

## RELATÓRIO TÉCNICO

## PLANO DE TRABALHO

PRODUÇÃO DE MUDAS E MANUTENÇÃO DA  
RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO  
ENTORNO DA USINA HIDRELÉTRICA DE XINGÓ

CONTRATANTE:



CONTRATADA:



Contrato:  
CTNE 92.2013.3500.00  
OSA 2013-072  
Fevereiro de 2014

# RELATÓRIO TÉCNICO

## PLANO DE TRABALHO

### PRODUÇÃO DE MUDAS E MANUTENÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA USINA HIDRELÉTRICA DE XINGÓ

Preparado para:  
COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF  
Recife - PE

Preparado por:  
AGROSIG ENGENHARIA E MEIO AMBIENTE EIRELI - EPP  
Porto Alegre - RS

Distribuição:

03 cópias Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF

01 cópia Agrosig Engenharia e Meio Ambiente EIRELI - EPP

#### NOTA

Este Relatório foi preparado pela Agrosig a partir das normas técnicas recomendadas para trabalhos desta natureza, em estreita observação aos ditames da Legislação vigente e dos termos e condições contratuais firmados com o Cliente. Considerada esta premissa, a Agrosig se isenta de quaisquer responsabilidades perante o Cliente ou terceiros pela utilização dos dados e conteúdos contidos neste Relatório, ainda que parcialmente, fora do contexto citado no Contrato de Prestação de Serviços. Reitera-se, que todo o conteúdo é confidencial e destinado à utilização exclusiva do Cliente, de forma que a Agrosig não se responsabiliza pela utilização do material, ainda que parcialmente, por terceiros. Cópias do conteúdo ou a utilização dos dados para outros fins somente poderão ser efetuadas a partir da obtenção da autorização formal do Cliente ou da Agrosig. A impressão ou reprodução deste documento sem autorização torna a cópia não controlada.

A primeira via deste documento contém todas as páginas devidamente rubricadas pelo(a) Responsável pela elaboração do Relatório.

Mês/Ano	Ordem Serviço	Contrato	Código Documento
Fevereiro, 2014	OSA 2013-072	CTNE-92.2013.3500.00	OSA2013-072-CHESF-XINGO-PRAD-MUDAS-PT_R1.docx

Tipo de Relatório	Parcial	<input checked="" type="checkbox"/>	Nº1	Controle de Versões	Minuta Para Análise	<input type="checkbox"/>
	Final	<input type="checkbox"/>			Revisão 1	<input checked="" type="checkbox"/>
		Revisão 2			<input type="checkbox"/>	
		Versão Aprovada Cliente			<input checked="" type="checkbox"/>	

#### Controle de Produção do Documento

	Profissional	Qualificação	Registro Profissional	Assinatura	Rubrica
Elaborado	Lauri José Martini	Engenheiro Agrônomo	CREA RS 161252		
Revisado	Evandro Gottardo	Geólogo Ms Dr	CREA RS 83699		
Aprovado	Jorge Vidal Olivera Duarte	Engenheiro Agrícola Ms Especialista	CREA RS 44141		
Autorizado	Jorge Vidal Olivera Duarte	Engenheiro Agrícola Ms Especialista	CREA RS 44141		

## RELATÓRIO TÉCNICO

### PLANO DE TRABALHO

#### PRODUÇÃO DE MUDAS E MANUTENÇÃO DA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA USINA HIDRELÉTRICA DE XINGÓ

#### ÍNDICE

1 - APRESENTAÇÃO .....	4
2 - OBJETIVOS.....	4
2.1 - Objetivo Geral dos Serviços .....	4
2.2 - Objetivos Específicos do Relatório .....	5
3 - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E PROCESSO GERENCIAL .....	6
3.1 - Concepção Geral.....	6
3.2 - Dimensionamento .....	6
3.3 - Recursos Humanos .....	6
3.4 - Procedimentos Gerenciais e Organizacionais .....	7
4 - METODOLOGIAS, INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS TÉCNICOS.....	8
4.1 - Arcabouço Metodológico Geral e Padronizações do Relatório .....	9
4.2 - Infraestrutura e Logística Para Execução do Projeto .....	10
4.3 - Equipamentos Técnicos.....	10
4.4 - Equipamentos de Coleta de Dados .....	10
4.5 - Acessórios de Campo.....	12
5 - PRODUTOS RELACIONADOS AO CONTRATO.....	12
6 - SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE.....	13
7 - DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO.....	17
7.1 - Geologia.....	17
7.2 - Caracterização Pedológica.....	18
7.2.1 - Levantamento e Diagnóstico a Campo.....	18
7.3 - Caracterização do Meio Biótico .....	19
7.3.1 - Domínios Fitofisionômicos .....	19
7.3.2 - Flora.....	19
7.3.2.1 - Caracterização do Bioma em Estudo.....	19
7.3.2.2 - Relação de Espécies Nativas na Região de Estudo.....	20
7.4 - Caracterização Climática da Região.....	24
8 - METODOLOGIAS E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS QUE SERÃO EXECUTADOS .....	26
8.1 - Relação de Atividades Técnicas Relacionadas ao Desenvolvimento dos Trabalhos.....	26
9 - ESTRATÉGIA DE CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS .....	60
10 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO .....	61
11 - EQUIPE TÉCNICA.....	61
12 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	61



## 1 - APRESENTAÇÃO

O objetivo deste Relatório Técnico é atender aos preceitos estipulados pelo Contrato de Prestação de Serviços CTNE-92.2013.3500.00 firmado entre a empresa Contratada Agrosig Engenharia e Meio Ambiente EIRELI - EPP (doravante denominada AGROSIG) e a Contratante COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF (doravante denominada CHESF). O instrumento contratual foi originado a partir do processo licitatório vinculado ao EDITAL PREGÃO ELETRÔNICO PG-1.92.2013.3500 e respectivos Anexos, do qual a empresa AGROSIG resultou vencedora. A execução dos serviços seguiu estritamente o que consta na Especificação Técnica ET-DEMG-07-R00-2013, parte integrante deste Contrato.

O objeto contratual trata da execução de serviços de produção de mudas e manutenção da recuperação de áreas degradadas no entorno da Usina Hidrelétrica de Xingó.

## 2 - OBJETIVOS

Este item trata da descrição dos objetivos gerais e específicos dos serviços em tela, com intuito de possibilitar à equipe envolvida na execução dos trabalhos a clareza necessária acerca de quais as expectativas do cliente com a Contratação dos serviços. A identificação dos objetivos também constituirá elemento de contraposição e avaliação dos resultados obtidos, com vistas a verificar se todos os objetivos propostos foram abordados e alcançados ao longo do transcorrer do desenvolvimento do Contrato.

### 2.1 - OBJETIVO GERAL DOS SERVIÇOS

Conforme transcrito no item 6 da Especificação Técnica ET- DEMG-02-R00-2013 que regula e orienta a execução dos trabalhos, o objetivo geral do serviço é:

- *Executar o serviço de produção de mudas de espécies nativas da caatinga e continuar a reabilitação das áreas degradadas ou alteradas pelas atividades de instalação/construção da Usina Hidrelétrica de Xingó, implementando os procedimentos e medidas mitigadoras para recuperação das áreas que serviram de apoio à construção da barragem e da usina, bem como, operar a Sementeira de Xingó suprindo a demanda de mudas de espécies nativas para os programas e projetos da CHESF no baixo São Francisco, Paulo Afonso, Itaparica e Sobradinho.*

Os serviços objeto desse Contrato serão desenvolvidos na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Hidrelétrica de Xingó que compreende os municípios de Piranhas, Olho D'água do Casado e Delmiro Gouveia no estado de Alagoas e Canindé de São Francisco e Poço Redondo no estado de Sergipe.

## 2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO RELATÓRIO

Em termos específicos, os objetivos contratuais são os seguintes conforme consta na Especificação Técnica ET- DEMG-02-R00-2013:

- a) Recuperação de áreas degradadas:
  - Coleta e beneficiamento de sementes, além do estudo fenológico das árvores matrizes, conforme subitem 6.3.1.1 da ET;
  - Manutenção da Recuperação de 228,11 ha de áreas degradadas, conforme subitem 6.3.1.2 da ET;
  - Controle do fornecimento de mudas (doação de mudas), conforme subitem 6.3.1.3 da ET;
  - Manutenção e reposição de raquetes para 18.000 metros de cerca viva, conforme subitem 6.3.1.4 da ET;
  - Manutenção de 3.500 metros de cerca de arame farpado com estacas de madeira, conforme subitem 6.3.1.5 da ET;
  - Manutenção e reposição de material para 10.000 metros de cerca de arame farpado com estacas de concreto já existente, conforme subitem 6.3.1.6;
  - Operação da sementeira, inclusive do minhocário e da composteira, conforme subitem 6.3.1.7 da ET;
  - Recepção e acompanhamento de visitantes a sementeira.
- b) Produção de 400.000 mudas de espécies nativas da catinga (árvores, arbustos, herbáceas e cactáceas) para atendimento aos programas de interesse da CHESF, conforme subitem 6.3.2 da ET;
- c) Construção de 10.350 metros de cerca de arame farpado com estacas de cimento, conforme subitem 6.3.3 da ET;
- d) Confecção e alocação de placas, conforme subitem 6.3.4 da ET; e
- e) Fornecimento e colocação de 07 (sete) cancelas de madeira, fixadas no mourão com braçadeiras de ferro, utilizando encaixes na madeira e fixação com parafusos, conforme subitem 6.3.5 da ET.



### **3 - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E PROCESSO GERENCIAL**

Em continuidade, será efetuada a descrição da estrutura de pessoal e os procedimentos utilizados pela equipe da Contratada para a consecução plena dos serviços em tela.

#### **3.1 - CONCEPÇÃO GERAL**

Para a realização dos trabalhos, a Contratada AGROSIG engendrará uma equipe multidisciplinar compatível em qualificações e quantidades com o estipulado pelo Contrato e a magnitude dos serviços em tela.

A equipe técnica contará com a estrutura hierárquica padrão da empresa, ou seja: uma Gerência de Departamento responsável pela coordenação técnica do Projeto, um conjunto de técnicos de nível superior e nível médio especializados nos temas em questão, uma equipe de apoio técnico composta por estagiários de áreas correlatas e uma equipe de apoio administrativo responsável pelas atividades de suporte necessárias à plena consecução dos trabalhos. Todo este conjunto de pessoal e recursos estará sob a Coordenação Geral da Gerência do Departamento de Recursos Hídricos e Meio Ambiente (DRHMA) da empresa.

Para a plena efetividade legal dos serviços a serem realizados, todos os profissionais da equipe técnica recolherão as respectivas Anotações de Responsabilidade junto aos Conselhos Profissionais competentes, com a descrição dos trabalhos, prazos e quantitativos realizados.

A Estrutura Organizacional concebida para desenvolver os trabalhos objeto do Contrato está alicerçada no conjunto de recursos humanos, materiais, tecnológicos e de logística a serem colocados à disposição pela Contratada, de forma articulada e coordenada com o objetivo de cumprir de maneira eficiente e eficaz o Programa de Trabalho, que tem como parâmetros básicos de orientação a qualidade técnica e o cumprimento dos prazos propostos.

#### **3.2 - DIMENSIONAMENTO**

O dimensionamento das equipes técnicas e a alocação de recursos materiais, tecnológicos e de logística considerarão as necessidades demandadas para a realização de cada atividade, compatibilizada com os prazos de cumprimento correlatos.

#### **3.3 - RECURSOS HUMANOS**

A equipe técnica multidisciplinar relacionada ao Projeto atuará, para efeito de ordenamento dos trabalhos, por "áreas de atuação", onde em cada área estarão agrupados os profissionais com especialidades afins. Isto não restringe que determinado profissional possa participar ou complementar serviço de especialidade em outra área de atuação, ou mesmo



quando a participação for necessária. O importante será garantir que os produtos técnicos elaborados em cada uma destas áreas, recebam um tratamento convergente e consistente. Esta responsabilidade caberá à Gerência do Departamento envolvido.

### 3.4 - PROCEDIMENTOS GERENCIAIS E ORGANIZACIONAIS

Um procedimento organizacional-funcional que a Contratada irá adotar é o da clara definição de atribuições e tarefas de cada profissional alocado, em todo o circuito do serviço, do Coordenador e dos outros "especialistas". É indispensável que as tarefas sejam articuladas ou compatibilizadas e não incorram em abordagens dispersas.

A Contratada elaborará os serviços a partir de procedimentos práticos com foco na qualidade substantiva - e não apenas de qualidade formal. A preocupação pela qualidade técnica dos serviços será seguida em todas as etapas dos trabalhos, de forma que se obtenham performances de qualidade adequadas ao nível de expectativa e exigência do cliente. A partir do adequado dimensionamento do referido quadro de amplitude, a Contratada utilizará três ferramentas principais:

- A experiência, a capacidade técnica e a profissionalização das equipes alocadas - mencionadas adiante no item de Estrutura Organizacional deste Plano de Trabalho;
- O emprego da "hipótese" ou roteiro estruturado e elucidativo dos trabalhos, uma espécie de Manual de Procedimentos, destinado a orientar e capacitar as equipes técnicas à compreensão crítica das tarefas que lhes são conferidas;
- O modo de articulação e integração das equipes no trabalho com a agregação e consolidação interdisciplinar, onde as tarefas se inter-relacionam mutuamente e as soluções buscadas serão necessariamente integradas, pelo que deverão ser trabalhadas de um modo "sistêmico". Isto será fundamental, pois garantirá o ordenamento dos serviços no tempo, a racionalização no uso das equipes técnicas (menos desperdício nas cargas de trabalho), a qualidade dos serviços e a adequação de custo.

Entre as diretrizes técnicas e organizacionais a serem adotadas e que configuram o Plano de Trabalho proposto, destacam-se os métodos de gestão pelo Controle da Qualidade, que nortearão as ações da Contratada, direcionadas ao atendimento dos prazos e custos propostos e/ou contratados, a precisão nas informações prestadas e a qualidade da documentação expedida, seja sob a forma de textos e memoriais, seja sob a forma de desenhos, tanto no que se refere à coerência, quanto em termos da adequabilidade às

definições dos estudos.

O método de gestão proposto para o Controle da Qualidade do desenvolvimento dos serviços objeto do Contrato em foco está concebido no sentido de garantir a qualidade dos produtos finais, com a utilização das experiências anteriores da Contratada e as rotinas e procedimentos já consagrados nas metodologias técnicas "estado da arte".

Para tanto, o processo produtivo dos estudos seja desenvolvido com base em rotinas e procedimentos testados e aprovados e que traduzam o comprometimento da Contratada com a qualidade do trabalho.

Nesse sentido, a empresa Contratada, já há alguns anos, tem efetuado a implantação de um processo de qualidade efetivo na empresa, tendo participado, por meio dos funcionários, de diversos eventos, cursos e seminários voltados a este tema. As diretrizes da política de qualidade da empresa são:

I - Com relação aos COLABORADORES

Manter profissionais treinados, com remuneração compatível e propiciar um ambiente que estimule iniciativa, empenho e espírito de equipe.

II - Com relação aos FORNECEDORES E SUBCONTRATADOS

Estabelecer parcerias de modo a garantir que os produtos fornecidos atendam aos padrões de qualidade especificados.

III - Com relação ao COMPROMISSO COM A QUALIDADE

Comprometer-se a implantar e manter um Sistema da Qualidade compatível com a atividade de elaboração de estudos e Projetos, gerenciamento e fiscalização de obras, fulcro principal da atuação da empresa.

#### **4 - METODOLOGIAS, INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS TÉCNICOS**

Neste item está descrito o arcabouço metodológico geral utilizado para a realização dos serviços correlatos à execução do Projeto, bem como as metodologias específicas de coleta e processamento das diferentes fontes de dados e informações primárias e secundárias utilizadas para engendrar o Projeto. Também abrange a descrição sumarizada da infraestrutura e dos equipamentos técnicos necessários e suficientes para a consecução dos serviços de campo e escritório utilizados para levantamento da área de interesse e processamento dos dados/informações.





#### 4.1 - ARCABOUÇO METODOLÓGICO GERAL E PADRONIZAÇÕES DO RELATÓRIO

Os preceitos metodológicos gerais utilizados para a consecução do Projeto consideraram as seguintes ações técnicas e operacionais, todas realizadas de forma progressiva e logicamente encadeadas:

- a) Inicialmente foi realizada a leitura pormenorizada do Contrato de Prestação de Serviços e da respectiva Especificação Técnica ET- DEMG-02-R00-2013, com intuito de orientar adequadamente os serviços;
- b) Em continuidade foi estruturada a equipe técnica necessária, capacitada e habilitada para atendimento aos diferentes escopos de atuação referidos no Instrumento Contratual;
- c) Após a reunião da equipe multidisciplinar, foram delegadas as responsabilidades e tarefas necessárias ao pleno atendimento do objeto dos trabalhos, bem como definidos os prazos contratuais.

Em termos da estrutura e padronizações do Relatório Técnico, cabe ressaltar os seguintes aspectos, com a finalidade de orientar a adequada leitura do texto:

- a) Os Relatórios serão estruturados em tópicos que registram a ordenação lógica da Especificação Técnica;
- b) Os registros fotográficos, Figuras, Mapas, Anexos e Quadros sem citação de fonte serão produzidos pela equipe técnica da própria AGROSIG;
- c) Dados gerados por terceiros, modificados ou não, sempre serão citados com as respectivas fontes que os produziram;
- d) Sempre que possível e pertinente os registros fotográficos serão correlacionados com as coordenadas do ponto de tomada (posição do observador), a data e a hora do registro;
- e) As formatações da capa, corpo do texto, referências e anexos serão compatíveis com as respectivas normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- f) As informações cartográficas/geográficas serão compatíveis com as respectivas normas da Divisão do Serviço Geográfico do Exército (DSG), Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e Comissão de Cartografia do IBGE (CONCAR);
- g) Sempre que possível e pertinente, serão apensados em anexo aos Relatórios de Produtos documentos que corroboram as premissas, interpretações e conclusões alcançadas pelo Projeto.



#### 4.2 - INFRAESTRUTURA E LOGÍSTICA PARA EXECUÇÃO DO PROJETO

A seguir será pormenorizada a infraestrutura e logística utilizada pela AGROSIG para a elaboração do Relatório em tela.

#### 4.3 - EQUIPAMENTOS TÉCNICOS

Neste tópico serão relacionados apenas os equipamentos técnicos e os aplicativos computacionais relevantes e especializados para a consecução das atividades.

Subentende-se que serão utilizados outros itens de uso corrente, tais como desktops, notebooks, aplicativos de escritório (texto, planilha e edição gráfica), porém estes itens não serão relacionados, a fim de não estender o contexto.

#### 4.4 - EQUIPAMENTOS DE COLETA DE DADOS

No Quadro 1 estão relacionados os principais equipamentos técnicos de coleta de dados de campo que atenderão ao Contrato.

**Quadro 1 - Aparelhamento técnico em termos de equipamentos que serão utilizados para a realização dos serviços de mapeamentos temáticos a campo.**

Item	Descrição	Imagem Ilustrativa
1	<p>NAVCOM STAR FIRE 3040</p> <p>Receptor GNSS de até 66 canais para recepção das constelações GPS (L1, L2, L2C e L5 além de CA, L1P, L2P e código L2C), GLONASS (G1, G2, CA e Código P), GALILEO (E1, E5a) e SBAS (WAAS, EGNOS, MSAS e GAGAN);</p>	
2	<p>Coletor de dados Nautiz X7 fornece GPS integrado SiRF Star III, Bluetooth 2.0 e a funcionalidade WLAN 802.11b/g, mais uma câmera de 3 megapixels integrada com auto-foco e um flash LED para topografia e cadastro</p>	

Item	Descrição	Imagem Ilustrativa
3	GPS TRIMBLE XB com coletora RECON para mapeamento e SIG com precisão entre 3m e 5m com correção diferencial	
4	Câmera digital RICOH CAPILIO 500 SE com GPS e bússola eletrônica acopladas com precisão horizontal média de posicionamento de 02 metros no ponto de observação e capacidade de coleta de registros fotográficos georreferenciados e prontos para inserção no SIG do Projeto (GEOTAG)	
5	Câmera digital Nikon COOLPIX P3100 Lente de cristal, controles manuais e resolução de 12 megapixels.	
6	Trena laser TruPulse é um telêmetro a laser que utiliza a mais recente tecnologia laser e bússola eletrônica oferecendo as seguintes soluções de medição: Distância: Horizontal, Vertical e Inclinada; Inclinação: Graus e Porcentagem de Inclinação; Altura; Azimute; Linha Perdida (Distância, Inclinação e Azimute entre quaisquer dois pontos distantes); O TruPulse é capaz de medir a distância de objetos localizados até 1.000 metros do observador, e tem transmissão de dados sem fio (wireless) via Bluetooth®.	
7	Rádio comunicador MOTOROLA	

No Quadro 2 consta a relação de aplicativos computacionais específicos que serão utilizados para realização dos processamentos de dados correlatos ao Projeto.

**Quadro 2 - Listagem dos aplicativos computacionais (*softwares*) especializados que serão utilizados para a realização dos serviços.**

Item	Descrição	Função
1	AUTODESK e AUTODESK CIVIL AUTOCAD	desenhos de engenharia
2	ESRI ARCGIS	SIG, cartografia digital, geoprocessamento
3	GEODESIGN GEOFOTOSMAPEADOR	gerenciamento de bancos de dados fotográficos, <b>geotagging</b> e exportação para SIG

**4.5 - ACESSÓRIOS DE CAMPO**

Para a realização dos trabalhos de campo serão utilizados computadores e equipamentos de apoio com características distintas, quais sejam:

- Computador do tipo LAP-TOP que estará permanentemente disponível à equipe de campo para transferência, processamento e cópia de dados digitais;
- GPS TRIMBLE XB para redundância em caso de dano ou defeito no GPS principal de coleta de dados;
- Equipamentos de apoio de campo, tais como trena, cadernetas de campo e bússola;
- Equipamentos e serviços de comunicação: no que se refere a recursos de comunicação, indispensáveis para a otimização dos serviços ora propostos, a Contratada disponibilizará aos componentes da equipe técnica telefones celulares e Internet móvel. Para os serviços de campo, serão alocados também equipamentos portáteis de comunicação do tipo rádio-transmissores.

**5 - PRODUTOS RELACIONADOS AO CONTRATO**

Conforme consta do Contrato de Prestação de Serviços, o Projeto em questão abrange a elaboração dos seguintes Produtos/Relatórios (Quadro 3):

**Quadro 3 - Relação de Produtos/Relatórios vinculados ao Contrato.**

Item	Produtos	
	Denominação Contrato	Denominação AGROSIG
1	<b>Plano de Trabalho</b>	<b>Plano de Trabalho</b>
2	1º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 01
3	2º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 02
4	3º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 03
5	4º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 04
6	5º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 05
7	6º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 06
8	7º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 07
9	8º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 08
10	9º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 09

Item	Produtos	
	Denominação Contrato	Denominação AGROSIG
11	10º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 10
12	11º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 11
13	12º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 12
14	13º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 13
15	14º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 14
16	15º Relatório Trimestral	Relatório Trimestral 15
17	Relatório Final	Relatório Final

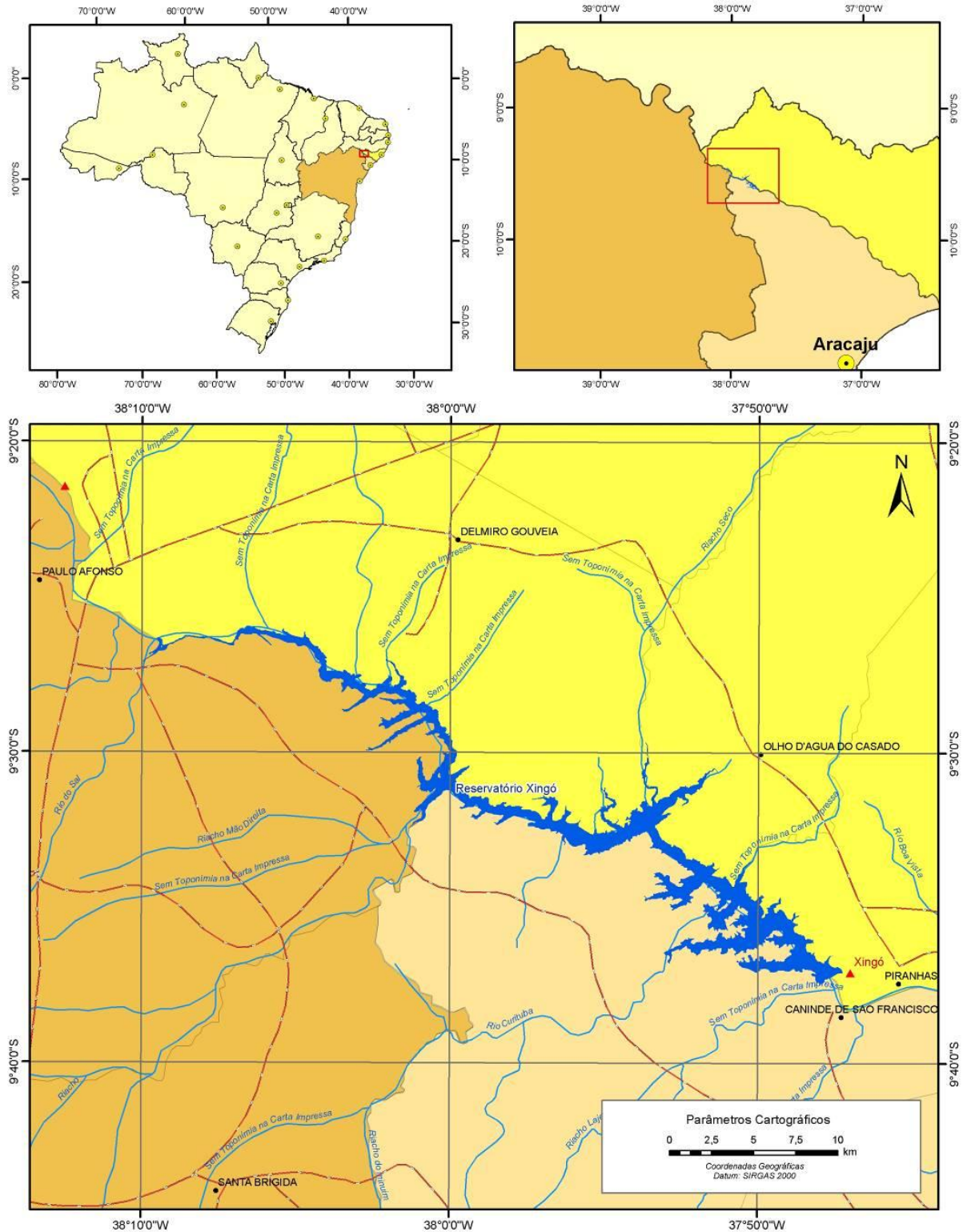
## 6 - SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE

Considerado o que consta nos itens 5 e 6 da Especificação Técnica que regula os serviços, o empreendimento objeto dos trabalhos, denominada UHE de Xingó e o respectivo reservatório, instalada no rio São Francisco e pertence à Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF, empresa de economia mista criada pelo Decreto nº 8031 de 03 de janeiro de 1945, controlada pela Centrais Hidrelétricas Brasileiras - ELETROBRÁS.

No Mapa de Localização e Abrangência (Figura 1) estão posicionados os limites municipais, os acessos e o posicionamento das áreas de localização dos serviços.

A UHE de Xingó faz parte do sistema de geração de energia elétrica da CHESF, tem como objetivo principal aumentar a oferta de energia elétrica do sistema interligado CHESF/ELETRONORTE e está em operação desde dezembro de 1994. Localiza-se no Rio São Francisco, com coordenadas geográficas 9º 37'00", latitude sul e 37º 46'00", longitude oeste, entre os estados de Alagoas e Sergipe, cerca de 2 km a montante da cidade de Canindé de São Francisco (SE), e cerca de 179 km da foz do rio, no trecho final do canyon que se inicia em Paulo Afonso.





**Figura 1 - Mapa de Localização e Abrangência do empreendimento UHE Xingó.**

Segundo a Comissão do Senado Federal para o Acompanhamento do Projeto de Revitalização do São Francisco, a bacia é dividida em quatro regiões fisiográficas/hidrográficas e constitui uma ligação natural entre o Sudeste e o Nordeste Brasileiro; abrange os Estados da Bahia, Minas Gerais, Pernambuco, Alagoas, Sergipe, Goiás e o Distrito Federal.

O Reservatório de Xingó está localizado no Baixo São Francisco. As áreas de interesse do Projeto estão inseridas nos municípios de Paulo Afonso, no Estado da Bahia, Olho D'água do Casado, Piranhas e Delmiro Gouveia, no Estado de Alagoas, e Canindé do São Francisco, no Estado de Sergipe.

A superfície aproximada do reservatório é de 60 km<sup>2</sup>, com uma capacidade de armazenamento de 3,8 bilhões de m<sup>3</sup> de água.

A bacia drena regiões de precipitações pluviométricas superiores a 2.000 mm nas cabeceiras, em Minas Gerais, até a zona semiárida/árida da Bahia e Pernambuco, com menos de 350 mm, em direção à foz, onde os valores médios anuais são em torno de 1.300 mm.

**Quadro 4 - Subdivisão da Bacia do São Francisco e porcentagem de área referente a cada região fisiográficas/hidrográficas. Fonte: Comissão do Senado Federal de Acompanhamento do Projeto de Revitalização do São Francisco (2002).**

Regiões Fisiográficas/Hidrográficas	Área (km <sup>2</sup> )	Área (%)
Alto - das nascentes à confluência do rio Jequitai - MG	99.710	15,6
Médio, da confluência com o rio Jequitai a barragem de Sobradinho-PE/BA	402.035	62,9
Sub-médio, da barragem de Sobradinho a Belo Monte - AL	117.606	18,4
Baixo, de Belo Monte à Foz - AL/SE	19.814	3,1
<b>Total</b>	<b>639.165</b>	<b>100</b>



**Figura 2 - Divisão fisiográfica/hidrográfica do rio São Francisco. Fonte: ANA/GEF/PNUMA/OEA (2003).**

O acesso à UHE pode ser realizado pelas Rodovias AL 220, AL 225 e AL 140, perfazendo uma distância de 276 km da capital Maceió- Alagoas ou pelas rodovias de acesso SE 203 perfazendo uma distância de 207 km da capital Aracajú- Sergipe.



## 7 - DIAGNÓSTICO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO

O diagnóstico preliminar busca apresentar as características geoambientais da área de interesse para embasar o desenvolvimento do projeto no que diz respeito principalmente à pedologia e vegetação existentes.

### 7.1 - GEOLOGIA

O estudo da geologia fornece informações relativas ao grau de coesão das rochas e da resistência ao intemperismo, fundamental para a definição da fragilidade/vulnerabilidade do terreno, e, dessa forma, para o Zoneamento Ambiental. Para a definição das unidades geológicas que ocorrem na área do reservatório de Xingó foram realizados estudos bibliográficos, coleta de dados e bases de mapeamentos regionais, tais como, o levantamento realizado pela CPRM (2010) e RADAMBRASIL (1983). A análise da geologia foi realizada em um raio de 2,5 km a partir dos limites do reservatório de Xingó, a fim de priorizar as áreas do entorno do reservatório.

A região onde se encontra o reservatório de Xingó está inserida na Província Geológica Borborema (RADAMBRASIL, 1983; ALMEIDA *et al.*, 1977 *apud* DNPM, 2009). O entorno do reservatório é constituído predominantemente por rochas ígneas da era Proterozóica com idades entre 1.000-550 milhões de anos, sendo estas truncadas por rochas sedimentares Fanerozóicas com idade entre 435-415 milhões de anos (período Siluriano) na porção central da área estudada. As rochas metamórficas do período Proterozóico ocorrem na porção sul-sudeste da área estudada.

As unidades geológicas que ocorrem no entorno do reservatório de Xingó são: Suíte Intrusiva Canindé, Unidade Gentileza, Corpo Granitóide Curralinho, Plúton Serra do Catu, Plúton Xingó, Formação Tacaratú. Este Mapa foi elaborado por meio da obtenção de dados junto ao sítio da CPRM - arquivos disponibilizados em formato *shapefile*, os quais foram inseridos no SIG do Projeto.



## 7.2 - CARACTERIZAÇÃO PEDOLÓGICA

A seguir serão descritas as metodologias adotadas para classificação do solo na área de estudo.

### 7.2.1 - Levantamento e Diagnóstico a Campo

Durante a etapa de campo, foram observados e descritos fatores importantes para a caracterização dos perfis do solo que estavam expostos na área de estudo. Nestes locais foram descritos os critérios morfológicos do solo que foram analisados e servirão de subsídio para a caracterização do solo.

As principais características levantadas utilizaram os critérios de classificação do Sistema Brasileiro de Classificação de Solos - SiBCS (EMBRAPA, 1999), os quais estão pormenorizados a seguir. No entorno do reservatório de Xingó ocorrem gleissolos, luvisolos, neossolos e planossolos, conforme descritos a seguir.

#### PLANOSSOLOS

Os planossolos são predominantes e ocorrem em todo entorno do reservatório. Caracterizam-se por constituir solos mal drenados e ocorrem em áreas de relevo plano ou suave ondulado.

#### LUVISSOLOS

Solos do tipo luvisolo compreendem solos minerais, não hidromórficos, com horizonte B textural com argila de atividade alta. Caracterizam-se por constituir solos pouco profundos e variam de bem a imperfeitamente drenados. Estes solos predominam na margem direita do reservatório de Xingó.

#### NEOSSOLOS

Os neossolos são constituídos por material mineral e orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido a baixa atuação de processos pedogenéticos. Em porções isoladas da margem esquerda do reservatório de Xingó ocorrem Neossolos Flúvicos, Neossolos Litólicos, Neossolos Quartzarênicos e Neossolos Regolíticos.

#### GLEISSOLOS

Os gleissolos compreendem solos hidromórficos e ocorrem na margem direita do reservatório. Comumente desenvolvem-se em sedimentos recentes nas proximidades de cursos de água e em materiais colúvio-aluviais.



### 7.3 - CARACTERIZAÇÃO DO MEIO BIÓTICO

Nesse item, constam os estudos referentes aos aspectos bióticos da área de estudo.

#### 7.3.1 - Domínios Fitofisionômicos

A região do submédio São Francisco onde está inserido o reservatório de Xingó, tem predomínio de ocorrência da Savana Estépica (Caatinga) com diversas gradações (Gramíneo-lenhosa, Arbórea e Arbustiva) e pequenos trechos de Tensão Ecológica.

Segundo IBGE (2004), a Caatinga ocupa uma área de 844.453 km<sup>2</sup> e abrange os Estados da Bahia, Ceará, Piauí, Pernambuco, Rio Grande do Norte, Paraíba, Sergipe, Alagoas, Maranhão e Minas Gerais. É o único bioma exclusivamente brasileiro.

#### 7.3.2 - Flora

A caracterização do meio biótico tonou-se necessária durante a etapa de campo, pois objetiva oferecer informações necessárias para a posterior manutenção e reparação dos serviços de recuperação de áreas degradadas nas margens e no entorno do reservatório. A recuperação destas áreas tem por objetivo proteger o solo, os recursos hídricos e a fauna por meio da reintrodução de espécies da vegetação nativa no ambiente degradado. O Projeto de manutenção e de recuperação de áreas degradadas objetivam repor a vegetação, por meio do reflorestamento, adensamento e enriquecimento para a recomposição da faixa de vegetação ciliar em Áreas de Preservação Permanente (APP's), suprimida, alterada e empobrecida em decorrência da pressão antrópica ou processos erosivos instalados.

Para melhor compreensão dos ambientes e dos fatores envolvidos nos processos de degradação estudados, foi caracterizada a flora regional, envolvida de forma direta no que se refere ao processo de recuperação da qualidade ambiental, conforme segue.

##### 7.3.2.1 - Caracterização do Bioma em Estudo

A vegetação de Caatinga é constituída em especial por espécies lenhosas e herbáceas, de pequeno porte, em geral dotadas de espinhos com características caducifólias, perdendo suas folhas no início da estação seca, e de cactáceas e bromeliáceas. Em termos fitossociológicos a densidade, frequência e dominância das espécies são determinadas pelas variações topográficas, tipo de solo e pluviosidade.

Não existe uma lista completa para as espécies da Caatinga, encontradas nas suas mais diferentes situações edafoclimáticas (Agreste, Sertão, Cariri, Seridó, Carrasco, entre outros). Em trabalhos qualitativos e quantitativos sobre a flora e vegetação da Caatinga foram registradas cerca de 596 espécies arbóreas e arbustivas, sendo 180 endêmicas. De maneira



geral, o número de espécies da Caatinga tende a aumentar se considerarmos as herbáceas. As famílias mais frequentes são Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae, sendo os gêneros *Senna*, *Mimosa* e *Pithecellobium* os mais representativos. A catingueira (*Caesalpinia pyramidalis* Tul.), as juremas (*Mimosa* spp.) e os marmeleiros (*Croton* spp.) são as plantas mais abundantes na maioria dos trabalhos de levantamento realizados no bioma.

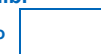
### 7.3.2.2 - Relação de Espécies Nativas na Região de Estudo

Na área em estudo foi constatada a ocorrência de diferentes tipos de Caatinga, segundo a classificação proposta pelo RADAM BRASIL (1973). Os tipos de Caatinga encontradas na área em estudo foram a Caatinga arbórea densa, Caatinga arbórea aberta, Caatinga parque e Caatinga arbustiva. Atualmente, áreas de mata ciliar da Caatinga, como em vários outros tipos de ambiente, apresentam-se descaracterizadas florística e estruturalmente, principalmente nestas áreas com solos férteis e próximas de curso d'água, o que facilita a irrigação, sobretudo em áreas de Caatinga que são sujeitas a uma longa estação seca (ARAÚJO & FERRAZ, 2002). É também um local muito visado para a construção de empreendimentos imobiliários, áreas de lazer e urbanização, o que a torna como alvo de empreendimentos, muitas vezes mal estudados e planejados, que trazem consequências graves para o meio ambiente (REZENDE, 1998; RODRIGUES & LEITÃO FILHO, 2004; GANDOLFI & RODRIGUES, 2007). A descaracterização dessas áreas tem despertado o interesse dos pesquisadores e do Poder Público quanto à política de recuperação das matas ciliares, em especial a do Rio São Francisco e sub-bacias, as quais contribuem como um todo. Está em curso um projeto governamental que visa desviar as águas do rio São Francisco para trechos onde o rigor da seca regional dificulta o aumento da produtividade agrícola e a fixação do homem no meio rural. Do ponto de vista socioeconômico, este tipo de ação será positivo para o desenvolvimento da região. Todavia, do ponto de vista ecológico, as consequências deste tipo de ação não são totalmente conhecidas, mas se sabe que levará à modificação da fisionomia e da estrutura da vegetação nos trechos da área em estudo. No Quadro 5 constam as principais espécies indicadas para os possíveis Projetos de Recuperação registradas na área do entorno do reservatório, embasamento que oferecerá subsídio à recomposição das APPs.



**Quadro 5 - Espécies levantadas e indicadas para os possíveis Projetos de Recuperação registradas na área do entorno do reservatório.**

Família	Nome Científico	Nome Comum	Informações Ecológicas
Olacaceae	<i>Ximenia americana</i> L	ameixa	Planta verde durante boa parte da estação seca. Ocorre em agrupamentos e seus frutos são muito apreciados pelos animais silvestres.
Mimosaceae	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	arapiraca	Adapta-se a muitos tipos de solo, embora prefira solos profundos. As vagens fornecem alimento para os animais silvestres. É considerada espécie endêmica da Caatinga.
Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	angico	Árvore decídua, heliófita que tolera sombreamento leve na fase juvenil. Espécie pioneira ou secundária inicial de rápido crescimento adapta-se bem em solos de origem sedimentar.
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira-do-sertão	Árvore decídua, heliófita, seletiva, xerófito, secundária tardia, característica de terrenos secos e rochosos. Na vegetação secundária é comum tornar-se bastante frequente por rebrota.
Bombacaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	barriguda	Árvore decídua, heliófita, secundária, xerófito, característica exclusiva da floresta que habita regiões semiáridas do nordeste brasileiro, onde apresenta ampla, porém descontínua.
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	baraúna	Árvore decídua, heliófita e seletiva, higrófito, característica de várzeas da região semiárida. Árvore mais frequente em solos calcários, podendo ocorrer em solos pedregosos.
Euphorbiaceae	<i>Sapium lanceolatum</i> Huber	burra-leiteira	Árvore que prefere solos arenosos e pedregosos. Espécie em geral encontrada em vegetação intacta.
Caesalpinaceae	<i>Senna spectabilis</i> (DC) Irwin et Barn	canafistula	Árvore decídua, heliófita e seletiva, xerófito, pioneira. Ocorre preferencialmente em solos mais profundos, bem drenados e de razoável fertilidade.
Mimosaceae	<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth.	catanduva	Árvore decídua, heliófita e seletiva, xerófito, pioneira. Ocorre preferencialmente em formações secundárias e áreas abertas de terrenos de várzeas aluviais. Esta espécie apresenta caráter invasor com crescimento rápido.
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	catingueira	Árvore com grande amplitude de adaptação. Ocorre desde áreas de Caatinga arbórea até em áreas degradadas. Prefere solos de granulometria elevada, adaptando-se também em solos pouco férteis.
Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i> L.	cedro	Árvore decídua, heliófita ou de luz difusa, seletiva, higrófito, característica de matas primárias e secundárias altas de terra firme, possui crescimento rápido, suas sementes são procuradas por periquitos.
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith	cumaru	Árvore decídua, heliófita e seletiva, xerófito, porém é favorecida por certo sobremento na fase inicial de crescimento, pioneira comum na vegetação secundária, característica de afloramentos calcários e terrenos secos em matas decíduas.
Mimosaceae.	<i>Acacia glomerosa</i> Benth	espinheiro	Árvore de grande amplitude de ocorrência e ocorre desde áreas degradadas a áreas intactas. Espécie de hábito pioneiro ou secundário inicial.



Família	Nome Científico	Nome Comum	Informações Ecológicas
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus phyllacanthus Pax et K. Hoffm.</i>	faveleiro	Árvore decídua, heliófita, seletiva higrófitas, pioneira característica exclusiva das matas xerófitas. Ocorre preferencialmente na beira de rios e início de encostas, onde o solo é argiloso ou arenoso. Espécie de crescimento rápido e produz um número elevado de sementes.
Capparaceae	<i>Capparis cynophallophora L.</i>	feijão-bravo	Árvore muito resistente a seca, ao vento e tem alta tolerância ao sal. Cresce a pleno sol e a meia sombra.
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma (Vell.) Arrabida ex Steudel</i>	freijorge	Árvore decídua, seletiva, xerófitas, heliófita, pioneira ou secundária inicial. E pouco exigente em solos, mas não gosta de solos úmidos ou inundados.
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos (Mart.) J.B.Gillett</i>	imburana	Árvore decídua, heliófita, pioneira, xerófitas. Espécie que prefere solos calcários bem drenados e profundos. Várias abelhas sem ferrão pertencentes aos gêneros Melipona e Trigona fazem seus ninhos nos ocos desta árvore.
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro Mart.</i>	juazeiro	Árvore sempre verde, heliófita e seletiva higrófitas. Possui um sistema radicular profundo, o que permite retirar água do sub - solo durante o período da estiagem. Produz grande quantidade de sementes apreciadas pela avifauna.
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia ferrea Mart. ex Tul.</i>	juca	Espécie adaptada a solos argilosos e profundos preferencialmente ao longo de rios e riachos e em tabuleiros de pé de serra. Espécie esta resistente ao fogo, tolerante a sombra, mas não suporta terrenos úmidos ou alagados.
Mimosaceae	<i>Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke</i>	jurema branca	Árvore pioneira que se regenera em capoeiras e beira de estradas. Tolerante a elevados níveis de perturbação. Árvore com capacidade de fixar nitrogênio no solo por meio da simbiose com certas bactérias na sua raiz.
Mimosaceae	<i>Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir</i>	jurema preta	Árvore decídua, heliófita, seletiva, higrófitas, pioneira. Espécie que prefere formações secundárias de várzeas com bom teor de umidade de solos profundos, alcalinos de boa fertilidade.
Mimosaceae	<i>Caliandra spinosa Ducke</i>	marizeira	Espécie preferencialmente adaptada a solos pobres, compactos, argilosos, pedregosos. Esta espécie cresce em lugares onde outras plantas encontram dificuldades para seu desenvolvimento.
Euphorbiaceae	<i>Croton sonderianus Mull.Arg.</i>	marmeleiro-preto	Espécie pioneira que ocupa capoeiras, margens de estrada e todo o tipo de áreas degradadas. Fornece alimento para a avifauna, em principal a filhotes de periquitos.
Combretaceae	<i>Combretum leprosum Mart. &amp; Eiche</i>	mofumbo	Arvoreta semidecídua, heliófita, seletiva, xerófitas, pioneira. Esta espécie se adapta a todos os solos e é capaz de sobreviver até em solos degradados. Esta espécie é tolerante ao encharcamento e é resistente ao fogo.
caesalpinaceae	<i>Bauhinia cheilantha (Bong.) Steud.</i>	mororó	Espécie de ocorrência restrita a solos férteis - argilosos, de áreas com pluviosidade não muito baixa. Esta espécie fixa nitrogênio no solo por meio de seus nódulos radiculares.



Família	Nome Científico	Nome Comum	Informações Ecológicas
Mimosaceae	<i>Albizia inundata</i> (Mart.) <i>Barneby &amp; J.W. Grimes.</i>	muquêm	Espécie sempre verde, mesmo durante secas muito prolongadas, heliófita, seletiva, higrófito, pioneira, exclusiva de matas ciliares e várzeas inundáveis.
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	pau-d'arco roxo	Espécie heliófita, do grupo sucessional secundário tardio a clímax. Ocorre naturalmente em solos arenosos e úmidos, bem drenado e com textura franca a argilosa.
Fabaceae	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemao) Ducke	pau-mocó	Espécie que cresce preferencialmente em solos pedregosos pouco profundos, nas chapadas e encostas de serrotes e serras.
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	pereiro	Árvore decídua, xerófito e heliófita, adaptam-se a todos os tipos de textura e profundidade de solo, aguenta condições encharcadas e é capaz de crescer até em lugares muito erodidos. Esta espécie é resistente a longos e severos períodos de estiagem.
Euphorbiaceae	<i>Jatropha mollissima</i> Muell. Arg	mandioca- braba	Espécie que ocorre preferencialmente em várzeas aluviais de solos pesados, aonde chega a formar populações quase puras. Esta espécie fornece alimentação para abelhas na época de transição entre o período seco e o chuvoso.
Mimosaceae	<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	sabiá	Espécie heliófita, pioneira, seletiva xerófito, perde as folhas por ocasião da seca. Esta espécie contém nas suas raízes nódulos radiculares as quais fazem simbiose com bactérias do gênero <i>Rhizobium</i> , os quais fixam nitrogênio no solo.
Mimosaceae	<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	surucucu	Espécie decídua, heliófita, seletiva xerófito, pioneira. Ocorre preferencialmente em formações secundárias sobre terrenos bem drenados, férteis e ricos em cálcio.
Capparaceae	<i>Crataeva tapia</i> L.	trapiá	Espécie decídua, heliófita, seletiva higrófito, naturalmente ocorre em beira de rios, onde os solos são argilosos, férteis e salinos. O fruto além de ser comestível para humanos, serve como alimento para a fauna em geral.
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	umbuzeiro	Árvore heliófita, xerófito e adaptada a prolongados períodos de estiagem. Esta espécie produz uma grande quantidade de frutos os quais são muito apreciados pela fauna em geral.
Fabaceae	<i>Dalbergia cearensis</i> Ducke	violete	Árvore que ocorre preferencialmente em áreas de terrenos sedimentares e também em terrenos cristalinos. Esta espécie apresenta nódulos radiculares os quais fixam nitrogênio no solo.
Caesalpinaceae	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	mulungú	Árvore pioneira seletiva, higrófito. Esta espécie se adapta bem em terrenos aonde ocorrem inundações, em principal nas matas ripárias, aonde o seu crescimento é mais satisfatório.
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacará	Espécie pioneira abundante em todas as áreas do nordeste brasileiro. Esta espécie produz uma boa quantidade de frutos apreciados pela fauna em geral.



#### 7.4 - CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DA REGIÃO

O reservatório de Xingó encontra-se na região Nordeste, onde o clima é acentuadamente diversificado, uma vez que se localiza em uma região próxima a zona de convergência intertropical (ZCIT) que recebe os ventos alísios. Estes ventos fazem parte de um grande sistema de correntes de ar no globo, cuja origem vem do hemisfério norte. Tanto a brisa marítima como os ventos alísios trazem muita umidade para o continente. No entanto, esta umidade não consegue ultrapassar o planalto da Borborema e por isso, há muita seca no sertão nordestino e, em certos meses, muita chuva no litoral e zona da mata.

Segundo a classificação de Köppen, existem quatro tipos de clima no nordeste. O Af (temperaturas elevadas sem estação seca), As (temperaturas elevadas com chuvas de inverno e outono), Aw (temperaturas elevadas com seca no inverno e chuva no verão) e o BSh (temperaturas elevadas com chuvas escassas no inverno e períodos de estiagem). O tipo climático Af é encontrado no litoral da Bahia e Sergipe; As no litoral de Alagoas, Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte; Aw é encontrado em todos os estados; BSh é encontrado no sertão nordestino que compreende o norte da Bahia, e parte do interior dos demais estados exceto o Maranhão. Na UHE Xingó o clima é o tropical semiárido de estepes (Bshw) (ARAÚJO *et al.*, 2003)

A seguir, Quadro 6, constam os dados que representam o comportamento da chuva e da temperatura ao longo do ano. As médias climatológicas são valores calculados a partir de uma série de dados de 30 anos observados para o município de Delmiro Gouveia.

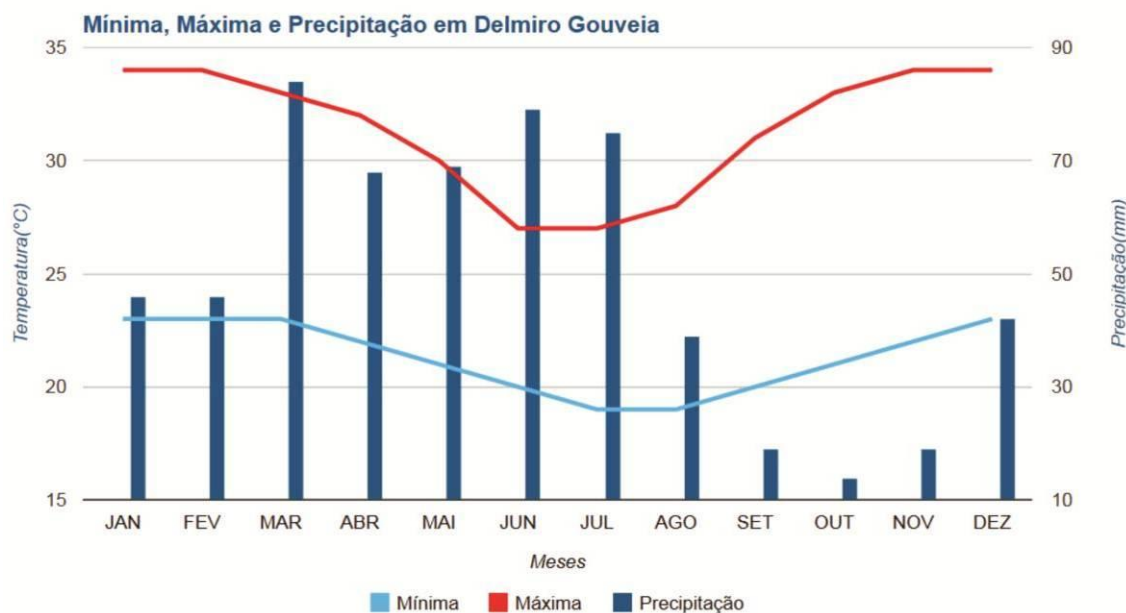
**Quadro 6 - Precipitação e temperatura média mensal de 30 anos para o município de Delmiro Gouveia. Fonte: CLIMATEMPO**

Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	23	34	46
Fevereiro	23	34	46
Março	23	33	84
Abril	22	32	68
Maió	21	30	69
Junho	20	27	79
Julho	19	27	75
Agosto	19	28	39
Setembro	20	31	19
Outubro	21	33	14
Novembro	22	34	19
Dezembro	23	34	42

A Figura 3 a seguir, representa o comportamento da precipitação e temperatura ao longo



dos anos para o município de Delmiro Gouveia. Estes valores correspondem a médias climatológicas calculadas a partir de uma série de 30 anos de dados observados. Sendo assim, pode-se obter informações sobre as épocas propícias ao plantio e execução dos trabalhos correlatos ao Projeto.



**Figura 3 - Dados climatológicos médios do período entre 1961 e 1990 para o município de Delmiro Gouveia- AL. Disponível em: [www.climatempo.com.br/climatologia/2171/delmirogouveia-al](http://www.climatempo.com.br/climatologia/2171/delmirogouveia-al). Acessado 09/01/2014.**

Na Figura 3, é apresentada a distribuição mensal da precipitação para o município de Delmiro Gouveia - AL. Observa-se que há uma predominância do período chuvoso no outono e inverno, entre os meses de março e julho.

A concentração da chuva em determinado período do ano associado às altas temperaturas durante todo o ano exerce forte efeito sobre a evapotranspiração que, por sua vez, influenciam para o aumento do déficit hídrico (seca sazonal) na área em que serão realizados os Projetos de Recomposição Florestal.

Desta forma deve-se priorizar o plantio no período chuvoso da região o que permitirá as mudas plantadas uma maior adaptação minimizada a interferência do ambiente principalmente relacionado ao fator "disponibilidade hídrica", ou seja, períodos prolongados sem água.

## 8 - METODOLOGIAS E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS QUE SERÃO EXECUTADOS

A seguir estão relacionadas as atividades que a Contratada AGROSIG considera como necessárias e suficientes para o pleno desenvolvimento dos serviços. Para a definição destas ações, foram consideradas todas as indicações contidas no CONTRATO CTNE-92.2013.3500.00. Reitera-se que a partir do conjunto de ações que será descrito a seguir, mais do que alcançar o conteúdo básico indicado na documentação contratual, a CONTRATADA buscou agregar sua ampla experiência em trabalhos vinculados a elaboração de projetos ambientais, no intuito de superar as expectativas da Contratante.

A seguir, estão descritos os procedimentos sumarizados para realização destes itens técnicos, consideradas as fases em que serão executados os trabalhos.

### 8.1 - RELAÇÃO DE ATIVIDADES TÉCNICAS RELACIONADAS AO DESENVOLVIMENTO DOS TRABALHOS

Para o aumento da eficiência conceitual, organizacional e operacional, foram instituídos dois níveis hierárquicos para contemplar as ações relacionadas ao desenvolvimento do Projeto. Estes níveis correspondem a **Macroatividades**, que constituem as ações essenciais que compõem o Plano e **Atividades** que compõem as ações operacionais necessárias à plena consecução das Macroatividades propostas, conforme listagem que consta no Quadro 7.

Sob este prisma, a seguir são descritos o conjunto de Macroatividades e Atividades que compõem parte essencial deste Plano de Trabalho para realização do estudo.

**Quadro 7 - Relação de Macroatividades e Atividades que serão desenvolvidas para execução do Plano de Trabalho relacionado à elaboração do Projeto.**

Item	Descrição
<b>MACROATIVIDADE 01</b>	<b>SERVIÇOS INICIAIS</b>
Atividade 01.1	Recebimento da Ordem de Início do Serviço
Atividade 01.2	Estabelecimento da Coordenação Geral
Atividade 01.3	Mobilização da Equipe Técnica, Instalações e Equipamentos
Atividade 01.4	Suporte Computacional ao Projeto
<b>MACROATIVIDADE 02</b>	<b>FORMATAÇÃO DA BASE DE DADOS</b>
Atividade 02.1	Definição dos Contatos e Atribuições dos Responsáveis do Contratante
Atividade 02.2	Coleta e Avaliação de Dados Existentes (Plantas, Mapas e Memoriais)
<b>MACROATIVIDADE 03</b>	<b>ESTUDO DE RECONHECIMENTO</b>
Atividade 03.1	Diagnóstico Preliminar de Dados Para Caracterização do Meio Físico e Biótico da Região.
<b>MACROATIVIDADE 04</b>	<b>ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO PRELIMINAR</b>
<b>MACROATIVIDADE 05</b>	<b>REUNIÕES TÉCNICAS</b>
Atividade 05.1	Reuniões Técnicas Complementares
<b>MACROATIVIDADE 06</b>	<b>ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO</b>

Item	Descrição
<b>MACROATIVIDADE 07</b>	<b>RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS</b>
<b>MACROATIVIDADE 08</b>	<b>PRODUÇÃO/MULTIPLICAÇÃO DE MUDAS</b>
Atividade 08.1	Seleção de Áreas ou Setores Para Coletas de Sementes
Atividade 08.1	Coleta de Sementes
Atividade 08.2	Época de Colheita
Atividade 08.3	Método de Colheita
Atividade 08.4	Extração e Secagem
Atividade 08.5	Beneficiamento
Atividade 08.6	Armazenamento
Atividade 08.7	Dormência
<b>MACROATIVIDADE 09</b>	<b>PLANTIO NAS ÁREAS DEGRADADAS</b>
Atividade 09.1	Vistoria e Definição da Área de Plantio
Atividade 09.2	Seleção de Espécies Para Plantio nas Áreas de Projeto
Atividade 09.3	Descrição e Caracterização do Modelo de Plantio Proposto
Atividade 09.4	Quantitativo Propostos por área Conforme Modelo de Plantio Proposto
Atividade 09.5	Porte e Sanidade
<b>MACROATIVIDADE 10</b>	<b>PRÉ-PLANTIO</b>
Atividade 10.1	Combate às Formigas Cortadeiras
Atividade 10.2	Demarcação das Linhas de Plantio
Atividade 10.3	Limpeza e Abertura das Covas de Plantio
Atividade 10.4	Transporte e Manutenção de Mudanças
<b>MACROATIVIDADE 11</b>	<b>PLANTIO</b>
Atividade 11.1	Período de Plantio
Atividade 11.2	Adubação de Base
Atividade 11.3	Plantio Manual e Irrigação
Atividade 11.4	Tutoramento
<b>MACROATIVIDADE 12</b>	<b>MANUTENÇÃO DO PLANTIO</b>
Atividade 12.1	Coroamento
Atividade 12.2	Adubação de Cobertura
Atividade 12.3	Irrigação das Mudanças Pós-plantio
Atividade 12.4	Controle Fitossanitário
Atividade 12.5	Replantio e Avaliação das Condições Gerais de Desenvolvimento
Atividade 12.6	Monitoramento e Avaliação do Projeto de Recuperação Florestal
Atividade 12.7	Execução do Projeto de recuperação Florestal
<b>MACROATIVIDADE 13</b>	<b>CONTROLE DE DOAÇÃO DE MUDAS</b>
<b>MACROATIVIDADE 14</b>	<b>MANUTENÇÃO E REPOSIÇÃO DE RAQUETES PARA CERCA VIVA</b>
<b>MACROATIVIDADE 15</b>	<b>MANUTENÇÃO DE CERCA DE ARAME</b>
<b>MACROATIVIDADE 16</b>	<b>MANUTENÇÃO E REPOSIÇÃO DE MATERIAL PARA CERCA</b>
<b>MACROATIVIDADE 17</b>	<b>OPERAÇÃO DA SEMENTEIRA</b>
Atividade 17.1	Minhocário
Atividade 17.2	Composteira
Atividade 17.3	Sementeira
<b>MACROATIVIDADE 18</b>	<b>PRODUÇÃO DE MUDAS</b>
<b>MACROATIVIDADE 19</b>	<b>CONSTRUÇÃO DE CERCAS</b>
<b>MACROATIVIDADE 20</b>	<b>CONFECÇÃO E ALOCAÇÃO DE PLACAS</b>
<b>MACROATIVIDADE 21</b>	<b>CANCELAS</b>
<b>MACROATIVIDADE 22</b>	<b>EMIÇÃO DOS RELATÓRIOS TRIMESTRAIS 01 A 15</b>
<b>MACROATIVIDADE 23</b>	<b>EMIÇÃO DO RELATÓRIO FINAL</b>



Em continuidade estão descritos os procedimentos sumarizados para realização destes itens técnicos, consideradas as fases em que serão executados os trabalhos:

## **MACROATIVIDADE 01- SERVIÇOS INICIAIS**

Nesse item serão relatadas as atividades que irão constituir os serviços iniciais do Projeto.

### ***Atividade 01.1- Recebimento da Ordem de Início do Serviço***

A Emissão da Ordem de Início do Serviço (O.I.S.) por parte da Contratante constituirá o marco inicial, a partir do qual será iniciada a mobilização da equipe técnica e o controle dos prazos contratuais.

### ***Atividade 01.2 - Estabelecimento da Coordenação Geral***

Previamente ao recebimento da O.I.S. será constituída a Coordenação Geral do Projeto. De responsabilidade da Coordenação Geral serão, em síntese, as seguintes ações:

- Apoiar e orientar as equipes de trabalho de campo e escritório, no sentido de garantir a integração entre as mesmas, a eficiência dos resultados e o cumprimento de cronogramas pré-estabelecidos;
- Representar a Contratada junto à Contratante, com poderes para deliberar e decidir acerca do andamento dos serviços;
- Acompanhar permanentemente a redação de relatórios técnicos e promover a qualificação adequada dos mesmos;
- Garantir uma sequência lógica na realização dos serviços e interferir sempre que necessário, para que seja evitada a superposição de tarefas e atrasos na entrega dos trabalhos à Contratante.

### ***Atividade 01.3 - Mobilização da Equipe Técnica, Instalações e Equipamentos***

Imediatamente após o recebimento da O.I.S., a Contratada, sob a condução do Coordenador Geral, procederá à mobilização da equipe técnica de trabalho e à alocação de materiais, e equipamentos a serem empregados para execução dos serviços, em atendimento à sequência programada das atividades.

### ***Atividade 01.4 - Suporte Computacional ao Projeto***

A elaboração de um projeto de integração de diversos tipos de bancos de dados, que podem conter até centenas de registros de informação implica, necessariamente, na utilização de diversos aplicativos computacionais que, inter-relacionados, permitirão a extração de um grande arcabouço informativo para a posterior interpretação. Para a elaboração desse trabalho, serão utilizados suportes diferenciados para cada tipo de dado analisado.

## MACROATIVIDADE 02 - FORMATAÇÃO DA BASE DE DADOS

O pleno conhecimento das informações existentes auxiliará sobremaneira para o perfeito desenvolvimento das etapas posteriores, de modo a facilitar o inter-relacionamento das áreas afins, bem como, otimizará os resultados obtidos. Estão relacionadas a seguir as Atividades que possibilitarão a formatação da base de dados para a execução dos trabalhos.

### ***Atividade 02.1 - Definição dos Contatos e Atribuições dos Responsáveis do Contratante***

A execução desta Atividade foi composta por ações relacionadas à definição dos contatos e atribuições dos responsáveis junto à Contratante, de modo a garantir o desenvolvimento adequado do Projeto e o atendimento pleno dos objetivos do Contrato.

### ***Atividade 02.2 - Coleta e Avaliação de Dados Existentes (Plantas, Mapas e Memoriais)***

Esta Atividade consistirá da compilação e sistematização dos conjuntos de dados existentes necessários à caracterização dos agentes envolvidos no desenvolvimento dos estudos acerca da área do projeto.

Será efetuada a plena identificação da fonte dos dados, para permitir o acesso facilitado ao processamento que ocorrerá posteriormente.

Buscar-se-á, por meio de levantamento reunir as informações disponíveis sobre os diversos aspectos relacionados aos meios físico, biótico e antrópico.

Em continuidade, será efetuada a consolidação das informações, por intermédio de uma análise criteriosa dos dados obtidos quanto à confiabilidade e consistência para utilização no desenvolvimento dos trabalhos, bem como para homogeneizar as informações, de modo a complementá-las e atualizá-las quando necessário.

Ao término desta etapa preliminar, será efetuada uma sistematização e, posteriormente, a ordenação e compilação das informações com a síntese dos estudos, dados e informações existentes e a indicação da forma de inserção dos mesmos no processo de elaboração do Projeto.

## MACROATIVIDADE 03 - ESTUDO DE RECONHECIMENTO

Esta etapa do Projeto consiste na caracterização da Região em que esta inserida o projeto.

### ***Atividade 03.1 - Diagnóstico Preliminar de Dados Para Caracterização do Meio Físico e Biótico da Região.***

O diagnóstico preliminar compreende a caracterização dos principais aspectos do Meio Físico tais como o clima, geomorfologia e recursos hídricos e do Meio Biótico, especificamente a

Flora, a partir de levantamento referente às espécies nativas existentes na região.

Para tanto, serão obtidos dados bibliográficos, projetos anteriormente desenvolvidos na região e outros dados fornecidos pela Contratante.

#### **MACROATIVIDADE 04 - ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO PRELIMINAR**

O Plano de Trabalho Preliminar que compõe este texto contempla as atividades e a metodologia proposta para execução dos serviços durante o período de vigência do Contrato.

#### **MACROATIVIDADE 05 - REUNIÕES TÉCNICAS**

Ao longo do processo, poderão ser realizadas reuniões entre todos os técnicos envolvidos, visando o nivelamento de resultados e correções necessárias para o êxito dos serviços.

##### ***Atividade 05.1 - Reuniões Técnicas Complementares***

Esta Atividade contemplará o desenvolvimento de outras reuniões entre a equipe da Contratada e da CHESF para nivelamento dos aspectos técnicos e operacionais do Contrato quando necessário. Para estes eventos deverá ocorrer agendamento prévio e estabelecimento de uma pauta mínima previamente acordada entre as partes.

#### **MACROATIVIDADE 06 - ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO**

Mediante aprovação do Plano de trabalho Preliminar serão realizados, caso houver a necessidade, os ajustes finais solicitados pela Contratante e posterior à entrega da versão impressa do Plano de Trabalho Consolidado produto de faturamento conforme consta ET-DEMG-07-R00-2013.

Conforme consta do Contrato de Prestação de Serviços, o Projeto em questão abrange a elaboração dos seguintes Produtos/Relatório Quadro 8 a seguir.

##### **Quadro 8 - Relação de Produtos/Relatório vinculados ao Contrato.**

<b>Item</b>	<b>Produto</b>	<b>Mês</b>	<b>Mês/Ano</b>
01	Plano de Trabalho	1	Fevereiro/2014
<b>Total do item Relatório</b>		<b>01</b>	<b>-</b>

#### **MACROATIVIDADE 07 - RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS**

Este item tem por objetivo apresentar as diretrizes para recomposição e manutenção de áreas degradadas localizadas no perímetro do Reservatório de Xingó inseridas nos municípios de Paulo Afonso, no Estado da Bahia, Olho D'água do Casado, Piranhas e Delmiro Gouveia, no Estado de Alagoas, e Canindé do São Francisco, no Estado de Sergipe.

Para a manutenção e recuperação das áreas degradadas, após uma análise técnica *in situ*

pelos profissionais da Contratada será utilizada a técnica de revegetação, adensamento e enriquecimento com espécies nativas da caatinga que compreende uma área aproximada de 228,11 hectares, conforme relacionadas no Quadro 9.

**Quadro 9 - Localização e relação das Áreas Degradadas a serem mantidas. Fonte: DEMG-07-R00-2013.**

Área	Localização	Hectares (ha)
1	Subestação	9,85
2	Museu	20,86
3	Bota fora	5,9
4	Dique 1	11,3
5	Acesso dique 1	27,4
6	Dique 2 e 3	49,9
7	Instituto Xingó	11,2
8	Instituto Xingó	13,3
9	Instituto Xingó	7,0
10	Dique 4	1,0
11	Dique 4	35,9
12	Fazenda Alto Verde	34,5
<b>Total</b>		<b>228,11</b>

A seguir serão descritas de forma pormenorizada as atividades necessárias para a plena execução dos serviços de Recuperação Florestal.

**MACROATIVIDADE 08 - PRODUÇÃO/MULTIPLICAÇÃO DE MUDAS**

Esta atividade consiste na produção mudas de árvores, arbustos, herbáceas e cactáceas principalmente de espécies nativas da caatinga (Foto 1). As quantidades de cada espécie a ser produzida dependerão da aprovação do técnico da CHESF.



**Foto 1 - Detalhes de Mudanças de *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud produzidas no viveiro de Xingó.**

A produção dessas mudas será realizada de duas formas principais por sementes ou por propagação vegetativa.

A produção de mudas de espécies nativas da caatinga visa à reabilitação das áreas degradadas ou alteradas pelas atividades de instalação/construção do Reservatório Artificial da Usina Hidrelétrica de Xingó, estabelecendo procedimentos e medidas mitigadoras para recuperação das áreas que serviram de apoio à construção da barragem e da usina, bem como, manter em funcionamento o Viveiro de Xingó.

Para a restauração de áreas degradadas é fundamental o conhecimento das espécies que ocorrem na região, suas características fisionômicas, importância para a fauna, época de frutificação germinação de sementes, dentre outros fatores.

As quantidades mudas produzidas dependerão da coleta de sementes, do poder germinativo das espécies selecionadas, e das necessidades do projeto, sendo submetidas à aprovação da CHESF, responsável pelo contrato.

O substrato usado na produção de mudas será de acordo com o recipiente utilizado e mediante uma análise química prévia para avaliação da necessidade ou não da correção da acidez e fertilidade. Este substrato será composto por solo da região, húmus do minhocário e da composteira. Serão avaliados também da necessidade da adição de componentes que favoreçam a capacidade de retenção de água.

Os serviços de produção de mudas de espécies nativas da caatinga e de recuperação de áreas serão executados tendo como finalidade as seguintes atividades descritas a seguir.

#### ***Atividade 08.1 - Seleção de Áreas ou Setores Para Coletas de Sementes***

A seleção das áreas ou setores para a escolhas das plantas matrizes será realizada por meio de expedições a campo observadas as características que apresentem populações de diferentes espécies da caatinga, com número suficiente de indivíduos por espécie, distâncias máximas e mínimas entre as árvores e considerada também o estado fitossanitário.

#### ***Atividade 08.1 - Coleta de Sementes***

Dentro de uma floresta ocorrem diferenças fenotípicas e genotípicas entre as árvores de uma mesma espécie, para tanto a coleta de sementes será realizada somente de árvores matrizes previamente selecionadas e cadastradas considerando os objetivos do plantio florestal que será formado. Estas árvores chamadas de árvores-mãe ou árvores matrizes serão identificadas, colocando-se uma plaqueta com números e/ou letras para identificação, e relacionada em uma ficha de acompanhamento.

Além disso, serão elaborados mapas simples (croquis) da área de coleta, permitindo a



qualquer pessoa encontrar a árvore matriz. De forma complementar ao trabalho, caso seja possível, as árvores matrizes serão georreferenciadas com GPS.

Após a marcação das matrizes, devem ser feitas visitas periódicas às árvores selecionadas para anotação do período de início da floração, da frutificação e do amadurecimento dos frutos.

Este procedimento será repetido sempre que possível pelo menos uma vez por mês durante os dois primeiros anos de coleta para a realização do estudo fenológico das árvores matrizes selecionadas de forma a se identificar a época e a intensidade de floração, frutificação, etc.

A coleta de sementes será em quantidade e qualidade suficiente para viabilizar a produção contínua (mensal) de mudas de espécies nativas da caatinga durante toda a vigência do contrato.

Para garantir uma maior variabilidade genética serão coletadas sementes de várias árvores matrizes das diversas espécies que serão produzidas.

As fichas de cadastro fenológica das árvores matrizes serão digitalizadas em Excel e entregues a CHESF ao término do contrato.

A seguir no Quadro 10 contém a relação de algumas espécies para a produção de mudas no viveiro.

**Quadro 10 - Relação de algumas espécies selecionadas à produção de mudas no viveiro de Xingó. Fonte: ET DEMG-07-R00-2013.**

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família
1	Ameixa	<i>Ximenia americana</i> L.	Olacaceae
2	Angico de Bezerra	<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	Mimosaceae
3	Angico Monjolo	<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) M. P. Lima & Lima	Mimosaceae
4	Angico vermelho/ Angico de Carçoço	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Vell.) Brenan	Mimosaceae
5	Araçá	<i>Psidium araca</i> Raddi.	Myrtaceae
6	Arapiraca	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P. Lewis	Mimosaceae
7	Araticum	<i>Annona coriacea</i> Mart.	Annonaceae
8	Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Anacardiaceae
9	Barriguda	<i>Ceiba glaziovii</i> K. Schum. Ex Chod. & Hassl.	Bombacaceae
10	Bom Nome	<i>Maytenus rigida</i> Mart.	Celastraceae
11	Braúna	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Anacardiaceae
12	Burra Leiteira	<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong.	Euphorbiaceae
13	Calumbi	<i>Mimosa arenosa</i> (Willd.) Poir.	Mimosaceae
14	Canafístula Comum	<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H. S. Irwin & Barneby	Caesalpiniaceae
15	Canafístula de Bezouro	<i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S. Irwin & Barneby	Caesalpiniaceae
16	Carcarizeiro	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Mimosaceae
17	Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Caesalpiniaceae

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família
18	Catingueira Rasteira	<i>Caesalpinia microphylla</i> Mart. ex. G. Don	Caesalpinaceae
19	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	Meliaceae
20	Craibeira	<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Mo.	Bignoniaceae
21	Embira Vermelha/ Embiratonha	<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St. Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns	Annonaceae
22	Espinheiro Branco	<i>Acacia glomerosa</i> Benth.	Mimosaceae
23	Espinheiro Preto	<i>Pithecellobium diversifolium</i> Benth.	Mimosaceae
24	Farinha Seca	<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.)	Rutaceae
25	Faveleira	<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> (Muel. Arg.) Pax. et K. Hoffman	Euphorbiaceae
26	Feijão Bravo	<i>Capparis flexuosa</i> L.	Capparaceae
27	Freijorge	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. ex Steud.	Boraginaceae
28	Gameleira	<i>Ficus calyptroceras</i> (Miq.) Miq.	Moraceae
29	Imburana de Cambão	<i>Bursera leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	Burseraceae
30	Imburana de Cheiro	<i>Amburana cearensis</i> (Allem.) A. C. Smith	Fabaceae
31	Ipê Amarelo	<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Bignoniaceae
32	Ipê Roxo	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	Bignoniaceae
33	Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Rhamnaceae
34	Jurema Branca	<i>Mimosa opthalmocentra</i> Mart. ex Benth	Mimosaceae
35	Jurema Preta	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir.	Mimosaceae
36	Mameleiro Preto	<i>Croton sonderianus</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae
37	Maniçoba	<i>Manihot pseudoglasiovi</i> Pax. & Hoffm.	Euphorbiaceae
38	Marizeiro	<i>Calliandra spinosa</i> Ducke	Mimosaceae
39	Mofumbo	<i>Combretum leprosum</i> Mart.	Combretaceae
40	Mororó	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud	Caesalpinaceae
41	Mulungu	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Fabaceae
42	Muquêm	<i>Albizia inundata</i> (Mart.) Barneby & J. W. Grimes	Mimosaceae
43	Oiticica	<i>Licania rigida</i> Benth.	Chrysobalanaceae
44	Pau Branco	<i>Auxemma oncocalyx</i> (Allemão)	Boraginaceae
45	Pau de Leite	<i>Sapium glandulatum</i> Vell	Euphorbiaceae
46	Pau Ferro/ Jucá	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. Ex Tul.	Caesalpinaceae
47	Pau Jau	<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	Polygonaceae
48	Pau Mocó	<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	Fabaceae
49	Pereiro	<i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart.	Apocynaceae
50	Pinhão Bravo/ Pião Vermelho	<i>Jatropha mollissima</i> Baill.	Euphorbiaceae
51	Quebra-faca	<i>Croton conduplicatus</i> Kunth.	Euphorbiaceae
52	Quipembe	<i>Piptadenia moniliformis</i> Benth.	Mimosaceae
53	Quixabeira	<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roem. & Schult.) Penn.	Sapotaceae
54	Rompe Gibão	<i>Eryroxylum nummlaria</i> Peyr.	Eryroxylaceae
55	Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Mimosaceae
56	Trapiá	<i>Crateva tapia</i> L.	Capparaceae



Nº	Nome Popular	Nome Científico	Família
57	Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda Cam.	Anacardiaceae
58	Unha de Gato	<i>Acacia langsdorfii</i> Benth.	Mimosaceae

### Atividade 08.2 - Época de Colheita

A colheita será realizada quando as sementes atingirem a maturação fisiológica, visto que, é nessa época que elas apresentam maior vigor e porcentagem de germinação.

Para verificar se as sementes estão maduras, de uma maneira prática, serão utilizadas características como a coloração, o tamanho, a forma e textura dos frutos ou uma combinação dessas características.

A época de colheita varia em função das espécies, do ano e de árvore para a árvore. Por isso, haverá necessidade do acompanhamento do estágio de maturação, para se estabelecer o momento da colheita das sementes.

Frutos leves e sementes com asas (aladas), plumas ou pêlos (como é o caso dos ipês, das barrigudas e do cumaru) devem ser colhidos antes que os frutos se abram, evitando-se assim, que as sementes sejam levadas pelo vento. Já no caso de frutos pesados como goiti, oiti e jatobá, pode-se colhê-los no chão, logo após a sua queda, evitando-se danos causados por animais e micro-organismos.

Os frutos, depois de colhidos, receberão cuidados especiais para que não sejam contaminados por insetos ou doenças que possam prejudicar a semente.

### Atividade 08.3 - Método de Colheita

A escolha do método adequado para a colheita de sementes das espécies dependerá das condições do sítio, da prática da equipe e principalmente das características da árvore e do fruto.

O método mais utilizado é pela colheita direta no chão. Esta ocorre para frutos grandes que caem próximo à copa e cujas sementes não sejam aladas. Geralmente a colheita é feita quando os frutos se desprendem da árvore, seja de forma espontânea ou com a ajuda de alguém.

Quando necessário, será instalada uma lona embaixo da árvore para facilitar o recolhimento dos frutos ou das sementes.

A colheita direta nas árvores é um método mais difícil, no entanto, é o que apresenta os melhores resultados em termos de qualidade das sementes colhidas e será utilizada caso houver necessidade. Esta metodologia dependerá basicamente da forma e da altura da árvore, do tipo de casca, da presença de espinhos, do tipo do terreno.



Em ambos os casos durante este procedimento serão tomadas medidas para que os frutos, sementes e as árvores matrizes não sejam danificados.

Além disso, tendo em vista a qualidade e maior variabilidade genética das mudas será adotado os seguintes critérios:

- Sempre que possível a coleta de sementes irá priorizar populações naturais em áreas de baixo impacto antrópico, evitando a coletar sementes de árvores isoladas ou em centros urbanos;
- A coleta será realizada com maior diversidade possível entre a mesma espécie e demais com quantidades necessárias a demanda de produção e recuperação; e
- O local adequado para armazenamento das sementes (baixo teor de umidade e baixa temperatura).

#### ***Atividade 08.4 - Extração e Secagem***

Na maioria das espécies arbóreas são coletados os frutos para obtenção de sementes. Para tanto, geralmente é necessário extrair as sementes dos frutos. Uma vez extraídas as sementes, as mesmas podem conter impurezas, as quais são separadas durante o processo de beneficiamento, o que melhora a qualidade do lote.

Nessa etapa, deve-se tomar cuidado para não danificá-las, pois os esforços dispensados serão desperdiçados se as sementes perderem a viabilidade.

A extração e secagem das sementes e frutos da maioria das espécies dependerão do tipo de fruto os quais deve-se escolher aquele no qual se obtenha sementes de alta qualidade, preservando-se a sua integridade física, sanitária e fisiológica.

Antes da extração, é importante a retirada dos restos de galhos, folhas, sementes imaturas ou quebradas, pois é mais fácil remover esses materiais antes da extração do que após. Quanto à consistência, os frutos podem ser classificados em carnosos e secos.

Com o uso de água corrente e, em alguns casos, com o auxílio de uma peneira, os frutos serão amassados e sua polpa retirada e separada das sementes postas a secar.

Os frutos secos, por sua vez, se dividem em deiscentes, ou seja, aqueles que se abrem quando estão maduros liberando as sementes, e indeiscentes os quais não se abrem para dispersar as sementes.

O período de secagem depende da espécie, da umidade dos frutos ou sementes, da velocidade da secagem, da temperatura do ar e do grau de umidade final que se deseja. Para a obtenção de uma boa secagem é necessário um bom conhecimento da espécie que se está trabalhando, pois a velocidade de secagem é variável em cada uma.

A secagem dos frutos ou sementes será efetuada pelo método natural ou artificial. A secagem natural será usada e caracteriza-se pela utilização do sol como fonte de calor e o vento como ventilação.

A secagem artificial não depende das condições atmosféricas, porém necessita de equipamento para o controle da temperatura, umidade relativa do ar e de circulação do ar, o que a torna mais onerosa. A estrutura utilizada para este tipo de secagem é a estufa.

A seguir na Foto 2 pode-se visualizar sementes coletadas e secas de diferentes espécies nativas para posterior processamento e plantio.



**Foto 2 - Área destinada à secagem e classificação de sementes de qualidade para posterior processamento e utilização para o plantio. Na foto visualiza-se da esquerda para a direita sementes de 01 - Angico de Carço / 02 - Ipê Rocho / 03 - Craibeira / 04 - Barriguda do Sertão / 05 - Aroeira do Sertão / 06 - Baraúna / 07 - Baraúna.**

#### ***Atividade 08.5 - Beneficiamento***

O beneficiamento é um conjunto de técnicas que tem por finalidade a retirada de materiais indesejáveis, como sementes vazias, imaturas e quebradas, pedaços de frutos, alas, folhas, entre outros. Assim, o lote de sementes vai apresentar maior pureza física e, conseqüentemente, melhor qualidade.

O beneficiamento dos lotes das sementes coletadas seguirá procedimentos de limpeza do material coletado, retirando-se as sementes chochas, atacadas por fungos ou insetos, imaturas ou quebradas, dentre outras impurezas que restaram após a extração e secagem.

Nesta etapa o beneficiamento será procedido de forma manual que é usualmente utilizado para as espécies nativas, utilizando-se peneiras de vários tamanhos de malha.

As peneiras são muito utilizadas, visto que podem ser de fabricação caseira, de diversos tamanhos e formas de malhas. Elas podem separar as impurezas das sementes e também possibilitam a classificação das sementes por tamanho.



### **Atividade 08.6 - Armazenamento**

Em situações em que as sementes não forem utilizadas imediatamente após a colheita, estas por sua vez serão armazenadas adequadamente após o beneficiamento, para não reduzir o seu poder de germinação.

Quanto à capacidade de armazenamento as sementes podem ser divididas em dois grupos:

- Ortodoxas: aquelas que podem ser secadas e armazenadas por um longo período de tempo, a baixas temperaturas, sem perder sua capacidade de germinar. Este é o caso da maioria das espécies florestais tropicais. Como exemplos deste grupo estão as sementes de sabiá, tamboril, jucá e cumaru.
- Recalcitrantes: aquelas que perdem rapidamente a sua viabilidade, não suportando secagem e armazenamento. Portanto, serão semeadas o mais rápido possível. Exemplo: mangaba, seringueira, mangueira e feijão bravo.

As sementes serão armazenadas em diferentes tipos de embalagens como sacos plásticos, sacos de papel, de lona, de aniagem, juta ou pano. Também poderão ser utilizadas latas de alumínio, quando bem vedadas, vidros (como os de conserva) e embalagens plásticas.

### **Atividade 08.7 - Dormência**

Frente à necessidade urgente da reposição da vegetação nativa ou recuperação de áreas degradadas, a compreensão da biologia reprodutiva (modo como às espécies se reproduzem na natureza) se torna fundamental para que esta recomposição florestal possa ser feita de forma racional.

A dormência de sementes é um processo caracterizado pelo atraso da germinação, quando as sementes mesmo em condições favoráveis (umidade, temperatura, luz e oxigênio) não germinam. Cerca de dois terços das espécies arbóreas, possuem algum tipo de dormência, cujo fenômeno é comum tanto em espécies de clima temperado (regiões frias), quanto em plantas de clima tropical e subtropical (regiões quentes).

Algumas espécies, principalmente florestais apresentam problemas de germinação, por isso deverão ser adotados métodos de tratamento para efetuar a quebra de dormência das sementes dessas espécies.

Principais causas de dormência das sementes:

- Tegumento impermeável: as sementes com estas características são chamados de sementes com casca dura, por não conseguirem absorver água e/ou oxigênio.
- Substâncias inibidoras: substâncias existentes nas sementes que podem impedir a germinação.

- Embrião dormente: o próprio embrião se encontra em estado de dormência, geralmente nesse caso a dormência é superada com choque térmico ou luz.
- Combinação de causas: necessariamente as sementes não apresentam somente um tipo de dormência, podendo haver na mesma espécie mais de uma causa de dormência.

Os processos aplicados para quebra de dormência das sementes são os seguintes:

- Escarificação química: é um método químico, feito geralmente com ácidos (sulfúrico, clorídrico etc.), que possibilita as sementes executar trocas com o meio, água e/ou gases.
- Escarificação mecânica: é a abrasão das sementes sobre uma superfície áspera. É utilizada para facilitar a absorção de água pela semente.
- Choque de temperatura: é feito com alternância de temperaturas variando em aproximadamente 20°C, em períodos de 8 a 12 horas.
- Água quente: é utilizado em sementes que apresentam impermeabilidade do tegumento e consiste em imersão das sementes em água na temperatura de 76 a 100°C, com um tempo de tratamento específico para cada espécie.

## MACROATIVIDADE 09 - PLANTIO NAS ÁREAS DEGRADADAS

De acordo com as observações realizadas em campo e considerado o o modelo de plantio e as espécies nativas da região necessárias para a revegetação, considera-se obter como resultado uma estrutura próxima da vegetação primária remanescente.

As covas para o plantio das mudas serão construídas com dimensões de 0,4 x 0,4 x 0,4 m, sempre que possível, devido aos solos rasos encontrados em algumas áreas.

Serão adotadas densidades de no mínimo 1000 (mil) mudas e de maior diversas espécies possível por hectare, obedecendo-se o espaçamento de 3x3m. Para tanto serão utilizadas no plantio mudas de espécies cuja altura mínima é de 0,30m.

Nas áreas que apresentarem índice de mortalidade igual ou superior a 10,0%, as mesmas serão replantadas.

### **Atividade 9.1 - Vistoria e Definição da Área de Plantio**

Para a realização dos serviços de recuperação das áreas degradadas foram realizadas vistorias *in situ* para caracterização do tipo de degradação, análise da condição do substrato e da cobertura vegetal remanescente.

A seguir no Quadro 11, constam relacionadas os locais para a manutenção e recuperação das áreas degradadas conforme consta na Especificação Técnica ET-DEMG-07-R00-2013.

**Quadro 11 - Relação de áreas degradadas a serem mantidas e recuperadas situadas no interior do Reservatório de Xingó.**

Área	Localização	Hectares (ha)
1	Subestação	9,85
2	Museu	20,86
3	Bota fora	5,9
4	Dique 1	11,3
5	Acesso dique 1	27,4
6	Dique 2 e 3	49,9
7	Instituto Xingó	11,2
8	Instituto Xingo	13,3
9	Instituto Xingó	7,0
10	Dique 4	1,0
11	Dique 4	35,9
12	Fazenda Alto Verde	34,5
<b>Total</b>		<b>228,11</b>

A técnica utilizada para a recuperação será de revegetação, adensamento e enriquecimento com espécies nativas da caatinga que compreende uma área aproximada de 228,11 hectares.

**Atividade 9.2 - Seleção de Espécies Para Plantio nas Áreas de Projeto**

As espécies arbóreas definidas para serem utilizadas na recuperação das áreas de APP, foram consideradas por meio de um diagnóstico *in situ* das espécies nativas de vegetação da região; a rusticidade, exigência em nutrientes, valor econômico potencial da espécie e sua apreciação pela fauna em geral.

Dessa forma serão utilizadas espécies da caatinga, que ocorrem na região, conforme listagem proposta no Quadro 12.

**Quadro 12 - Espécies propostas para plantio nas áreas degradadas situadas no interior do Reservatório de Xingó.**

Família	Nome Científico	Nome Comum
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira-do-sertão
Anacardiaceae	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	baraúna
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	umbuzeiro
Apocynaceae	<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	pereiro
Bignoniaceae	<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	pau-d'arco roxo
Bombacaceae	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	barriguda
Bromeliaceae	<i>Encholirium</i> sp.	Macambira de cachorro
Bromeliaceae	<i>Encholirium spectabile</i> Burr.	Macambira de flecha
Burseraceae	<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B.Gillett	imburana
Cactaceae	<i>Cereus jamacaru</i> DC.	mandacará
Cactaceae	<i>Cereus</i> sp.	Jiqui
Cactaceae	<i>Pilosocereus pachycladus</i> F. Ritter	Facheiro
Cactaceae	<i>Pilosocereus gounellei</i> K. Schum.	Xique-xique
Cactaceae	<i>Opuntia palmadora</i> Britton & Rose	Palma do mato
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	catingueira





Família	Nome Científico	Nome Comum
Caesalpinaceae	<i>Caesalpinia ferrea Mart. ex Tul.</i>	pau ferro/ jucá
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus phyllacanthus Pax et K. Hoffm.</i>	faveleiro
Mimosaceae	<i>Chloroleucon dumosum (Benth.) G.P.Lewis</i>	arapiraca
Mimosaceae	<i>Anadenanthera colubrina (Vell.) Brenan</i>	angico de caroço
Mimosaceae	<i>Piptadenia moniliformis Benth.</i>	catanduva
Mimosaceae	<i>Piptadenia stipulacea (Benth.) Ducke</i>	jurema - branca
Mimosaceae	<i>Mimosa tenuiflora (Willd.) Poir</i>	jurema - preta
Mimosaceae.	<i>Acacia glomerosa Benth</i>	espinheiro
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro Mart.</i>	juazeiro

Para dar embasamento às escolhas efetuadas, concomitantemente serão buscadas ao longo de todo o transcurso do projeto, referências bibliográficas específicas para obter aspectos complementares necessários à recuperação do ambiente, em condições o mais próximo possível das originalmente existentes.

### **Atividade 9.3 - Descrição e Caracterização do Modelo de Plantio Proposto**

O modelo de plantio aqui definido é caracterizado por um modelo sucessional e composto por diferentes espécies pertencentes às categorias pioneiras, secundárias médias. Esta metodologia tem por objetivo proporcionar além da adequada recuperação da vegetação, também o enriquecimento e o adensamento das espécies no local.

Na área recuperação o espaçamento proposto não será diferenciado sendo este padronizado com dimensões de Três metros na linha e três metros entre linhas (3 x 3m) conforme especificado no termo de referência.

A área total de plantio perfaz aproximadamente 228,11 hectares.

### **Atividade 9.4 - Quantitativo Propostos por área Conforme Modelo de Plantio Proposto**

Para a definição do número de indivíduos totais foi considerado para efeito de cálculo o espaçamento de 3x3 metros entre cada indivíduo o que resultará no plantio de 1.111 mudas por hectare.

### **Atividade 9.5 - Porte e Sanidade**

Para a realização dos serviços de recuperação será priorizado o plantio de mudas com altura mínima 30 cm. Além disso, deverão estar em bom estado fitossanitário, isentas de pragas, ferimentos e com o sistema radicular bem distribuído. Para os casos de ferimento, deformações, raízes rompidas ou enoveladas estas serão ser eliminadas.

As mudas utilizadas na recuperação terão um suprimento de nutriente no interior do torrão, satisfatório ao pré-estabelecimento em campo e perfeitamente aclimatadas com reduzidas irrigações e submetidas a maiores incidências de luz longo do crescimento no viveiro.

## MACROATIVIDADE 10 - PRÉ-PLANTIO

As atividades relacionadas à etapa de pré-plantio correspondem àquelas necessárias ao combate as formigas cortadeiras, demarcação das linhas de plantio, limpeza dos locais de plantio e a abertura das covas de plantio. Estas atividades específicas supracitadas serão detalhadas a seguir.

### Atividade 10.1 - Combate às Formigas Cortadeiras

As formigas cortadeiras são as principais pragas registradas no objeto de estudo. Esta, por sua vez, com potencialidade de danos significativos. As espécies consideradas mais críticas são as do gênero *Atta*, mais conhecidas como saúvas, e as *Acromyrmex*. O Quadro 13 abaixo indica as principais características que diferem os dois gêneros.

**Quadro 13 - Diferenças entre os gêneros *Atta* e *Acromyrmex*. Fonte: PEDROSA-MACEDO (1993).**

<b>Atta (Saúvas)</b>	<b>Acromyrmex (Quenquéns)</b>
Operárias com 3 pares de espinhos dorsais.	Operárias com 4 a 5 pares de espinhos dorsais.
Tamanho maior de 12 a 15 mm	Tamanho menor de 8 a 10 mm
Ninhos grandes (muitas panelas)	Ninhos pequenos (1 ou 2 panelas)
Ninho com monte de terra solta aparente	Ninho sem monte de terra solta não aparente.
São mais ativas à noite e em dias nublados.	São mais ativas à noite e nas horas de temperatura amena do dia
Carreiros geralmente superficiais, com trilha limpa, e muitas vezes bastante longa. Terminam em olheiros, que nem sempre indicam a localização das panelas.	Carreiros podem ser superficiais ou subterrâneos e geralmente dão pistas para a localização do formigueiro.

As formigas serão combatidas em todas as fases do desenvolvimento da floresta, tanto na fase de pré-plantio, plantio e pós plantio, pois o sucesso e o efetivo estabelecimento da nova cobertura implantada dependem consideravelmente deste tipo de ação.

O combate será realizado em toda área de plantio e também no entorno, (bordaduras). Nos casos que forem encontrados formigas cortadeiras estas deverão ser combatidas. Este combate inicial, assim caracterizado, deverá ser realizado num período de 30 dias antes do plantio.

Independente da avaliação da porcentagem de mudas danificadas os formigueiros devem ser mortos, pois somente um formigueiro é suficiente para provocar danos maiores que o tolerado em nível de perda aceitável num único dia.

O controle das formigas quando necessário poderá necessitar do uso de inseticidas. Este por sua vez deverá constar no registro do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento para a cultura.

Devem ser observados alguns cuidados em relação à aplicação dos controles químicos, tais

como: uso permanente de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) (*e.g.* vestimenta adequada, botas, luvas, máscaras, protetor visual) durante a aplicação, evitar as horas quentes do dia e não misturar o inseticida.

### ***Atividade 10.2 - Demarcação das Linhas de Plantio***

A demarcação das linhas de plantio constitui operação importante para o sucesso da fase pré-plantio. A locação das linhas será realizada com apoio de trena métrica e piquetes de apoio elaborados a partir de gravetos ou galhos coletados na área ou no entorno, que possibilite a manutenção, o tanto quanto possível, do espaçamento prescrito no modelo de plantio compatível com o local, tanto entre linhas quanto entre as covas. O espaçamento projetado é de 3x3 metros entre cada indivíduo (linha x entre as linhas).

Sempre que possível serão observadas as curvas de nível do terreno para locação adequada das linhas, com intuito de minimizar a erosão potencial no local.

### ***Atividade 10.3 - Limpeza e Abertura das Covas de Plantio***

No início do período, posterior a demarcação das linhas de plantio será realizada uma capina em um raio de 01 m<sup>2</sup> em torno da muda. É importante manter a massa verde sobre o solo e ao redor do centro onde será realizado o plantio para contribuir na manutenção da umidade e da microbiologia do solo. O equipamento utilizado para este procedimento será com enxada conforme Figura 4 a seguir.



**Figura 4 - Enxada para abertura e limpeza na área de plantio.**  
<http://www.manutencoesjb.com.br>. Data de acesso: 10/06/2013.



A abertura das covas para o plantio será executada com ferramentas manuais de maneira a evitar danos na vegetação arbórea existente pelo tráfego de máquinas na área. A utilização de cavadeira ou enxadão estreito nos locais anteriormente demarcados possibilita a abertura da cova com as seguintes dimensões 40 cm x 40 cm x 40 cm (profundidade/largura da seção).

Durante a implantação do coveamento manual deve-se observar, quando do preparo do terreno, a mínima remoção do solo, de preferência apenas para fazer o coveamento nas dimensões especificadas.

É importante que o solo retirado da cova seja disposto ao lado sem dispersá-lo, pois o mesmo será utilizado no plantio e na mistura com o adubo durante a etapa de plantio. A seguir na Figura 5 consta uma representação do equipamento manual utilizado para a abertura da cova e o mínimo revolvimento de solo no local de plantio.



**Figura 5 - Aspecto da cavadeira manual (esquerda) e enxadão estreito (direita) para abertura da cova de plantio da muda florestal. Disponível em: <http://www.wikiaves.com.br>; acessado em 10/06/2013.**

#### **Atividade 10.4 - Transporte e Manutenção de Mudanças**

É importante que anteriormente ao transporte das mudas para o local definitivo estas sejam vistoriadas por um técnico capacitado, que observe a sanidade e o suprimento de nutrientes no interior do torrão, itens que devem ser considerados satisfatórios para fornecer o adequado pré-estabelecimento em campo.

Para o transporte das mudas do viveiro até as áreas de plantio, deverá ser observado o acondicionamento das mudas nas embalagens e evitado que as mesmas sofram algum dano durante o período de transporte. As embalagens devem estar fixas para que não ocorra o tombamento da embalagem e a quebra da muda.



Deve-se proceder a aspersão de água sobre as mudas de forma periódica a cada 3 horas de viagem para evitar a desidratação durante o percurso de transporte.

O caminhão deverá possibilitar o recobrimento das mudas com lona para evitar o fluxo de vento diretamente durante o transporte.

Em função da busca da economicidade para o projeto o transporte das mudas para plantio deverá ser realizada conforme a necessidade e o avanço dos trabalhos de plantios.

Quanto ao tipo de embalagens, as mudas deverão vir acondicionadas em sacos plásticos de forma semelhante aos exemplos do que constam na Figura 6 e Foto 3 relacionadas em continuidade.



**Figura 6 - Padrão típico de muda em bom estado fitossanitário acondicionada em saco plástico. Disponível em: <http://www.cajucultura.com/plantio.html> (Acessado em: 09/06/2013).**





**Foto 3 - Vista geral das mudas em produção no viveiro e em bom estado fitossanitário, acondicionadas em sacos plásticos.**

## **MACROATIVIDADE 11 - PLANTIO**

Os procedimentos a seguir descritos abrangem o plantio das espécies nas categorias de sucessão florestal tais como Pioneiras Secundárias iniciais e tardias conforme segue.

### ***Atividade 11.1 - Período de Plantio***

Ressalta-se que o período de plantio será priorizado nos meses chuvosos da região do projeto que compreende o período entre os meses de março a julho, não sendo recomendado o plantio nos meses de agosto a novembro, pois compreendem período comum em déficit hídrico (período de estiagem). Portanto, no período recomendado o solo apresenta melhores condições de umidade o que proporciona condições suficientes para sobrevivência ao índice desejado das mudas (> 80%) já que a temperatura nesta região não é fator limitante sendo a média mínima anual superior a 19°C.

Deve-se destacar que a irrigação posterior ao plantio pode ser necessária e é fundamental para o sucesso do Projeto.

Em termos ideais, o plantio será realizado em dias que precedem de chuva, nublado ou durante o período menos quente do dia (manhã e final de tarde), evitando períodos muito quentes e secos o que acarreta em maior estresse e desidratação a muda.

Estas características supramencionadas promovem uma boa pega da muda a campo.

### ***Atividade 11.2 - Adubação de Base***

A adubação de base desempenha um papel importante para acelerar o desenvolvimento inicial das mudas e auxilia na redução da competição com as plantas daninhas.

A adubação de implantação será realizada com a formulação mineral de NPK na formulação



10: 10: 10 ou 10: 20: 10 e adubação orgânica. A quantidade calculada por cova é de 200g gramas de NPK e 3 litros de adubo orgânico.

Esta quantidade mineral deve ser confirmada pela análise química orientativa a ser realizada no solo do local.

Na etapa de plantio a adubação deverá ser executada a partir dos seguintes procedimentos:

- a) Inicialmente deverá ser utilizada a terra removida da cova correspondente e acumulada lateralmente;
- b) Após, deverá ocorrer a mistura entre o solo removido e a quantidade especificada de adubo mineral e orgânico para o plantio (100g e 3l, respectivamente). Esta mistura deverá ser realizada até que os materiais alcancem a maior homogeneidade possível;
- c) Em sequência parte da mistura, necessária para acomodação da base da muda deverá ser inserida na cova;
- d) Após a retirada da embalagem e colocação da muda na cova, deverá ser adicionado o restante do volume da mistura, levemente pressionado para adequada acomodação e firmeza da muda.
- e) Realizado o plantio, devese prosseguir a irrigação das plantas com pelo menos 3 litros de água por planta a fins de eliminar os espaços porosos existentes entre a raiz e o solo favorecendo o seu estabelecimento.

### **Atividade 11.3 - Plantio Manual e Irrigação**

O plantio deverá constituir ação concomitante à adubação nas covas, para evitar estocagem de adubo, reduzir risco de perda, minimizar a possibilidade de ataques de pragas e melhorar a eficiência do processo.

Para a implantação do plantio, deve-se proceder com a retirada do fundo da embalagem sem danificar as raízes e um corte longitudinal na embalagem.

As mudas deverão ser colocadas no centro das covas e mantidas eretas ainda com a embalagem.

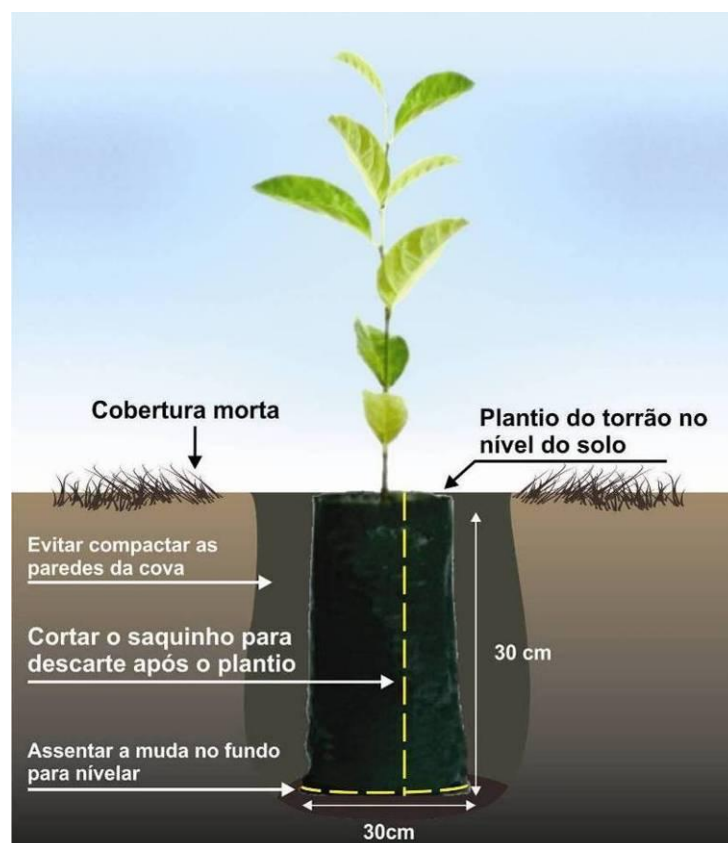
A seguir, será recolocado o restante da mistura (solo + adubo mineral + adubo orgânico) ao redor da muda até atingir 80% da altura do torrão. Atingida a altura, com cuidado faz-se a retirada da embalagem e, levemente, uma pressão no solo colocado no entorno da muda. Depois de retirada da embalagem e pressionado o solo, completar com o restante da mistura até que este fique ao mesmo nível de solo em que a muda esteve na embalagem.

É importante não enterrar as plantas mais do que estavam nas embalagens e manter a cova

mais baixa do que o terreno para melhor captação das águas da chuva (Figura 7), bem como promover a compactação de água para a muda no entorno próximo do torrão.

Logo após o plantio as mudas deverão ser objeto de intensa rega, mínimo 3 litros de água por planta, que terá por objetivos prover umidade à muda e aumentar a chance de pega, bem como retirar as camadas de ar ainda existentes na cova e proporcionar um maior contato entre as raízes e o solo, com conseqüente redução da chance de oxidação das raízes.

Ao final de cada jornada as embalagens (sacos plásticos) usadas deverão ser recolhidas ao depósito local e contadas. Posteriormente, o responsável pela obra deverá destinar os resíduos para local adequado e devidamente licenciado.



**Figura 7 - Ilustração da execução de um plantio de muda.**

Cabe ressaltar que as mudas deverão antes do plantio passar por processo de rustificação (manejo hídrico com diminuição gradual no fornecimento de água), com o objetivo de aumentar a resistência ao estresse hídrico durante o plantio.

#### **Atividade 11.4 - Tutoramento**

Após o plantio da muda será procedido o tutoramento evitando danos ou quebras na continuidade do crescimento.



Nesta etapa será necessário a aquisição de material como madeira ou bambu para uso no tutoramento e que mantenham os vegetais firmes em condições de enxurrada e ventos fortes. Isso evitará o tombamento das mudas, bem como auxiliará para evitar que o sistema radicular se movimente, o que causaria a paralisação da absorção de nutrientes e água pelas raízes.

O tutoramento deverá ser realizado com estacas de até 1,00 m de altura, prevendo-se que a mesma será enterrada no solo até uma profundidade de até 0,30 m, restando, portanto, 0,70 m de estaca sobre o solo.

No contexto do Projeto foi utilizada madeira roliça como matriz preferencial dos tutores. As mudas deverão ser fixadas ao tutor com um barbante de sisal (com nó em forma de oito) ou outro material orgânico (Figura 8).

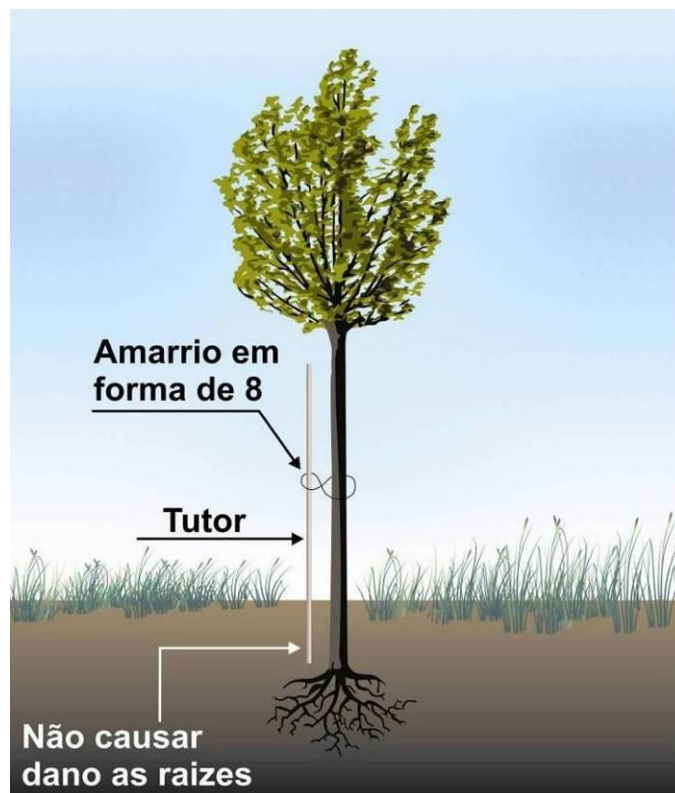


Figura 8 - Muda fixada ao tutor com nó em forma de oito (8).

## MACROATIVIDADE 12 - MANUTENÇÃO DO PLANTIO

Esta etapa trata da descrição dos procedimentos relacionados à execução dos tratamentos silviculturais para manutenção e monitoramento das áreas em recuperação após as ações vinculadas às etapas de pré-plantio e plantio, bem como a elaboração dos relatórios de monitoramento necessários à efetiva verificação da eficácia do plantio de recuperação florestal, conforme discriminado nos itens a seguir.

### **Atividade 12.1 - Coroamento**

No período posterior ao plantio será realizada uma roçada ou capina em um raio de 01 m<sup>2</sup> em torno da muda. Essa limpeza será realizada durante o período restante do contrato.

As plantas daninhas competem com as culturas pelos recursos do ambiente. A competição é a luta que se estabelece entre a cultura e as plantas de outras espécies existentes no local, principalmente por água, luz e nutrientes.

O controle da vegetação em áreas de recuperação é especialmente importante na fase de implantação, ou seja, nos primeiros meses de implantação. As plantas jovens apresentam sistema radicular pouco desenvolvido tornando-se mais suscetíveis a competições por água e nutrientes.

Em geral, após o primeiro ano de crescimento as plantas já apresentam bom volume de raízes e de folhas, adquirindo uma maior capacidade de exploração do solo e de sombreamento das plantas daninhas.

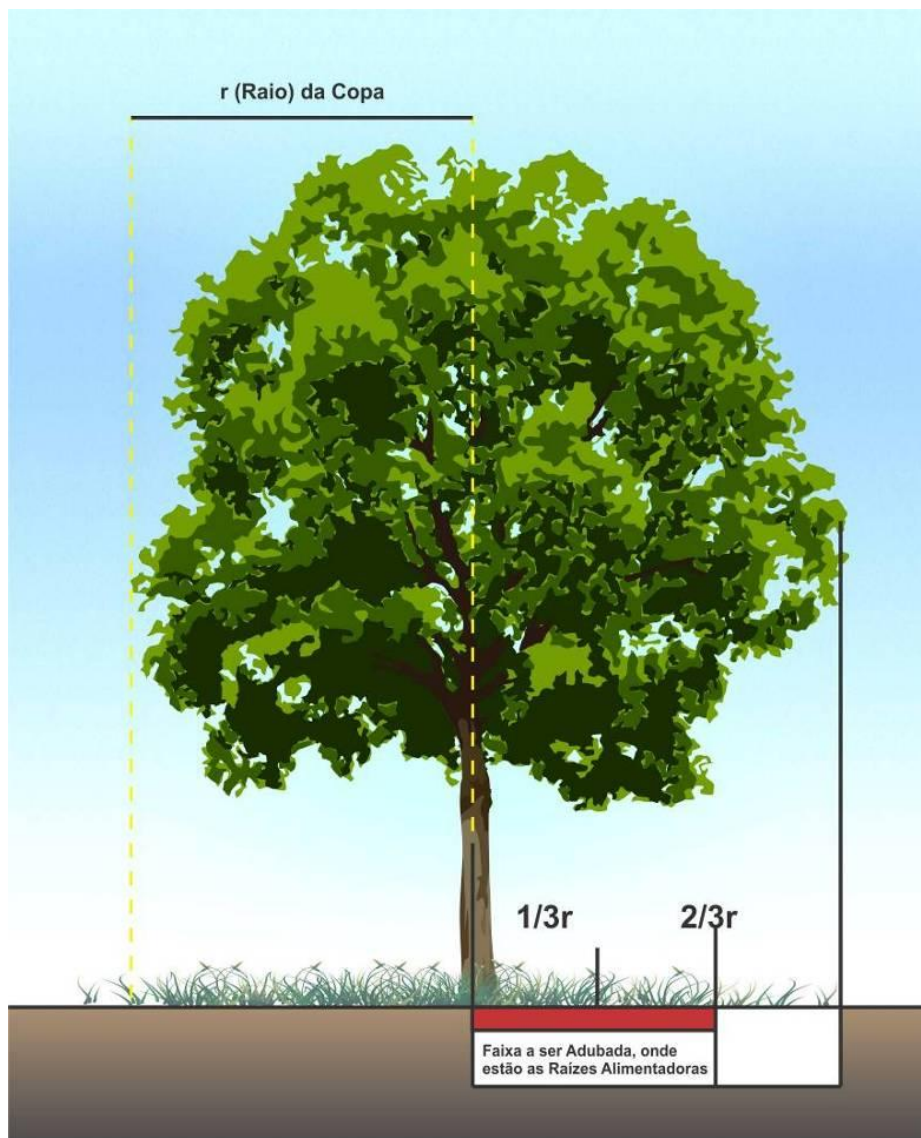
É importante manter a massa verde sobre o solo e ao redor do centro onde será realizado o plantio para contribuir na manutenção da umidade e da microbiologia do solo. O equipamento utilizado para esta etapa pode ser com enxada (Figura 4) desde que com uso de EPI's.

### **Atividade 12.2 - Adubação de Cobertura**

Após decorridos 6 meses do plantio, será realizada a adubação de cobertura com a quantidade de 100g adubo químico por cova com a mesma formulação de NPK (idêntica em na composição àquela que foi realizada na fase de plantio).

Em termos operacionais esta aplicação poderá ser executada em conjunto com o replantio das mudas e ser efetuada por espalhamento manual do adubo na superfície ao redor de cada muda.

A área adubada deve abranger principalmente os dois terços internos da copa da planta nesta fase de crescimento conforme demonstrado na Figura 9.



**Figura 9 - A faixa de adubação de cobertura deve priorizar os 2/3 internos do raio da copa e distribuição uniforme em todo o entorno.**

### ***Atividade 12.3 - Irrigação das Mudanças Pós-plantio***

A irrigação das mudas na etapa de pós-plantio deverá ofertar pelo menos 3 litros e idealmente 5 litros por cova por aplicação. A irrigação deverá ser realizada a cada 7 dias posterior ao plantio durante um período de 45 dias.

Ressalta-se que no período entre março a julho a região apresenta as melhores condições hídricas o qual técnico responsável pela execução deverá avaliar e propor novo período de irrigação caso houver a necessidade desta durante esses meses.

Os procedimentos operacionais deverão ser idênticos àqueles seguidos na fase de plantio.

#### ***Atividade 12.4 - Controle Fitossanitário***

A incidência de pragas e doenças com exceção de formigas, em reflorestamentos com espécies nativas, não é muito frequente. Contudo, não se pode dispensar a observação das plantas por um período mínimo de um ano após o plantio, para que, em caso de ataque de doenças ou pragas, sejam tomadas as medidas necessárias para solucionar o problema.

Para o controle efetivo das condições fitossanitárias das mudas plantadas, será percorrido todo o perímetro por um técnico habilitado e capacitado a identificar as ocorrências de pragas e doenças, bem como o estágio geral do desenvolvimento e do crescimento dos indivíduos e a ocorrência de injúrias, quebras, partições e outros defeitos.

A frequência de realização das inspeções fitossanitárias deverá ser trimestral.

#### ***Atividade 12.5 - Replântio e Avaliação das Condições Gerais de Desenvolvimento***

Ainda relacionado ao controle da eficácia do plantio, concomitantemente à cada inspeção fitossanitária, deverá ser avaliada a necessidade de reposição das mudas que morrerem ou daquelas que apresentarem problemas fitossanitários (replântio). Indica-se que o replântio ocorra ainda no período úmido e se necessário realizado até três meses após o plantio, ou logo que se constate a perda da muda.

É aceitável que o replântio não ultrapasse 20% do total de mudas plantadas.

Por fim, durante as inspeções o técnico responsável deverá atentar para as condições operacionais da cerca, caso esta tenha algum rompimento ou queda no local este deverá providenciar medidas corretivas para a continuidade do isolamento e proteção da área.

As inspeções para verificação da necessidade de replântio, retutoramento e avaliação das condições gerais de desenvolvimento deverão ser realizadas no mínimo em 20 dias e no máximo em 45 dias do efetivo plantio.

#### ***Atividade 12.6 - Monitoramento e Avaliação do Projeto de Recuperação Florestal***

Como instrumentos de acompanhamento e avaliação deverão ser emitidos Relatórios Parciais de acompanhamento no decorrer da execução do Projeto, com os seguintes resultados:

- Quantidade de mudas estabelecidas;
- Quantidade de mudas mortas;
- Quantidade de mudas a serem repostas; e
- Porcentagem de mudas atacadas por formigas e outras injúrias.

Todos os resultados obtidos deverão ser armazenados em banco de dados, de forma a permitir consultas a qualquer instante.



Conforme consta nas especificações técnicas ao final do Projeto será emitido, ainda, Relatório Final para posterior encaminhamento da conclusão do Projeto de Recuperação à CHESF.

A avaliação dos resultados será efetuada por meio dos quantitativos de mudas estabelecidas no local proposto à recuperação, consoantes às exigências legais vigentes. As ações de acompanhamento e avaliação deverão contemplar todas as etapas descritas nos procedimentos metodológicos do Projeto de Recuperação Florestal e encadeadas com o cronograma de implantação e monitoramento do projeto de recuperação florestal descrito em continuidade.

Os índices sugeridos pela contratada e que serão avaliados para o plantio das mudas estão descritas a seguir.

- Potencial de sobrevivência 0 a 50% - Insatisfatório;
- Potencial de sobrevivência 50 a 80% - Satisfatório; e
- Potencial de sobrevivência > 80% - Excelente.

#### ***Atividade 12.7 - Execução do Projeto de Recuperação Florestal***

A responsabilidade pela execução do Projeto de Recuperação Florestal conforme Memorial Descritivo é da Contratada. Esta deverá contratar profissional habilitado para a coordenação das atividades e equipe para o desenvolvimento do Projeto propriamente dito.

As atividades começarão após a emissão da Ordem de Início dos Serviços (O.I.S.) expedida pela Contratante e referente à execução do Projeto em tela.

#### **MACROATIVIDADE 13 - CONTROLE DE DOAÇÃO DE MUDAS**

Durante o período de contrato serão realizadas doações de mudas de espécies nativas da caatinga a comunidade, órgãos municipais, estaduais e federais, Organizações Não Governamentais - ONG's, igrejas e etc, mediante autorização da Contratante.

Para a doação das mudas será necessário uma requisição por escrito e o preenchimento de um formulário com os dados do requisitante.

A doação das mudas somente será efetuada com a aprovação da CHESF de forma formal, por escrito do administrador do contrato ou pela gerência da Divisão de Meio Ambiente de Geração - DEMG.

O transporte das mudas doadas dependerá da disponibilidade de veículo para transportá-la, devendo, sempre que possível, o beneficiado pela doação se responsabilizar pelo transporte das mesmas.

A Contratada manterá arquivadas todas as requisições de doação de mudas durante o



período de vigência do contrato.

Para os beneficiados que possam disponibilizar esterco, terra vegetal ou outro insumo que possa ser utilizado na produção das mudas, a Sementeira poderá receber a título de doação. Não será permitida a venda de mudas, nem o condicionamento da doação de mudas a doação de insumo por parte do requisitante.

#### **MACROATIVIDADE 14 - MANUTENÇÃO E REPOSIÇÃO DE RAQUETES PARA CERCA VIVA**

Durante a prestação de serviços a Contratada irá manter 18.000 metros de cerca viva com as seguintes características: entre as estacas deverão ser plantadas 02 (duas) mudas de espécie nativa da caatinga (indicada pela equipe do DEMG) e várias mudas de palma, no intuito de se obter no futuro uma cerca viva.

A cerca se inicia no início do acesso ao Instituto Xingó até aos limites das propriedades da Fazenda Bom Jardim e da Fazenda Alto Verde, e também do trevo de acesso ao Dique III até as margens do reservatório, perfazendo um total de 18.000m, contabilizando-se os dois lados da estrada.

#### **MACROATIVIDADE 15 - MANUTENÇÃO DE CERCA DE ARAME**

Nesta etapa de atividade será realizada a manutenção de 3.500 metros de cerca de arame farpado com utilização de estacas de madeira.

#### **MACROATIVIDADE 16 - MANUTENÇÃO E REPOSIÇÃO DE MATERIAL PARA CERCA**

Esta atividade corresponde na manutenção e reposição de material para 10.000 metros de cerca de arame farpado com estacas de concreto já existente.

#### **MACROATIVIDADE 17 - OPERAÇÃO DA SEMENTEIRA**

##### ***Atividade 17.1 - Minhocário***

Vermicompostagem é a denominação do processo de produção de húmus ou vermicomposto por meio de utilização das minhocas. Esses anelídeos pertencentes à classe Oligoqueta, decompõem resíduos orgânicos como restos de cozinha, estrumes, resíduos de jardim, entre outros.

As minhocas digerem estas substâncias que são excretadas sob a forma de húmus ou vermicomposto, que é um rico fertilizante, inodoro, contendo micronutrientes (ferro, zinco, cloro, boro, molibdênio, cobre) e macronutrientes (nitrogênio, fósforo, potássio).

Durante o período dos serviços serão realizados e mantidos em operação o minhocário que se encontra instalado na sementeira, mantendo-se uma produção mensal de húmus para ser

utilizado na produção e plantio das mudas até o final do contrato.

### **Atividade 17.2 - Composteira**

Serão mantidos uma composteira, no intuito de se aproveitar a matéria orgânica advinda de podas, restos de culturas, corte de vegetação, etc, praticados pela CHESF. Para tanto, será destinada uma área de 50,0 a 100 m<sup>2</sup>, no interior do viveiro no qual serão geradas duas leiras.

O material utilizado na compostagem terá diversas procedências como restos de alimentos, esterco de animais, aparas de grama, folhas, galhos, enfim, todo o material vegetal que poderão ser incorporados a produção do composto.

O material inerte oriundo da composteira será utilizado na produção de mudas, plantio e manutenção das mudas nas áreas degradadas o qual terá como finalidade a melhoria das condições físicas e químicas e microbiológicas do solo.

O local escolhido para a produção do composto deve apresentar facilidade de acesso, disponibilidade de água e o solo deve possuir boa drenagem. Também é desejável montar as pilhas em locais protegidos da insolação direta e de ventos intensos.

Todo este processo acontece em etapas e ocorre por meio da respiração aeróbia, onde os micro-organismos, fungos, bactérias, minhocas entre outros, decompõem o material desde que o ambiente no composto esteja bem aerado (ocorrência de oxigênio).

A água é um importante fator para estes micro-organismos viverem e se proliferarem e deverá ser realizada a irrigação da pilha de composto.

A compostagem é um processo biológico em que os micro-organismos transformam a matéria orgânica, como estrume, folhas, papel e restos de comida, num material semelhante ao solo, a que se chama composto e que será utilizado como adubo. Vale lembrar que durante a compostagem existe toda uma sequência de micro-organismos que decompõem a matéria orgânica, até surgir o produto final estabilizado.

O tempo médio para a decomposição e estabilização do material é em torno de 2 meses. As características finais do composto são de cor marrom de café, cheiro agradável de terra, estar homogêneo sendo impossível distinguir o material de origem.

### **Atividade 17.3 - Sementeira**

A operação da sementeira será de responsabilidade da Contratada o que inclui a limpeza da área e zelo das instalações (cercas, caixa d'água, viveiros, instalações elétricas e hidráulicas, etc) conforme Foto 4 e Foto 5 a seguir.



**Foto 4 - Vista geral da entrada a sementeira da UHE Xingó. Data do registro: 10/02/2014.**



**Foto 5 - Vista geral do viveiro mudas onde serão realizados serviços de manutenção e limpeza. Data do registro: 10/02/2014.**

### **MACROATIVIDADE 19 - CONSTRUÇÃO DE CERCAS**

As áreas estão cercadas para evitar a entrada de animais, principalmente caprinos, que se alimentam da vegetação remanescente e das mudas plantadas.

Nesta atividade deverão ainda ser construídas 10.350 metros lineares de cerca de arame farpado com 10 fios, estacas de cimento, de 5 em 5 metros, com dois balancins intercalados entre as estacas e mourões a cada 50 metros.

O cronograma de execução desta atividade compreende o período correspondente ao Ano I





e ao Ano II.

A poligonal onde a cerca será implantada será fornecida pela CHESF.

### MACROATIVIDADE 20 - CONFEÇÃO E ALOCAÇÃO DE PLACAS

Durante a realização dos serviços serão confeccionadas 10 (dez) placas informativas de tamanho 2,0 x 1,5 m (3,0 m<sup>2</sup>) conforme modelo da Figura 10, para serem alocadas nas áreas degradadas que estarão sendo recuperadas no entorno da UHE de Xingó.

A localização da placa no campo e o conteúdo da mensagem serão definidos com a aprovação da Divisão de Meio Ambiente de Geração - DEMG.

Além disso, será realizada a manutenção ou substituição das placas a cada 6 (seis) meses.



Figura 10 - Modelo de Placa Elaborada Pela Chesf para implantação nas áreas degradadas no entorno da UHE de Xingó.

### MACROATIVIDADE 21 - IMPLANTAÇÃO DE CANCELAS

Serão fornecidas e colocadas 07 (sete) cancelas de madeira, fixadas em mourões de concreto através de braçadeiras de ferro. Os locais de instalação no campo serão definidos pela Divisão de Meio Ambiente de Geração - DEMG e informados à Contratada.

### MACROATIVIDADE 22 - MANUTENÇÃO DO VIVEIRO

A manutenção do viveiro consistirá na limpeza das áreas de escritório, banheiros, pátio e manutenção dos equipamentos como condicionador de ar, ferramentas de trabalho, computador, aparelho telefônico, e das instalações em relação a pintura, limpeza dos prédios, cercas, caixa d'água, instalações elétricas e hidráulicas, etc. conforme relação de bens e materiais contidos na especificação técnica e contrato.

A seguir na Foto 6, Foto 7, Foto 8 e Foto 9 observam-se alguns locais onde serão efetuados os serviços de manutenção e limpeza.





**Foto 6 - Vista geral do escritório e demais instalações destinadas à secagem e classificação de sementes de qualidade para posterior processamento e utilização para o plantio.**



**Foto 7 - Outro detalhe das instalações destinadas à secagem e classificação de sementes de qualidade para posterior processamento e utilização para o plantio.**





**Foto 8 - Detalhe do estacionamento e vista geral do viveiro da UHE Xingó.**



**Foto 9 - Local destinado a armazenamento das mudas em estágio de desenvolvimento para posterior disponibilização para plantio.**

### **MACROATIVIDADE 23 - EMISSÃO DOS RELATÓRIOS TRIMESTRAIS**

Durante o andamento dos serviços objeto do Contrato serão elaborados Relatórios Parciais com os resultados obtidos em cada trimestre de execução do Projeto em tela. O material será entregue em 3 (três) vias impressas e 3 (três) vias em arquivo digital, posteriormente à aprovação pela Contratante.

Conforme consta do Contrato de Prestação de Serviços, o Projeto em questão abrange a elaboração dos Produtos/Relatórios Parciais relacionados no Quadro 14 a seguir.



#### Quadro 14 - Relação de Produtos/Relatórios Parciais vinculados ao Contrato.

Item	Produtos	Meses	Mês/Ano
2º	Relatório Trimestral 01	03	Abril/2014
3º	Relatório Trimestral 02	06	Julho/2014
4º	Relatório Trimestral 03	09	Outubro/2014
5º	Relatório Trimestral 04	12	Janeiro/2015
6º	Relatório Trimestral 05	15	Abril/2015
7º	Relatório Trimestral 06	18	Julho/2015
8º	Relatório Trimestral 07	21	Outubro/2015
9º	Relatório Trimestral 08	24	Janeiro/2016
10º	Relatório Trimestral 09	27	Abril/2016
11º	Relatório Trimestral 10	30	Julho/2016
12º	Relatório Trimestral 11	33	Outubro/2016
13º	Relatório Trimestral 12	36	Janeiro/2017
14º	Relatório Trimestral 13	39	Abril/2017
15º	Relatório Trimestral 14	42	Julho/2017
16º	Relatório Trimestral 15	45	Outubro/2017
<b>Total de Relatórios</b>		<b>15</b>	-

#### MACROATIVIDADE 24 - EMISSÃO DO RELATÓRIO FINAL

Ao final dos serviços objeto do Contrato será elaborado um documento denominado Relatório Final, o qual conterá os resultados obtidos em todo período de execução do Projeto em tela. O material será entregue em 3 (três) vias impressas e 3 (três) vias em arquivo digital posterior a aprovação pela Contratante.

Conforme consta do Contrato de Prestação de Serviços, o Projeto em questão abrange a elaboração do seguinte Produto/Relatório Final, conforme mencionado no Quadro 15 a seguir.

#### Quadro 15 - Produto/Relatório Final vinculado ao Contrato.

Item	Produto	Mês	Mês/Ano
17º	Relatório Final	48	Janeiro/2018
<b>Total do item Relatório Final</b>		<b>01</b>	

### 9 - ESTRATÉGIA DE CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS

Para o pleno atendimento do objeto contratual, o próximo Produto, denominado **Primeiro Relatório Trimestral** a ser entregue à Contratante conterá a descrição de todas as atividades realizadas no período, tais como:

- Descrição das atividades executadas de recuperação de áreas degradadas;
- Descrição dos quantitativos de mudas produzidas;
- Descrição dos quantitativos de placas, cercas e cancelas instaladas;
- Entrega do arquivo fotográfico registradas no período de referência bem como dos demais registros fotográficos das atividades desenvolvidas no trimestre; e

e) Cronograma de atividades previstas para o trimestre seguinte.

## 10 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

Os principais dados de identificação da empresa de consultoria responsável pelos estudos técnicos constam do Quadro 16.

**Quadro 16 - Dados gerais da empresa Contratada.**

Dados Gerais da Empresa Contratada		
Razão Social: Agrosig Engenharia e Meio Ambiente EIRELI - EPP		
C.N.P.J/M.F: 05.848.147/0001-50	CREA RS: 171.356	CTF/IBAMA: 5473920
Endereço Correspondência: Rua Hilário Ribeiro, nº 294, Conjs. 201 e 202 - Bairro Moinhos de Vento, Porto Alegre - RS CEP 90510-040		
Bairro: Moinhos de Vento	CEP: 90430-181	Município: Porto Alegre/RS
Telefone: (51) 3072-6563	FAX: (51) 3072-6863	
Contato: Engenheiro Jorge Vidal Olivera Duarte		
Endereço eletrônico: agrosig@agrosigeng.com.br		

## 11 - EQUIPE TÉCNICA

No Quadro 17 está relacionada a equipe técnica da empresa Contratada responsável pela elaboração do Relatório em questão.

**Quadro 17 - Equipe responsável pela elaboração do Relatório Técnico.**

Profissional	Qualificação	Registro Profissional
Jorge Vidal Olivera Duarte	Eng. Agrícola, Ms. em Engenharia, Esp. Saneamento Ambiental	CREA RS 44141
Evandro Gottardo	Geólogo, Ms. Dr. em Engenharia	CREA RS 83699
Lauri José Martini	Engenheiro Agrônomo	CREA RS 161252
Romelito Regginato	Geógrafo	CREA RS 191059

## 12 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ARAÚJO, E. L.; SILVA, S. I. & FERRAZ, E. M. N. 2002. Herbáceas da Caatinga de Pernambuco. In: Silva, J. M. & Tabarelli, M. (Org.). Diagnóstico da Biodiversidade do Estado de Pernambuco. Recife: Editora Massangana. p. 183-206.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 1999. Embrapa Solos. Rio de Janeiro. XXVI, 412p.

GANDOLFI, S. & RODRIGUES, R. R. 2007. Metodologias de Restauração Florestal. In: Manejo ambiental e restauração de áreas degradadas. São Paulo, Fundação Cargill, p. 109-144.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. 2004. Mapa de Vegetação do Brasil. Distrito Federal: IBGE, 2004. Escala: 1:5.000.000. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default\\_prod.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/default_prod.shtm)> Acesso em: 28 novembro. 2012.

MOURA, MAGNA SOELMA BESERRA DE, *et al.* Clima e Água no Semi-Árido. In:



Potencialidades da Água de Chuva no Semi-Árido Brasileiro. Luiza Teixeira de Lima Brito; Magna Soelma Beserra de Moura, Gislene Feitosa Brito Gama (Editores Técnicos). Petrolina, PE: EMBRAPA SEMI-ÁRIDO, 2007. 181p. IL. 37-59pp. Disponível Em: <http://AINFO.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/cpatsa/36534/1/opb1515.pdf> consulta em 03/07/2013.

PEDROSA MACEDO, J.H. (Coord.).1993. Manual de Pragas em Florestas: Pragas Florestais do Sul do Brasil. IPEF/SIF, 111 p.

RADAMBRASIL. 1973. Estudos Fitogeográficos. Folha SC. 23 Rio São Francisco e Parte da Folha SC. 24 Aracaju. Rio de Janeiro.

RADAMBRASIL. 1983. Levantamento de Recursos Naturais. Rio de Janeiro: Ministério das Minas e Energia, v. 31.

REZENDE, A.V. 1998. Importância das Matas de Galeria: Manutenção e Recuperação. In: RIBEIRO, J.F. (Org). Cerrado: Matas de Galeria. Planaltina, EMBRAPACAPAC. p. 3-6.

RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. 2004. Matas Ciliares: Conservação e Recuperação. São Paulo, Editora da Universidade de São Paulo, FAPESP. 320 p.

