheita acumulada. Por fim, serão apontadas as dificuldades, entraves e reformulações necessárias no período de colheita.

#### Modelo de relatório de colheita florestal:

RELATORIO DE COLHEITA FLORESTAL (UMF I)  
 FLONA IRATI FLORESTAL - SPE

Período de colheita (dias): 14  
 início colheita: 10/02/2025  
 Final Colheita: 24/02/2025

data	área (ha)	talhão	especie	Produto	área acumulada (há)	sortimento	Volume (m³)	Vol. Acumulado (m³)	Biomassa (T)	Tipo de colheita	ocorrência
10/02/2025	2	51	Pinus elliotti	tora	2	18 - 24				Mecanizada	
11/02/2025	3	51	Pinus elliotti	tora	5	35-45				manual	
12/02/2025	4	51	Pinus elliotti	tora	9	45-45				manual	Chuva intensa
13/02/2025	2	51	Pinus elliotti	lenha	11	<8				manual	
14/02/2025	3	51	Pinus elliotti	lenha	14	<8				mecanizada	
15/02/2025	4	51	Pinus elliotti	tora	18	35 - 45					
16/02/2025	2	51	Pinus elliotti	tora	20	35 - 45					
17/02/2025	3	51	Pinus elliotti	tora	23	35 - 45					Harvester estragou
18/02/2025	4	51	Pinus elliotti	tora	27	35 - 45					
19/02/2025	2	51	Pinus elliotti	tora	29	35 - 45					
20/02/2025	3	51	Pinus elliotti	tora	32	35 - 45					
21/02/2025	4	51	Pinus elliotti	tora	36	25 - 25					
22/02/2025	2	51	Pinus elliotti	tora	38	25 - 35					
23/02/2025	3	51	Pinus elliotti	tora	41	25 - 35					
24/02/2025	4	51	Pinus elliotti	tora	45	25 - 35					

**11.2. Nos períodos de colheita somente de produtos não-madeireiros, a periodicidade dos relatórios passa a ser mensal.**

Para os produtos não madeireiros oriundos dos plantios de Pinus até o final do horizonte de colheita da Fase I, assim como para o período de colheita de produtos não madeireiros das demais atividades que envolvam espécies nativas, e de produtos associados à Floresta Ombrófila Mista, serão elaborados relatórios mensais englobando a colheita, o tipo de produto e produção, quantidade, comercialização.



## Modelo de relatório de produtos não madeireiros:

### RELATORIO DE COLHEITA FLORESTAL (UMF I)

#### FLONA IRATI FLORESTAL - SPE

#### PFNM

Período de colheita (dias): 18

início colheita: 10/02/2025

Final Colheita: 28/02/2025

data	área (ha)	talhão	especie	Produto	área acumulada (há)	ocorrência
10/02/2025	0,5	20	Erva-mate	Folha	0,5	Chuva intensa
11/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	1,5	
12/02/2025	4	20	Erva-mate	Folha	5,5	
13/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	6,5	
14/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	7,5	
15/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	8,5	
16/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	9,5	
17/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	10,5	
18/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	11,5	
19/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	12,5	
20/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	13,5	
21/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	14,5	
22/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	15,5	
23/02/2025	1	20	Erva-mate	Folha	16,5	
24/02/2025	4	20	Erva-mate	Folha	20,5	

### 11.3. Relatório de RESTAURAÇÃO e RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Serão encaminhados relatórios trimestrais ao Serviço Florestal Brasileiro nos primeiros 6 meses da recuperação (entregues no mês seguinte ao fechamento do trimestre) indicando: talhão, registros fotográficos da recuperação, método utilizado, tratamentos culturais realizados no período, e ocorrências no período.



## Modelo de relatório de restauração e recuperação:

DIAGNÓSTICO E CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA EM PROCESSO DE RECUPERAÇÃO						
<b>SOLO E SUBSOLO</b>						
Processos erosivos						
Compactação do solo						
Pedregosidade						
Serrapilheira						
<b>FATORES DE DEGRADAÇÃO</b>						
Formigas cortadeiras						
Presença de animais causadores de degradação						
Ocorrência de incêndios						
<b>OUTRAS INFORMAÇÕES RELEVANTES</b>						
Informar a situação atual da fauna local						
Outras (especificar)						
A descrição dos itens acima deve ser realizada de forma sucinta e objetiva.						
<b>DETALHAMENTO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS E OPERAÇÕES DE CAMPO</b>						
Área total da propriedade (ha)		Área total do projeto (ha)		Área total implantada (ha)		
IMPORTANTE: INDICAR O PERCENTUAL EXECUTADO ATÉ O PRESENTE (em relação ao total do compromisso)					%	
<b>SETORIZAÇÃO DAS ÁREAS EM RESTAURAÇÃO (*se houver)</b>						
Id	Período do monitoramento (Ano**)	Técnica de implantação (PT; CR; EN; SD; TR; NU)		Espaçamento* (m x m)	Área (ha)	
TOTAL (somatório referente à área total implantada)						
<b>AVALIAÇÃO DO PROJETO</b>						
Florestas Ombrófilas e Estacionais ** / Restinga Florestal ** / Mata Ciliar em Região de Cerrado **					Resultado do Monitoramento	Adequação (Crítico, Mínimo ou Adequado)
Cobertura do solo com vegetação nativa (%)*						
Id (Preencher uma tabela para cada setor)	Nível de adequação	Crítico	Mínimo	Adequado		
	3 anos	0 a 20	20 a 50	Acima de 50		
	5 anos	0 a 30	30 a 70	Acima de 70		
	10 anos	0 a 50	50 a 80	Acima de 80		
Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind./ha)**					Resultado do Monitoramento	Adequação (Crítico, Mínimo ou Adequado)
Id (Preencher uma tabela para cada setor)	Nível de adequação	Crítico	Mínimo	Adequado		
	3 anos	-	0 a 200	Acima de 200		
	5 anos	0 a 200	200 a 1000	Acima de 1000		
	10 anos	0 a 1000	1000 a 2000	Acima de 2000		
Nº de espécies nativas regenerantes (nº spp.)***					Resultado do Monitoramento	Adequação (Crítico, Mínimo ou Adequado)
Id (Preencher uma tabela para cada setor)	Nível de adequação	Crítico	Mínimo	Adequado		
	3 anos	-	0 a 3	Acima de 3		
	5 anos	0 a 3	3 a 10	Acima de 10		
	10 anos	0 a 10	10 a 20	Acima de 20		
Densidade de indivíduos exóticos invasores regenerantes (%)					Resultado do Monitoramento	Adequação (Crítico, Mínimo ou Adequado)
Id (Preencher uma tabela para cada setor)	Nível de adequação	Crítico	Mínimo	Adequado		
	3 anos	Até 30	30-10	<10		
	5 anos	Até 20	20-5	<5		
	10 anos	Até 5	5-2	<2		

Legenda: Id: Identificação da área (setores); PT: Plantio em área total; EN: Enriquecimento; CR: Condução da regeneração; NU: Nucleação; SD: Semeadura direta; TR: Transplântio.

### 11.3.1. Relatório das áreas em processo de recuperação conforme critérios descritos no item 4 e nas Tabelas 4 e 5 das diretrizes deste ANEXO, nos anos respectivos

Para as áreas em Restauração ou Recuperação serão enviados relatórios após o primeiro, terceiro e quinto ano após o manejo dos talhões e áreas em recuperação, até atingir o nível adequado dos parâmetros definidos no Anexo 16 – Diretrizes Técnicas Para Apresentação Do Plano De Manejo Florestal, que estabelecem os valores de referência dos indicadores de monitoramento de restauração em ambientes da Floresta Ombrófila Mista.

#### Modelo de relatório de restauração:

Indicador	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)			Limitações	Presença de espécies exóticas invasoras			Limitações
Nível de adequação	Adequado	Regular	Inadequado		Adequado	Regular	Inadequado	
Ano 1		X					X	
Ano 3		X				X		
Ano 5	X				X			
Indicador	Nº de espécies nativas regenerantes (nº spp.)			Limitações	Densidade de indivíduos nativos regenerantes (ind./ha)			Limitações
Nível de adequação	Adequado	Regular	Inadequado		Adequado	Regular	Inadequado	
Ano 1								
Ano 3								
Ano 5								
Quantificação dos níveis atingidos em relação aos parâmetros definidos em edital								
Ano	Cobertura do solo com vegetação nativa (%)			Presença de espécies exóticas invasoras				
Ano 1	20%			Presença abundante				
Ano 3	60%			Presença esporádica				
Ano 5	90%			Ausência				

#### 11.4. Relatórios da SILVICULTURA de espécies nativas

Serão encaminhados relatórios mensais ao Serviço Florestal Brasileiro no mês anterior e nos primeiros 5 meses do plantio indicando: talhão, espécies utilizadas, espaçamento, tratos culturais realizados no período, registros fotográficos, sobrevivência, modelos de distribuição das mudas e ocorrências no período.

##### Modelo de relatório da silvicultura de nativas:

###### RELATORIO DE COLHEITA FLORESTAL (UMF I)

###### FLONA IRATI FLORESTAL - SPE

###### Silvicultura de Nativas

Período de colheita (dias): 18

início colheita: 10/02/2025

Final Colheita: 28/02/2025

data	área (ha)	talhão	especie	espaçamento	tratos Culturais	Sobrevivência	Tipo Plantio	ocorrência
10/02/2025	0,2	22	erva-mate	3 x 3	plantio	100%	Homogeo	
11/02/2025	0,2	22	bracatinga	4 x 18	plantio	100%	misto	
12/02/2025	0,3	22	araucaria	4 x 18	plantio	100%		
13/02/2025	0,3	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		
14/02/2025	0,2	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		
15/02/2025	0,2	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		
16/02/2025	2	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		
17/02/2025	1	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		
18/02/2025	2	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		
19/02/2025	2	22	erva-mate	3 x 2	combate formiga	60%		Ataque formigas
20/02/2025	1	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		
21/02/2025	1	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		
22/02/2025	1	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		
23/02/2025	1	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		
24/02/2025	1	22	erva-mate	3 x 2	plantio	100%		

**11.4.1. No caso de se optar pela colheita de produtos da SILVICULTURA, a CONCESSIONÁRIA deverá encaminhar no mês anterior ao início da colheita relatório indicando que as condicionantes relacionadas no item 3.5 foram atendidas.**

Por ocasião da colheita de produtos oriundos da silvicultura de nativas serão elaborados relatórios no mês anterior à colheita nessas áreas, indicando o atendimento aos parâmetros do item 3.5 do Anexo 16 – Diretrizes Técnicas Para Apresentação Do Plano De Manejo Florestal.





**11.5. Relatório de áreas demonstrativas - no ano da implantação contendo a localização, mapa, área, ano e mês do estabelecimento, técnica utilizada, espécies utilizadas e origem das sementes e mudas (se aplicável), práticas silviculturais adotadas no pré-plantio, plantio e pós-plantio, (caso aplicável); cronograma e atividades de monitoramento.**

Para as áreas demonstrativas será elaborado relatório no ano de implantação englobando a localização, mapa, área, ano e mês do estabelecimento, técnica utilizada, espécies utilizadas e origem das sementes e mudas, além das práticas silviculturais adotadas no pré-plantio, plantio e pós-plantio. O monitoramento será realizado considerando a sobrevivência, crescimento e produção dessas áreas.

**Exemplo de relatório de silvicultura nas áreas demonstrativas:**

Talhão	Área (ha)	mês/ano	Técnica utilizada	Espécies	Espaçamento	Origem semente/muda	Práticas Silviculturais	
01	5	06/25	Plantio Direto	Araucária; Bracatinga	3 x 3; 2 x 1,5	Viveiro X	Preparo de solo manual	Fertilização





## Referências

Benini, R. de M., Adeodata, S. Economia da restauração florestal. São Paulo (SP): The Nature Conservancy, 2017. 71 p.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 17, de 26 de abril de 2017. Regulamentar a produção, a comercialização e a utilização de sementes e mudas de espécies florestais ou de interesse ambiental ou medicinal, nativas e exóticas, visando garantir sua procedência, identidade e qualidade. Diário Oficial da União, Brasília, DF, n. 81, s. 1, p. 6-14, 28 abr. 2017. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=28/04/2017&jornal=1&pagina=6&totalArquivos=208>. Acesso em: 23 ago. 2023.

Bioflora Tecnologia da Restauração. Manual técnico de restauração ecológica para adequação ambiental de imóveis rurais do extremo sul da Bahia. Bioflora Tecnologia da Restauração, 2016. 56 p.

CARPANEZZI, A. C. Modelo simples de Reserva Legal para terras de baixa vocação agrícola da Floresta Ombrófila Mista. In: SILVA, S. R. (ed.). Modelos de restauração de reserva legal com araucária. Cap. 1., p. 15–27. Brasília, DF: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1156866/1/EmbrapaFlorestas-2023-ModelosRestauracaoReservaLegalAraucaria-cap1.pdf>

CARPANEZZI, A. A.; NICODEMO, M. L. F. Recuperação de mata ciliar e reserva legal florestal no noroeste paulista. São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2009. 35 p. Disponível em: <https://www.embrapa.br/en/busca-de-publicacoes/-/publicacao/877724/recuperacao-de-mata-ciliar-e-reserva-legal-florestal-no-noroeste-paulista>

CARPANEZZI, A. A.; CARPANEZZI, O. T. B. Espécies nativas recomendadas para recuperação ambiental no Estado do Paraná, em solos não degradados. Colombo: Embrapa Florestas, 2006. 52 p. Disponível em:

<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/313946/especies-nativas-recomendadas-para-recuperacao-ambiental-no-estado-do-parana-em-solos-nao-degradados>

CONABIO - Comissão Nacional de Biodiversidade, MMA - Ministério do Meio Ambiente. Resolução nº 05, de 21 de outubro de 2009 e Anexo Único. Dispõe sobre a Estratégia Nacional sobre Espécies Exóticas Invasoras. Disponível em:

[https://antigo.mma.gov.br/estruturas/conabio/\\_arquivos/resoluo\\_conabio05\\_estrategia\\_32a\\_nacional\\_espcies\\_exticas\\_invasoras\\_15.pdf](https://antigo.mma.gov.br/estruturas/conabio/_arquivos/resoluo_conabio05_estrategia_32a_nacional_espcies_exticas_invasoras_15.pdf). Acesso em: 18 abr. 2025.

GRACIA NETO, T. Critérios para definição de perímetro e atividades para a zona de amortecimento da FLONA de Irati, PR. Dissertação, Mestrado em Ciências Florestais, Universidade Estadual do Centro-Oeste, 2010. 110 p.

IAT – Instituto Água e Terra. Sistema de Informações para Gestão Ambiental e de Recursos Hídricos. Disponível em: <http://www.sigarh.iat.pr.gov.br/sigarh-gis/>

IAT – Instituto Água e Terra. Espécies Produzidas nos Viveiros - Espécies recomendadas para recuperação de ecossistemas florestais degradados, segundo as regiões fitogeográficas do Paraná. Disponível em: <https://www.iat.pr.gov.br/Pagina/Especies-Produzidas-nos-Viveiros>

IAP - INSTITUTO AMBIENTAL DO PARANÁ. Portaria IAP nº 006, de 17 de janeiro de 2019. Paraná, 2019. Disponível em: [https://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form\\_cons\\_ato1.asp?Codigo=4083](https://celepar7.pr.gov.br/sia/atosnormativos/form_cons_ato1.asp?Codigo=4083). Acesso em: 18 abr. 2025.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Lista de agrotóxicos de uso não agrícola, 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/ibama/pt-br/assuntos/quimicos-e-biologicos/agrotoxicos/>

registros/registro-de-agrotoxicos-de-uso-nao-agricola#7--lista-de-agrotoxicos-de-uso-n-o-agr-cola-registrados-no-ibama. Acesso em: 18 abr. 2025.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Portaria ICMBio nº 510, de 11 de abril de 2025. Reconhece a Lista de Espécies Exóticas Invasoras em Unidades de Conservação federais (processo nº 02070.012581/2024-18). Brasília: ICMBio, 2025. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-icmbio-n-510-de-11-de-fevereiro-de-2025-612337212>. Acesso em: 18 abr. 2025.

ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Instrução Normativa Nº 6 GABIN/ICMBIO, de 3 de maio de 2022. Regula, no âmbito do Instituto Chico Mendes, a coleta de sementes e demais propágulos de espécies vegetais nativas em unidades de conservação federais com fins de restauração de paisagens e ecossistemas ou de recuperação populacional de espécies ameaçadas. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/acesso-a-informacao/institucional/legislacao/instrucoes-normativas/instruonormativan6de03demaiode2022.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2025.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Irati: Diagnóstico. Instituto Chico Mendes De Conservação Da Biodiversidade, 2013a. 186 p.

ICMBio – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Plano de Manejo da Floresta Nacional de Irati: Planejamento. Instituto Chico Mendes De Conservação Da Biodiversidade, 2013b. 66 p.

IDR – Instituto de Desenvolvimento Rural do Paraná. Dados Meteorológicos Históricos e Atuais da Estação Meteorológica de Fernandes Pinheiro – PR, 2024. Disponível em: [http://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/midia-s-historicas/Fernandes\\_Pinheiro.pdf](http://www.idrparana.pr.gov.br/system/files/publico/agrometeorologia/midia-s-historicas/Fernandes_Pinheiro.pdf)

GOVERNO DO PARANÁ. Lei Estadual n°. 19.152, de 02 de outubro de 2017.

Dispõe sobre a criação, o manejo, o comércio e o transporte de abelhas sociais nativas (meliponídeos). Diário Oficial do Paraná, 3 de outubro de 2017, Edição n° 10041. Disponível em: [https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos\\_restritos/files/documento/2021-06/lei\\_19.152-2017\\_criacao\\_asf\\_no\\_pr\\_1.pdf](https://www.agricultura.pr.gov.br/sites/default/arquivos_restritos/files/documento/2021-06/lei_19.152-2017_criacao_asf_no_pr_1.pdf). Acesso em: 18 abr. 2025.

IAT - INSTITUTO ÁGUA E TERRA. Portaria n° 170/2020, de 01 de junho de 2020.

Estabelece procedimentos para elaboração, análise, aprovação e acompanhamento da execução de Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas ou Alteradas PRAD. Paraná, 2020. Disponível em: [https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos\\_restritos/files/documento/2020-09/portaria\\_170-2020\\_com\\_anexos.pdf](https://www.iat.pr.gov.br/sites/agua-terra/arquivos_restritos/files/documento/2020-09/portaria_170-2020_com_anexos.pdf). Acesso em: 18 abr. 2025.

IBAMA – Instituto Nacional do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis. Instrução Normativa n° 14, de 01 de julho de 2024 do IBAMA. Estabelece procedimentos para elaboração, apresentação, execução e monitoramento de Projeto de Recuperação de Área Degradada ou Área Alterada (PRAD) pelo administrado com vistas ao cumprimento da legislação ambiental em todos os biomas e suas respectivas fitofisionomias. Disponível em:

<https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=139412>. Acesso em: 18 abr. 2025.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Portaria n° 118, de 03 de outubro de 2022. Institui Procedimento Operacional Padrão (POP) para Estimativa dos Custos de Implantação e Manutenção de Projeto de Recuperação Ambiental nos Biomas Brasileiros, para Compor Valor Mínimo da Reparação por Danos Ambientais à Vegetação Nativa, em Processos Administrativos no âmbito do Ibama. Brasília: MMA. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=139171>. Acesso em: 18 abr. 2025.

IBAMA – Instituto Brasileiro do Meio Ambiente. Instrução Normativa nº 6 GABIN/ICMBio, de 3 de maio de 2022. Altera a Instrução Normativa Ibama nº 3, de 15 de julho de 2016. Disponível em: <https://www.ibama.gov.br/component/legislacao/?view=legislacao&legislacao=139138>. Acesso em: 18 abr. 2025.

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Perfil da região Sudeste paranaense, 2023. Disponível em: [http://www.ipardes.gov.br/perfil\\_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=709&btOk=ok](http://www.ipardes.gov.br/perfil_municipal/MontaPerfil.php?codlocal=709&btOk=ok)

IPARDES - Instituto Paranaense de Desenvolvimento Econômico e Social. Base de Dados do Estado – BDEweb. Disponível em: <http://www.ipardes.gov.br/imp/index.php>. 2024

IMAZON – Instituto do Homem e do Meio Ambiente da Amazônia. 1998. Espécies de árvores Potencialmente ameaçadas pela atividade madeiraria na Amazônia. Serie Amazônia (11), 34p

MAZZA, C. A. DA S.; MAZZA, M. C. M.; SANTOS, J. E. dos. Caracterização da paisagem e zoneamento ambiental conceitual da Floresta Nacional de Irati. 2005. In: CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 7., 2005, Caxambú. Programa e resumos. [S.l.]: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2005.

MAZZA, C. A. da S. Caracterização ambiental da paisagem da microrregião colonial de Irati e zoneamento ambiental da Floresta Nacional de Irati, PR. Tese, Ecologia e Recursos Naturais do Centro de Ciências Biológicas e da Saúde da Universidade Federal de São Carlos, 2006. 167 p.

MMA - Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, ICMBio - Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Instrução Normativa nº 19, de 14 de abril de 2025. Dispõe sobre a prevenção da introdução e o controle ou a erradicação de espécies exóticas invasoras em Unidades de Conservação federais e suas Zonas de Amortecimento (processo nº 02176.000033/2019-

91). Diário Oficial da União, Edição 73, Seção 1, Página 80. Disponível em: <https://www.gov.br/icmbio/pt-br/assuntos/biodiversidade/manejo-de-especies-exoticas-invasoras/manejodeeee/INSTRUONORMATIVAICMBION19DE14DEABRILDE2025INSTRUONORMATIVAICMBION19DE14DEABRILDE2025DOUImprensaNacional.pdf>. Acesso em: 18 abr. 2025.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Dados Geoespaciais – Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, 2024a. Disponível em: <https://cnuc.mma.gov.br/map>

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Dados Geoespaciais – Cadastro Nacional de Unidades de Conservação, 2024b. Disponível em: [https://cnuc.mma.gov.br/relatorio\\_ucs](https://cnuc.mma.gov.br/relatorio_ucs)

MMA - Ministério do Meio Ambiente e Mudança do Clima, SFB - Serviço Florestal Brasileiro. Edital da Concorrência nº 01/2023 – Florestas Nacionais da Região Sul. Disponível em: <https://www.gov.br/florestal/pt-br/assuntos/concessoes-e-monitoramento/editais-em-licitacao/flonas-da-regiao-sul>. Acesso em: 18 abr. 2025.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA). Resolução nº 496, de 19 de agosto 2020. Disciplina o uso e o manejo sustentáveis das abelhas-nativas-sem-ferrão em meliponicultura. Diário Oficial da União, Edição 160, Seção 1, Página 91. Brasília - DF, 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-n-496-de-19-de-agosto-de-2020-273217120>. Acesso em: 18 abr. 2025.

MMA – Ministério do Meio Ambiente. Guia de orientação para o manejo de espécies exóticas invasoras em unidades de conservação federais. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2019. 136 p. Acesso em: 18 abr. 2025.

MMA - Ministério do Meio Ambiente. Recuperação da vegetação nativa no Brasil: caracterização das técnicas e estimativas de custo por hectare / Ministério do Meio Ambiente - MMA, Instituto de Pesquisas Econômicas Aplicadas – IPEA, The Nature Conservancy – TNC Brasil. – Brasília, DF: MMA, 2017. 50 p.

Paraná Interativo. Áreas de Proteção Ambiental, 2024. Disponível em: <https://paranainterativo.pr.gov.br/portal/apps/webappviewer/index.html?id=a3c402165af04809a3c8c0f79d5cfc4c#>

RODRIGUES, R. R.; BRANCALION, P. H. S.; ISERNHAGEN, I. (orgs). Pacto pela restauração da mata atlântica: referencial dos conceitos e ações de restauração florestal. São Paulo : LERF/ESALQ : Instituto BioAtlântica, 2009. Disponível em: <https://pactomataatlantica.org.br/wp-content/uploads/2021/05/referencial-teorico.pdf>

SANTOS, H. G.; JACOMINE, P. K. T.; ANJOS, L. H. C.; OLIVEIRA, V. A.; LUMBRERAS, J. F.; COELHO, M. R.; ALMEIDA, J. A.; ARAUJO FILHO, J. C.; OLIVEIRA, J. B.; CUNHA, T. J. F. Sistema Brasileiro de Classificação de Solos. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2018.

SEAB – Secretaria da Agricultura e do Abastecimento. Preços de Produtos Florestais, 2024. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/Precos-de-Produtos-Florestais>

SILVA, S. R.; GOULART, I. C. G. R.; PINTO, A. F. Técnicas silviculturais para implantação e manutenção de modelos de Reserva Legal com araucária. In: Sérgio Ricardo Silva. (Org.). Modelos de Restauração de Reserva Legal com Araucária. Brasília, DF, 2023, v. 1, p. 71-92. <https://www.embrapa.gov.br/florestas/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1156871/tecnicas-silviculturais-para-implantacao-e-manutencao-de-modelos-de-reserva-legal-com-araucaria>



SILVA, R. S.; GOULART, I. C. G.; PINTO, A. F. Técnicas silviculturais para implantação e manutenção de modelos de Reserva Legal com araucária. Cap. 4., p. 71–92. In: SILVA, S. R. (ed.). Modelos de restauração de Reserva Legal com araucária. Brasília, DF: Embrapa, 2023. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/doc/1156871/1/EmbrapaFlorestas-2023-ModelosRestauracaoReservaLegalAraucaria-cap4.pdf>

TETTO, A. F. Avaliação do risco como subsídio para o planejamento da proteção contra incêndios florestais em unidades de conservação - estudo de caso da FLONA de Irati – PR. Dissertação, Pós-Graduação em Engenharia Florestal, Universidade Federal do Paraná, 2009. 109 p.