



## **SEMADE**

SECRETARIA MUNICIPAL DE MEIO AMBIENTE E DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO

### **DEPARTAMENTO DE LICENCIAMENTO AMBIENTAL - DLA INVENTÁRIO FLORESTAL TERMO DE REFERÊNCIA PADRÃO**

#### **1. OBJETIVO**

Este Termo de Referência tem por objetivo especificar os procedimentos mínimos necessários visando o serviço de Estudo de Caracterização da Vegetação por meio de Inventário Florestal para implantação de empreendimentos e atividades potencialmente poluidoras e degradadoras submetidas ao licenciamento ambiental no âmbito da SEMADE.

#### **2. DIRETRIZES GERAIS**

O presente Termo de Referência deverá ser seguido para execução de serviços de Inventário Florestal visando atender as normativas de regem o licenciamento ambiental de empreendimentos e atividades que necessitem de Autorização de Supressão Vegetal para a sua implantação.

O Inventário Florestal tem como objetivo principal obter informações sobre as espécies vegetais e a obtenção do volume de material lenhoso (tora e lenha) existente em uma determinada área objeto de supressão vegetal.

#### **3. RELATÓRIO DE INVENTÁRIO FLORESTAL**

##### **3.1. EQUIPE E RESPONSÁVEL TÉCNICO**

Descrever a equipe de execução do serviço do Inventário, o(s) responsável(eis) técnico(s), apresentar cópia do certificado de regularidade no Cadastro Técnico Federal de Atividades e Instrumentos de Defesa Ambiental (CTF/AIDA) do IBAMA, cópia do Certificado do Cadastro Técnico de Atividades de Defesa Ambiental (CTDAM) da SEMAS/PA e ART definitiva do serviço de Inventário Florestal.

##### **3.2. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA**

Descrever de forma resumida o histórico do empreendimento e/ou a atividade principal a ser desenvolvida na área a ser suprimida. Justificar a realização do serviço do Inventário Florestal e a escolha do método.

**SEMADE – Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Desenvolvimento Econômico**

Email: [semade@barcarena.pa.gov.br](mailto:semade@barcarena.pa.gov.br) / [semadebarcarena1@gmail.com](mailto:semadebarcarena1@gmail.com)

PA 481, Km01, bloco 02 – São Francisco - CEP 68.447-000 - Barcarena/PA

[www.barcarena.pa.gov.br](http://www.barcarena.pa.gov.br)

### 3.3. OBJETIVOS

Especificar os objetivos do Inventário Florestal executado na área.

### 3.4. LOCALIZAÇÃO

Apresentar croqui de localização da área onde foi executado o serviço de Inventário e a sua posição em relação ao município de Barcarena.

### 3.5. MÉTODO

Serão aceitos Inventários Florestais executados em campo por meio de Censo Florestal (Inventário a 100%) ou por Amostragem de Área Fixa.

Para árvores isoladas que não formem uma população florestal pertencente a algum remanescente, e que ocupem área menor que 1,0 (um) hectare, sempre deverá ser utilizado o Censo Florestal.

#### 3.5.1. AMOSTRAGEM DE ÁREA FIXA

No método de amostragem as deduções sobre a população florestal são realizadas por meio da análise de uma porção desta, utilizando-se para isto unidades amostrais (U.A.). Desta maneira, todas as informações são coletadas e calculadas no interior das unidades de amostra, sendo posteriormente extrapoladas para a dada população florestal por meio de uma unidade de área (hectare), utilizando-se para isto um fator de proporcionalidade (FP). Os resultados obtidos neste tipo de levantamento necessitam obrigatoriamente de estatística de inferência.

Para o método de Amostragem de Área Fixa as unidades amostrais devem seguir os seguintes padrões:

- 1) Formato retangular, pois abrange maior variação de tipologias e espécies florestais;
- 2) Área padrão de dois mil e quinhentos metros quadrados por unidade amostral (2.500 m<sup>2</sup>), exemplo: 10 x 250m. Na situação em que a área de floresta for pequena e a área padrão proposta não couber na área, devem ser usadas parcelas de quinhentos metros quadrados por unidade amostral (500 m<sup>2</sup>), exemplo: 10 x 50m.
- 3) Não serão aceitas unidades amostrais com área diferente das áreas especificadas neste Termo de Referência.

---

Serão aceitos os seguintes processos de amostragem:

- Amostragem Aleatória Simples
- Amostragem Sistemática
- Amostragem Estratificada

A seleção das unidades de amostra de maneira aleatória ou sistemática na área de estudo somente será eficiente se a vegetação da região inventariada for homogênea, ou seja, constituída de um único tipo de vegetação. No caso da vegetação da área de estudo ser heterogênea, com a presença de diferentes tipos de vegetação, a amostragem estratificada deverá ser utilizada. A amostragem estratificada consiste na divisão da população em subpopulações homogêneas, denominadas de estrato, dentro da qual se realiza a distribuição das unidades de amostra de maneira aleatória ou sistemática.

As unidades de amostra deverão ser delimitadas fisicamente no campo com estacas de madeira. As estacas devem ser posicionadas no eixo central (a cada 50m) e nas laterais do retângulo (4 vértices). As estacadas deverão ser identificadas com placas contendo o número da unidade de amostra e o número da estaca. Em cada unidade de amostra deverá ser coletada uma coordenada geográfica no ponto central, obtidas por meio de um receptor GPS.

É necessário justificar a escolha do processo de amostragem utilizado. Por isso, é importante apresentar os resultados do mapeamento preliminar feito a partir de geoprocessamento e estudo de imagens de satélite, contendo informações a respeito da cobertura e uso do solo, ou seja, das diferentes tipologias florestais existentes na área, áreas onde ocorrem a sucessão ecológica, áreas de preservação nas margens de cursos d'água e nascentes, áreas com agricultura e com construções, entre outras informações importantes. Desta forma, a apresentação deste mapeamento preliminar (em tabelas e figuras) da área de estudo permitirá justificar a escolha do processo de amostragem mais adequado para o Inventário.

O limite de erro amostral para a média estimada da variável volume de madeira por hectare obtidas nos Inventários Florestais por amostragem deve ser calculada

considerando-se uma precisão de  $\pm 10\%$  (Erro Amostral Admitido) a um nível de 95% de probabilidade.

Apresentar a intensidade ideal de amostragem, ou seja, número de unidades de amostra suficiente para se alcançar o erro amostral ( $E=10\%$ ;  $\alpha=0,05$ ).

### 3.5.2. CENSO FLORESTAL

O Censo Florestal ou Inventário à 100% consiste na realização do levantamento de todas as árvores existentes em uma determinada área a partir de um parâmetro preestabelecido. Recomenda-se a utilização desta metodologia de Inventário em áreas com pequenas dimensões. As variáveis obtidas no Censo Florestal não necessitam de estatística de inferência.

### 3.5.3. COLETA DE INFORMAÇÕES

O parâmetro dendrométrico para inclusão de indivíduos vegetais na amostra ou censo deverá ser a Circunferência à Altura do Peito (CAP) maior ou igual a 31,4 centímetros.

Deverão ser tomadas as medidas de CAP de todas as árvores vivas e mortas em pé e estimadas suas alturas total e comercial. Todas as árvores deverão ser identificadas pelo seu nome vulgar e científico, marcadas com placas fixadas no tronco a uma altura de 1,3m do solo, para posterior identificação e conferência em vistorias. A qualidade do fuste (QF) também deverá ser estimada, considerando-se o aproveitamento para serrarias.

A medição de CAP das árvores com sapopemas ou qualquer deformação no caule (p. ex.: nódulos, cicatrizes) deve ser medida 30cm acima do local afetado. Na medição de CAP em vegetais com vários caules, se pelo menos um dos caules tiver circunferência maior que 31,4cm, todos os demais caules devem ser mensurados. Na medição de CAP em vegetais crescendo em declive, a circunferência deve sempre ser medida a partir do lado mais baixo do tronco do vegetal. Os caules distribuídos na margem da U.A., sendo mais de 50% de sua área transversal dentro do limite devem ser incluídos no levantamento.

Na amostragem ou censo florestal deverá ser realizado o levantamento das espécies arbustivas, palmeiras e a caracterização geral das pteridófitas, ervas, epífitas e cipós.

A marcação deverá ser feita com placa contendo o número sequencial de cada árvore, e nos casos de Inventários Amostrais deverá ser incluído o número da unidade de amostra onde a árvore está localizada. De cada árvore mensurada deverá ser coletada uma coordenada geográfica obtida com receptor GPS (Sistema de Posicionamento Global).

#### 3.5.4. FITOSSOCIOLOGIA E DIVERSIDADE

Na análise fitossociológica, para caracterização da estrutura horizontal da população, deverão ser considerados os seguintes parâmetros: Densidade Absoluta e Relativa, Frequência Absoluta e Relativa, Dominância Absoluta e Relativa, Índice de Valor de Cobertura (IVC) e Índice de Valor de Importância (IVI). A diversidade deverá ser avaliada através do índice de Diversidade Shannon-Weaver (H'), Dominância de Simpson (D'), Equabilidade de Pielou (J').

#### 3.5.5. VOLUME

As fórmulas e modelos matemáticos utilizado para o cálculo do volume do tronco com casca devem seguir bibliografia especializada. O responsável técnico deve justificar a escolha da equação ou modelo de volume utilizado.

#### 3.5.6. ESTATÍSTICA

No Inventário por amostragem deverá ser apresentado obrigatoriamente o resultado dos cálculos da análise estatística para os seguintes parâmetros: Média, Variância, Desvio padrão, Erro padrão, Coeficiente de variação (%), Erro de amostragem, Erro de amostragem (%), Limite superior, Limite Inferior, Número ideal de amostras, Número real de amostras, Fator de correção (1 - f), Tipo de população (finita ou infinita).

#### 3.5.7. CLASSIFICAÇÃO DO VOLUME POR PRODUTO

A totalização do volume de madeira deverá ser realizada considerando as espécies florestais que gerem produtos madeireiros após o corte da árvore, devendo estes produtos serem divididos entre toras e lenhas.

Para classificação do volume em toras o responsável pelo Inventário deverá ter em mente as seguintes características: a madeira originada de árvore de espécie comercial<sup>1</sup>, tronco com diâmetro dentro do critério de aproveitamento da indústria (p. ex.: DAP>40cm), qualidade do tronco dentro do critério de aproveitamento da indústria (p. ex.: qualidade de fuste 1 e 2), entre outras características relevantes.

Na classificação do volume em lenha deverá se considerar toda a madeira originada de árvore de espécie não comercial. Entretanto, também deverá ser considerada como lenha a madeira originada de espécies comerciais desde que esteja dentro dos seguintes critérios: tronco com diâmetro abaixo do critério de aproveitamento da indústria (p. ex.: DAP entre 20 e 40cm), qualidade do tronco abaixo do critério de aproveitamento da indústria (p. ex.: qualidade de fuste 3), entre outras características relevantes.

### 3.6. RESULTADOS

Descrever a composição florística da área de estudo contendo espécie, gênero, família, hábito (árvores, arbustos, palmeiras, cipós, epífitas, pteridófitas, ervas, entre outras), estrato e estado fenológico (quando for o caso) para as espécies nativas e exóticas.

Deverá ser apresentado o número de indivíduos total e estimado por hectare para cada espécie ameaçada identificada na área de estudo. Deverão ser consultadas listas oficiais regionais e nacionais, como a “Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção” publicada na Portaria do MMA nº. 443/2014 e a “Lista de Espécies da Flora Ameaçadas no Estado do Pará” anexo da Resolução do COEMA/PA nº. 54/2007.

Também deverá ser consultada a lista vermelha (*Red List*) das espécies ameaçadas elaborada pela IUCN. Demonstrando o nível de ameaça em cada lista

---

<sup>1</sup> **Espécie Comercial** – espécie floresta cuja madeira possui cotação no mercado local, nacional ou internacional.

consultada. Também deverá ser apresentado o número de indivíduos total e estimado por hectare para as espécies que tem seu corte regulamentado por lei (p. ex.: Seringueira e Castanheira).

Apresentar análise da estrutura da vegetação e a avaliação de seu grau de conservação, com base em levantamento fitossociológico e nos índices de diversidade e riqueza calculados.

Apresentar os resultados do número (N), área basal (G) e volume (V) por espécie e sua distribuição nas diferentes classes de diâmetro com amplitude de 10cm.

Apresentar o número, área basal e volume total e a estimativa por hectare para todas as espécies que gerem produtos florestais madeireiros após o corte da árvore, devendo o volume ser dividido entre toras e lenhas. No Inventário por amostragem deverá ser apresentado o resultado dos cálculos estatísticos para obtenção destas estimativas.

### 3.7. TABELAS DOS RESULTADOS DO INVENTÁRIO

No relatório de Inventário deverão constar no mínimo as seguintes tabelas:

1. Tabela contendo o número de indivíduos inventariados por espécie e família botânica;
2. Tabela contendo o número de indivíduos a serem suprimidos para cada espécie ameaçada;
3. Tabela resumo da análise estatística geradas para variável volume por hectare, considerando os indivíduos arbóreos com diâmetro maior ou igual a 10cm.
4. Tabela contendo o valor total e estimado por hectare (amostragem) para o número (N), área basal (G) e volume (V) por espécie das árvores a serem suprimidas;
5. Tabela contendo o valor total para o número (N), área basal (G) e volume (V) de cada espécie nas diferentes classes de diâmetro. A amplitude de cada classe deve ser de 10 centímetros;
6. Tabela contendo por espécie o valor total em cada coluna para o número de indivíduos (lenha e tora), volume de lenha (m<sup>3</sup>), volume de tora (m<sup>3</sup>).

### 3.8. CONCLUSÃO

Ao final do Inventário Florestal, deverá ser elaborada uma conclusão sobre a vegetação de estudo, considerando-se as seguintes situações:

- a) Se a vegetação abriga espécies da flora ameaçadas de extinção e/ou que tenham seu corte regulamentado por Lei.
- b) Se a vegetação exerce a função de proteção cursos ou nascentes d'água ou de prevenção e controle da erosão.



- c) Se a vegetação forma corredores entre remanescentes de vegetação primária ou secundária em estágio intermediário ou avançado de regeneração.
- d) Se a vegetação possui excepcional valor paisagístico, reconhecido pelos órgãos executivos competentes do Sistema Nacional do Meio Ambiente – SISNAMA.

## 4. ANEXOS

### 4.1. 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:

- a) Polígonos das unidades amostrais – polígonos das parcelas instaladas em campo.
- b) Polígono da área de supressão vegetal – polígonos demonstrando a área de supressão vegetal necessárias para implantação do empreendimento ou atividade.
- c) Polígonos das tipologias florestais atingidas – cruzamento entre os polígonos da “área de supressão vegetal” com as tipologias florestais existentes na área atingida pelo empreendimento ou atividade.
- d) Polígonos das áreas em estágio de sucessão florestal atingidas – cruzamento entre os polígonos da “área de supressão vegetal” com os polígonos das áreas de sucessão florestal identificadas durante o Inventário, quando for o caso.
- e) Polígonos das Áreas de Preservação Permanente (APP) – polígonos das APP’s interceptadas pela “área de supressão vegetal” solicitada, quando houver.
- f) Polígonos das Áreas de Reserva Legal (RL) – polígonos das áreas de RL interceptadas pela “área de supressão vegetal” solicitada, quando for imóvel em área rural.
- g) Polígonos das Áreas Protegidas – polígonos de áreas protegidas a serem interceptadas pela supressão vegetal, tais como: Unidades de Conservação (Federais, Estaduais e Municipais) e suas zonas de amortecimento, Áreas de Comunidades Tradicionais protegidas (p. ex.: Quilombolas), Áreas Tombadas pelo Patrimônio Histórico e demais áreas protegidas identificadas, quando houver.

### 4.2. PLANILHAS ELETRÔNICAS

As planilhas eletrônicas com os dados de campo e com os cálculos realizados para a entrega do Relatório de Inventário Florestal, deverão ser entregues em formato do MS Excel (\*.xls, \*.xlsx, etc).



#### 4.3. MAPAS TEMÁTICOS

Os mapas temáticos devem ser entregues em folha e escala compatíveis com as dimensões da área de estudo. Devem conter os polígonos gerados para a entrega do produto “DADOS VETORIAIS”, sendo necessária a entrega por tema, ou seja, Mapa Temático da Unidades Amostrais, Mapa Temático da Área de Supressão Vegetal, Mapa Temático das Tipologias Florestais Atingidas, Mapa Temático das Áreas de Preservação Permanente Atingidas, Mapa Temático das Áreas de Reserva Legal Atingidas, Mapa Temático das Áreas Protegidas Atingidas, sempre que ocorrer cada um dos casos. Nos casos em que não ocorrer o tema, deverá ser justificado o motivo da ausência no relatório.

#### 5. RESUMO DOS ARQUIVOS A SEREM PROTOCOLIZADOS

Documento impresso em formato A4 (1 via):

- Relatório do Inventário Florestal assinado;
- Fichas de campo contendo as informações coletadas;
- Anotação de Responsabilidade Técnica definitiva;
- Mapas Temáticos.

Documento digital gravado em CD:

- Relatório do Inventário Florestal;
- Dados Vetoriais no formato shapefile (\*.shp);
- Mapas Temáticos;
- Planilha em formato digital do MS Excel (\*.xlsx) contendo o banco de dados e os cálculos do Inventário Florestal.