



ANEXO I - TERMO DE REFERÊNCIA TÉCNICA

PROCESSO LICITATÓRIO Nº 286/2023

MODALIDADE: PREGÃO PRESENCIAL Nº 146/2023

TIPO: MENOR PREÇO GLOBAL

Rfr: Lei nº Lei nº 3120 de 16 de junho de 2009

1. APRESENTAÇÃO

O presente Termo de Referência (TDR) visa a elaboração do Plano de Manejo da APA (Área de Proteção Ambiental) Lagoas de Caratinga, com área de **18.604,541** hectares, localizada no município de Caratinga, MG, que se situa na Região do Rio Doce e que faz parte do Colar Metropolitano do Vale do Aço, tendo como coordenadas geográficas ao Sul (S) 19° 47' 18" e a Oeste (W) 42° 08'30". A Área de Proteção Ambiental (APA) Lagoas de Caratinga é uma Unidade de Conservação de Uso Sustentável, **tem como objetivo assegurar a proteção do Sistema Lacustre e demais recursos naturais locais, promover a melhoria da qualidade de vida das comunidades integrantes à área, bem como estabelecer critérios de uso e ocupação da região.** A referida APA tem ainda a finalidade de garantir a qualidade e a vazão dos recursos hídricos de córregos e lagoas, visando a proteção de seus mananciais, controlando as atividades desenvolvidas nas referidas sub-bacias, conforme descrito a seguir:

A referida Unidade de Conservação – APA Lagoas de Caratinga compreenderá uma área de 19.958,27ha, excluindo a área de 1.353,729 ha referente ao POLÍGONO ESPECIAL descrita no § 1º abaixo, totalizando então 18.604,541 ha, apresentando a seguinte delimitação estabelecida com base no Mapa Municipal de Caratinga, Instituto de Geociências Aplicadas - IGA 1994, Escala 1:100.000, georreferenciado em Datum SAD 69/Fuso 23 representados no mapa em anexo - 1 em coordenadas em UTM nos pontos que formam o polígono de feição da APA. A delimitação abrange toda a bacia hidrográfica do Córrego Piau, Córrego Silvana, Córrego Brejão, Córrego Novo, Córrego Cascalho, Córrego Boa Esperança, Córrego Taquaraçu, Córrego Ouro, bem como o Ribeirão Lagoa Nova e do Boi, inclusive seu conjunto lacustre representando o ambiente lêntico, delimitadas a partir de seus interflúvios e divisores de água (Art. 1º, Lei nº 3120/2009). Fica estabelecido o Polígono Especial, considerado como ZEUI - zoneamento de expansão urbana e industrial do município, onde serão permitidos



os usos: residenciais, comerciais e industriais conforme delimitação em coordenada UTM SAD 69/Fuso 23 a partir do Ponto 1 UTM_N: 7844097,882 e UTM_E 764699,520 inicia-se no cruzamento do Rio Doce com a Rodovia (BR 458 - ponte metálica que liga Ipatinga a Caratinga), deste ponto segue pela calha do Rio Doce até o ponto 1a UTM_N: 7842621,107 e UTM_E 763643,937. Deste ponto deflete à esquerda e segue em linha reta percorrendo uma distância de 1.908 metros ao encontro com o ponto 1b UTM_N 7841526,826 e UTM_E 765207,122 que deflete-se a esquerda e segue em linha reta percorrendo uma distância de 1.201 metros ao encontro com o ponto 1c UTM_N 7842511,395 e UTM_E 765896,352 que deflete-se a direita e segue em linha reta percorrendo uma distância de 1.059 metros ao encontro com o ponto 1d UTM_N 7842776,304 e UTM_E 766921,828 que deflete-se a direita e segue em linha reta percorrendo uma distância de 1.891 metros ao encontro com o ponto 1e UTM_N 7841786,215 e UTM_E 768534,076 que deflete-se a esquerda e segue em linha reta percorrendo uma distância de 3.180 metros ao encontro com o ponto 1f UTM_N 7844483,645 e UTM_E 770219,086 que deflete-se a esquerda e segue em linha reta percorrendo uma distância de 1.454 metros ao encontro com o ponto 2a situado na margem da Rodovia BR 458 UTM_N 7845874,382 e UTM_E 769792,723 que deflete-se a esquerda e segue pela margem da Rodovia percorrendo uma distância de 5.496 metros ao encontro com o ponto 1 perfazendo o fechamento do Polígono Especial com uma área de 1.353,729 ha.

A APA Lagoas de Caratinga, tem ainda como finalidade assegurar a proteção do Sistema Lacustre e demais recursos naturais locais, promover a melhoria da qualidade de vida das comunidades integrantes à área, bem como estabelecer critérios de uso e ocupação da região.

2. JUSTIFICATIVA

A Área de Proteção Ambiental Lagoas de Caratinga é uma Unidade de Conservação categorizada na Lei Federal nº 9985, de 18/07/2000, que cria o Sistema Nacional de Unidades de Conservação (SNUC), que determina em seu Artigo 27 que “As unidades de conservação devem dispor de um Plano de Manejo”; e ainda que: § 1º O Plano de Manejo deve abranger a área da unidade de conservação, sua zona de amortecimento e os corredores ecológicos, incluindo medidas com o fim de promover sua integração à vida econômica e social das comunidades vizinhas; § 2º Na elaboração, atualização e implementação do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Lagoas de Caratinga será assegurada a ampla participação da população residente.



A Lei Federal 9985/2000 estabelece em seu Art. 27, § 3º, que “Os Planos de Manejo devem ser implementados até cinco anos da criação das Unidades de Conservação (UCs), o que não foi cumprido pelo Município em tempo hábil, demandando uma adaptação e uma atualização aos ditames legais vigentes, elaborando um Plano de Manejo atual, que deverá orientar os processos decisórios do Gestor da UC, de seu Conselho Gestor e do Poder Público em geral.

3. OBJETIVOS

a. Objetivo Geral

Contratar uma consultoria especializada de pessoa jurídica para elaboração do Plano de Manejo (PM) da Área de Proteção Ambiental (APA) Lagoas de Caratinga para o desenvolvimento de atividades de planejamento, moderação de oficinas, coordenação e execução de mobilizações sociais, coordenação de equipes de trabalho envolvendo colaboradores, parceiros, voluntários, demais atores locais e apoio técnico, em conjunto com o gestor da Unidade de Conservação (UC) e equipe da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos da Prefeitura Municipal de Caratinga – MG, visando a elaboração de estudos para implementação do Plano de Manejo da referida APA.

b. Objetivos Específicos

- Nortear os trabalhos coordenados pela consultoria geral do Plano de Manejo da Área de Proteção Ambiental Lagoas de Caratinga e Grupo de Trabalho a ser designado em Portaria pelo Secretário Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos para acompanhamento das atividades de elaboração do referido Plano de Manejo;
- Estabelecer normas para entrega de produtos digitais e materiais contratados;
- Fixar prazos para cumprimento de tarefas;
- Definir indicadores de avaliação da qualidade desses produtos, quando pertinente;
- Nortear as ações a serem desenvolvidas na APA Lagoas de Caratinga, respeitando a propriedade e as suas diversas interações com o ambiente.



4. PRODUTOS DO PLANO DE MANEJO

Em função da diversidade de elementos que compõem o ecossistema da Área de Proteção Ambiental Lagoas de Caratinga e as atividades relativas à execução do Plano de Manejo a que se refere a este Termo de Referência (TDR) devem ser organizadas e divididas em subáreas temáticas de estudo, pretendendo-se que toda

informação gerada, levantada, analisada e produzida pelas diferentes atividades discriminadas neste TDR seja especializada, permitindo-se, desse modo, que o conteúdo de cada subárea temática será arquivado de maneira coerente, perene e com possibilidade de atualização e revisão.

Este plano de manejo deve estabelecer diretrizes claras e objetivas fundamentadas em critérios técnicos para instalação e funcionamento de empreendimentos conforme as características, fragilidades e potencialidade do meio físico, biótico e socioambiental diagnosticadas e analisadas, tendo em vista tratar-se de área de desenvolvimento sustentável nos termos da Lei federal nº 9985/2000 – lei do SNUC, conforme apresentado a seguir:

- **Adequação do plano de trabalho**

Essa atividade tem como objetivo reunir a equipe da consultoria contratada e o Grupo de Trabalho da Secretaria Municipal de Meio Ambiente e Serviços Urbanos responsável pela avaliação do processo de elaboração de Plano de Manejo, a fim de adequar o Plano de Trabalho apresentado pela consultoria às exigências do órgão gestor da APA. A consultoria, representada pelo coordenador do projeto, deverá comparecer à reunião presencial a ser realizada na sede administrativa da SMMASU na cidade de Caratinga - MG, bem como o Grupo de Trabalho, composto por um número adequado de integrantes. O encontro deverá ter carga horária mínima de 4 (quatro) horas.

- **Coleta, análise e sistematização das informações existentes (dados secundários)**

O objetivo da consultoria nesta atividade é de coletar, compilar e analisar informações secundárias de caracterização da área obtidas em pesquisa, inclusive in loco, bem como sistematizar em uma base de dados. Todas as Informações disponíveis deverão ser disponibilizadas à consultoria para integração à base de dados.

A base de dados deverá contemplar toda a legislação pertinente ao assunto, além de produções científicas que envolvam as características da UC. Para tanto deverá ser feito um reconhecimento de campo por parte da consultoria em conjunto com



representantes de suas equipes de trabalho e do Grupo de Trabalho da SMMASU, reunindo a maior quantidade de dados a serem discutidos em tempo adequado. Após o levantamento de dados secundários e excursão a campo, a consultoria deverá analisar as informações a fim de identificar lacunas do conhecimento sobre a região, campos do conhecimento que carecem de aprofundamento e estudos complementares que subsidiarão a gestão da unidade de conservação.

- **Base cartográfica**

Essa atividade tem como objetivo final ter o mapa-base da área da APA elaborado. Este mapa deverá fornecer contexto geográfico suficiente (hidrografia, sistema viário, localidades, limites intermunicipais etc.) que poderá servir de apoio para elaboração de mapas subsequentes (temáticos), de diagnóstico de zoneamento da unidade. Para isso a consultoria deverá basear-se em dados secundários, bem como possuir ferramentas necessárias para a confecção da referida base cartográfica.

- **Diagnóstico da UC**

Essa atividade tem como objetivo final a elaboração do diagnóstico físico, biótico e socioeconômico da APA Lagoas de Caratinga. Terá como base as informações temáticas existentes sobre componentes ambientais, socioeconômicos e políticos e deverá ser voltado para orientar o planejamento quanto

- Gestão e o manejo da UC de modo a orientar o uso do ambiente em conformidade com os objetivos de manejo da unidade;
- Ordenamento das atividades de modo a propiciar benefícios para a UC;
- A manutenção dos ecossistemas e dos processos naturais, a proteção da fauna e flora;
- Diretrizes para minimização dos impactos de atividades potencialmente degradantes;
- A manutenção da cultura tradicional;
- a identificação de potenciais produtos com uso sustentável.

Para a realização dessa atividade será imprescindível uma reunião prévia da consultoria com o Grupo de Trabalho da SMMASU e possíveis convidados da área de conhecimento, dos Conselhos Municipais relacionados: CODEMA - Conselho de Desenvolvimento do Meio Ambiente e COMSAB – Conselho Municipal de Saneamento Básico para alinhamento quanto à proposta de



diagnóstico a ser apresentada.

Deverá contar com um grupo razoável de pessoas, sendo no mínimo 04 (quatro) da consultoria, 4 (quatro) do Grupo de Trabalho da SMMASU e convidados representantes da área de estudo; carga horária mínima de 4 (quatro) horas.

Realizada a reunião prévia de alinhamento, haverá a reunião, doravante chamada Oficina de Planejamento Participativo (OPP), entre a consultoria, o Grupo de Trabalho da SMMASU, representantes dos Conselhos Municipais de interesse, atores das comunidades local e líderes comunitários (representantes) e ainda de membros do Conselho Gestor da UC, sempre com o objetivo de estabelecer diálogo entre a consultoria e o público alvo e ampliar o espaço participativo no processo de elaboração do plano. A consultoria deverá apresentar a metodologia que será utilizada para levantamento de dados junto às comunidades. A OPP1 ocorrerá em pelo menos 2 (duas) localidades distintas da unidade (OPP1A e OPP1B), de modo que garanta a gestão participativa da sociedade na elaboração do Plano de Manejo.

Deverá ainda haver, em cada uma das reuniões, no mínimo, 10 (dez) pessoas de representatividade local, sem contar com os participantes da consultoria e do Grupo de Trabalho da SMMASU, responsável pela avaliação do Plano de Manejo, e durará no mínimo 3 (três) horas cada OPP.

A comunidade deverá ser informada sobre a realização da reunião e ter acesso aos estudos necessários para a discussão com antecedência mínima de 15 (quinze) dias da data de realização. Toda infraestrutura para realização desta oficina deverá ser disponibilizada pela consultoria, incluindo logística da equipe de mobilização para os trabalhos em campo, elaboração de material gráfico, materiais e locação de espaço para realização das oficinas, transporte e alimentação para todos os participantes da OPP (incluindo café da manhã, almoço e lanche da tarde), se necessário.

A consultoria também deverá registrar em fotografias e vídeos os reconhecimentos de campo, as Oficinas de Planejamento Participativo e momentos que considerem chave para elaboração de banco de registros posteriormente. Os pontos de coleta de imagens devem ser definidos entre O Grupo de Trabalho da SMMASU e equipe da consultoria.

- **Análise integrada e avaliação estratégica da informação**

Esta atividade tem como objetivo realizar a análise integrada e avaliação estratégica de informações obtidas durante todo o processo até o momento, bem como apresentar o Volume I do Plano de Manejo, documento este o qual compila em um único tomo o diagnóstico, a análise integrada e a proposta de áreas do entorno



com potencial para serem inseridas na UC. Para tanto, a consultoria deverá fazer uma análise dos fatores positivos e negativos que interagem e interferem na conservação e preservação e no desenvolvimento socioambiental da região de trabalho. Deverá ser utilizada uma metodologia de análise da informação que permita a participação dos atores que tenham conhecimento sobre a área, bem como de pesquisadores que foram responsáveis pela informação recolhida na etapa do diagnóstico.

- **Identificação de estratégias e zoneamento**

Esta atividade tem como objetivo identificar as estratégias a serem utilizadas na gestão da unidade de conservação. Para tanto deverá ser realizada uma Oficina de Planejamento Participativo (OPP2) que, como a reunião anterior, acontecerá em dois momentos distintos e nas mesmas localidades de ocorrência da (OPP1) e obedecendo aos critérios expostos na primeira oficina OPP1, o público de representatividade local da OPP2A não poderá se repetir na OPP2B. Entretanto a consultoria deverá se esforçar para que o público presente na OPP1A seja o mesmo da OPP2A, sucedendo semelhantemente para a OPP1B e OPP2B. Cada OPP2 deverá ter duração mínima de 03 (três) horas. As comunidades deverão ser informadas sobre a realização da OPP2 e ter acesso aos documentos para discussão com antecedência mínima de 15 (quinze) dias. Toda infraestrutura para realização desta oficina deverá ser disponibilizada pela consultoria, incluindo logística da equipe de mobilização para os trabalhos em campo, elaboração de material gráfico, materiais e locação de espaço para realização da oficina, transporte e alimentação para todos os participantes da OPP (incluindo café da manhã, almoço e lanche da tarde). A OPP2 tem como objetivos:

- Apresentar as informações produzidas, compiladas e/ou sistematizadas no Volume I do Plano de Manejo;
- Identificar lacunas, ajustar, corrigir e complementar informações;
- Identificar fatores positivos e negativos que incidem sobre a região;
- Definir a missão e visão de futuro da UC;
- Apresentar o conceito de zoneamento;
- Construir coletivamente uma versão preliminar do zoneamento baseado nas análises realizadas durante o diagnóstico e análise integrada;
- Mapear as oportunidades e ameaças para a gestão da UC.

Ao final da OPP2, haverá uma reunião entre a consultoria e o Grupo de



Trabalho da Secretaria Municipal de Meio Ambiente (GT-SMMASU), e ainda sendo possível a inclusão de convidados de áreas temáticas chave. Deverão estar presentes no mínimo 4 (quatro) participantes da consultoria e 04 (quatro) participantes do GT, com carga horária mínima de 4 (quatro) horas e objetivando balizar a visão de planejamento oriunda dos momentos participativos, identificar os pontos de conflito entre os anseios dos diversos grupos sociais e relacionar com os objetivos de conservação da UC.

Todas as atividades e levantamentos necessários deverão levar em conta os aspectos temporal e espacial, sendo este abordado nos seguintes direcionadores a saber: meio físico, meio biótico e meio socioeconômico:

4.1 Meio Físico

4.1.1 Metodologia

Apresentar a metodologia empregada para levantamento dos dados e informações que subsidiarão o detalhamento de cada item relacionado ao Meio físico, apresentando a forma e andamento dos trabalhos de levantamento de dados primários e/ou secundários. Deverá ainda ser apresentada para cada item subsequente a ser detalhado o correspondente mapeamento com as delimitações das áreas de influências, com escala e resolução adequadas.

4.1.2 Clima

Deverão ser descritos os padrões climáticos locais, classificação do clima da região, padrões meteorológicos como temperatura, evaporação, insolação, direção predominante e velocidade média dos ventos, índices pluviométricos e evapotranspiração. Considerar todos os meses do ano (sazonalidade) e séries históricas disponíveis (médias anuais dos parâmetros), com base em informações das estações meteorológicas oficiais e outras informações representativas para caracterização climática das Sub-bacias e Lagos descritos na Lei de criação da referida APA Lagoas de Caratinga.

4.1.3 Solos

Descrição e mapeamento das classes de solo na APA (de acordo com o atual sistema de Classificação da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – EMBRAPA/2006), com indicação de grau de erodibilidade, em escala cartográfica de 1:25.000 que permita relacionar os processos pedológicos com as alterações nos solos. Apresentar caracterização da pedologia na APA (com descrição da metodologia utilizada), por meio de abertura de perfis representativos com análise



e descrição dos seguintes atributos físicos do solo: textura, estrutura, plasticidade, profundidade dos horizontes, condutividade hidráulica do solo, índice de vazios, porosidade e destaque para ocorrência dos solos hidromórficos e colapsáveis. Indicar metodologias compatíveis com as características da APA para construção de Bolsões/Barraginhas e estradas com critérios técnicos de engenharia.

4.1.4 Recursos Hídricos

Caracterizar o regime hidrológico das Sub-bacias hidrográficas e Lagoas inseridas na APA, definindo áreas de drenagem (sub-bacias hidrográficas) e codificação dos principais afluentes, conforme metodologia adotada pela Agência Nacional das Águas. Mapeamento das nascentes e áreas hidrologicamente sensíveis

(áreas úmidas e alagáveis) localizadas na APA, com ênfase nos pontos de recarga hídrica, e identificação dos principais usos atuais e potenciais.

4.1.5 Qualidade da Água

Avaliar as qualidades físicas, químicas e biológicas das águas superficiais da APA, por meio de dados primários obtidos através do estabelecimento de uma rede amostral. Deverão ser apresentadas as metodologias de análises, laudos laboratoriais, e os limites de detecção dos métodos utilizados, bem como a discussão dos resultados obtidos, tendo como objetivo principal a análise da qualidade da água. Para demonstração dos resultados, os relatórios devem conter tabelas e gráficos possibilitando a visualização direta dos dados encontrados para cada parâmetro avaliado, juntamente com a análise e discussão dos resultados, relacionado os com os valores – padrão constantes da Resolução CONAMA nº 396/2008 e características do corpo d'água.

4.1.6 Geomorfologia

Indicar as unidades geomorfológicas da APA com os respectivos mapas geomorfológicos e hipsométricos. Apresentar descrição das unidades geomorfológicas da APA, contemplando as formas e os processos atuantes, a declividade das vertentes e a presença ou a propensão à ocorrência de processos erosivos ou de assoreamento e inundação sazonais APA Lagoas de Caratinga.

4.1.7 Base cartográfica

O trabalho de georreferenciamento é necessário para definir o real perímetro (limite externo) da APA LAGOAS DE CARATINGA, bem como detectar a importância das áreas de confrontantes e definir com precisão os limites e as propriedades internas das unidades de conservação. Essa atividade



tem como objetivo final elaborar o mapa-base da área da APA LAGOAS DE CARATINGA. Este mapa deverá fornecer contexto geográfico suficiente (isolinhas, hidrografia, sistema viário, localidades, limites intermunicipais e o que for acordado) para adição de novos layers e servirá de apoio para os mapas subsequentes (temáticos) de diagnóstico de zoneamento da unidade. Para isso a consultoria deverá se basear em dados secundários, bem como possuir ferramentas necessárias para a confecção (software de Sistema de Informações Geográficas - SIG), imagens de satélite, entre outros, definindo através de coordenadas geográficas a perfeita definição da referida Área de Proteção Ambiental.

4.1.8 Análise de Riscos e Fragilidade Ambiental

Deverá apresentar e descrever a(s) metodologia(s) de análise empregada(s) para definir zoneamentos e hierarquizar prioridades de ação e

intervenção conforme critérios múltiplos. A metodologia de análise espacial proposta deve ser consolidada e comprovada através do georreferenciamento da área, de fundamentação científica, verificada através de referências bibliográficas próprias, que poderão servir de orientação para futura gestão da APA.

4.1.9 Estudos da Flora

A modalidade de inventário florestal e os demais estudos de flora a serem apresentados deverão seguir a Resolução Conjunta SEMAD/IEF nº 3.102, de 26 de outubro de 2021.

O inventário florestal é um estudo obrigatório essencial para o plano de manejo sustentável que apresenta a caracterização qualitativa e quantitativa da floresta, geralmente utilizando processo de amostragem.

As unidades amostrais devem estar localizadas dentro do perímetro da área requerida para manejo florestal sustentável. Para cada unidade amostral, deverá ser informado: a identificação numeral, área/dimensões e a localização (coordenadas geográficas dos vértices de cada unidade amostral).

Obrigatoriamente todos os indivíduos mensurados deverão estar plaqueteados, com suas numerações indicadas de forma sequencial em campo e conforme sua identificação nas Planilhas de Campo das parcelas, pelo nome vulgar e científico.

As planilhas de campo das parcelas deverão conter as seguintes informações: número da parcela; número do indivíduo mensurado; nome vulgar, nome científico; CAP (Circunferência a Altura do Peito); DAP (Diâmetro a Altura do Peito) e altura total.

4.1.10 Estudo da Fauna

a - Monitoramento de mamíferos de médio e grande porte



O monitoramento de mamíferos de médio e grande porte deverá ser realizado através de censos e da utilização de armadilhas fotográficas, conforme descrito a seguir:

- **Transecto diurno e noturno**

Este método consiste em caminhar vagarosamente por trilhas ou pela lateral (borda) de uma floresta. Para realização deste método, serão efetuadas caminhadas aleatórias diariamente na região de estudo por trilhas já existentes e também por bordas das áreas preservadas, durante o percurso todas as evidências de presença de mamíferos silvestres registradas, tais como, pegadas, fezes, tocas, locais de descanso ossadas e vocalização deverão ser registrados. Todos os registros obtidos serão identificados, fotografados e anotada a coordenada geográfica.

- **Armadilha fotográfica**

Basicamente, o equipamento é um sistema fotográfico automático que consiste de sensores de raios infravermelhos capazes de detectar calor e sensores de radar sensíveis a movimentos. Quando o animal atravessa a área dos sensores, a câmera dispara, capturando a imagem e possibilitando a identificação do mamífero. Deverão ser instaladas em diferentes pontos na área de influência da APA . Lagoas de Caratinga. Deve-se utilizar iscas (sardinhas e frutas) para aumentar a chance de atrair os animais. O local de instalação das armadilhas será definido em campo em locais propícios para amostragem de médios e grandes mamíferos, isto é, trilheiros, trilhas ou estradas, barreiros, fontes de água, etc., possibilitando assim uma considerável captura de imagens dos mesmos.

b - Monitoramento de Avifauna

Deverá conter descrição e justificativa detalhada da metodologia a ser utilizada, incluindo os grupos a serem monitorados. Detalhamento da captura, tipo de marcação, triagem e demais procedimentos a serem adotados para os exemplares capturados ou coletados (vivos ou mortos), informando o tipo de identificação individual, registro e biometria.

c - Áreas controle

Seleção, descrição e justificativa de áreas controle para monitoramento intensivo da fauna silvestre. Nestas áreas não deverá ocorrer soltura de animais. O tamanho total das áreas controle a serem monitoradas deverá ser representativo, contemplando todas as fitofisionomias distribuídas ao longo de toda a área de influência.

d - Área de soltura



Essas áreas devem apresentar o maior tamanho possível, observando as similaridades dos tipos de habitats de proveniência do animal a ser solto e a capacidade suporte da área.

e - Monitoramento da Ictiofauna

Para tal monitoramento deve-se realizar a coleta de peixes presentes em vários pontos dos Córregos e Lagoas descritos na Lei de criação da APA Lagoas de Caratinga, buscando identificar a nível de gênero ou espécie e determinar suas principais medidas biométricas. A partir dos peixes capturados e eutanasiados, realizar a coleta de órgãos (fígado e músculo) para análise toxicológica. Determinar a presença e concentração dos seguintes contaminantes químicos nos órgãos coletados: arsênio (As), ferro (Fe), alumínio (Al), cádmio (Cd), cromo (Cr), chumbo (Pb), cobre (Cu), níquel (Ni), selênio (Se), zinco (Zn) e mercúrio (Hg).

Avaliar e estimar possíveis riscos à saúde humana da contaminação dos peixes pelos contaminantes químicos especificados.

f - Monitoramento de Herpetofauna

O monitoramento da herpetofauna deverá ser realizado através de censos e da utilização de armadilhas descrito a seguir:

Transecto diurno e noturno

Este método consiste em caminhar vagarosamente por trilhas ou pela lateral (borda) de uma floresta. Para realização deste método, serão efetuadas caminhadas aleatórias diariamente na região de estudo por trilhas já existentes e também por bordas das áreas preservadas, durante o percurso toda a evidência da presença de reptis silvestres será registrada, tais como, pegadas, fezes, tocas, locais de descanso ossadas e vocalização, também deverá ser montado armadilha "pitfal" para coleta de amostras. Todos os registros obtidos serão identificados, fotografados e anotada a coordenada geográfica.

4.1.11 Saneamento

a. Reuso da Água

O Plano de Manejo da APA Lagoas de Caratinga deverá apresentar diretrizes para orientar empreendimento, que façam ou venham a fazer uso da água para os fins de direito deverão prever em seus projetos propostas de reuso da água para e os devidos fins, devidamente regularizado e, se for o caso, com a ART emitido por entidade ou conselho regulamentador pertinente.

b. Efluentes

O Plano de Manejo deve apresentar diretrizes para o descarte de



efluentes gerados por empreendimentos instalados na APA Lagoas de Caratinga, mediante as fragilidades dos recursos hídricos e socioambientais diagnosticados neste estudo.

c. Resíduos

O Plano de Manejo da APA deve orientar os empreendimentos instalados e/ou a serem instalados para atenderem às obrigações e critérios da legislação vigente alusiva à coleta, transporte e manejo de resíduos no espaço geográfico em estudo e referente à APA Lagoas de Caratinga.

4.2 Meio Biótico

4.2.1 Biota

Levantamento de dados para caracterização da biota existente na APA Lagoas de Caratinga. Criação e compilação de um banco de dados a partir de relatórios e/ou publicações a respeito.

4.2.2 Caracterização da Cobertura do Solo

Elaborar estudos da vegetação utilizando-se da interpretação de imagens de satélites ou fotografias aéreas (recentes) e estudos eventualmente existentes, de forma a classificar as formações nativas quanto à cobertura do solo.

4.2.3 Corredores Ecológicos

Identificar, localizar e caracterizar os Corredores Ecológicos e/ou Corredores entre Remanescentes de Vegetação Nativa ao longo da APA, descrevendo o seu estado de conservação e/ou regeneração, e sua importância para grupos ou espécies da fauna local, indicando a metodologia utilizada e empregando, ainda os critérios de delimitação da legislação pertinente.

4.3 Meio Socioeconômico

4.3.1 Metodologia

Apresentar a metodologia aplicada e fontes de consulta para o levantamento dos dados primários e secundários referentes ao meio socioeconômico. Todos os indicadores devem ser apresentados com os respectivos comparativos estadual e nacional. Os dados primários serão coletados por meio de amostragem



qualitativa.

4.3.2 Dinâmica Populacional

- **Caracterização da População**

- a - Dinâmica demográfica**

Elaboração de projeção demográfica a partir do método dos componentes do crescimento demográfico, com desagregação espacial intramunicipal, com foco na área da APA, a partir da compatibilização dos setores censitários dos censos atuais. Entrega do relatório completo com metodologia e análise dos resultados da projeção. Apresentar: quantitativo, distribuição e mapeamento da população (povoados, aglomerações, assentamentos, entre outros), densidade e crescimento populacional, baseando-se, mas não exclusivamente, em dados disponíveis de Instituição ou Órgãos Públicos e utilizando os dados mais recentes.

- b - Fluxos Migratórios e/ou Movimento Pendular**

Identificação e análise da existência dos Fluxos Migratórios e/ou Movimento Pendular entre a área rural e urbana da APA. Especificando, se possível, origens e destinos.

- c - Condições de saúde e doenças endêmicas**

Caracterização da infraestrutura de saúde existente ao longo da área da APA; análise da ocorrência de doenças ligadas a qualidade dos recursos hídricos; perfil epidemiológico da área.

- **Organização Social**

Caracterização da organização social que tem seu foco de atuação direcionado para área da APA, identificando os grupos e ou instituições existentes, lideranças, associações e movimentos comunitários.

- **Infraestrutura básica e de serviços**

Caracterizar as infraestruturas existentes e as demandas em relação à: educação, saúde, sistema viário e transporte, energia elétrica, comunicação e saneamento básico, devendo apresentar por setor censitário os seguintes



indicadores para a APA: IDH, taxa de analfabetismo, nível de escolaridade e índice de criminalidade.

4.3.3 Dinâmica Econômica

- **Estrutura Produtiva e de Serviços**

Apresentar e caracterizar a estrutura produtiva e de serviços existentes nas áreas da APA com destaque para: os principais setores que fazem utilização de recursos hídricos (como agricultura), distinguir áreas urbanas e rurais; mapear as principais atividades de produção local e a identificação das existentes. Apresentar os seguintes indicadores para a APA: população economicamente ativa (PEA) e indicadores de renda monetária da população residente. Caso o setor de turismo tenha importância na dinâmica local/regional no âmbito da área da APA, deve-se caracterizar e identificar os atrativos existentes; sistematizar indicadores econômicos de sua exploração (empregos, renda ou outros indicadores relevantes), além de programas governamentais de promoção ou fomento iniciantes ou articulações do setor privado.

4.3.4 Dinâmica Territorial

- **Processo Histórico de Ocupação**

Apresentar análise sucinta de ocupação humana na região contemplando processos históricos de povoamento (demográfico) e ocupação (econômico e produtiva), seus principais agentes sociais e a resultante sócio espacial do padrão de ocupação do território.

4.3.5 Uso e Ocupação do Solo

Caracterizar o Uso e Ocupação do Solo na área de influência do empreendimento por meio de mapeamento e de análise, devendo incluir os seguintes temas:

- Áreas urbanas (usos residenciais, comerciais, serviços, industriais);
- Identificação dos principais usos rurais, indicando as culturas temporais, permanentes, pastagens entre outras;
- Áreas de valor histórico, cultural e ambiental;
- Infraestrutura regional (sistema viário principal, pontos de



- paradas de ônibus e pontos cargas na área rural);
- Levantar e caracterizar as fontes de água utilizadas pela população e tipos e locais de descarte das águas servidas.

4.3.6 Dinâmica Sociocultural

Patrimônio histórico, cultural e paleontológico - Verificar a existência de bens histórico-culturais acautelados.

4.4 Dados Espaciais

Todos os dados espaciais produzidos para o PM-APA deverão ser georreferenciados com sistema de referência, legalmente instituído para levantamentos de dados em território nacional. As informações temáticas levantadas em campo a partir de aparelho receptor GPS e que subsidiarão a produção de planos de informação primários que, por sua vez, suportarão as análises espaciais, deverão ser entregues em formato atual para propósito de construção de um banco de dados geográficos. Adicionalmente aos dados geográficos, deve ser informado em arquivo texto que acompanha os mesmos, pelo responsável pela atividade temática objeto do mapa que será produzido; algumas informações suplementares que dizem respeito aos métodos, procedimentos ou técnicas de obtenção ou geração dos dados em questão, bem como a data de sua produção, sistema de referência e autoria. Estas informações serão cadastradas no banco de dados geográficos e comporão os metadados que os acompanham.

4.5 Critérios para Zoneamento

O zoneamento deverá seguir a metodologia de Avaliação Multicritérios (AMC) proposta pela EMBRAPA, e/ou ZEE (Zoneamento Ecológico Econômico) de MG e/ou outro documento Institucional Federal ou Estadual compatível. O PM da APA Lagoas de Caratinga deverá apresentar diretrizes que visem a proteção dos recursos hídricos por meio de estratégias de preservação e incentivos, considerando os usos e fatores socioambientais levantados. Estas diretrizes deverão contemplar a instalação e operação de empreendimentos na área urbana e rural. Todos dados irão servir de suporte a uma avaliação integrada e a construção de uma matriz de riscos da área, obtida por meio de uma análise SWOT – Forças, Fraquezas, Oportunidades e Ameaças (Strengths, Weaknesses, Opportunities and Threats). O Plano de Manejo da APA Lagoas de Caratinga deverá sugerir a criação de zonas de amortecimento na



área de expansão urbana e na área rural, em especial em sua interface.

5 PULBICAÇÃO

Promoção de Audiência Pública para apresentação do Plano de Manejo da APA Lagoas de Caratinga e entrega de volumes impressos e digitais, que possibilitarão ao Gestor da referida APA, devidamente nomeado em Portaria pelo Secretário de Meio Ambiente e Serviços Urbanos do Município de Caratinga, aos gestores públicos, empreendedores, produtores rurais, concessionários, acadêmicos e, principalmente, da população em geral, visando garantir a segurança hídrica e a qualidade de vida da sociedade caratinguense.

1 INTRODUÇÃO

O município de Caratinga está inserido na mesorregião do Vale do Rio Doce, localiza-se a leste da capital do estado, distando-se desta cerca de 310 km. Ocupa uma área de 1.258,479 km² sendo que cerca de 16km² estão em perímetro urbano. A cidade é banhada pelo rio Caratinga e tem inserido no município as Unidades de Conservação – UCs de Uso Sustentável: APA Lagoas de Caratinga, APA Ribeirão do Laje e APA Pedra Itaúna e a de Proteção Integral: Parque Municipal de Caratinga, onde resguardam cenários do Bioma da Mata Atlântica.

Citadas no artigo 14, inciso I da lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei Nº 9.985 de 18/07/00, as APAs, fazem parte do grupo das unidades de conservação de uso sustentável. Segundo o artigo 15º a APA é definida como uma área “...em geral extensa, com um certo grau de ocupação humana, dotada de atributos abióticos, bióticos, estéticos ou culturais especialmente importantes para a qualidade de vida e o bem-estar das populações humanas, e tem como objetivos básicos proteger a diversidade biológica, disciplinar o processo de ocupação e assegurar a sustentabilidade do uso dos recursos naturais.”

Criado no artigo 11, da lei do SNUC (Sistema Nacional de Unidades de Conservação, Lei Nº 9.985 de 18/07/00, o Parque pode ser Nacional, Estadual ou Municipal, conforme a natureza do órgão executor. O Parque Municipal de Caratinga faz parte do grupo das Unidades de Conservação de Unidades de Proteção Integral, que tem como objetivo a preservação de ecossistemas naturais de grande relevância ecológica e beleza cênica, realização de pesquisas científicas, educação ambiental, recreação em contato com a natureza e turismo ecológico. A natureza da posse: posse e domínio público, sendo que as áreas particulares incluídas em seus limites serão desapropriadas.

O Plano de Manejo de uma Unidade de conservação associado ao Zoneamento Ambiental é um instrumento preconizado pela Política Nacional de Meio Ambiente, efetivamente regulamentado no Brasil pelo Decreto no. 4.297/02, que faz valer a denominação de Zoneamento Ecológico Econômico (ZEE).

Nesse sentido, o programa de ZEE da Unidades de Conservação, cuja unidade responsável é a Prefeitura Municipal de Caratinga, tem como objetivo planejar e organizar, de forma sustentável, o processo de uso e ocupação, subsidiando o planejamento territorial das referidas áreas objeto de planejamento e gestão. A implementação deste Programa se justifica pela necessidade de criar e aperfeiçoar instrumentos e estratégias de gestão no

permanecerão armadas durante cinco horas por noite. Essas redes serão armadas ao nível do solo, entre a vegetação, trilhas pré-existentes, próximas a corpos d'água, e a possíveis fontes de alimento de forma a complementar a amostragem em vários ambientes.



3.2.3 Médios e grandes mamíferos (Mastofauna)

Para o registro de espécies consideradas de médio e grande porte, serão utilizados dois tipos de métodos de registro direto e um indireto. Os métodos de registro direto consistem na utilização de armadilhas fotográficas e censos diurnos. O método de registro com armadilhas fotográficas com sensor infravermelho para detecção de presença e movimento consiste na alocação desses equipamentos em áreas distintas e sempre próximas a estradas ou trilhas dentro de cada área avaliada, tendo em vista que os animais de foco do estudo utilizam esses caminhos. Para a obtenção de uma relação de espécies de mamíferos de médio e grande porte mais completa da região, haverá o complemento do levantamento com o método de registro indireto da fauna através de entrevistas com moradores da região de estudo.

3.2.4 Herpetofauna

Para o registro da herpetofauna serão utilizados dois tipos de métodos de registro, que consistem na utilização das armadilhas de queda (utilizadas em concomitância da coleta de pequenos mamíferos terrestres) e busca ativa (final de cada tarde). Os anfíbios serão observados em seus períodos preferenciais de atividade; assim, como a maioria das espécies apresenta atividade noturna, os animais serão observados no período compreendido logo após o escurecer até aproximadamente 22:00h, através de busca ativa. A coleta dos animais diurnos será realizada com as armadilhas de queda, que permite a coleta de espécies de difícil visualização por meio de busca ativa, como espécies de hábito semifossorial e espécies que vivem em folhço de mata. Trata-se de um método amplamente utilizado em levantamentos e monitoramentos de anfíbios. Os Anuros encontrados serão fotografados, identificados e libertados. Os espécimes de difícil identificação serão coletados para posterior identificação por especialistas.

3.2.5 Avifauna

Para o registro da avifauna serão utilizados dois tipos de métodos que consistem na utilização de redes-de-neblina e censos. Os censos serão provenientes de um levantamento realizado com caminhadas preferencialmente realizadas no início da manhã e final da tarde, em que se procurará cobrir toda a variação ambiental existente nos locais durante cada visita. Serão utilizadas também seis redes-de-neblina de dimensões 12x3m

que serão abertas no amanhecer e permanecerão armadas durante quatro horas. Essas redes serão armadas ao nível do solo, entre a vegetação, trilhas pré-existentes, próximas a corpos d'água, e a possíveis fontes de alimento de forma a complementar a amostragem em vários ambientes. As aves serão identificadas por intermédio de observações visuais auxiliadas por binóculos, e também reconhecimento de vocalizações. Algumas espécies serão documentadas através de fotografia e vídeo, além da realização da coleta de exemplares utilizando-se as redes de neblina.

3.2.6 Ictiofauna

Levantamento (inventariar e caracterizar) das espécies de peixes que existem na Lagoas de Caratinga.



3.3 FLORA

3.3.1 Fitossociológico

Para verificar os padrões da estrutura do componente arbustivo-arbóreo das formações florestais será utilizado o método de parcelas. Serão demarcadas parcelas retangulares de 300 m² (30x10) de acordo com a declividade e condições de acesso. Será feita a identificação e contagem de indivíduos das espécies presentes no quadrante que apresentarem circunferência na altura do peito (CAP) acima de 15 cm. Os parâmetros fitossociológicos considerados na análise da organização comunitária serão: altura, circunferência mínima, média e máxima, densidade, frequência, dominância e valor de importância (VI). Caso haja formações campestres nas áreas não reservadas ao plantio a análise fitossociológica destas seguirá a metodologia de amostragem da altura e diâmetro na altura do solo (DAS) de indivíduos sub-arbustivos, arbustivos e arbustivo-arbóreos presentes e a contagem do número de indivíduos herbáceos presentes em parcelas de 2 m² distribuídas ao longo de um transecto amostral. O estudo fitossociológico fornecerá informações sobre a estrutura da comunidade de uma determinada área, além de possíveis afinidades entre espécies ou grupos de espécies, acrescentando dados quantitativos a respeito da estrutura da vegetação.

3.3.2 Florístico

O levantamento florístico é um método qualitativo do qual é realizado coleta aleatórias de materiais botânicos na área em estudo, contempla todos os hábitos das plantas desde lianas, ervas, arbustos e árvores em estado fértil. Tem como objetivo avaliar a riqueza do local e contribuir para o conhecimento da flora. Todo o material coletado é identificado por especialistas, consultas a Herbários e literatura especializada, possibilitando a elaboração

de uma planilha com descrição das espécies mais importantes no âmbito medicinal, raras e endêmicas.

3.4 SOCIOECONÔMICO

Atendendo às normas e à legislação pertinente, o levantamento do perfil socioeconômico será realizado através da aplicação de questionários que abordarão temas diversos relacionados à população de entorno da APAs Lagoas de Caratinga. O levantamento socioeconômico buscará avaliar as relações dos moradores da cidade de Caratinga com o meio em que vivem. Serão realizadas entrevistas aleatórias e informais. De forma complementar o levantamento de dados, serão realizadas a buscas por registros bibliográficos e publicações de trabalhos e pesquisas realizadas na região; e informações e dados fornecidos por membros de instituições vinculadas ao governo e/ou em organizações não governamentais atuantes na região.



3.5 CARACTERIZAÇÃO AMBIENTAL E GEOPROCESSAMENTO

Para realização desta etapa de trabalho, é necessário que a prefeitura disponibilize os arquivos referentes ao limite da APAs Lagoas de Caratinga. O procedimento de caracterização ambiental será desenvolvido em ambiente SIG, o que possibilitará a elaboração de um banco de dados digital com informações a respeito das características de uso e ocupação da terra, hidrográficas (rios, lagos e represas), urbanísticas (malha viária e áreas construídas), topográficas (altimetria e declividade), de riscos ambientais (susceptibilidade a erosão) e de conservação (áreas de preservação permanente). Inicialmente será realizado o reconhecimento da área de estudo por meio de uma visita técnica. Posteriormente, será adquirida uma imagem do satélite, abrangendo o município de Caratinga, MG. A imagem servirá de base para a realização do mapeamento dos fragmentos florestais e de todas as classes de uso e ocupação da terra. Para a checagem do mapa gerado, serão feitas campanhas de campo. Serão amostrados diversos pontos de cada classe de uso da terra. Todas as geoinformações geradas serão incluídas em um banco de dados geográficos. A hidrografia e a malha viária do município serão obtidas por meio da vetorização dos cursos hídricos e das estradas, a partir da carta planialtimétrica do IBGE (1973), escala 1:100.000. Os mapas altimétrico e de declividade serão gerados com base nos dados obtidos na missão Shuttle Radar Topographic Mission (SRTM), de acordo com a metodologia de processamento de dados (VALERIANO, 2004). O mapa de susceptibilidade a erosão será gerado a partir da análise da distribuição de cobertura vegetal natural, dos usos da terra e das condições de relevo (declividade). Para a delimitação das

áreas de preservação permanente (APPs), serão utilizados os dados de hidrografia e de declividade, de acordo com os critérios do Código Florestal Brasileiro.

4 ESTRATÉGIA DE AÇÃO - ETAPAS, PRODUTOS E ATIVIDADES

A seguir são definidas as etapas do Plano de Trabalho, as atividades a serem desenvolvidas, os respectivos produtos e forma de apresentação. Os Planos de Manejo das UCs deverão ser elaborados em 9 (nove) etapas, conforme detalhamento a seguir.

4.1 ORGANIZAÇÃO DO PLANEJAMENTO – ETAPA 1

Deverá ser realizada uma Reunião Técnica – Organização do Planejamento, quando deverão ser estabelecidas as estratégias de trabalho, avaliadas as condições logísticas das UCs, meios e apoios necessários ao desenvolvimento dos trabalhos como: Reconhecimento de Campo, Reuniões Técnicas e Oficina de Planejamento. Eventuais adequações de abrangência dos trabalhos e das áreas temáticas deverão ser feitas, de acordo com as peculiaridades das UCs em questão.

- **IMPORTANTE:** As Ações deverão ser desenhadas de forma a garantir a ampla participação de todos os grupos de interesse efetivamente relacionados com as unidades de conservação e com as atividades turísticas aí existentes, de forma que o documento de planejamento e gestão das UCs (Plano de Manejo) esteja em sintonia com a realidade e as demandas locais. Neste sentido, cabe considerar no Plano de Trabalho que o estudo deverá avaliar o nível de conhecimento da população local em relação as UCs, assim como sua percepção das UCs e suas expectativas, identificando-se, junto à comunidade, de forma participativa, os problemas (causas e efeitos) e potencialidades que, eventualmente, as propostas para as UCs poderão representar para suas condições de vida. O princípio básico do planejamento participativo é o comprometimento dos atores sociais, relevante na elaboração dos Planos de Manejo, para que estes mesmos atores comprometam-se com a sua futura implementação, buscando-se a co-gestão das UCs.
- **PRODUTOS:** Relatório das Ações Iniciais (composto por: relatório das reuniões técnicas, revisão do plano de trabalho, Matriz de Organização do Planejamento, entre outros).

4.2 COLETA E ANÁLISE DAS INFORMAÇÕES BÁSICAS DISPONÍVEIS – ATUALIZAÇÃO BIBLIOGRÁFICA E CARTOGRÁFICA - ETAPA 2

Essa etapa deve incluir atividades de levantamento, coleta e análise de informações bibliográficas, iconográficas e cartográficas existentes sobre as UCs e respectivas Áreas

de Influência, junto aos órgãos públicos, universidades, instituições privadas e sociedade civil organizada, conforme metodologia proposta. É uma etapa de formação do conhecimento sobre a realidade das UCs, básica para sua contextualização internacional, federal, estadual e local. Também devem ser avaliadas as informações e os dados cartográficos existentes para as UCs e seu entorno, identificando-se a necessidade de complementações. Um mapa-base deverá ser elaborado, preliminarmente, em escala apropriada para ser utilizado na Etapa Reconhecimento de Campo.

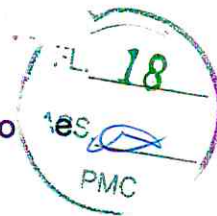
Dois bancos de dados – bibliográfico e georreferenciado - deverão ser estruturados para a organização dos materiais coletados. Ambos os bancos de dados, nessa etapa, são apresentados em sua versão preliminar, ou seja, com suas estruturas e formatações analisadas, para que os mesmos sejam alimentados no decorrer dos trabalhos.

- **PRODUTOS:** Banco de Dados das Referências Bibliográficas Preliminar (impresso e digital) e Mapa – base preliminar.

4.3 RECONHECIMENTO DE CAMPO – ETAPA 3

O reconhecimento de Campo será baseado e instruído pela atualização bibliográfica e cartográfica. O objetivo desta atividade é realizar um primeiro reconhecimento da área, para a identificação dos problemas, das características ambientais relevantes, das ameaças e das fragilidades que afetam a unidade de conservação, bem como as oportunidades antevistas para melhoria da ocupação do espaço e manejo dos seus recursos naturais. Nessa etapa, deverão ser realizadas reuniões envolvendo os vários setores das comunidades moradoras nas UCs, verificando os usos e ocupação do solo, as capacidades instaladas das infraestruturas disponíveis, dentre outros aspectos importantes. Igualmente, deverão ser identificados os agentes que poderão ser envolvidos futuramente na Gestão das UCs, suas expectativas e leitura dos problemas ambientais e conflitos existentes. Deverá ser realizada uma reunião com o Conselho das UCs (caso exista) para a apresentação da Equipe de Planejamento, coleta de informações e esclarecimento da forma de participação dos mesmos no processo e informar o início da elaboração do Plano de Manejo. Ainda durante o reconhecimento de campo deverão ser realizadas checagens das informações contidas no mapa-base das UCs, confirmação geográfica dos pontos da poligonal da APA, através de coordenadas, e seu entorno, no sentido de consolidá-lo. Toda a equipe de coordenação deverá participar dessas atividades, facilitando o nivelamento das informações sobre as UCs e o estabelecimento dos primeiros contatos com as comunidades locais. Além da equipe de coordenação, deverão participar desta etapa os

três Responsáveis Técnicos (Quadro Ambiental, Quadro Socioeconômico Geoprocessamento) do Plano de Manejo.



➤ **PRODUTO:** Mapa-base final.

4.4 LEVANTAMENTO E SISTEMATIZAÇÃO DOS DADOS DE CAMPO E ELABORAÇÃO DO DIAGNÓSTICO DAS UNIDADES DE CONSERVAÇÃO - ETAPA 4

O Levantamento de Campo constitui-se na coleta de dados primários específicos necessários à complementação do Reconhecimento de Campo e das informações secundárias existentes sobre as UCs, sendo importante identificar com clareza as reais questões a serem focadas, perseguindo sempre um dirigismo analítico. Sendo assim, nesta etapa, deverão ser realizadas as análises dos dados secundários e específicos de campo para a caracterização dos componentes socioeconômicos, institucionais, bióticos e abióticos e para a consolidação do Quadro Sócio ambiental das UCs objeto de estudo.

Deverão ser efetuadas análises de integração propriamente ditas, abrangendo o conhecimento das características dos componentes mencionados no território de cada UC, como também no seu âmbito macro regional, indicando suas inter-relações, oportunidades, problemas, conflitos e pressões externas existentes.

Nesta etapa, deverão ser estabelecidas relações mútuas entre os dados, de maneira a se obter sínteses parciais de cada um dos meios (abiótico, biótico, socioeconômico e institucional) e, conjuntas que, a partir de suas potencialidades e fragilidades, devidamente espacializadas, sinalizarão ações estratégicas necessárias à eficiente gestão e efetivação da unidade de conservação.

As análises parciais dos diferentes meios que compõem as UCs, assim como as análises de integração dos mesmos, deverão permitir o entendimento dos processos internos as UCs, como também daqueles de âmbito macro regional que a envolvem, indicando suas inter-relações, oportunidades, ameaças, problemas, conflitos e pressões externas existentes.

Os Diagnósticos das UCs deverão, portanto, ser dividido em 2 (duas) áreas:

- As áreas das UCs, tal como sua delimitação institucional, definida em seu decreto de criação; e,

- **As Áreas de Influência**, a serem definidas com base nas interações ecológicas e socioeconômicas identificadas em escala mais ampla, que direta ou indiretamente afetem a sua dinâmica interna.



O conhecimento das características de cada uma dessas espacialidades permitirá a elaboração de Diagnósticos das UCs e de suas Áreas de Influência (AI), que irão compor a Análise das Unidades de Conservação (UCs) e a Análise Regional.

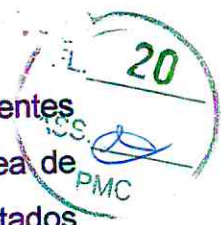
Também deverá ser feita a Declaração de Significância das UCs, por meio da análise da efetividade e representatividade das mesmas, considerando-se: importância ecológica; existência de endemismos e de espécies raras; atributos cênicos e atrativos turísticos relevantes; exclusividades culturais, históricas, arquitetônicas e/ou arqueológicas; representatividade em relação a ecossistemas, fauna e flora e presença de áreas com condições significativas para a conservação da biodiversidade; além dos aspectos relacionados ao planejamento e gestão das UCs, como recursos humanos e financeiros, equipamentos, infraestrutura, dentre outros.

- **PRODUTOS:** Relatórios Parciais de Análise dos Diferentes Meios. Banco de Dados das Referências Bibliográficas Final (impresso e digital).

4.5 ZONEAMENTO DAS UCS - ETAPA 5

O Zoneamento das UCs deverá ser elaborado levando-se em conta as informações provenientes do diagnóstico - caracterização dos componentes bióticos, abióticos e socioeconômicos, bem como das Oficinas com as comunidades, das Oficinas de pré Zoneamento e, posteriormente, da Oficina de Planejamento. O processo de elaboração do Zoneamento das UCs deverá ser realizado por meio de identificação e avaliação de compartimentos ambientais, conflitos decorrentes do uso e ocupação do solo e do uso público, trabalhando-se a capacidade de suporte dos terrenos, visando a definição de medidas corretivas a serem incorporadas. Metodologicamente, a manipulação dos dados para a elaboração do zoneamento deverá utilizar as ferramentas do geoprocessamento.

- **Oficina de Pré Zoneamento** A Oficina de Pré Zoneamento deve ter a participação dos grupos de interesse envolvidos com as UCs e serão no mínimo três: com as comunidades, com as instituições e órgãos envolvidos e com os pesquisadores. Da Oficina deve sair uma Proposta de Pré-Zoneamento das UCs realizada com base nos resultados e mapas temáticos do diagnóstico das UCs, considerando-se todos os condicionantes ambientais, legais e fragilidades e potencialidades das UCs.

- 
- **Zoneamento** O Zoneamento das UCs deverá contemplar zonas com diferentes níveis de restrições e usos, adequadas às peculiaridades e à categoria Área de Proteção Ambiental e Parque. Para cada uma das Zonas deverão ser apresentados os seguintes aspectos: critérios orientadores, definição, objetivos, geral e específicos, e descrição aproximada dos seus limites e normas gerais de manejo (atividades permitidas, restrições e recomendações). A possibilidade de exploração turística de cada uma das zonas delimitadas deverá ser detalhada neste momento. A partir destas informações, deverá ser elaborado um Quadro Síntese do Zoneamento, apresentando os critérios adotados para o estabelecimento de cada Zona e permitindo uma visão geral do Zoneamento das UCs.

- **PRODUTO:** Relatório contendo as Propostas de Pré Zoneamento com respectivos mapas e textos descritivos. Este mesmo relatório deverá apresentar uma análise integrada das Propostas de Pré Zoneamento, buscando-se identificar um consenso entre as mesmas. Apresentar o Zoneamento baseado nas propostas de pré zoneamento e no diagnóstico.

4.6 OFICINA FINAL DE PLANEJAMENTO – ETAPA 6

A Oficina de Planejamento tem a finalidade de obter as contribuições sociais (em especial da população local) a fim de se adequar o diagnóstico e o pré zoneamento, possibilitando o planejamento estratégico e participativo.

Deverão participar desta Oficina:

- I. Toda a equipe de coordenação;
- II. Os representantes das instituições (públicas, privadas e não-governamentais) diretamente relacionadas à gestão das UCs;

Como subsídio para a Oficina de Planejamento, a Equipe Contratada deverá elaborar o Documento Síntese, o qual tem por objetivo dar conhecimento a todos os convidados sobre o diagnóstico e Propostas de Pré Zoneamento e, assim, facilitar as discussões e decisões relativas ao planejamento das UCs. O documento síntese deverá possuir uma linguagem acessível e estar disponível para consulta da população num prazo mínimo de 15 dias antes da Oficina de Planejamento. Deverão ser elaboradas estratégias eficazes de comunicação pública, de amplo alcance – rádio, televisão, jornais, internet, cartilhas, teatro, carro de som, considerados muito úteis para mobilizar os cidadãos e divulgar as informações e propostas.

Os subsídios obtidos na Oficina de Planejamento deverão ser consolidados e complementados pela Equipe Contratada, com base nos conhecimentos técnicos e nas orientações da equipe de coordenação.

- **PRODUTOS:** Documento Síntese, Relatório da Oficina de Planejamento e Ata da reunião. Após o término da Oficina de Planejamento, deverá ser realizada uma reunião da equipe de coordenação da APA para a estruturação/consolidação do Plano de Manejo, com base nos subsídios advindos da Oficina de Planejamento.

4.7 PLANEJAMENTO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO - ETAPA 7

Nesta etapa, são estabelecidas as diretrizes gerais para o planejamento das UCs, sendo finalizada com a elaboração do Resumo Executivo.

Com base no diagnóstico das UCs, nas Oficinas com as comunidades, na Oficina de Pré Zoneamento e na Oficina Final de Planejamento, consolida-se a Proposta Única de Zoneamento das UCs, as Áreas Estratégicas Internas e Externas, os Programas Temáticos com respectivos Programas de Ação, de forma associada ao desenvolvimento do turismo, dentre outros aspectos a comporem os Planos de Manejo das UCs.

Os Programas Temáticos e Programas de Ação visam definir ações estratégicas e prioritárias para o planejamento e gestão das UCs, buscando-se aumentar o grau de efetividade das mesmas.

Os programas de Ação deverão ser detalhados em tópicos, que possibilitem a sua justificativa e a identificação dos objetivos, resultados esperados, indicadores de aferição, ações/ prioridades/ recomendações a serem implantadas, parceiros, coordenadores e possíveis fontes de financiamentos.

Deverão ser trabalhados os Cronograma e as Estimativas de Custos dos Programas de Ação.

É importante destacar a necessidade de se desenvolver Programa de Ação de monitoria e avaliação, ambos instrumentos que visam assegurar a interação entre planejamento e execução, possibilitando a correção de desvios e a retroalimentação permanente do contínuo processo de planejamento e gestão da unidade de conservação, considerando-se as experiências vivenciadas durante a elaboração e implementação dos Planos de Manejo.

Sendo as Áreas de Proteção Ambiental tipo/categoria de unidade de conservação muito dinâmica, devido ao seu objetivo de conciliar a conservação dos recursos naturais com a ocupação humana, considera-se de extrema importância prever ações contínuas de

Educação Ambiental e de cogestão, dando continuidade ao processo de planejamento e gestão participativa iniciado e fortalecido com a elaboração do Plano de Manejo das UCs em questão.



Assim como se destaca a importância da elaboração de Programas de Ação que enfoquem a Educação Ambiental, a cogestão e o monitoramento e avaliação dos resultados como formas de integrar o planejamento à execução propriamente dita dos Planos de Manejo, é importante que outros aspectos, também relevantes e relacionados ao Sistema de Gestão das UCs sejam considerados no momento da definição dos temas a serem tratados pelos Programas de Ação.

Nos Programas de Ação deverão ser fornecidas as diretrizes de implantação das estruturas e das infraestruturas necessárias à operacionalização das UCs. Sempre que necessário, deverá conter instruções sobre recuperação de áreas e cursos d'água degradados ou em risco de degradação.

Por fim, destaca-se a necessidade de elaborar Programa de Ação relacionado ao planejamento e desenvolvimento do turismo (uso público) nas APAs em questão, onde deverão ser indicadas sugestões de aproveitamento turístico na unidade, com cadastramento de todos os potenciais atrativos turísticos, acompanhados de definições sobre uso sustentável destes.

Os Planos de Manejo em versão preliminar, por sua vez, deverão apresentar as principais características e objetivos das UCs, os Zoneamentos e principais atividades propostas para o manejo. Este documento deverá ser escrito em linguagem acessível a todos os grupos de interesse envolvidos, contendo mapas, ilustrações e figuras que facilitem a compreensão de seu conteúdo.

- **PRODUTOS:** Planos de Manejo versão preliminar e Banco de Dados Georreferenciados. Após a avaliação dos Planos de Manejo das UCs, a equipe de coordenação deve realizar Reunião Técnica com o Prefeito e Secretariado, para a apresentação e aprovação da versão preliminar dos trabalhos.

4.8 ENTREGA E APROVAÇÃO DO PLANO DE MANEJO - ETAPA 8

Nesta etapa, está prevista a entrega do Resumo Executivo e do Banco de Dados Georreferenciado, com respectivas adequações identificadas como necessárias na última Reunião Técnica.

- **PRODUTO:** Plano de Manejo (VERSÃO FINAL), Modelo Decreto de aprovação

4.9 APRESENTAÇÃO DO PLANO DE MANEJO ÀS COMUNIDADES ENVOLVIDAS
ETAPA 9

Aprovados os Planos de Manejo, estes deverão ser apresentados para todos os grupos de interesse envolvidos no processo de planejamento das UCs. De acordo com o processo de planejamento participativo traçado para cada UC, deve-se definir o formato desse retorno e apresentação do Plano de Manejo para as comunidades envolvidas. Ao menos uma reunião deve ser prevista para apresentar os Planos de Manejos aos Conselho das respectivas UCs, ao Conselho do Pólo Turístico ao qual pertence as UCs e à Câmara de Vereadores para conhecimento e aprovação.

Após a apresentação, o Plano será cadastrado junto ao IEF – Instituto Estadual de Florestas e SNUC – Sistema Nacional de Unidade de Conservação, nos termos da legislação vigente, objetivando o repasse do ICMS ecológico para o Município pelo Estado.

- **PRODUTOS:** Relatório da palestra de apresentação.

5 RECURSOS FÍSICOS

Os trabalhos de Cartografia Digital, de interpretação de imagens e geoprocessamento (SIG), interpretação de imagens de drones, serão realizados no laboratório de Geoprocessamento.

6 EQUIPE DE EXECUÇÃO DOS TRABALHOS

Alguns dos profissionais relacionados no quadro abaixo, podem estar envolvidos diretamente ou indiretamente no projeto, dependendo da necessidade de atuação do mesmo. As áreas básicas de estudo (Meio Físico, Biótico e Antrópico) terão, para cada área, um coordenador que ficará responsável pela elaboração final do documento bem como a contratação de outros profissionais para a complementação do estudo (Tabela 1).

Tabela 1 – Relação dos profissionais envolvidos no projeto

QUANT	FUNÇÃO	FORMAÇÃO
01	Coordenador geral	Bacharelado em Geografia com especialização e experiência em áreas de risco, considerando as proximidades com perímetro urbano.
05	Biólogos	Bacharelado em Biologia com especialização em ictiofauna, flora.
02	Assessoria Jurídica	Advogado especialista, com experiência em Direito Ambiental.

QUANT	FUNÇÃO	FORMAÇÃO
01	Assistente Social	Bacharel Serviço Social, com experiência em mobilização socioambiental.
01	Economista	Bacharel economia.
02	Engenheiro Ambiental	Bacharel Engenharia Ambiental.

24
SS.
PMC

7 ORÇAMENTO

O orçamento previsto para a execução da presente proposta, considerando todo o envolvimento, quer dos aspectos físicos, sociais e também a aquisição de imagens de satélites atualizadas para dar base geográfica adequada ao trabalho proposto, bem como as despesas administrativas, trabalhistas e de responsabilidade técnica junto ao CREA ou órgão afim é de **R\$393.350,00 (trezentos e noventa e três mil e trezentos e cinquenta)** por essa UC. Este valor deverá ser adimplido antes de cada etapa e mediante a entrega dos trabalhos da etapa anterior (Tabela 2), sendo a primeira no ato de assinatura do contrato mediante emissão de Nota Fiscal.

Tabela 2 – Cronograma financeiro de desembolso por Unidade de conservação

ETAPAS	VALOR FINANCEIRO	
	%	R\$
1	11,58	45.549,93
2	17,02	66.948,17
3	20,40	80.243,40
4	10,20	40.121,70
5	15,30	60.182,55
6	5,10	20.060,85
7	5,10	20.060,85
8	5,10	20.060,85
9	10,20	40.121,70
TOTAL	100	393.350,00

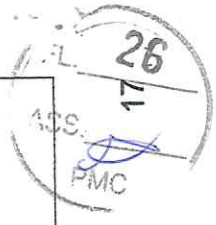
A composição do custo para cada UC está descrita na Tabela 3 e o Cronograma físico-financeiro na Tabela 4.

Tabela 3 – Composição de custo por Unidade de conservação

PLANILHA PARA A CONTRATAÇÃO DE EMPRESA PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS NECESSÁRIOS PARA A CONFEÇÃO DO ZONEAMENTO ECOLÓGICO ECONÔMICO E PLANO DE MANEJO DA UNIDADE DE CONSERVAÇÃO ÁREA DE PROTEÇÃO AMBIENTAL LAGOAS DE CARATINGA - CARATINGA - MG						
Custos Diretos com honorários profissionais - Horista						
Cargo	Quantidade necessária estimada	Unidade de medida	Valor unitário referencial (R\$)	Custo por item (R\$)	Incidência sobre o custo global (%)	Fonte referencial - CPU
Coordenador Geral	1,00	2 Campanha	R\$ 50.000,00	R\$ 50.000,00	14,865%	
Responsável pelos aspectos bióticos	5,00	2 Campanha	R\$ 10.000,00	R\$ 50.000,00	14,865%	
Responsável pelos aspectos abióticos	2,00	2 Campanha	R\$ 10.000,00	R\$ 20.000,00	5,946%	
Responsável pelos aspectos sócio econômicos	2,00	Campanha	R\$ 8.500,00	R\$ 17.000,00	5,054%	
Subtotal (A)				R\$ 137.000,00	40,731%	
Custos Diretos com salários - Mensalista						
Cargo	Quantidade necessária estimada	Unidade de medida	Valor unitário referencial (R\$)	Custo por item (R\$)	Incidência sobre o custo global (%)	Fonte referencial - CPU
Cartografia Digital / Geoprocessamento	50,00	Mapas	R\$ 1.500,00	R\$ 75.000,00	22,298%	
Cadastramento no SNUC	40,00	h	R\$ 250,00	R\$ 10.000,00	2,973%	
Cartaz, Foder, Rádio (Publicidades)	1,00	h	R\$ 9.000,00	R\$ 9.000,00	2,676%	
Subtotal (B)				R\$ 94.000,00	27,947%	
Custos Diretos com Mobilização Social						

L. 25
 CS.
 PMC

Cargo	Quantidade necessária estimada	Unidade de medida	Valor unitário referencial (R\$)	Custo por item (R\$)	Incidência sobre o custo global (%)	Fonte referencial - CPU
Audiências Públicas	5,00	Campanha	R\$ 1.000,00	R\$ 5.000,00	1,487%	
Oficinas	4,00	Campanha	R\$ 1.000,00	R\$ 4.000,00	1,189%	
Mobilização cotidiana	5,00	Campanha	R\$ 600,00	R\$ 3.000,00	0,892%	
Subtotal (C)						
Outros Custos Diretos						
Descrição	Quantidade necessária estimada	Unidade de medida	Valor unitário referencial (R\$)	Custo por item (R\$)	Incidência sobre o custo global (%)	Fonte referencial - CPU
Levantamentos de campo	60,00	Dias	R\$ 800,00	R\$ 48.000,00	14,271%	Logística
Subtotal (D)						
ACÓRDÃO Nº 2622/2013 – TCU						
ADMINISTRAÇÃO CENTRAL			4,93%		Bonificações e Despesas Indiretas (BDI)	27,58%
SEGURO + GARANTIA			0,49%			
RISCOS			1,39%			
DESPESAS FINANCEIRAS			0,99%			
LUCRO			8,04%			
COFINS			3,00%			
ISS			5,00%			
PIS			0,65%			




			8,65%		
	IMPOSTOS				
	Custos Diretos				
	Equipe Horista		R\$ 291.000,00		
	Mobilização Social		R\$ 45.350,00		
	Custo direto total		R\$ 336.350,00		
	Valor máximo para contratação sem BDI				R\$393.350,00
				Custos Indiretos	
				Encargos Sociais, Impostos, Lucro e Overhead	R\$ 92.749,24

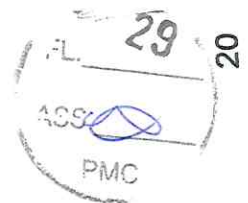


Tabela 4 – Cronograma físico financeiro

CRONOGRAMA FÍSICO E FINANCEIRO - CONTRATAÇÃO DE PESSOA JURÍDICA PARA EXECUÇÃO DE SERVIÇOS NECESSÁRIOS PARA A ELABORAÇÃO DO PLANO DE MANEJO DA APA LAGOAS DE CARATINGA - CARATINGA - MG																		
Descrição	Mês 1	Mês 2	Mês 3	Mês 4	Mês 5	Mês 6	Mês 7	Mês 8	Mês 9	Mês 10	Mês 11	Mês 12	Mês 13	Mês 14	Mês 15	Mês 16	Mês 17	Mês 18
Etapa 1	R\$22.735,63	R\$13.373,00	R\$9.440,40															
	5,78%	3,40%	2,40%															
Etapa 2			R\$31.507,34	R\$35.440,84														
			8,01%	9,01%														
Etapa 3					R\$20.060,85	R\$20.060,85	R\$20.060,85	R\$20.060,85										
					5,10%	5,10%	5,10%	5,10%										
Etapa 4									R\$20.060,85	R\$20.060,85								
									5,10%	5,10%								
Etapa 5											R\$20.060,85	R\$20.060,85						
											5,10%	5,10%						
Etapa 6														R\$20.060,85				
														5,10%				
Etapa 7															R\$20.060,85			
															5,10%			
Etapa 8																R\$20.060,85		
																5,10%		

ASS.  19
 L. 28
 PMC

Etapa 9												R\$ 20.060,85	R\$ 20.060,85					
												5,10%	5,10%					
Valor no Mês	R\$ 24.801,94	R\$ 14.589,37	R\$ 44.869,23	R\$ 38.081,84	R\$ 21.884,06	R\$ 21.884,06	R\$ 21.884,06	R\$ 21.884,06	R\$ 21.884,06	R\$ 21.884,06	R\$ 21.884,06	R\$ 21.884,06	R\$ 21.884,06	R\$ 21.884,06	R\$ 21.884,06			
Valor Acumulado	R\$ 24.801,94	R\$ 39.391,31	R\$ 84.080,84	R\$ 122.722,38	R\$ 144.806,44	R\$ 166.490,50	R\$ 188.374,57	R\$ 210.258,63	R\$ 232.142,69	R\$ 254.026,75	R\$ 275.910,81	R\$ 297.794,87	R\$ 319.678,93	R\$ 341.562,99	R\$ 363.447,05	R\$ 385.331,12	R\$ 407.216,18	R\$ 393.360,00



8 CRONOGRAMA DE AÇÃO DAS ATIVIDADES

Na execução das atividades serão dadas prioridades as diversas áreas ao mesmo tempo para agilizar a avaliação das condições de campo e também as condições sociais. Serão resgatados através de revisão bibliográfica os trabalhos já existentes na área bem como procurar-se-á avaliar a legislação pertinente tanto a de nível federal como a estadual e municipal. À medida que os trabalhos forem sendo executados relatórios parciais serão emitidos bem como serão discutidos com a equipe responsável pelo acompanhamento da Prefeitura Municipal de Caratinga (Tabela 5).



Tabela 5 – Cronograma geral de execução das atividades de campo e de escritório

CRONOGRAMA EXECUTIVO DAS ATIVIDADES		MESES																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
ETAPA 1 Plano de trabalho	DISCRIMINAÇÃO																			
	Mobilização da equipe técnica e dos recursos necessários para a realização dos trabalhos.	■																		
	Elaboração do Plano de Trabalho Geral.	■																		
	Reunião de Partida.	■																		
ETAPA 2 Levantamento dados	Revisão do Plano de Trabalho Geral.																			
	Reunião Conselho Gestor; Entrega do Plano de Trabalho; Geral. Planejamento reuniões nas comunidades envolvidas.		■																	
	Reunião Executiva.		■																	
	Levantamento bibliográfico cartográfico, iconográficos.				■															
	Análise dados obtidos e catalogação.				■															
ETAPA 3 Reconhecimento campo	Elaboração mapa base.				■															
	Reunião 01 – Comunidades envolvidas.				■															
	Visita campo. Aplicação questionário.				■															
	Reunião 02 – Comunidades envolvidas.				■															
	Visita campo. Aplicação questionário.				■															

	Elaboração mapa base final.																							
ETAPA 4 Levantamento campo	Caracterização econômica; Financeira e levantamento do ordenamento legal afirm.																							
	Levantamento de campo – Diagnóstico biótico.																							
	Levantamento de campo Diagnóstico abiótico																							
	Levantamento de campo – Diagnóstico institucional.																							
	Levantamento áreas de influência.																							
	Elaboração relatórios parciais.																							
	Elaboração proposta zoneamento.																							
	Oficina Zoneamento com comunidades envolvidas.																							
	Elaboração aspectos de uso e ocupação do solo de cada área.																							
	Oficina fina zoneamento.																							
ETAPA 5 Zoneamento UC e Zona de Amortecimento Parque Municipal	Revisão do Relatório Zoneamento.																							
	Entrega do Relatório ao Conselho Gestor.																							
	Elaboração Documento síntese.																							
	Seminários Planejamento final UC.																							
	Relatório final.																							
ETAPA 6 Seminário final planejamento UC	Redação Final diagnóstico e zoneamento do Plano de manejo.																							



REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DREW, David. **Processos Interativos: Homem Meio Ambiente**. Rio de Janeiro: Ed. Bertrand do Brasil, 1998, 224p.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. **Definição e notação de horizontes e camadas do solo**. 2ª ed. revista e atualizada. Rio de Janeiro, EMBRAPA-SNLCS, 1988b. 54p. (EMBRAPA-SNLCS. Documento, 3).
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**. Brasília: Embrapa Produção de Informação; Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2018, 356p.
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. Soil Conservation Service. **Soil Survey Staff, Soil taxonomy; a basic system of soil classification for making and interpreting soil surveys**. Washington. D.C., USDA, 1975. 754P. (USDA. Agriculture Handbook, 436).
- ESTADOS UNIDOS. Department of Agriculture. **Soil Survey Staff. Soil survey manual**. Washington, D.C., USDA, 1951. 503p. (USDA. Agriculture Handbook, 18).
- GUERRA, Antônio Teixeira Guerra et al. **Erosão e Conservação dos Solos: Conceitos Temas e Aplicações**. Rio de Janeiro: ed. Bertrand do Brasil, 1999, 339p.
- GUERRA, Antônio Teixeira Guerra. **Geomorfologia: Uma Atualização de Bases e Conceitos**. Rio de Janeiro: ed. Bertrand do Brasil, 1998, 472p.
- LEPSCH, I. F.; JR BELLINAZZI, R.; ESPINDOLA, C.R. **Manual para levantamento utilitário do meio físico e classificação de terras de capacidade de uso**. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo. Campinas, 1991. 175p.
- MUNSELL COLOR COMPANY. **Munsell soil color charts**. Baltimore, 1975.
- COMIG, Companhia Mineradora de Minas Gerais - (Compilador). **Projeto leste: província pegmatítica oriental - mapeamento geológico e cadastramento de recursos minerais**. Belo Horizonte: CPRM, 2001.