DER PARANÁ

PARANÁ
GOVERNO DO ESTADO
Secretaria de Infraestrutura e Logística

TERMO DE REFERÊNCIA
INVENTÁRIO FLORESTAL & COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

CURITIBA
Março/2021

ASSESSORIA DE ENGENHARIA AMBIENTAL

TERMO DE REFERÊNCIA DE INVENTÁRIO FLORESTAL E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL PARA EMPREENDIMENTOS RODOVIÁRIOS – DER/PR

SUMÁRIO

1 OBJETIVO....1
2 DIRETRIZES GERAIS....1
3 PRODUTOS:....1
3.1 RELATÓRIO DE INVENTÁRIO FLORESTAL....1
3.1.1 Equipe e Responsável Técnico....1
3.1.2 Introdução....1
3.1.3 Justificativa....2
3.1.4 Objetivos....2
3.1.5 Localização....2
3.1.6 Metodologia....2
3.1.7 Processos de Amostragem....2
3.1.8 Biomas....3
3.1.9 Formações Fitogeográficas....3
3.1.10 Estágio de Sucessão Florestal....3
3.1.11 Tabela de Áreas de Supressão para os Estágios de Sucessão Florestal....3
3.1.12 Intensidade Amostral....3
3.1.13 Limite de Erro Amostral....3
3.1.14 Análise Estatística....3
3.1.15 Parâmetros Fitossociológicos....4
3.1.16 Índices de Diversidade e Riqueza....4
3.1.17 Categorização de espécies....4
3.1.18 Grau de Conservação....4
3.1.19 Volumetria Estimada por Produto (Toras e Lenha) e por Origem....4
3.1.20 Tabelas do Inventário Florestal....4
3.1.21 Registro Fotográfico....5
3.1.22 Cronograma....5
3.1.23 Conclusão....5
3.2 DADOS VETORIAIS....6
3.2.1 Polígonos das Unidades Amostrais....6
3.2.2 Polígonos das Áreas de Supressão Vegetal....6
3.2.3 Polígonos das Áreas de Formações Fitogeográficas Atingidas....6
3.2.4 Polígonos das Áreas dos Estágio de Sucessão Florestal Atingidas....6
3.2.5 Polígonos das Áreas de Preservação Permanente – APP....6
3.2.6 Polígonos das Áreas de Reserva Legal – RL....6
3.2.7 Polígonos das Áreas Protegidas....7
3.3 PLANILHAS ELETRÔNICAS....7
3.4 MAPAS....7
3.5 PROJETO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL....7

1 OBJETIVO

O Termo de Referência tem por objetivo especificar os procedimentos mínimos necessários visando o serviço de Inventário Florestal para implantação de empreendimentos rodoviários.

2 DIRETRIZES GERAIS

Visando atender às normativas referentes ao licenciamento ambiental de empreendimentos viários, neste caso, à obtenção de Autorização de Supressão Vegetal para a implantação de rodovias pelo DER/PR e respeitando os critérios e restrições estabelecidas nas legislações ambientais, bem como estimar os produtos florestais a serem gerados e posteriormente transportados durante a execução da obra, é apresentado o presente Termo de Referência, o qual deverá ser seguido para que os serviços relacionados ao inventário florestal possam ser considerados em conformidade.

Além das espécies nativas, deverão ser inventariadas também as espécies exóticas existentes na área de implantação do projeto, mesmo nos casos de silvicultura e plantios comerciais, pois a quantificação fará parte da composição de custos para execução da obra.

Para autorização do início dos serviços, deverá ser apresentado ao fiscal do contrato o plano de trabalho para execução do Inventário Florestal.

O DER deve ser comunicado do início dos serviços de Inventário Florestal para que os fiscais designados possam acompanhar a realização do serviço, evitando retrabalhos posteriores.

3 PRODUTOS:

3.1 RELATÓRIO DE INVENTÁRIO FLORESTAL

3.1.1 Equipe e Responsável Técnico

Apresentar e descrever os membros da equipe, formação específica, atuação do membro da equipe no serviço do inventário, responsável técnico (ou responsáveis) com n.º do certificado de **regularidade do CTF/AIDA** e **ART assinada** referente ao serviço de inventário florestal.

3.1.2 Introdução

Descrever sobre o serviço de inventário florestal realizado e as especificidades da obra.

3.1.3 Justificativa

Justificar a realização do serviço do inventário florestal, no caso de Censo Florestal, justificar aqui o porquê da utilização de Censo Florestal.

3.1.4 Objetivos

Especificar os objetivos do Inventário Florestal apresentado.

3.1.5 Localização

Apresentar croqui de localização do inventário em relação à posição do Estado do PR e em relação ao(s) município(s) afetado(s).

3.1.6 Metodologia

Será aceito apenas o método de amostragem de área fixa ou o Censo Florestal.

Para árvores isoladas que não formem uma população florestal pertencente a algum remanescente ou reflorestamento, sempre deverá ser utilizado o Censo Florestal.

Para inclusão de indivíduo na amostra deverá ser considerado:

a) Diâmetro à Altura do Peito (DAP) mínimo de 10 centímetros;

b) Exclusivamente vegetais lenhosos com características arbóreas ou arbustivas.

Para o método de área fixa as unidades amostrais (U.A.s) devem seguir os seguintes padrões:

c) Formato retangular, pois abrange maior variação de tipologias e espécies florestais (S. Péllico Netto, D. A. Brena, 1997);

d) Posição longitudinal ou paralela ao eixo projetado;

e) Área padrão de duzentos metros quadrados por unidade amostral (200 m²), exemplo: 10 x 20m;

f) Não serão aceitas unidades amostrais com área inferior à área padrão.

3.1.7 Processos de Amostragem

Serão aceitos os seguintes processos amostrais:

a) Amostragem Aleatória Simples;

b) Amostragem Sistemática;

c) Amostragem Estratificada.

Recomenda-se a utilização preferencial do processo de amostragem estratificado, quando identificado que a população de estudo apresenta estágios sucessionais distintos, pois apresenta geralmente menor variância, além disso, define com maior segurança os diferentes níveis de sucessão ecológica da população.

É necessário **justificar** a escolha do método de amostragem utilizado.

3.1.8 Biomas

Apresentar a localização do empreendimento em sobreposição ao Mapa da Área de Aplicação da Lei n.º 11.428 de 2006, identificando em que Bioma está inserido o empreendimento.

3.1.9 Formações Fitogeográficas

Apresentar a localização do empreendimento em sobreposição ao Mapa de Formações Fitogeográficas do Paraná identificando em que formação está inserido o empreendimento. Corroborar ou corrigir a informação generalizada do mapa com o verificado no campo.

3.1.10 Estágio de Sucessão Florestal

Para a caracterização dos níveis de sucessão ecológica no Paraná, utilizar por base os critérios estabelecidos na Resolução CONAMA n.º 2 de 18 de março de 1994.

3.1.11 Tabela de Áreas de Supressão para os Estágios de Sucessão Florestal

Apresentar Tabela com os estágios de sucessão florestal identificados e respectivas áreas de supressão para cada estágio de sucessão florestal, enfatizando as áreas localizadas em Unidades de Conservação e/ou suas zonas de amortecimento, Áreas de Preservação Permanente atingidas, Áreas de Reserva Legal atingidas, Áreas Prioritárias para a Conservação estabelecidas pelo poder público, Áreas Indígenas delimitadas, Áreas de Comunidades Tradicionais (quilombolas, faxinalenses, etc.), Áreas Tombadas pelo Patrimônio Histórico e demais áreas legalmente protegidas, tal como estabelece a Instrução Normativa IBAMA n.º 09/2019.

3.1.12 Intensidade Amostral

Apresentar a intensidade amostral utilizada e demonstrar a suficiência amostral aplicada.

3.1.13 Limite de Erro Amostral

Obedecer aos limites estabelecidos na Portaria IAP n.º 193/2006: "*VIII. Inventário florestal, realizado por profissional devidamente habilitado, com limite de erro de até 10%, probabilidade de 80%...*"

3.1.14 Análise Estatística

Apresentar o resultado dos cálculos para os seguintes parâmetros estatísticos:

a) Média;
b) Variância;
c) Desvio padrão;
d) Erro padrão;
e) Coeficiente de variação (%);
f) Erro de amostragem (X);
g) Erro de amostragem (%);
h) Limite superior(X);
i) Limite Inferior(X);
j) Número ideal de amostras;
k) Número real de amostras;
l) Fator de correção (1 - f);
m) Tipo de população (finita ou infinita).

3.1.15 Parâmetros Fitossociológicos

3.1.15.1 Densidade Absoluta e Relativa

3.1.15.2 Frequência Absoluta e Relativa

3.1.15.3 Dominância Absoluta e Relativa

3.1.15.4 Índice de Valor de Cobertura - IVC

3.1.15.5 Índice de Valor de Importância – IVI

3.1.15.6 Posição Sociológica (Estrutura Vertical)

3.1.16 Índices de Diversidade e Riqueza

3.1.16.1 Apresentar no mínimo três resultados dos cálculos para os índices de diversidade e riqueza (3 para cada), em seguida dissertar sobre os resultados obtidos.

3.1.16.2 Sugestão de índices de diversidade mais utilizados: Shannon – Weaver (H'), Pielou (J) e Simpson (D).

3.1.16.3 Sugestão de índices de riqueza mais utilizados: Michaelis-Menten, Jackknife, Bootstrap.

3.1.17 Categorização de espécies

a) Quando houver, deverá ser apresentada a categorização das espécies de acordo com a Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação da Natureza e dos Recursos Naturais (IUCN) e se possível, sua respectiva categoria de ameaça (CR, EN ou VU);

b) Quando houver, deverá ser apresentada a categorização das espécies de acordo com a Lista de Espécies Exóticas e Invasoras no Estado do Paraná (Portaria IAT n.º 59/2015) e se possível, sua respectiva categoria (I ou II).

3.1.18 Grau de Conservação

Análise da estrutura da vegetação afetada e avaliação de seu grau de conservação, com base em levantamento fitossociológico elaborado e nos índices de diversidade e riqueza calculados.

3.1.19 Volumetria Estimada por Produto (Toras e Lenha) e por Origem

As estimativas de volume deverão ser feitas para **todas as espécies que gerem produtos florestais** após o corte da árvore, devendo ser divididos entre lenhas e toras. As fórmulas e modelos matemáticos utilizados para o cálculo das estimativas de volume devem seguir referências bibliográficas. O responsável técnico deve **justificar** a escolha e adoção da fórmula ou modelo utilizado.

Além da separação por produto florestal, deve-se distinguir de acordo com a Origem sendo "**nativas**" ou "**exóticas**", gerando tabelas distintas contendo em uma os produtos oriundos das espécies nativas e em outra das espécies exóticas.

Para a separação tabular entre lenha e tora, deve-se primeiramente consultar no mercado local o potencial aproveitamento econômico em toras das espécies a serem cortadas e quais os critérios das toras. O executor do inventário deve se atentar a critérios comerciais para estimativas das toras, tais como: diâmetro mínimo das pontas das toras, comprimento mínimo das toras, tortuosidade, fitossanidade, presença de nós, entre outros. Espécies madeireiras que não possuem aproveitamento econômico da madeira em toras, deverão ser classificadas apenas como lenha.

3.1.20 Tabelas do Inventário Florestal

Para aceite da entrega do Inventário, deverão ser entregues no mínimo as seguintes tabelas:

3.1.20.1 Tabelas de Espécies e Famílias Botânicas

Tabela contendo o número de indivíduos inventariados por espécie e família botânica de **nativas**.

Tabela contendo o número de indivíduos inventariados por espécie e família botânica de **exóticas**.

3.1.20.2 Tabelas Hipsométrica por Espécie

Tabela contendo a Altura Mínima, Altura Média e Altura Máxima para cada espécie **nativa**.

Tabela contendo a Altura Mínima, Altura Média e Altura Máxima para cada espécie **exótica**.

3.1.20.3 Tabela das Espécies Ameaçadas

Tabela contendo o número de indivíduos estimados a serem suprimidos para cada espécie ameaçada identificada.

3.1.20.4 Tabelas dos Volumes dos Produtos Florestais Estimados por Espécie e Origem

Apresentar tabela para as **espécies exóticas**, contendo em cada coluna as estimativas para cada espécie: n.º de indivíduos, volume de lenha (m³), volume de toras (m³) e volume total (m³). Na última linha das colunas deverá ser totalizada a somatória do número de indivíduos e de cada produto florestal.

Apresentar tabela para as **espécies nativas**, contendo em cada coluna as estimativas para cada espécie: n.º de indivíduos, volume de lenha (m³), volume de toras (m³) e volume total (m³). Na última linha das colunas deverá ser totalizada a somatória do número de indivíduos e de cada produto florestal.

3.1.20.5 Tabela de Classes de Diâmetro à Altura do Peito – DAP por Origem

Apresentar a estimativa do número de árvores a serem cortadas por classe de DAP das espécies **nativas**. A amplitude de cada classe deve ser de 10 centímetros de DAP.

Apresentar a estimativa do número de árvores a serem cortadas por classe de DAP das espécies **exóticas**. A amplitude de cada classe deve ser de 10 centímetros de DAP.

3.1.21 Registro Fotográfico

Os registros fotográficos apresentados no inventário florestal deverão conter individualmente as seguintes informações: Coordenada geográfica e Data de registro.

3.1.22 Cronograma

Apresentar proposta de cronograma de execução das etapas dos serviços para a supressão da vegetação conforme modelo:

Etapa/Serviço	Ano	mês 1	mês 2	mês 3	mês 4	mês 5	mês 6	mês 7	mês 8	mês 9	mês 10	mês 11	mês 12

3.1.23 Conclusão

Ao final do Inventário Florestal, o executor deverá elaborar conclusão sobre a vegetação de estudo e descrever no mínimo sobre as seguintes situações:

a) Se a vegetação abriga espécies da flora e da fauna silvestres ameaçadas de extinção, e se a intervenção ou o parcelamento põem em risco a sobrevivência dessas espécies;

b) Se a vegetação abriga espécies exóticas e invasoras da flora e da fauna, e se a intervenção ou o parcelamento contribui para o controle dessas espécies;

c) Se a vegetação forma corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio avançado de regeneração;

d) Se a vegetação protege o entorno das unidades de conservação; e

e) Se a vegetação possui excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente - SISNAMA.

3.2 DADOS VETORIAIS

Os dados vetoriais deverão ser entregues no formato shapefile (.shp) Sistema de projeção UTM, datum Sirgas 2000, sendo necessária a entrega dos seguintes arquivos:

3.2.1 Polígonos das Unidades Amostrais

Polígonos das parcelas instaladas em campo.

3.2.2 Polígonos das Áreas de Supressão Vegetal

Polígonos demonstrando todas as áreas de supressão vegetal necessárias para implantação da obra.

3.2.3 Polígonos das Áreas de Formações Fitogeográficas Atingidas

Cruzamento entre os polígonos de “Áreas de Supressão Vegetal” com as formações fitogeográficas existentes na área atingida pela obra.

3.2.4 Polígonos das Áreas dos Estágio de Sucessão Florestal Atingidas

Cruzamento entre os polígonos de “Áreas de Supressão Vegetal” com os polígonos das áreas de sucessão florestal identificadas durante a elaboração do Inventário Florestal.

3.2.5 Polígonos das Áreas de Preservação Permanente – APP

Polígonos das APP’s interceptadas pela “Área de Supressão Vegetal” necessária para a execução da obra, quando houver.

3.2.6 Polígonos das Áreas de Reserva Legal – RL

Polígonos das áreas de RL interceptadas pela “Área de Supressão Vegetal” necessária para a execução da obra, quando houver.

3.2.7 Polígonos das Áreas Protegidas

Polígonos de áreas protegidas a serem interceptadas pela execução da obra, tais como: Unidades de Conservação (Federais, Estaduais e Municipais) e suas zonas de amortecimento, Áreas dos Povos Indígenas, Áreas de Comunidades Tradicionais protegidas (Quilombolas, Faxinais, etc...), Áreas Tombadas pelo Patrimônio Histórico e demais área protegidas identificadas no trecho, quando houver.

3.3 PLANILHAS ELETRÔNICAS

As planilhas eletrônicas com os dados de coleta de campo e com os cálculos realizados para a entrega do Relatório de Inventário Florestal, deverão ser entregues em formato ".xlsx", bem como em formato ".csv" em consonância com o SINAFLOR (Planilha Padrão).

3.4 MAPAS

Os mapas temáticos devem ser entregues em folha e escala compatíveis com a área de estudo. Devem conter os polígonos gerados para a entrega do produto "DADOS VETORIAIS", sendo necessária a entrega individual por tema, sempre que houver:

a) Mapa Temático das Unidades Amostrais;
b) Mapa Temático das Áreas de Supressão Vegetal;
c) Mapa Temático das Áreas de Formações Fitogeográficas Atingidas;
d) Mapa Temático das Áreas de Sucessão Florestal Atingidas;
e) Mapa Temático das Áreas de Preservação Permanente Atingidas;
f) Mapa Temático das Áreas de Reserva Legal Atingidas;
g) Mapa Temático das Áreas Protegidas Atingidas.

Para os casos em que não ocorra intervenção direta nas áreas citadas, deverá ser apresentado mapa de localização em relação a unidades de conservação, terras indígenas, terras quilombolas, áreas prioritárias para conservação e mosaicos, incluindo corredores ecológicos e outras áreas protegidas.

3.5 PROJETO DE COMPENSAÇÃO AMBIENTAL

O Projeto de Compensação Ambiental a ser apresentado **deve** possuir responsável técnico (ou responsáveis) com emissão do certificado de regularidade do CTF/AIDA e ART do Projeto de Compensação Ambiental.

Para a elaboração do projeto deverá ser seguido o contido na legislação vigente e primordialmente o expresso nos seguintes regulamentos:

- Resolução CONAMA n.º 369/2006;
- Lei da Mata Atlântica n.º 11.428/2006;
- Resolução SEMA n.º 003 de 12 de fevereiro de 2019.

Ressalta-se da importância do atendimento à critérios específicos contidos na Resolução n.º 003/2019, expressos a seguir:

> *"**Art. 3º** Para a compensação ambiental deve-se priorizar a restauração de áreas degradadas, mediante apresentação de Projeto de Recuperação Florestal.*
>
> *[...]*
>
> ***Art. 4º** Áreas adjacentes as Unidades de Conservação poderão ser objeto de compensação ambiental, desde que aceitas expressamente pelo órgão ambiental competente."*

O projeto deve dimensionar a equipe, os equipamentos e insumos necessários para a implementação.

Deverá ser apresentado o cronograma estimado para implantação do projeto.

Deverão ser apresentados os custos unitários e o custo total para a implementação do projeto, incluindo custos de preparação do local, aquisição de mudas e insumos, plantio, monitoramento, replantio e demais custos relacionados às técnicas indicadas.

Deverão ser entregues os polígonos das áreas indicadas para compensação ambiental em formato vetorial, shapefile (.shp), projeção UTM, Sirgas 2000.

Deverá apresentar mapa(s) contendo as áreas indicadas para compensação ambiental.