**TERMO DE REFERÊNCIA**

**LEVANTAMENTO/INVENTÁRIO DE FLORA**

**Introdução**

Termo de Referência para elaboração, execução e apresentação de Levantamento/Inventário de Flora em atendimento ao determinando na Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.049, de 2 de março de 2021, a qual estabelece diretrizes para a apresentação do Plano de Ação de Emergência, para as barragens abrangidas pela Lei Estadual nº 23.291, de 25 de janeiro de 2019, no âmbito das competências do Sistema Estadual de Meio Ambiente e Recursos Hídricos.

**1. Identificação**

**1.1. Dados do empreendedor**

**1.1.1. Nome**

**1.1.2. CNPJ**

**1.2. Dados do(s) responsável(is) técnico(s) pelo levantamento florístico**

**1.2.1. Nome**

**1.2.2. Formação**

**1.2.3. CPF**

**1.2.4. E-mail**

**1.2.5. Telefone(s):**

**1.2.6. Nº de registro no Conselho de Classe**

**1.2.7. Nº ART (anexá-la ao final deste documento)**

**1.3. Dados dos auxiliares**

**1.3.1. Nome**

**1.3.2. CPF**

**1.4. Identificação da Estrutura objeto do PAE**

**1.4.1. Nome da estrutura**

**1.4.2. Denominação do empreendimento onde está inserida**

**1.4.3. Caracterização quanto à estabilidade**

Descrever em qual fase de licenciamento a estrutura se encontra e em qual nível de alerta.

**2. Diagnóstico Ambiental das áreas potencialmente atingidas em caso de ruptura da barragem**

**2.1. Mapeamento geoespacial vetorial**

Apresentar mapeamento geoespacial vetorial, das temáticas elencadas abaixo. Todos os requisitos lógicos dos arquivos produzidos, bem como sua documentação técnica associada, deverão observar o disposto na Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 2.684/2018.

**2.1.1. Áreas potencialmente impactadas por eventual ruptura de barragem ou extravasamento de rejeito, resíduo ou sedimento;**

**2.1.2. Uso e ocupação do solo;**

**2.1.3. Fitofisionomias e estágios sucessionais;**

**2.1.4. Conectividade dos remanescentes de vegetação nativa;**

**2.1.5. Malha hídrica, incluindo nascentes, olhos d'água e corpos hídricos perenes ou intermitentes, barramentos e respectivos remansos, áreas inundáveis;**

**2.1.6. Áreas de Preservação Permanente (APP), áreas de inclinação entre 25° e 45° (uso restrito - AUR);**

**2.1.7. Reservas legais (RL);**

**2.1.8. Unidades de Conservação (UC);**

**2.1.9. Áreas objeto de compensações pretéritas.**

**2.2. Caracterização do meio abiótico**

Descrever sucintamente os itens abaixo.

**2.2.1. Solos:** classificação dos solos e características edáficas;

**2.2.2. Perfil longitudinal dos corpos hídricos;**

**2.2.3. Topografia:** descrever as formas de relevo predominantes (colinas, morros, platôs e outros), classificar o relevo predominante (fortemente ondulado, ondulado, suavemente ondulado, plano).

**2.2.4. Modelo digital de elevação/Modelo Digital de Terreno:** descrever a metodologia utilizada, tendo, como finalidade mínima, análises de declividade da paisagem e definição das áreas solicitadas no item 2.1.6, adotando escalas de trabalho que permitam maior detalhamento.

**3. Caracterização da flora por meio de dados secundários**

**Apenas para os casos previstos no § 2º dos artigos 14 e 30** da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.049, de 2 de março de 2021**,** deverão ser apresentadas informações embasadas em dados secundários, contendo a compilação e sistematização de dados disponíveis na literatura, em estudos de impacto ambiental e/ou em levantamentos de flora, considerando espécies arbóreas, outras plantas terrestres e epífitas.

Deverão, ainda, ser apresentadas:

* descrição sucinta do bioma, suas fitofisionomias e, quando for o caso, respectivos estágios sucessionais.
* a indicação da ocorrência de espécies nas áreas que possam ser atingidas pela ruptura da barragem até os limites de alcance da mancha ou do Estado, conforme o caso;
* espécies de interesse para a conservação, se ameaçadas de extinção, raras e/ou endêmicas, protegidas por normas específicas ou de relevância econômica ou ecológica.

Cabe destacar, conforme § 1° do art. 14 e 30 da Resolução Conjunta SEMAD/FEAM/IEF/IGAM nº 3.049, de 2 de março de 2021, nas hipóteses em que as áreas de potencial impacto não possam ser acessadas, quer por determinação de órgão público de controle ou por decisão judicial, a necessidade de justificar formalmente tais restrições ao órgão ambiental, por responsável técnico, incluindo cópia do ato e a identificação exata da área restringida, demonstrando por meio de poligonais georreferenciadas a localização destas áreas.

**4. Levantamento/Inventário de Flora**

**4.1. Contextualização**

Descrição sucinta do bioma, suas fitofisionomias, respectivos quantitativos e, quando for o caso, estágios sucessionais, conforme informações apresentadas no item;

**4.2. Levantamento/Inventário Amostral**

O levantamento/inventário amostral deverá ser realizado com alocação de suas unidades amostrais dentro do perímetro das áreas potencialmente impactadas por eventual ruptura de barragem ou extravasamento de rejeito, resíduo ou sedimento.

**4.2.1. Metodologia utilizada**

Fica estabelecido o DAP (Diâmetro à Altura do Peito) mínimo de 05 cm eerro de amostragem máximo admissível de 10% a uma probabilidade de 90%.

Todos os indivíduos mensurados deverão estar identificados e com numerações de forma sequencial em campo e conforme sua identificação nas Planilhas de Campo das Unidades Amostrais (UA).

**4.2.1.1. Definição e justificativa do método de amostragem utilizado**

A Amostragem Estratificada deverá ser adotada quando ocorrerem diferentes fitofisionomias ou características na área a ser inventariada que possam influenciar na estimativa volumétrica, bem como, quando houver diferenças de sítio na mesma fitofisionomia.

Para Amostragem Sistemática, obrigatoriamente, deverá ser apresentado o cálculo do Intervalo K estabelecido para a alocação das parcelas amostrais.

**4.2.1.2. Definição e cálculo da intensidade amostral**

**4.2.1.3. Identificação e localização das Unidades Amostrais (UA)**

Para cada UA, deverão ser informadas a identificação numeral e área/dimensões.

Inserir tabela contendo parcelas e suas coordenadas geográficas centrais em UTM (Datum: SIRGAS 2000), conforme modelo abaixo:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Estrato (se for o caso)** | **UA** | **Coord. UTM X** | **Coord. UTM Y** |
|  |  |  |  |

Em campo, as UAs devem ser delimitadas, identificadas e georreferenciadas. Seu perímetro deverá ser demarcado com material adequado, resistente às intempéries, visando garantir a realização das vistorias pelo corpo técnico do IEF. No caso de parcelas circulares, o ponto central deverá ser demarcado e plaqueteado.

**4.2.1.4. Método utilizado para cálculo de estimativas de volume (Equação Volumétrica)**

Deverá ser apresentada a(s) equação(ões) de volume utilizada(s) para a estimativa de volume. Neste caso deverão ser informados o Erro Padrão da Estimativa (Syx) e o Coeficiente de Determinação (R²).

No caso da adoção de equações mediante revisão bibliográfica, deverão ser utilizadas as equações já ajustadas e apresentadas no “Inventário Florestal de Minas Gerais” (IF/MG), adequadas para a região/fitofisionomia da área de intervenção ambiental ou aquelas previstas no estudo “Determinações de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas no estado de Minas Gerais e outras regiões do país”, elaborado pela Fundação de Centro Tecnológico de Minas Gerais – CETEC, quando não houver definida equação definida no IF/MG.

Obs.: Não será admitido o cálculo de volume pelo Método do Fator de Forma.

**4.2.1.5. Equação hipsométricas utilizada (quando for o caso)**

**4.2.1.6. Método de estimativa da volumetria de tocos e raízes**

**4.2.2. Resultados do inventário florestal**

**4.2.2.1. Caracterização das Unidades Amostrais**

Deverá ser realizado, também, o levantamento das espécies sem rendimento lenhoso, incluindo não-arbóreas, presentes em cada UA, tais como, mas não se restringindo aquelas pertencentes às famílias Bromeliaceae, Orquidaceae, Cactaceae, Begoniaceae, Gesneriaceae, palmeiras e espécies de briófitas e pteridófitas.

**4.2.2.2. Estrutura horizontal**

Apresentar tabela contendo parâmetros da Estrutura Horizontal da floresta e análise de tais dados, de forma textual e por meio de gráficos, incluindo análise da distribuição diamétrica.

**4.2.2.3. Estrutura vertical**

Definição dos estratos verticais das fitofisionomias florestais e posição sociológica das espécies.

**4.2.2.4. Definição das fitofisionomias e estágios sucessionais**

Item aplicável apenas para as fitofisionomias do bioma Mata Atlântica. Considerar parâmetros presentes na Resolução CONAMA 392, de 25 de junho de 2007, bem como o histórico de uso, período transcorrido desde a última supressão no fragmento em análise e eventuais ocorrências, como queimadas e intervenções antrópicas. Apresentar, dentre as espécies identificadas nas áreas, aquelas indicadoras do estágio sucessional.

**4.2.2.5. Estatísticas de amostragem**

Inserir tabela contendo os dados abaixo e analisá-los. Se amostragem casual estratificada, apresentar os dados por estrato.

4.2.2.5.1. Dados estatísticos necessários (apresentar em tabela ou tópico):

* Número de estratos (se for o caso)
* Área de cada estrato (se for o caso)
* Área total inventariada (ha)
* Intensidade amostral (número de parcelas amostradas)
* Percentual da área amostrada
* Média volumétrica (em m³)
* Variância, em (m³)²
* Desvio-padrão, em m³
* Coeficiente de variação, em porcentagem
* Erro padrão da média, considerando população finita, em m³
* Valor de “t” de Student a 90% de probabilidade
* Erro de amostragem absoluto, em m³
* Erro de amostragem em porcentagem.

4.2.2.5.2. Volumetria (apresentar em tabela ou tópico):

* Fator de conversão de m³ para *st* empregado (se for o caso)
* Fator de conversão de m³ para *MDC* empregado (se for o caso)
* Estimativa do volume total da população, em m³, *st* e *MDC* (se for o caso)
* Intervalos de confiança para população, em m³, ST e *MDC* (se for o caso)
* Volumetria de tocos e raízes (m³)
* Volumetria total (parte aérea + tocos e raízes), em m³

**4.3. Inventário Florestal a 100% (Censo Florestal)**

Deverá ser realizado em áreas antropizadas, com indivíduos arbóreos isolados, localizadas dentro das áreas potencialmente impactadas por eventual ruptura de barragem ou extravasamento de rejeito, resíduo ou sedimento, devendo ser mensurados os indivíduos com DAP (diâmetro à altura do peito) maior ou igual à 5,0 cm.

Obrigatoriamente todos os indivíduos mensurados deverão estar devidamente plaqueteados com a respectiva numeração e georreferenciados.

Deverá ser realizado, também, o levantamento das espécies não-arbóreas presentes nestas áreas, tais como, mas não se restringindo, aquelas pertencentes às famílias Bromeliaceae, Orquidaceae, Cactaceae, Begoniaceae, Gesneriaceae, palmeiras e espécies de briófitas e pteridófitas.

**4.3.1. Método utilizado para cálculo de volume e sua justificativa**

**4.3.2. Listagem das espécies florestais (nome comum e nome científico**)

**4.3.3. Relatório final contendo tabela com rendimento lenhoso, em m³, por indivíduo e total, bem como tabela com resultado dos parâmetros florísticos e fitossociológicos**

**4.3.4. Análise volumétrica (textual e gráficos)**

**4.3.5. Análise Florística e fitossociológica (textual e gráficos)**

**4.4. Levantamento Fitossociológico/Florístico**

O levantamento fitossociológico e florístico deverá ser realizado nas áreas, localizadas dentro do perímetro das áreas potencialmente impactadas por eventual ruptura de barragem ou extravasamento de rejeito, resíduo ou sedimento, cuja vegetação não apresenta rendimento lenhoso, como fitofisionomias campestres, englobando famílias como Bromeliaceae, Orquidaceae, Cactaceae, Begoniaceae, Gesneriaceae e espécies de briófitas e pteridófitas e outras.

**4.4.1. Definição do método de amostragem utilizado**

**4.4.2. Definição da intensidade amostral**

**4.4.3. Processo de amostragem**

**4.4.4. Descrição e justificativas do processo de amostragem utilizado**

**4.4.5. Justificativa, cálculo do quantitativo, tamanho e forma das unidades amostrais (subparcelas)**

**4.4.6. Curva do Coletor**

**4.4.7. Análise estrutural da vegetação**

Deve conter minimamente: perfil da vegetação, dados de abundância, dominância, frequência e índice de valor de importância/cobertura.

**4.4.8. Listagem das espécies vegetais (nome regional e nome científico)**

Fazer os registros por tipologias vegetacionais

**4.4.9 - Definição do estágio sucessional da vegetação**

Quando inserida em área de aplicação da Lei Federal 11.428/2006, com indicação do percentual da cobertura do solo e da presença de espécies ruderais, em conformidade com o disposto na Resolução CONAMA N° 423, de 12/04/2010.

**4.5. Planilhas de Campo e Planilha de Resultados**

Planilhas de Campo: As planilhas de campo deverão ser entregues no formato digital, compatível com Excel (.xls ou .xlsx), contendo pelo menos as seguintes colunas:

* Estrato (se for o caso)
* Nº da Unidade Amostral (se Inventário Amostral)
* Nº do indivíduo/agrupamento mensurado (em acordo com a numeração presente em sua plaqueta de identificação)
* Coordenada geográfica do indivíduo ou agrupamento (se Censo)
* Número do fuste
* Nome científico
* Nome popular/comum
* Família
* Grupo ecológico
* CAP/DAP (se indivíduo com rendimento lenhoso)
* Altura total

Planilha de Resultados: deverá ser entregue no formato digital, compatível com Excel (.xls ou .xlsx), contendo todos os resultados das análises.

**4.6. Espacialização dos estudos de Flora**

Deverá ser apresentada a planta topográfica georreferenciada em pdf do imóvel com a espacialização do inventário florestal, em projeção UTM, datum SIRGAS 2000 (EPSG 4674), e seus respectivos arquivos *shapefile*, contendo as seguintes informações:

* Área de vegetação nativa potencialmente impactada por eventual ruptura de barragem ou extravasamento de rejeito, conforme a mancha de inundação prevista no estudo de DAM BREAK (imagem de satélite e temática);
* Vértices e a poligonal formada pelas unidades amostrais do Inventário Florestal (quando realizado inventário florestal com a delimitação de parcelas amostrais);
* Caminhamento e/ou delimitação do fragmento onde foram coletados os dados para a realização do censo (quando a modalidade for censo);
* Delimitação das áreas estratificadas (para o caso do emprego de Inventário Florestal por Amostragem Estratificada) e, se for o caso, das áreas onde foram empregados distintos métodos de amostragem e inventariamento;
* Árvores contabilizadas no Censo (quando a modalidade for censo);
* Espacialização das espécies imunes de corte, corte restrito e ameaçadas de extinção (alocar o ponto com a localização de cada indivíduo).

**4.7. Espécies da Flora protegidas por lei ou de interesse para conservação**

Distinguir, quantificar e apresentar a listagem das espécies da flora, de quaisquer grupos ecológicos, dentre aquelas identificadas nos levantamentos/inventários da flora e Levantamento Fitossociológico/Florístico:

* espécies de interesse para a conservação
* espécies ameaçadas de extinção
* espécies raras
* espécies endêmicas
* espécies protegidas por normas específicas e/ou
* espécies de relevância econômica ou ecológica

**4.8. Referências Citadas (quando houver)**

- CETEC. Desenvolvimento de equações volumétricas aplicáveis ao manejo sustentado de florestas nativas do estado de Minas Gerais e outras regiões do país. Belo Horizonte: 1995.

- SCOLFORO J. R. S. et al. Inventário Florestal de Minas Gerais: Equações de Volume, Peso de Matéria Seca e Carbono para Diferentes Fisionomias da Flora Nativa / Lavras: Editora UFLA, 2008. 216 p.

**OBSERVAÇÃO QUANTO A(S) METODOLOGIA(S) UTILIZADA(S) PARA O LEVANTAMENTO DE FLORA**

É facultada a entrega de levantamento de flora que se utilize de metodologia alternativa ao recomendado neste TR, em razão de evolução tecnológica e metodológica, desde que a metodologia utilizada esteja descrita e referendada na literatura científica e entregue resultados similares aos que seriam produzidos pela metodologia aqui descrita.