

## ESPECIFICAÇÕES

### 1. Objetivo

As informações descritas a seguir correspondem às orientações básicas com vistas à Elaboração de Diagnósticos e Projetos de Revitalização Hidroambiental de Bacia Hidrográficas, localizadas no trecho da Bacia do Rio São Francisco em Minas Gerais, objetivando sua revitalização e conservação através de práticas e ações de Recuperação e Conservação de Solo e Água. A empresa a ser contratada, necessariamente não precisa se deter exclusivamente ao aqui informado/orientado, podendo buscar/propor outras “práticas” e “ações” que venham somar ou mesmo complementar, as aqui sugeridas, para a elaboração do projeto em questão, em comum acordo com a CODEVASF. Contudo a metodologia, a forma de condução do trabalho, os recursos materiais, humanos e tecnologias a serem empregados nos serviços deverão constar em Plano de Trabalho a ser apresentado à CODEVASF e aprovado antes do início da execução

### 2. Bacias Hidrográficas definidas para estudos

A área objeto de estudo está localizada no trecho mineiro da Bacia do Rio São Francisco, cuja abrangência se estende por 240 municípios.

Por se tratar de um estudo voltado para a recuperação e preservação hidroambiental de bacias hidrográficas, considerou-se, para efeito deste Termo de Referência e consequente contratação destes estudos, as mesmas Unidades de Planejamento e Gestão de Recursos Hídricos - UPGRH, idealizadas pelo IGAM, para definir a abrangência territorial de cada Comitê de Bacia em Minas Gerais. Estas unidades, aqui em número de dez, representam as bacias hidrográficas, sub-bacias e microbacias, cujas áreas poderão ser objeto, objeto de elaboração de Projeto Executivo para a recuperação e conservação hidroambiental. Assim, as unidades que delimitam as áreas para estudos, correspondem às mesmas áreas das bacias hidrográficas, definidas pelo IGAM - Instituto Mineiro de Gestão das Águas e que definem os Comitês de Bacias, no trecho mineiro da bacia do rio São Francisco, a saber: bacia do rio Pará (SF-2), bacia do Alto São Francisco (SF-1), bacia do Paraopeba (SF-3), bacia do Entorno da Represa de Três Marias (SF-4), bacia do rio das Velhas (SF-5), bacias dos rios Jeiquitaí e Pacuí (SF-6), bacia do Rio Paracatú (SF-7), bacia do rio Urucuia (SF-8), bacias dos rios do Médio São Francisco (SF-9) e bacia do rio Verde Grande (SF-10). Os mapas das referidas unidades, com suas bacias, sub-bacias e microbacias hidrográficas, tendo como fonte o IGAM.

### 3. Estudos a serem desenvolvidos

As áreas para estudos serão definidas e objeto de O.S. (ordem de serviço específica) pela CODEVASF, estando todas elas localizadas em uma das 10 UPGRH, conforme relação acima, ou em suas unidades hidrográficas menores: sub-bacias ou microbacias específicas. As O.S. serão dadas por bacia hidrográfica, sub-bacia, microbacia ou porção delas, cujas as áreas serão definidas em “hectares” que servirão como referência para a medição e pagamento dos estudos.

Após a conclusão dos Estudos, o Projeto Executivo, deverá conter, dentre outros, o que se segue:

- Caracterizar a bacia hidrográfica apresentando dados relativos aos seus aspectos fisiográficos: localização e delimitação da bacia com e apresentação características morfométricas como área, perímetro, declividade média do curso principal, outras caracterizações se necessárias, para definição das intervenções na bacia, tais como: coeficiente de compacidade ( $K_c$ ), fator de forma ( $K_f$ ), densidade da drenagem  $D_d$ , etc., divisão da bacia em áreas hidrográficas menores (afluentes do córrego principal ou alto/médio/baixo). Características socioambientais, população, atividades econômicas, uso da água, etc.
- Elaborar uma base cartográfica para a bacia, objeto do estudo;
- Os produtos cartográficos e demais elementos georreferenciados apresentados no Projeto Executivo deverão utilizar Sistema de Referência Geodésico SIRGAS 2000.
- Mapas temáticos, a serem criados a partir de dados secundários, deverão ter escala que represente melhor os detalhes e o PEC – Padrão de Exatidão Cartográfico compatível com a resolução espacial das imagens de satélite utilizadas<sup>1</sup>, podendo ser usadas imagens com até 10m de resolução e escala compatível a 1:25.000. Principais Mapas Temáticos:

✓ Mapa Hidrográfico da Bacia

---

<sup>1</sup> Os mapas e demais produtos cartográficos poderão ser gerados utilizando-se das bases de imagens gratuitas disponíveis na internet. As imagens utilizadas deverão ter data de aquisição inferior a um ano da data da emissão da Ordem de Serviço, com exceção para as imagens altimétricas que poderão ter data de aquisição superior, devendo a contratada priorizar as imagens de menor resolução disponíveis e devendo serem aplicadas as devidas correções de distorções radiométricas, geométricas e demais processamentos para garantir a qualidade do produto final.

Deverá conter todos os cursos d'água perenes e intermitentes formadores das bacias. Este mapa servirá de base para a elaboração do mapa de áreas de APP's.

✓ Mapa de Solo

Classificação pedológica do solo da bacia;

✓ Mapa de Uso e Ocupação do Solo (remanescentes florestais, campo, pastagens, agricultura, reflorestamento, solo sem cobertura, edificações, áreas urbanas, estradas, etc. Caracterização social das comunidades, associações, assentamentos, número de propriedades e famílias.

✓ Mapa de Áreas de Preservação Permanente – APP

Em conformidade com a legislação vigente, apresentar mapa com as APP's das bacias/cursos d'água e seus estados de degradação e preservação, indicar déficit de APP's.

✓ Malha viária das estradas vicinais;

✓ Relevo

A caracterização do relevo deverá ser feita através do mapa de declividade com distribuição de classes de declividade conforme Embrapa (1979).

✓ Mapa de suscetibilidade a erosão (5 classes: baixa, moderada, alta, muito alta e altíssima).

• Mapa Fundiário

É o mapa que contém todos os limites das propriedades da bacia, podendo ser obtidos utilizando-se dos shapefiles do CAR que podem ser baixados no site do Serviço Florestal Brasileiro. Aquelas propriedades que não dispõem do CAR e que tenham ações a serem projetadas, deverão ser levantadas, podendo para tal ser empregado o GPS de navegação com precisão até 5m.

• Definidas as intervenções por propriedades rurais, a contratada deverá colher junto aos proprietários rurais as autorizações necessárias para a implantação das intervenções em suas propriedades.

• Definir as ações mais adequadas para a recuperação hidroambiental da bacia, projetadas por propriedades rurais, georreferenciadas, com projeto executivo das intervenções, custos para implantação e colher autorização dos proprietários rurais para as intervenções. Exemplos de intervenções: cercamento, proteção de nascente, proteção de mata de topo e ciliar, bacia de captação de enxurradas, terraceamento, estrada

vicinal ambientalmente correta, recuperação de voçorocas, dentre outros.

- **Ações de Sustentabilidade**

Em razão das ações de intervenção nas propriedades, deverão ser propostas ações de sustentabilidade para as populações da bacia, procurando conhecer as aptidões locais de seus habitantes e recursos naturais: solo, água, vegetação, etc.

- **Mapa indicando as áreas com degradação e indicação para implantação de ações de conservação de solo.**

Estas áreas devem ser indicadas, dimensionadas e georreferenciadas, com vistas à implantação de terraços.

- **A empresa contratada deverá fornecer, quando necessário for, o relatório de processamento bem como as monografias dos pontos de controle (GPC's) utilizados no processo de ortorretificação, de processamento de imagens aéreas e na verificação da qualidade do produto final em relatório impresso.**

- **A empresa contratada deverá encaminhar juntamente com o produto ortorretificado, relatório técnico detalhado descrevendo a metodologia empregada no processamento digital das imagens, bem como os relatórios que comprovem que os produtos atendem o PEC para a escala de compatibilidade estabelecida. Toda a base de dados levantada deverá ser modelada, estruturada e disponibilizada em ambiente de Sistema de Informação Geográfica (SIG) em software compatível com o Qgis. Os produtos finais vetoriais deverão ser arquivos em formatos "shapefile" e/ou "geodatabase" e os matriciais em formato "geotiff".**

#### **4. Orientações Básicas**

Como já foi citado no item objetivo, as orientações a seguir servirão de base para elaboração do Projeto Executivo, podendo a contratada, a seu critério e de comum acordo com a CODEVASF, sugerir e mesmo introduzir outras práticas de recuperação e conservação de solo e água, no projeto a ser apresentado, que possam contribuir com a recuperação e preservação ambiental da bacia em questão.

##### **4.1 Coleta de Dados Secundários**

Esta etapa consiste no levantamento de dados, a serem obtidos através de pesquisa bibliográfica, cartas hidrográficas, topográficas, de solos, tratamento de informações espaciais (imagens de satélite, bases

cartográficas, entre outros), dados estatísticos, visitas à região, que comporão a caracterização da área da bacia, em questão, que irão subsidiar o planejamento do trabalho de campo e identificação das áreas prioritárias para intervenção com práticas de conservação de solo e água.

A empresa poderá utilizar softwares para subsidiar suas análises e confecção dos produtos necessários. A caracterização deve conter, no mínimo, dentre outras informações, o que se segue:

#### 4.2 Diagnóstico da Bacia

Antes do início dos trabalhos de campo, descritos neste item, a empresa contratada deverá realizar reuniões de mobilização junto à população a ser beneficiada, com a implantação do projeto, devendo para tanto prestar informações sobre os objetivos do Projeto a ser elaborado, seus benefícios para o meio ambiente e a região como um todo. Toda a mobilização deverá ser comunicada previamente à CODEVASF e deverá ser realizado o convite para participação de órgãos locais, como Prefeitura Municipal, EMATER, associações, etc.

Concluída a fase de coleta de dados secundários, a contratada deverá executar os trabalhos de campo com o objetivo de elaborar o Diagnóstico da Bacia. Procurando conhecer todos os aspectos que envolvam ou não a vulnerabilidade ambiental da bacia, seus aspectos socioeconômicos, as aptidões das populações voltadas para a sua sustentabilidade econômica e ambiental. Dentre outros, deverão ser levantadas e cadastradas todas as nascentes, córregos, veredas, processos erosivos, áreas degradadas, ou seja, toda e qualquer feição geomorfológica que necessite de intervenções com vistas à recuperação hidroambiental da bacia com foco no controle de processos erosivos. Recomenda-se que todo o levantamento e cadastramento deverá ser executado por propriedade rural e conter memorial fotográfico. As intervenções/ações devem ser identificadas, locadas no campo, georreferenciadas e plotadas em mapa (s) específico (s).

#### 4.3 Projeto Executivo

Concluído o diagnóstico, a empresa contratada deverá definir quais intervenções e estruturas a serem implantadas objetivando a recuperação hidroambiental, tais como: cercamentos, terraceamentos em nível, bacias de captação de enxurradas, readequação de estradas vicinais, recuperação de voçorocas, etc., e outras intervenções que se fizerem necessárias. Todas as

intervenções e estruturas, definidas e projetadas, deverão ser georreferenciadas com coordenadas geográficas. Recomenda-se ainda que todo o diagnóstico deverá ser registrado com memória fotográfica.

A empresa contratada deverá utilizar uma ficha de cadastro por propriedade, para registrar dados básicos da propriedade, do proprietário, atividades desenvolvidas na propriedade, potencialidades da propriedade, atividades de interesse do proprietário, feições citadas no item “4.2”, intervenções propostas cadastradas com fotografias e georreferenciamento (conforme modelo a ser definido junto com a CODEVASF).

No ato do cadastro de intervenções, a empresa contratada deverá avaliar se o local possui acesso às máquinas para execução dos serviços. Em casos de áreas com vegetação de porte arbóreo, o contratado deverá avaliar a viabilidade das intervenções sem supressão da vegetação com rendimento lenhoso.

Nos casos em que as intervenções propostas causarem restrições de acesso à água por parte dos produtores, a contratada deverá apresentar solução para viabilizar o acesso à água, tais como aguadas. A solução proposta e o custo de implantação deverá ser apresentada previamente com a fiscalização para avaliação da viabilidade de implantação.

Definidas as intervenções na bacia por propriedade rural, a contratada deverá colher junto ao proprietário rural, todas as autorizações para intervenção em sua propriedade rural.

O Projeto Executivo deverá apresentar de forma clara e objetiva, dentre outros, as especificações técnicas de cada ação proposta, planilha de custo das ações projetadas e serviços com memória de cálculo, plantas contendo os detalhes construtivos das intervenções e suas dimensões em escala compatível com o detalhe esperado, todas as intervenções/ações devem ser cadastradas por proprietário, mapas temáticos com a localização de cada ação e arquivos shapefile com as ações propostas. (Shapefile de pontos para ações como bacias de captação de enxurrada; shapefile de linha para ações como cercamentos e trechos de estradas a serem readequados; e shapefile de polígono para ações como as áreas a serem terraceadas) e descrição de cada intervenção.

#### 4.3.1 Recomendações e Sugestões referentes a algumas intervenções



As recomendações e sugestões aqui apresentadas são orientativas, cabendo a contratada aplicá-las ou complementá-las quando couber e necessário.

- Referentes às Bacias de Captação de Águas de Enxurradas

Serão definidas, locadas em campo, georreferenciadas e quantificadas por propriedade rural. As estruturas a serem projetadas deverão ser definidas, tecnicamente, quanto à forma (circulares, semicirculares e/ou outras), quanto às suas dimensões e dos vertedouros correspondentes, de modo a atenderem aos aspectos hidrológicos específicos da bacia. O Projeto deverá contemplar, dentre outros, a metodologia construtiva e tipos de materiais a serem utilizados, compactação dos aterros e dimensões, inclinação dos taludes, tipos de equipamentos a serem utilizados, custos unitários e total com memória de cálculo. É recomendável que a empresa contratada mantenha padrões de tamanho de bacias que sejam tecnicamente eficazes no controle de processos erosivos e facilite a elaboração do trabalho. Por exemplo, definir bacias de captação com tamanhos padrão, entre 6 metros de raio, 8 metros de raio e 12 metros de raio ou mais, sempre a serem locadas de acordo com as características físicas dos locais (declividade, velocidade da enxurrada, pluviosidade, etc.).

- Terraceamento de Infiltração em Nível

Os terraços deverão ser projetados quanto à forma construtiva e quanto à função em nível. Terão como funções principais interceptar as enxurradas e contribuir para que a água proveniente do escoamento superficial infiltre no solo. As dimensões (base, profundidade e espaçamento entre terraços) deverão ser definidas respeitando a declividade do terreno e as características físicas do solo.

Deverão ser projetados, georreferenciados e plotados em planta específica por propriedade rural. Deverá ser apresentada a metodologia construtiva definida, tipo de equipamento a ser empregado e os custos unitários por metro de terraço e total com memória de cálculo. As áreas onde deverão ser implantados os terraços deverão ser definidas por propriedades rurais e georreferenciadas.

- Cercamento

A cerca a ser projetada será em arame farpado/liso e terá como função principal evitar a entrada de animais que possam pisotear as áreas de surgências de água, áreas ciliares e preservar a vegetação nesses locais.

Deverá ser especificado qualitativamente e quantitativamente os materiais a serem empregados nos cercamentos: arames, mourões, estacas, distanciadores (balancins), etc.

Deverá ser especificada a metodologia construtiva a ser empregada, tais como profundidades de instalações dos mourões e estacas, seus diâmetros, espaçamentos, nº de fios, equipamentos a serem empregados, e custos unitários por metro de cerca e total com memória de cálculo.

Todo o cercamento projetado deverá ser executado por propriedade rural, locado no campo, georreferenciados e plotado em mapa (s) específico (s).

- Voçoroca

Deverão ser identificadas, levantadas topograficamente, locadas no campo e plotadas em planta específica. A contratada deverá apresentar solução (ões) para a estabilização e reparação das voçorocas, bem como, o custo com memória de cálculo para a implementação da solução proposta.

- Readequação de Estradas Vicinais

Deverão ser identificados os trechos críticos das estradas vicinais com processos erosivos presentes causados pelas enxurradas, levantados topograficamente, locadas no campo as ações propostas (bacias de captação, quebra-molas, “bigodes”, etc.) e plotadas em planta específica. A contratada deverá apresentar solução (ões) para a readequação dos trechos críticos das estradas vicinais (abaulamento, compactação, cascalhamento), bem como, o custo com memória de cálculo para a implementação da solução proposta. Nos casos onde há a necessidade de cascalhamento, deverá ser levantada e indicada a localização da cascalheira licenciada mais próxima, pois a distância interferirá diretamente nos custos de transporte.