

**Serviços de Manutenção do Programa
de Recuperação das Áreas Degradadas no
Entorno da UHE Boa Esperança, em Atendimento
à Condicionante 2.4 da RLO IBAMA nº 319/2003**

PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO



CONTRATANTE:



CONTRATADA:



**Contrato:
CTNE-92.2014.1980.00**

OSA 2014-047

Fevereiro de 2015

RELATÓRIO TÉCNICO

SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA UHE BOA ESPERANÇA, EM ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.4 DA RLO IBAMA N° 319/2003

PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO

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, 2015	OSA 2014-047	CTNE-92.2014.1980.00	OSA 2014-047-CHESF-PRAD-BOA-ESPERANCA-PT-R1.doc

Tipo de Relatório	Parcial	■	N°	Controle Versões	Documento	
					Minuta Para Análise	<input type="checkbox"/>
	Final	□	Revisão 1		<input 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

SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA UHE BOA ESPERANÇA, EM ATENDIMENTO À CONDICIONANTE 2.4 DA RLO IBAMA Nº 319/2003

PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO

ÍNDICE

1 - APRESENTAÇÃO	7
2 - OBJETIVOS	7
2.1 - Objetivo Geral dos Serviços.....	7
2.2 - Objetivos Específicos do Relatório.....	8
3 - ESTRUTURA ORGANIZACIONAL E PROCESSO GERENCIAL	9
3.1 - Concepção Geral	9
3.2 - Dimensionamento	9
3.3 - Recursos Humanos	9
3.4 - Procedimentos Gerenciais e Organizacionais	10
4 - METODOLOGIAS, INFRAESTRUTURA E EQUIPAMENTOS TÉCNICOS	11
4.1 - Arcabouço Metodológico Geral e Padronizações do Relatório	12
4.2 - Infraestrutura e Logística Para Execução do Projeto	13
4.3 - Equipamentos Técnicos	13
4.4 - Equipamentos de Coleta de Dados.....	13
4.5 - Acessórios de Campo	15
5 - PRODUTOS RELACIONADOS AO CONTRATO	15
6 - SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE	16
7 - DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DAS ÁREAS A SEREM RECUPERADAS.....	18
7.1 - Geologia	18
7.1.1 - Sequência Devoniano - Grupo Canindé	19
7.1.2 - Formação Poti.....	20
7.1.3 - Sequência Carbonífera-Permiana - Grupo Balsas	20
7.1.4 - Formação Piauí.....	20
7.1.5 - Formação Pedra de Fogo	20
7.1.6 - Formação Motuca	21
7.1.7 - Formação Sardinha	21
7.1.8 - Sequência Jurássica - Grupo Mearim	21
7.1.9 - Formação Pastos Bons.....	22
7.1.10 - Formação Corda	22
7.1.11 - Depósitos Colúvio-Eluviais	22
7.1.12 - Depósitos Aluvionares Recentes	22



7.2 - Caracterização Pedológica	23
7.2.1 - Levantamento e Diagnóstico a Campo.....	23
7.2.1.1 - Argissolos.....	23
7.2.1.2 - Neossolos	24
7.2.1.3 - Solos Aluviais.....	24
7.3 - Caracterização do Meio Biótico.....	25
7.3.1 - Domínios Fitofisionômicos	25
7.3.2 - Arcabouço Fitofisionômico Regional	25
7.3.3 - Caracterização do Estágio Sucessional da Vegetação nas Três Áreas	25
7.3.3.1 - Florestas Subcaducifólias	26
7.3.3.2 - Florestas Caducifólias.....	26
7.3.3.3 - Cerrados	26
7.3.3.4 - Campos.....	26
7.3.4 - Diagnóstico da Área em Recuperação Área 01	28
7.3.5 - Diagnóstico da Área em Recuperação Área 02	30
7.3.6 - Diagnóstico da Área em Recuperação Área 03	33
7.4 - Relação de Espécies a Serem Utilizadas em Cada Área	34
7.5 - Caracterização Climática da Região.....	35
8 - ASPECTOS GERAIS DAS ÁREAS EM RECUPERAÇÃO	37
9 - MAPEAMENTO E GEORREFERENCIAMENTO DAS ÁREAS EM RECUPERAÇÃO ÁREA 01, ÁREA 02 E ÁREA 03	38
9.1 - Sistema de Levantamento GNSS + STARFIRE	38
9.2 - Aplicativos Computacionais Softwares Específicos.....	43
9.3 - Procedimentos Técnicos e Metodológicos Para o Desenvolvimento dos Serviços Topográficos de Campo 45	
9.4 - Interpolação dos Dados	46
10 - METODOLOGIAS E DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS QUE SERÃO EXECUTADOS	48
10.1 - Relação de Atividades Técnicas Relacionadas ao Desenvolvimento dos Trabalhos	48
10.1.1 - Macroatividade 01- Serviços Iniciais	50
10.1.1.1 -Atividade 01.1- Recebimento da Ordem de Início do Serviço.....	50
10.1.1.2 -Atividade 01.2 - Estabelecimento da Coordenação Geral.....	50
10.1.1.3 -Atividade 01.3 - Mobilização da Equipe Técnica, Instalações e Equipamentos	51
10.1.1.4 -Atividade 01.4 - Suporte Computacional ao Projeto.....	51
10.1.2 - Macroatividade 02 - Formatação da Base de Dados	51
10.1.2.1 -Atividade 02.1 - Definição dos Contatos e Atribuições dos Responsáveis do Contratante	51
10.1.2.2 -Atividade 02.2 - Coleta e Avaliação de Dados Existentes (Plantas, Mapas e Memoriais)	51
10.1.3 - Macroatividade 03 - Estudo de Reconhecimento.....	52
10.1.3.1 -Atividade 03.1 - Diagnóstico Preliminar de Dados Para Caracterização do Meio Físico e Biótico da Região.	52



10.1.4 - Macroatividade 04 - Elaboração do Plano de Trabalho Preliminar	52
10.1.5 - Macroatividade 05 - Reuniões Técnicas.....	52
10.1.5.1 -Atividade 05.1 - Reuniões Técnicas Complementares.....	52
10.1.6 - Macroatividade 06 - Elaboração do Plano de Trabalho Consolidado	53
10.1.7 - Macroatividade 07 - Recuperação de Áreas Degradadas.....	53
10.1.8 - Macroatividade 08 - Produção de mudas	53
10.1.8.1 -Atividade 08.1 - Seleção de Áreas ou Setores Para Coletas de Sementes.....	55
10.1.8.2 -Atividade 08.1 - Coleta de Sementes	55
10.1.8.3 -Atividade 08.2 - Época de Colheita	56
10.1.8.4 -Atividade 08.3 - Método de Colheita.....	57
10.1.8.5 -Atividade 08.4 - Extração e Secagem	57
10.1.8.6 -Atividade 08.5 - Beneficiamento	58
10.1.8.7 -Atividade 08.6 - Armazenamento	59
10.1.8.8 -Atividade 08.7 - Dormência.....	59
10.1.9 - Macroatividade 09 - Plantio nas Áreas Degradadas	60
10.1.9.1 -Atividade 9.1 - Vistoria e Definição da Área de Plantio	60
10.1.9.2 -Atividade 9.2 - Seleção de Espécies Para Plantio nas Áreas de Projeto.....	61
10.1.9.3 -Atividade 9.3 - Descrição e Caracterização do Modelo de Plantio Proposto	61
10.1.9.4 -Atividade 9.4 - Quantitativo Propostos por área Conforme Modelo de Plantio Proposto	61
10.1.9.5 -Atividade 9.5 - Porte e Sanidade	61
10.1.10 - Macroatividade 10 - Pré-plantio	62
10.1.10.1 - Atividade 10.1 - Combate às Formigas Cortadeiras	62
10.1.10.2 - Atividade 10.2 - Demarcação das Linhas de Plantio	63
10.1.10.3 - Atividade 10.3 - Limpeza e Abertura das Covas de Plantio.....	63
10.1.10.4 - Atividade 10.4 - Transporte e Manutenção de Mudanças	64
10.1.11 - Macroatividade 11 - Plantio	66
10.1.11.1 - Atividade 11.1 - Período de Plantio.....	66
10.1.11.2 - Atividade 11.2 - Adubação de Base	66
10.1.11.3 - Atividade 11.3 - Plantio Manual e Irrigação.....	67
10.1.11.4 - Atividade 11.4 - Tutoramento	69
10.1.12 - Macroatividade 12 - Manutenção do Plantio	70
10.1.12.1 - Atividade 12.1 - Coroamento.....	70
10.1.12.2 - Atividade 12.2 - Adubação de Cobertura	70
10.1.12.3 - Atividade 12.3 - Irrigação das Mudanças Pós-plantio.....	71
10.1.12.4 - Atividade 12.4 - Controle Fitossanitário	71
10.1.12.5 - Atividade 12.5 - Replantio e Avaliação das Condições Gerais de Desenvolvimento	72
10.1.12.6 - Atividade 12.6 - Monitoramento e Avaliação do Projeto de Recuperação Florestal.....	72
10.1.12.7 - Atividade 12.7 - Execução do Projeto de Recuperação Florestal.....	73
10.1.13 - Macroatividade 13 - Manutenção e Reposição de Material para Cerca	73



10.1.13.1 - Atividade 13.1 - Pintura das Estacas e Mourões das Cercas	73
10.1.14 - Macroatividade 14 - Construção de Cercas	73
10.1.15 - Macroatividade 15 - Confecção e Alocação de Placas	74
10.1.16 - Macroatividade 16 - Implantação de Cancelas.....	74
10.1.17 - Macroatividade 17 - Manutenção do Viveiro	74
10.1.18 - Macroatividade 18 - Cronograma de Viagens	75
10.1.19 - Macroatividade 19 - Emissão dos Relatórios Trimestrais	75
10.1.20 - Macroatividade 20 - Emissão do Relatório Final	76
11 - CRONOGRAMA FÍSICO REFERENTE ÀS ATIVIDADES PROPOSTAS	76
12 - ESTRATÉGIA DE CONTINUIDADE DOS SERVIÇOS.....	77
13 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	77
14 - EQUIPE TÉCNICA	77
15 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	78
16 - ANEXOS.....	80

1 - APRESENTAÇÃO

O objetivo deste Relatório Técnico é atender aos preceitos estipulados pelo Contrato de Prestação de Serviços CTNE-92.2014.1980.00 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-1.92.2014.1980 e respectivos Anexos, do qual a empresa AGROSIG resultou vencedora. A execução dos serviços seguiu estritamente o que consta na Especificação Técnica ET-DEMG-01-R00-2014, parte integrante deste Contrato.

O objeto contratual trata da execução de serviços de Manutenção do Programa de Recuperação das Áreas Degradadas no entorno da UHE Boa Esperança, em atendimento à condicionante 2.4 da RLO IBAMA nº 319/2003.

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 6.2 da Especificação Técnica ET- DEMG-01-R00-2014 que regula e orienta a execução dos trabalhos, o objetivo geral do serviço é:

- *Executar o serviço de recuperação das áreas Degradadas no entorno da UHE Boa Esperança e a manutenção, e a reabilitação ambiental das áreas alteradas pelas atividades de instalação e construção da Usina Hidrelétrica de Boa Esperança e o estabelecimento dos procedimentos e medidas mitigadoras para recuperação das áreas que foram degradadas durante a construção de Usina.*

Os serviços objeto desse Contrato serão desenvolvidos na Área de Influência Direta e Indireta da Usina Hidrelétrica de Boa Esperança que compreende o município de Guadalupe, no estado do Piauí.



2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO RELATÓRIO

Em termos específicos, os objetivos contratuais são os seguintes conforme consta na Especificação Técnica ET- DEMG-01-R00-2014:

- Elaborar mapa georreferenciado das três áreas em recuperação, na escala 1:1000;
- Caracterizar o estágio sucessional da vegetação nestas 03 áreas;
- Fazer a manutenção de 10.350 metros lineares de aceiros junto a cerca de concreto;
- Manutenção preventiva e corretiva, sempre que necessário, em 10.350 metros de cerca com estacas de concreto existente e nos 3.800 metros a construir;
- Pintura na cor branca (caiação no mês de maio) das estacas e mourões da cerca de concreto construída e a construir;
- Conformação de taludes e obras de contenção de processos erosivos;
- Plantio e replantio de espécies nativas;
- Prevenção de queimadas;
- Manutenção nos plantios existentes e a serem executados como limpeza, irrigação, adubação e outros procedimentos necessários;
- Impedir e prevenir a entrada de animais;
- Impedir e prevenir o acesso de estranhos na área;
- Fornecimento de 80 m³ de estrume, e 100 m³ de terra vegetal;
- Monitorar e avaliar o resultado das contenções e das áreas em recuperação;
- Confecção e colocação de 04 placas de advertência;
- Manutenção do viveiro existente, reposição de sombrite, reforma da cerca, pintura nas estruturas, recuperação do sistema de irrigação, etc, bem como efetuar a manutenção permanente do viveiro;
- Produzir 50 mil mudas de espécies nativas, distribuídas equitativamente no decurso do contrato;
- Recuperação e manutenção das cancelas de madeira existentes, inclusive com pintura;
- Fornecimento e colocação de duas cancelas de madeira; e
- Construção de 3.800 metros lineares de cerca de arame farpado, com 10 fios, estacas a cada 2 metros e mourões a cada 50 metros, conforme poligonal a ser fornecida pela CHESF.



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 da 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, geotagging 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	Plano de Trabalho	Plano de Trabalho
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

O empreendimento objeto dos serviços, denominado UHE de Boa Esperança está localizado na cidade de Guadalupe-PI, distante 110 km da cidade de Floriano-PI, interligando-se à capital do estado, Teresina, por meio da BR-343, numa distância de aproximadamente 350, na divisa dos estados do Maranhão e Piauí.

O empreendimento tem como coordenadas geográficas 43º 30' de Longitude Oeste e 6º 50' de Latitude Sul 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 Situação e Localização (Figura 1) estão posicionados os limites municipais, os acessos e o posicionamento das áreas de localização dos serviços.

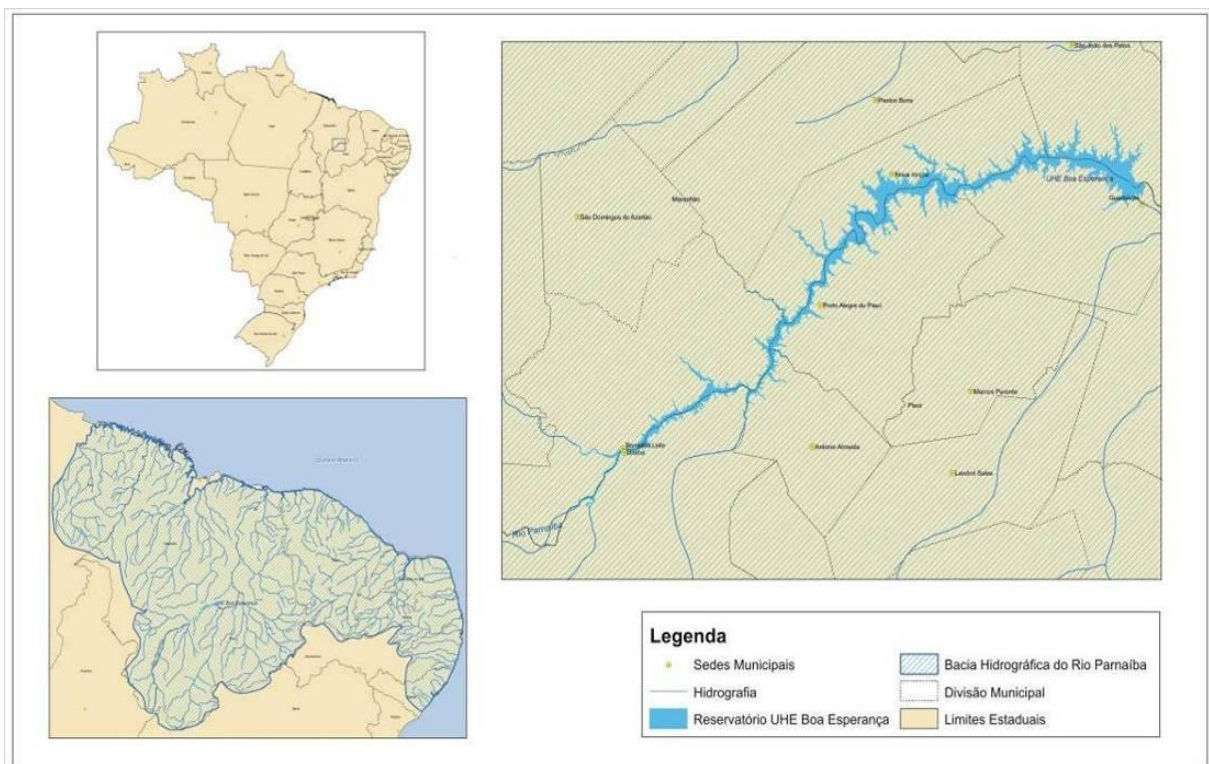


Figura 1 - Situação e localização do reservatório da UHE de Boa Esperança.

Destaca-se, ainda, que a área do reservatório é de 363 km² (36.300 hectares), e se estende do município de Guadalupe até os municípios de Uruçuí (PI) e de Benedito Leite (MA).

A área de drenagem é de 85.000 km², com um volume estimado de 5,1x10⁶ m³, cerca de 150 km de extensão máxima e com uma largura média de 2,2 km.

O reservatório de Boa Esperança encontra-se no km 742 a montante da foz do rio Gurgéia, com uma área máxima normal de 363 km² e foi formado a partir do represamento do rio Parnaíba com a implantação da UHE (Usina Hidro Elétrica) Companhia Hidro Elétrica de Boa Esperança (COHEBE) a partir de 1968, posteriormente, transferida para a CHESF.

Na zona da barragem, no período de cheia, pode atingir mais de 50 m de profundidade.

O represamento do rio Parnaíba na região da UHE de Boa Esperança é uma barragem do tipo mista terra-enrocamento, com altura máxima de 53 m e comprimento total da crista de 5.212 m, associada a estruturas de concreto tais como: vertedouro dotado de seis (6) comportas tipo setor com vazão máxima de 12.000 m³/s; casa de força do tipo semi-abrigada, com quatro (4) unidades geradoras acionadas por turbinas Francis, sendo duas unidades de 55.000 kW cada e duas unidades de 63.650 kW cada, o que totaliza uma capacidade instalada de 237.300 kW.

O sistema utilizado para disponibilizar a energia gerada é composto por uma subestação elevadora com três (3) transformadores de 70 MVA e um (1) de 60 MVA, que elevam a tensão de 13,8 kV para 230 kV. A partir desse ponto é realizada a conexão com o sistema de transmissão da CHESF por meio da Subestação de Boa Esperança - 500/230 Kv.

Especificamente, a área de abrangência dos serviços de manutenção da recuperação das áreas degradadas será desenvolvido no entorno da UHE Boa Esperança, na abrangência do município de Guadalupe - PI em três áreas distintas, sendo a área 01 com dimensão de 75 hectares, área 02, com 43 hectares e a área 03 com 36 hectares. As áreas (hectares) informadas são estimadas, devendo seu tamanho definitivo ser informado através do mapeamento georreferenciado das 03 áreas, que será realizado pela contratada, como parte integrante do plano de trabalho (Figura 2).

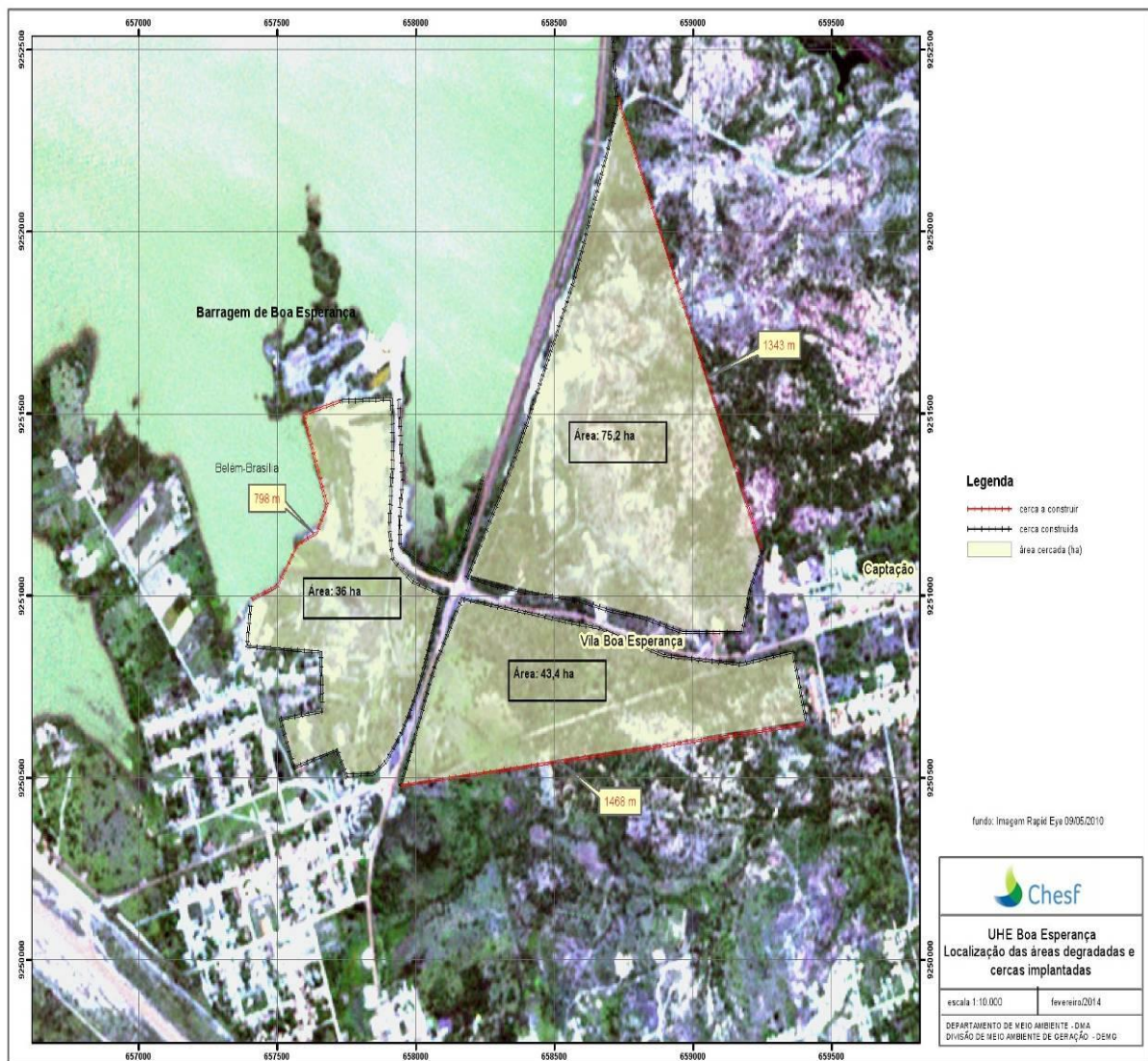


Figura 2 - Croqui de localização das áreas de interesse no contexto do reservatório da UHE de Boa Esperança.

7 - DIAGNÓSTICO PRELIMINAR DAS ÁREAS A SEREM RECUPERADAS

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

A geologia da Área de influência Indireta compreende doze quilômetros a partir das margens do reservatório da UHE de Boa Esperança, compreende os sedimentos que preenchem a Bacia do Parnaíba das supersequências Devoniana (Grupo Canindé), Carbonífero-Triássica (Grupo Balsas) e Jurássico (Grupo Mearim), GÓES & FEIJÓ (1994).

Na área e nas margens do reservatório da UHE de Boa Esperança ocorrem os Grupos Canindé, Balsas e Mearim (Quadro 4), encobertos por sedimentos de depósitos colúvio-eluviais e aluviais.

Quadro 4 - Coluna Estratigráfica simplificada para a Bacia do Parnaíba. Fonte: Adaptado de PETRI & FÚLFARO (1988) e GÓES (1993).

Coluna Estratigráfica				
Período	Unidades		Evolução Tectônica	Ambiente
	Grupo	Formação		
Quaternário				Fluvial
Terciário				Fluvial
Cretáceo	Mearim	Corda		Fluvial-Lacustre com faixas Eólicas
		Pastos Bons		Desértico, Fluvial e Lacustre
		Sardinha	Sinéclise	Vulcânica, Continental
Permiano	Balsas	Motuca	Sinéclise	Marinho, Lagunar, Fluvial com contribuição eólica
		Pedra de Fogo		Continental Marinho Lagunar
Carbonífero Superior		Piauí		Litorâneo Desértico
Carbonífero Inferior	Canindé	Poti	Sinéclise	Fluvial-Deltaico Mares Tempestades

Conforme estabelecido por GÓES & FEIJÓ (1994), o período de tempo no qual a maior parte da sedimentação ocorre confere a denominação a uma sequência. Desta forma, as sequências deposicionais e suas unidades litoestratigráficas serão descritas a seguir.

7.1.1 - Sequência Devoniano - Grupo Canindé

Este Grupo é composto por arenitos, siltitos, folhelhos distribuídos nas formações Itaim, Pimenteiras, Cabeças, Longá e Poti, sendo esta última a única ocorrente na área de estudo. Conforme GÓES *et al.* (1997), o Grupo Canindé é limitado na base pela Formação Poti para a qual interpretaram os ambientes de deposição como *shoreface*/submaré inferior e superior, canal flúvio-estuarino e planície de maré, sob condições climáticas de aridez, conforme evidenciado por *tepees* e concreções do tipo "rosa do deserto". O topo do Grupo Canindé é limitado pela Formação Piauí do Grupo Balsas.

7.1.2 - Formação Poti

A Formação Poti, de idade do Viséano médio a superior (MELO & LOBOZIAK, 2000 e DELLA FÁVERA, 1990), é composta por arenitos finos claros com estratificações cruzadas tabulares e sigmoidais, siltitos e por escassos conglomerados e diamictitos, além de delgadas camadas de carvão, de ocorrência restrita. Possui uma espessura máxima de 300 m (CAPUTO, 1984; CUNHA, 1986; GÓES, 1995). Também podem ocorrer folhelhos carbonáceos. Estratigraficamente se encontra entre as formações Longas e Piauí. No Maranhão, encontra-se no extremo sudeste do Estado, em Barão de Grajaú, margeia as camadas sedimentares da formação Piauí, acompanha, em termos gerais, o contorno geológico da bacia do Parnaíba.

7.1.3 - Sequência Carbonífera-Permiana - Grupo Balsas

Este Grupo é composto por arenitos, siltitos, folhelhos, calcários, anidritas, silexitos e restos de madeira petrificada, distribuídos nas formações Piauí, Pedra de Fogo, Motuca e Sambaíba, que corresponde a deposição em marres com circulação restrita. Apenas a Formação Sambaíba não ocorre na área de estudo.

7.1.4 - Formação Piauí

A Formação Piauí aflora na área dissecada pelo Parnaíba e afluentes. A idade desta formação é atribuída ao Carbonífero em virtude de seus macro e microfósseis. Constituída na parte inferior de lentes de arenito conglomerático, na parte média ocorrem intercalações de siltos e folhelhos cinza escuro e verde e na parte superior, leitões delgados de calcário em geral dolomíticosossilíferos. SILVA *et al.* (2003) examinou a Formação Piauí, a nordeste da cidade de Guadalupe (PI) e identificou depósitos de dunas eólicas, de interdunas e planícies de deflação.

7.1.5 - Formação Pedra de Fogo

A Formação Pedra de Fogo foi datado do Permiano, com base em psaronius e posteriormente confirmado por outros macro e microfósseis. É constituída de arenitos, siltos e folhelhos que se intercalam em proporções variadas. Conforme SILVA *et al.* (2003), esta formação apresenta duas sequências de arenitos: os arenitos inferiores correspondem a dunas e os superiores a um ambiente litorâneo com biostromas com estromatólitos hemisféricos. De acordo com FARIA JR. & TRUNCKENDRODT (1980), a Formação Pedra de Fogo foi depositada em uma epicontinental restrita a ambiente marinho raso, que progrediram para deltas e estuários.

Estes, por sua vez, são superpostos por arenitos com estratificação cruzada sigmoidal e alternâncias de folhelhos e arenitos, depositados em planície de maré.

7.1.6 - Formação Motuca

Segundo SILVA *et al.* (2003), a Formação Motuca aflora em uma faixa contínua e relativamente estreita, margeado as escarpas da bacia sedimentar do Parnaíba. É constituída por folhelhos de cor vermelho tijolo com lentes delgadas e calcário e anidrita. É considerada como pertencente ao triássico. Localmente podem ocorrer estromatólitos dômicos, representa a deposição em ambiente lacustre ou lagunar.

A Formação Sambaíba é composta por arenito fino, caolínico, com granulometria bimodal, interpretado como eólico.

7.1.7 - Formação Sardinha

A Formação Sardinha ocorre em uma área muito restrita, aflora a sudoeste da Barra do Corda (MA) e Lizarda (PI). Sua espessura não foi medida, entretanto, não ultrapassa 20 metros. A Formação Sardinha foi denominada por AGUIAR (1971) para definir os basaltos que afloram a sudoeste da cidade de Barra do Corda, próxima à Aldeia Sardinha, e mapeados anteriormente por MOORE (1961). AGUIAR (1971) posicionou estratigraficamente a Formação Sardinha acima da Formação Corda e abaixo da Formação Itapecuru. CUNHA & CARNEIRO (1972) posicionaram os basaltos Sardinha acima da Formação Grajaú e abaixo da Formação Codó, estas duas formações não ocorrem na área de estudo. Eles correlacionaram em linha de tempo às soleiras de diabásio intrudidas nas unidades Pastos Bons e Grajaú, região de Colinas - Mirador. Segundo (GÓES & FEIJÓ, 1994), são correlacionáveis aos basaltos da Formação Serra Geral.

7.1.8 - Sequência Jurássica - Grupo Mearim

O Grupo Mearim é preenchido pela supersequência jurássica, composta pelas Formações Pastos Bons e Corda, limitado na base e no topo, respectivamente, pelas formações Mosquito (Jurássico) e Sardinha (Cretáceo Inferior) de natureza ígnea. A Formação Mosquito é composta por basalto preto, amigdaloidal, toleítico que eventualmente possui intercalações de arenito, correlacionável com o Magmatismo Penatecaua, da Bacia do Amazonas (GÓES & FEIJÓ, 1994). Os diques associados foram datados por Ar-Ar em 198 Ma (MARZOLI *et al.* 1999).

7.1.9 - Formação Pastos Bons

A Formação Pastos Bons, de idade jurássica superior, apresenta duas seções distintas: inferior e superior. A inferior é indicada geralmente por um conglomerado basal e a superior é mais arenosa, constituída predominantemente por arenito róseo e avermelhado.

O afloramento a norte da cidade de Guadalupe (PI) foi interpretado como sequência granocrescente de folhelhos e arenitos interpretados como depósitos de ambiente fluvial e eólico (GÓES & FEIJÓ, 1994).

7.1.10 - Formação Corda

A Formação Corda aflora em uma faixa contínua ao longo de toda a região da baía do Parnaíba, estende-se desde as proximidades do Araguaia até a margem esquerda do Paraíba, nas vizinhanças de Teresina. Esta formação consiste de arenitos avermelhados com granulometria bimodal, em sequências separadas por superfícies limitantes onde há deposição de argila. O seu ambiente de sedimentação é interpretado como flúvio-lagunar.

7.1.11 - Depósitos Colúvio-Eluviais

Depósitos Colúvio-eluviais correspondem à cobertura de sedimentar detríticos composta por areia, argila, cascalho e laterito, datadas do Terciário superior.

7.1.12 - Depósitos Aluvionares Recentes

Os depósitos aluvionários recentes, Quaternários, são constituídos por cascalho, areias e argila inconsolidadas. Ocorrem ao longo do litoral, como faixas estreitas e descontínuas ao longo dos rios mais importantes, como o Parnaíba que é principal contribuinte para o reservatório da Barragem Boa Esperança.

A posição intracratônica da Bacia do Parnaíba (Maranhão/Piauí) favoreceu a formação de uma estrutura geológica sedimentar, que constitui vasta bacia cuja gênese está ligada às transgressões e regressões marinhas, combinadas com movimentos de subsidência e arqueamento ocorridos no início do paleozóico (540 milhões de anos) ao final do mesozóico (75 milhões de anos). Durante os movimentos negativos eram depositados sedimentos marinhos, como, arenitos, folhelhos e calcário, enquanto que durante os movimentos epirogênicos positivos depositaram-se sedimentos de origem continental com proveniência de basaltos, SUGUIO & FULFARO (1977).

O ciclo deposicional marinho teve início no Siluriano (442 a 415 milhões de anos), até o Carbonífero Inferior (355 milhões de anos) quando inicia a formação dos depósitos da Formação Poti, que apresenta ao lado das fácies marinhas da Formação Longá, sedimentação continental. As camadas sedimentares, de modo geral, são quase horizontais com declives insignificantes para o norte, o que origina uma topografia tabular ou subtabular.

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) e estão pormenorizados a seguir. Os subitens que seguem tratam da caracterização dos solos que ocorrem na área de interesse onde foram expostas as definições conceituais.

7.2.1.1 - Argissolos

Os Argissolos são constituídos por material mineral e têm como características diferenciais a ocorrência de horizonte B textural (Bt) de argila imediatamente abaixo de qualquer tipo de horizonte superficial. A maior parte destes solos têm um evidente incremento no teor de argila do horizonte superficial para o horizonte B com profundidade variável, desde grave a imperfeitamente drenados, de cores avermelhadas ou amareladas e, mais raramente, brunadas ou acinzentadas.

A textura do solo varia de arenosa a argilosa no horizonte A e de média a muito argilosa no horizonte Bt. Constituem solos fortes a moderadamente ácidos, com saturação por bases altas ou baixas, predominantemente caulíníticos (EMBRAPA, 2006). Estes solos ocorrem, de forma mais intensa, na porção centro-leste. Esta classe, na área de interesse, compreende solos com horizonte B textural, argila de atividade baixa ou alta, com sequência de horizontes A-Bt-C bem diferenciados e cujas transições são, em geral, claras ou graduais, por vezes abruptas de A para Bt. Podem apresentar no horizonte Bt revestimentos tênues (cerosidade) de materiais translocados nas superfícies das unidades estruturais ou poros.

A espessura do horizonte A varia entre 10 e 100 cm, e apresenta textura média ou arenosa, com estrutura fraca ou moderada em blocos subangulares e/ou granular. Este horizonte pode conter cascalho quando o solo apresenta fase pedregosa.

O horizonte Bt tem profundidade variável, pode ser pouco espesso em solos rasos até muito espesso nos solos profundos. A coloração também é variada, de vermelho a bruno; a textura pode ser média ou argilosa e poucas vezes muito argilosa; a estrutura é fraca a moderada com blocos subangulares e/ou angulares, ocasionalmente com cerosidade fraca a moderada nas superfícies dos agregados estruturais. A consistência é ligeiramente dura a muito dura para o solo seco, friável a firme para o solo úmido e plástico e pegajoso para o solo molhado.

7.2.1.2 - Neossolos

Solos constituídos por material mineral ou por material orgânico pouco espesso, que não apresentam alterações expressivas em relação ao material originário devido a baixa intensidade de atuação dos processos pedogenéticos, seja em razão de características inerentes ao próprio material de origem ou por influência dos demais fatores de formação. Possuem uma sequência de horizontes A-R, A-C-R, A-Cr-R, O-R, H-C (EMBRAPA, 2006). Estes solos ocorrem, de forma principal, na porção centro-oeste da área de influência indireta do reservatório. Estes solos apresentam sequência de horizontes A-R ou A-C-R. Em alguns locais se verifica o estágio inicial de formação de um horizonte B incipiente. Compreendem solos pouco desenvolvidos, rasos a muito rasos, com o horizonte A assentado sobre as rochas (R) ou sobre produtos de acentuado intemperismo. O horizonte C é constituído por material primário e blocos de rocha semi-intemperizados.

O horizonte A, em geral, é fraco ou moderado, com espessura que varia de 10 a 30 cm e a coloração varia entre bruna, bruno-amarelada e bruno-amarelada-escura. A textura, em geral é média, com cascalho, ou arenosa. A estrutura é fraca granular ou em blocos, e podem ocorrer grãos simples ou estrutura moderada granular. Essa estrutura, algumas vezes, não está bem definida, em função da maior ocorrência de cascalhos na massa do solo.

7.2.1.3 - Solos Aluviais

Constituem solos pouco desenvolvidos, resultantes de deposições fluviais recentes, nas margens dos cursos da água e apresentam apenas um horizonte superficial A. São solos heterogêneos quanto à textura e demais características químicas e físicas que variam devido às diferenças quanto ao material de origem.

Estes solos ocorrem em porções isoladas do entorno do reservatório.

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 vegetação que predomina no sul e sudoeste do reservatório é a dos cerrados ou savanas, constituída de elementos de pequeno porte, de tronco tortuoso, revestimento espesso e folhas geralmente duras e ásperas. No trecho central ocorre uma vegetação de transição, em que se misturam elementos de cerrado e outros sujeitos às imposições climáticas de menores volumes de chuva, associadas à vegetação da caatinga, típica do semi-árido.

No sudeste e leste com enclaves no norte, predominam os elementos da vegetação da caatinga, na qual se destacam as leguminosas e as cactáceas, todas em geral providas de espinhos.

7.3.2 - Arcabouço Fitofisionômico Regional

A UHE de Boa Esperança ocupa área da região florística do "Brasil Central", com algumas características da região florística proveniente do Nordeste e também da Amazônia, composta por disjunções vegetacionais "savânica", "floresta ombrófila aberta", "floresta estacional decidual", "floresta estacional semidecidual" e "floresta estacional decidual e savana", que se misturam.

Pode ser caracterizada de forma geral, por vegetação de porte arbóreo, enquadrada, portanto como vegetação florestada que é influenciada em função da ausência de políticas públicas direcionadas ao uso sustentável do recurso natural, dada a forte pressão da apropriação dos recursos por ações antropogênicas com fins diversos e dispersas ao longo do entorno do reservatório

7.3.3 - Caracterização do Estágio Sucessional da Vegetação nas Três Áreas

O Cerrado é a maior savana neotropical, constituído por um gradiente de formações vegetais, desde tipos abertos onde predominam as herbáceas com árvores esparsadas, até densas formações florestais.

As formações vegetais com características tropicais ocorrentes nas áreas compreendem florestas subcaducifólias, caducifólias bem como o cerrado e os campos.

Estas tipologias florestais foram caracterizadas com base no que consta no Mapa de Vegetação do MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA, 2004). A seguir, estão descritos cada um destes domínios fitofisionômicos.



7.3.3.1 - Florestas Subcaducifólias

Caracterizam-se por perder grande parte das folhas na estação seca e as espécies de sua composição tem copas ralas, muito esgalhadas, caules retos, substrato pouco denso constituído de ervas e arbustos e o porte varia de 14 a 18 metros de altura. *Caesalpinia* sp. (pau-ferro), *Aspidosperma* sp. (peroba), *Tabebuia* sp. (ipê), *Diptoderia comunis* (jacaré) são alguns exemplos.

7.3.3.2 - Florestas Caducifólias

Caracterizam-se por perder totalmente as folhas na estação seca. É uma floresta seca, com substrato ralo, as espécies são decíduas e contornam os afloramentos. *Astronium* sp. (aroeira), *Piptadenia* sp. (angico), *Tabebuia* sp. (ipê), *Torrerea* sp. (imburana), *Caesalpinia* sp. (pau-ferro), *Aspidosperma pirifolium* (pereiro), *Sterculia chicha* (chicha), *Bombax wittrochianum* (imburucu).

7.3.3.3 - Cerrados

Formação herbáceo-lenhosa (arbórea ou arbustiva), composta de árvores ou arbustos retorcidos, com caules recobertos de grosso súber e folhas grandes e coriáceas. Desenvolvem um estrato herbáceo, graminóide e um estrato arbustivo-arbóreo com 08 a 12 (oito a doze) metros de altura. As transições floresta-cerrado são muito comuns, com árvores de até 12 a 16 (doze a dezesseis metros) e este, portanto, denominado cerrado mais denso. Espécies mais comuns nesta formação são *Curatella americana* (lixeira), *Stryphodendron barbatimo* (barbatimão), *Dimorphandra mollis* (faveiro), *Eugenia dysenterica* (cagaita), *Piptadenia* sp. (angico), *Bromélia pastuosa* (gravatá). O cerrado denso e cerrado típico, confundidos na região como cerradão, são semelhantes ao cerrado quanto à composição florística, porém são de maior porte, com 03 (três) estratos nítidos.

O primeiro é o mais alto de até 16 (dezesseis metros); o segundo é o arbustivo com até três metros e o terceiro é rasteiro, herbáceo, composto de gramíneas e bromeliáceas.

7.3.3.4 - Campos

Geralmente são campos cerrados caracterizados pela composição de gramíneas em áreas de platô de média altitude relativa que ocorrem como arbustos, subarbustos e espécies de cerrado de distribuição esparsa, também encontrados em áreas degradadas, abandonadas e em franco processo de regeneração.

Pode-se citar dentre as espécies típicas encontradas com maior frequência a *Kielmeyera* sp. (Capitão do Campo); *Jacaranda brasiliana* (Lam.) Pers. (Caroba); *Caesalpinia* sp. (Catinga Branca); *Astronium fraxinifolium* Schott. (Gonçalo Alves); *Piptadenia cf.oblicua* (Jurema Branca); *Mimosa tenuiflora* (Jurema Preta); *Lafoensia* sp. (Maçaranduba); *Tabebuia serratifolia* G. Nicholson (Pau d'Arco Amarelo); *Tabebuia roseo-alba* (Ridl.) Sand (Pau d'Arco Branco); *Copaifera* sp. (Pau d'óleo/Podói); *Qualea grandiflora* Mart. (Pau Terra da Folha Larga); *Qualea parviflora* Mart. (Pau Terra da Folha Miúda); *Caryocar brasiliense* Camb. (Pequi); *Xylopia aromatica* (Pimenta de Macaco); *Curatella americana* L. (Sambaíba/Lixeira); *Pterodon emarginata* (Sucupira Branca); *Bowdichia virgilioides* H.B.K (Sucupira Preta); *Magonia pubescens* St.Hil. (Tinguí); *Sterculia chicha* (Chichá), *Orbignya phalerata* (Babaçu); *Copernicia prunifera* (Carnaúba); *Syagrus comosa* (mart.) Becc. (Palmeira pati); *Astrocarium vulgare* Mart. (Tucum). São observadas também as cactáceas *Bromelia karatas* L. (Croatá / Coroatá); *Encholirium spectabile* Burr. (Macambira de Raposa); *Opuntia palmadora* Britton & Rose (Palma Nativa); *Pilosocereus gounellei* (F.A.C. Weber) Byles & G.D. Rowley (Xique-xique); *Cereus jamacaru* DC (Mandacará).

A seguir, no Quadro 5, consta a lista das espécies levantadas na região conforme levantamento realizado no entorno do reservatório durante a atepa de campo.

Quadro 5 - Espécies encontradas na região do Reservatório da UHE de Boa Esperança.

Denominação Comum	Denominação Científica	Hábito	Características Ecológicas
Podózinho	<i>Copaifera coriacea</i> Mart.	Arbóreo	Secundária
Cedro	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Arbóreo	Secundária
Ingá	<i>Inga aff. laurina</i> (Sw.) Willd.	Arbóreo	Pioneira
Aroeira-vermelha	<i>Schinus terebinthifolius</i> Raddi.	Arbóreo	Pioneira
Mulungu	<i>Erythrina velutina</i> Wild.	Arbóreo	Pioneira
Tamboril	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vellozo) Morong	Arbóreo	Pioneira
Pau-ferro	<i>Caesalpinia leostachya</i> (Bentham) Ducke	Arbóreo	Pioneira
Cajá	<i>Spondias lutea</i> L	Arbóreo/arbustivo	Pioneira
Maria Mole	<i>Pisonia noxia</i> Netto	Arbóreo/arbustivo	Secundária
Maria Mole	<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.	Arbóreo/arbustivo	Pioneira
Tinguí	<i>Magonia pubescens</i> A. St. Hil.	Arbóreo/arbustivo	Pioneira
Canafístula	<i>Cassia grandis</i> L.f.	Arbóreo/arbustivo	Pioneira
Pau-de-rato	<i>Caesalpinia bracteosa</i> Benth.	Arbustivo	Pioneira
Coxilão	<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	Arbustivo	Pioneira
Genipapo	<i>Genipa americana</i> L.	Arbustivo	Secundária
Jurema preta	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd) Poir	Arbustivo	Pioneira
Orelha d'onça do campo	<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	Arbustivo	Secundária
Murici	<i>Byrsonima pachyphylla</i> Adr. Juss.	Arbustivo	Pioneira
Macambira	<i>Bromelia lacynosa</i> Mart. ex Sult.	Bromeliacea	Pioneira

Denominação Comum	Denominação Científica	Hábito	Características Ecológicas
Braquiária	<i>Brachiaria decumbens Stapf</i>	Herbáceo	Pioneira
Alecrim-do-campo	<i>Lippia microphylla Cham.</i>	Herbáceo	Pioneira
Campim-agreste	<i>Trachypogon spicatus (L.f.) Kuntze</i>	Herbáceo	Pioneira
Capim-andropogon	<i>Andropogon gayanus Kunth</i>	Herbáceo	Pioneira
Sambaíba Lixeira	<i>Curatella americana L.</i>	Herbáceo	Pioneira
copaíba	<i>Copaífera langsdorffii Desf.</i>	Palmeira	Pioneira
Babaçú	<i>Orbignya phalerata Mart.</i>	Palmeira	Pioneira
Carnaúba	<i>Copernicia prunifera (Mill.) H.E.Moore</i>	Palmeira	Pioneira
Buriti	<i>Mauritia flexuosa L.f.</i>	Palmeira	Pioneira

O diagnóstico descrito a seguir foi realizado nos limites das áreas de recuperação conforme croqui de localização fornecido na Especificação Técnica ET- DEMG-01-R00-2014.

Estas áreas podem ser caracterizadas com conglomerados florestais em estágio avançado de regeneração nos locais com solo mais profundo (argissolos) e que possibilita o estabelecimento de vegetação arbórea, áreas com vegetação mais arbustiva em locais com solos rasos (neossolos) e áreas com rocha exposta que demandam um trabalho à longo prazo de recuperação com aplicação de resíduo vegetal a medida que esta se torna disponível nas áreas adjacentes seja esta proveniente do próprio material disponibilizado durante os trabalhos de limpeza e manutenção dos acessos as áreas e cercas.

7.3.4 - Diagnóstico da Área em Recuperação Área 01

O relevo predominante da área analisada é ondulado a forte ondulado. A vegetação predominante é o cerrado, em suas diversas graduações sucessional que foram removidas parcialmente durante a construção da barragem da UHE de Boa Esperança. A caracterização do solo na Área 01 é do tipo neossolo, pouco profundo e predominantemente cascalhentos, pobre em matéria orgânica, de permeabilidade muito baixa visto que muitas vezes esta camada superficial de solo esta em contato litológico. Apresenta materiais sedimentares como arenitos conglomeráticos, arenosos e argilosos. A baixa profundidade, a grande quantidade de cascalho e o relevo inclinado são impedimentos sérios à recuperação natural agravando o potencial erosivo na área. Devido à baixa permeabilidade e a característica natural do terreno com declividade acentuada, sulcos são facilmente formados nestes solos pela enxurrada, mesmo quando eles estão recobertos com gramíneas.

A área em recuperação 01 de 80,18 hectares conforme consta no mapa Anexo I, foi caracterizada em três categorias sendo estas áreas com aglomerados florestais de 43,07 hectares, áreas de campo com 29,63 hectares com predominância para gramíneas espécie *Trachypogon spicatus (L.f.) Kuntze* (Campim-agreste) caracterizada *in situ*, e áreas com solo exposto de 7,49 hectares.

Ressalta-se que em parte das áreas de solo exposto e de campo já foram e continuam sendo realizados trabalhos de recuperação como plantios de espécies arbóreas nativas, gramíneas, barreiras físicas no controle de erosão e descarte de material vegetal.

A seguir nas Foto 1 a Foto 6, observa-se as características da área em recuperação com detalhes para a regeneração natural e áreas a serem recuperadas.



Foto 1 - Vista geral da Área 01.



Foto 2 - Vista geral da Área 01 com detalhes para área de vegetação arbórea/arbustiva e local com necessidade de adensamento florestal.



Foto 3 - Muda de espécie de Sambaíba, plantada com mais de 2 anos.



Foto 4 - Vista parcial da área em recuperação área 01 com espécies arbóreas e gramíneas.



Foto 5 - Área 01 com detalhe de um local com solo tipo neossolo e parcialmente com rocha exposta. Local com necessidade de aplicação de resíduo vegetal e controle de processos erosivos.



Foto 6 - Detalhe da implantação de barreiras físicas com uso de pedras como forma de diminuir o fluxo laminar e evitar a erosão.

Ocorre nesta área trajetos de linhas de transmissão de energia e a servidão de acesso necessitam estar impedidas de vegetação para a manutenção e fiscalização. Desta forma, expõem parte da área suscetível aos riscos de erosão já mencionados.

Área em recuperação 01, não está sendo respeitada porque além do uso pelos moradores locais para a criação de animais principalmente bovinos ocorrem também constantes queimadas comprometendo significativamente a vegetação já estabelecida na área e influenciando para o aumento da degradação. O objetivo para a área é manter a área isolada manter e repor a cobertura pela vegetação original mantendo a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora e proteger o solo.

7.3.5 - Diagnóstico da Área em Recuperação Área 02

O relevo predominante da área analisada é plano e suave ondulado. A vegetação predominante é o cerrado, em suas diversas graduações sucessional que foram removidas parcialmente durante a construção da barragem da UHE de Boa Esperança. A caracterização do solo na Área 02 é do tipo neossolo, pouco profundo e predominantemente cascalhentos, pobre em matéria orgânica, de permeabilidade muito baixa visto que muitas vezes esta camada superficial de solo esta em contato litológico. Apresenta materiais sedimentares como arenitos conglomeráticos, arenosos e argilosos.



Esta área teve uma remoção de solo, principalmente da camada orgânica superficial mais significativa. Por estar situada as margens do lago parte de sua área em épocas de cheia torna a área alagável o que dificulta o estabelecimento de espécies arbóreas devido ao longo período de inundação. No restante da área, locais acima da cota de inundação estão sendo realizados os plantios de arbóreas respeitando também a servidão de acesso as linhas de transmissão.

A área em recuperação 01 de 35,79 hectares conforme consta no mapa Anexo II, foi caracterizada em três categorias sendo estas áreas com aglomerados florestais de 18,84 hectares, áreas de campo com 2,09 hectares com predominância para gramíneas espécie *Trachypogon spicatus (L.f.) Kuntze* (Campim-agreste) caracterizada *in situ*, e áreas com solo exposto de 14,86 hectares.

Ressalta-se que em parte das áreas de solo exposto e de campo já foram e continuam sendo realizados trabalhos de recuperação como plantios de espécies arbóreas nativas e gramíneas.

A seguir nas Foto 7 a Foto 12 observa-se as características da área em recuperação com detalhes para a regeneração natural e áreas a serem recuperadas.



Foto 7 - Vista geral da Área 02 com detalhes para área com aglomerado de vegetação arbórea.



Foto 8 - Outro detalhe da Área 02 com detalhes para área com aglomerado de vegetação arbórea.



Foto 9 - Área de recuperação 02 com necessidade de plantio e adensamento de espécies arbóreas na UHE Boa Esperança.



Foto 10 - Área de recuperação 02 com necessidade de plantio e adensamento de espécies arbóreas na UHE Boa Esperança.



Foto 11 - Detalhe da espécie de *Magonia pubescens* (tingui) na área de recuperação 02.



Foto 12 - Detalhe do *Anacardium occidentale* (cajuí).

Ocorre nesta área linhas de transmissão de energia e a servidão de acesso necessitam estar impedidas de vegetação para a manutenção e fiscalização. Desta forma, expõem parte da área suscetível aos riscos de erosão já mencionados.

Área em recuperação 02, não está sendo respeitada pelas constantes queimadas comprometendo significativamente a vegetação já estabelecida na área e pelo descarte de resíduos sólidos urbanos de maneira inadequada e proibitiva dentro da área em recuperação.



O objetivo para a área é manter a área isolada, interagir com os moradores locais de forma que cessem o descarte de resíduo na área em recuperação e informar a importância de sua preservação. Além disso, manter e repor a cobertura pela vegetação original mantendo a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora e proteger o solo.

7.3.6 - Diagnóstico da Área em Recuperação Área 03

O relevo predominante da área analisada é plano a suave ondulado. A vegetação predominante é o cerrado, em suas diversas graduações sucessional que foram removidas parcialmente durante a construção da barragem da UHE de Boa Esperança. A caracterização do solo na Área 01 é do tipo neossolo, pouco profundo e predominantemente cascalhentos, pobre em matéria orgânica, de permeabilidade muito baixa visto que muitas vezes esta camada superficial de solo esta em contato litológico. Apresenta materiais sedimentares como arenitos conglomeráticos, arenosos e argilosos. A baixa profundidade, a grande quantidade de cascalho e o relevo inclinado são impedimentos sérios à recuperação natural agravando o potencial erosivo na área. Devido à baixa permeabilidade e a característica natural do terreno, sulcos são facilmente formados nestes solos pela enxurrada, mesmo quando eles estão recobertos com gramíneas.

A área em recuperação 03 de 44,81 hectares conforme consta no mapa Anexo III, foi caracterizada em três categorias sendo estas áreas com aglomerados florestais de 35,42 hectares, áreas de campo com 7,60 hectares com predominância para gramíneas espécie *Trachypogon spicatus* (L.f.) Kuntze (Campim-agreste) caracterizada *in situ*, e áreas com solo exposto de 1,79 hectares. A seguir nas Foto 13 a Foto 16 observa-se as características da área em recuperação com detalhes para a regeneração natural e áreas a serem recuperadas.



Foto 13 - Área 03 com detalhes para área com aglomerado de vegetação arbórea.



Foto 14 - Área 03 com detalhes para área com aglomerado de vegetação arbórea.





Foto 15 - Área de recuperação 02 com necessidade de plantio e adensamento de espécies arbóreas na UHE Boa Esperança.



Foto 16 - Área de recuperação 02 com detalhes para solo raso existente no local e em parte da exposição de rocha.

Ocorre nesta área trajetos de linhas de transmissão de energia e a servidão de acesso necessitam estar impedidas de vegetação para a manutenção e fiscalização. Desta forma, expõem parte da área suscetível aos riscos de erosão já mencionados.

Área em recuperação 03, não está sendo respeitada porque além do uso pelos moradores locais para o uso com lavoura e criação de animais principalmente bovinos ocorrem também constantes queimadas comprometendo significativamente a vegetação já estabelecida na área e influenciando para o aumento da degradações. O objetivo para a área é manter a área isolada manter e repor a cobertura pela vegetação original mantendo a função ambiental de preservar os recursos hídricos, a paisagem, a estabilidade geológica, a biodiversidade, o fluxo gênico de fauna e flora e proteger o solo.

7.4 - RELAÇÃO DE ESPÉCIES A SEREM UTILIZADAS EM CADA ÁREA

A seguir no Quadro 6 consta a relação às espécies que serão utilizadas no plantio e recuperação das áreas degradadas.

Quadro 6 - Relação de algumas espécies selecionadas à produção de mudas no viveiro de Boa Esperança. Fonte: ET DEMG-01-R00-2014.

Nome Popular	Nome Científico
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>
Cajui	<i>Anacardium occidentale</i>
Caroba	<i>Jacarandá SP</i>
Pequi	<i>Caryocar coriaceum</i>
Fava d'anta	<i>Dimorphandra</i>
Jatobá	<i>Hymenaea stagnocarpa</i>
Sambaíba	<i>Curatella americana</i>

Nome Popular	Nome Científico
Angelim	<i>Andira vermifuga</i>
Sucupira preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>
Faveira	<i>Anadenanthera colubrina</i>
Jurema preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>
Murici	<i>Byrsonima pachyphylla</i>
Mangabeira	<i>Lafoensia pacari</i>
Açoita cavalo	<i>Luehea grandiflora</i>
Tingui	<i>Magonia pubescens</i>
Pajeu	<i>Triplaris SP</i>
Cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i>
Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Carnauba	<i>Copernicia prunifera</i>
Babaçu	<i>Orbignya phalerata</i>
Pau ferro	<i>Connarus suberosus</i>
Ipê Amarelo	<i>Tabebuia aurea</i>

7.5 - CARACTERIZAÇÃO CLIMÁTICA DA REGIÃO

O Reservatório de Boa Esperança 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, o clima em Guadalupe é caracterizado como Aw (temperaturas elevadas com seca no inverno e chuva no verão).

A seguir, Quadro 7, 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 Guadalupe.

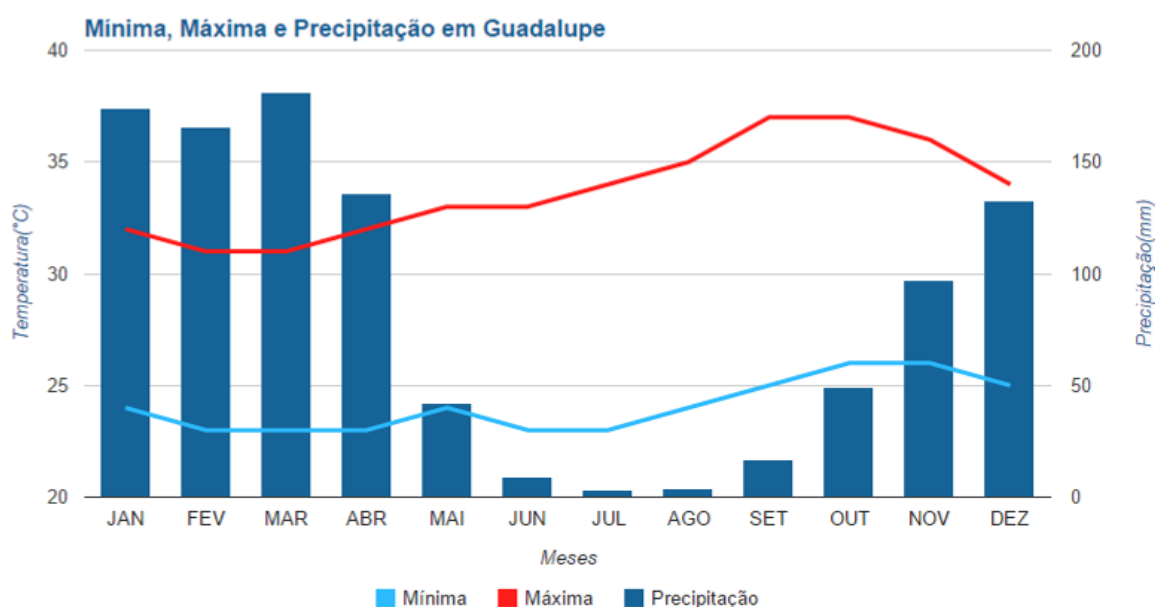
Quadro 7 - Precipitação e temperatura média mensal de 30 anos para o município de Guadalupe-PI. Fonte: CLIMATEMPO.

Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Janeiro	24	32	174
Fevereiro	23	31	166
Março	23	31	181
Abril	23	32	136
Mai	24	33	42
Junho	23	33	9



Mês	Temperatura Mínima (°C)	Temperatura Máxima (°C)	Precipitação (mm)
Julho	23	34	3
Agosto	24	35	4
Setembro	25	37	17
Outubro	26	37	49
Novembro	26	36	97
Dezembro	25	34	133

A Figura 3 a seguir, representa o comportamento da precipitação e temperatura ao longo dos anos para o município de Guadalupe. 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.



Fonte: INMET/CFS/Interpolação

Figura 3 - Dados climatológicos médios do período entre 1961 e 1990 para o município de Guadalupe- PI. Disponível em:

<http://www.climatempo.com.br/climatologia/261/Guadalupe-pi>. Acessado 20/01/2015.

Na Figura 3, é apresentada a distribuição mensal da precipitação para o município de Guadalupe - PI. Observa-se que há uma predominância do período chuvoso na primavera e verão, entre os meses de outubro e abril.

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 - ASPECTOS GERAIS DAS ÁREAS EM RECUPERAÇÃO

De forma geral, ambas as áreas necessitam de intervenção direta da Contratante de forma a impedir a continuidade do uso da área para fins agrícolas, criação de animais (bovinos) invasões por moradias e descarte de resíduos domésticos no interior das áreas. Conforme diagnosticado durante as inspeções *in loco* e que podem ser observados no registro fotográfico a seguir (Foto 17 a Foto 22).



Foto 17 - Área de recuperação 02 com detalhe de moradias nos limites da área em recuperação.



Foto 18 - Detalhe do resíduo sendo descartado no interior da área 02 pelos moradores vizinhos à área em recuperação.



Foto 19 - Área de recuperação 03 com detalhe do uso da área para fins agrícolas.



Foto 20 - Área 03 com uso para criação de bovinos.





Foto 21 - Área de recuperação 03 com detalhe da construção de moradias para interior da área em recuperação.



Foto 22 - Detalhe da área de recuperação 03 com detalhe da construção de moradias para interior da área em recuperação.

Ressalta-se que somente com a intervenção da Contratante e retirada destes moradores, usuários e animais possibilitará à Contratada a executar plenamente os serviços do projeto nas áreas em uso. Desta forma, os serviços serão iniciados pela Contratada nos locais menos conflitantes enquanto aguarda a retirada dos mesmos.

9 - MAPEAMENTO E GEORREFERENCIAMENTO DAS ÁREAS EM RECUPERAÇÃO ÁREA 01, ÁREA 02 E ÁREA 03

Para atendimento ao que consta na Especificação Técnica ET-DEMG-01-R00-2014 no que diz respeito à delimitação topográfica das poligonais de interesse e altitude destas áreas, foram percorridos todos os locais, bem como registradas todas as intervenções e objetos passíveis de levantamento essenciais à execução do levantamento planialtimétrico georreferenciado, para posterior execução dos serviços de recuperação, objeto do próximo Relatório Técnico e consequente Produto contratual.

9.1 - SISTEMA DE LEVANTAMENTO GNSS + STARFIRE

Para a realização do georreferenciamento e levantamento planialtimétrico foi utilizado o Receptor GNSS (Global Navigation Satellite System) marca NAVCOM modelo SF 3040 (Figura 4), que utiliza a tecnologia StarFire proprietária da empresa John Deere e o PDA Nautiz X7 para armazenagem dos dados, por meio de conexão Bluetooth.





Figura 4 - GPS receptor GNSS NavCom SF 3040. Fonte: Manual Técnico Land-Pak NavCom Technology.

O Receptor GNSS StarFire 3040 foi desenvolvido para levantamentos topográficos e geodésicos com as seguintes características técnicas (Figura 5):

- Possibilita o uso de 66 Canais Independentes (GPS - L1, L2, L2C & L5 Fase, CA, L1P, L2P & L2C código; GLONASS - G1 & G2 Fase, CA & P código; GALILEO - E1 e E5a; SBAS - WAAS, EGNOS, MSAS & GAGAN);
- Pode ser utilizado como métodos de levantamento (Pós-Processado L1/L2, RTK/ GSM, StarFire (GSBAS) e Modo Navegação).
- O Armazenamento dos dados pode ser no cartão de memória tipo SD de 2 Gigabyte, módulo GSM, conexão USB e Serial, saída de dados em formato NMEA.
- Funciona com duas baterias internas utilizando-as de forma autônoma com tempo de trabalho aproximadamente de 10h embora possibilite trabalhar usando a entrada para energia externa.
- As interfaces de comunicação são via Bluetooth, USB e Serial RS232.





Figura 5 - Características técnicas do receptor GNSS NavCom SF 3040. Fonte: Manual Técnico Land-Pak NavCom Technology.

O sistema de correção StarFire, por trabalhar em tempo real sem pós-processamento e considera os seguintes fatores como variáveis de erro do Sistema GPS/GNSS:

- Erro de Efemérides;
- Erro de relógio;
- Ionosfera;
- Troposfera;
- Multicaminho.

Assim o valor de campo com serviço StarFire global fornece em tempo real precisão de até 5 cm na horizontal e 10 cm na vertical. Seu sinal está disponível globalmente corrigindo em praticamente qualquer lugar na superfície da Terra em terra ou mar, de 76 N° de latitude 76° S conforme pode ser observado na Figura 6.

Por se tratar de um sistema de posicionamento baseado no tempo, os erros de relógios dos satélites NAVSTAR GPS são os que mais afetam os resultados em campo. Para resolver este problema, o NavCom utiliza dados GNSS coletados em tempo real através da rede de 80 estações de referência em todo o mundo (Figura 6) para calcular a órbita de satélites GNSS, com o intuito de verificar qual o erro do relógio para cada satélite.

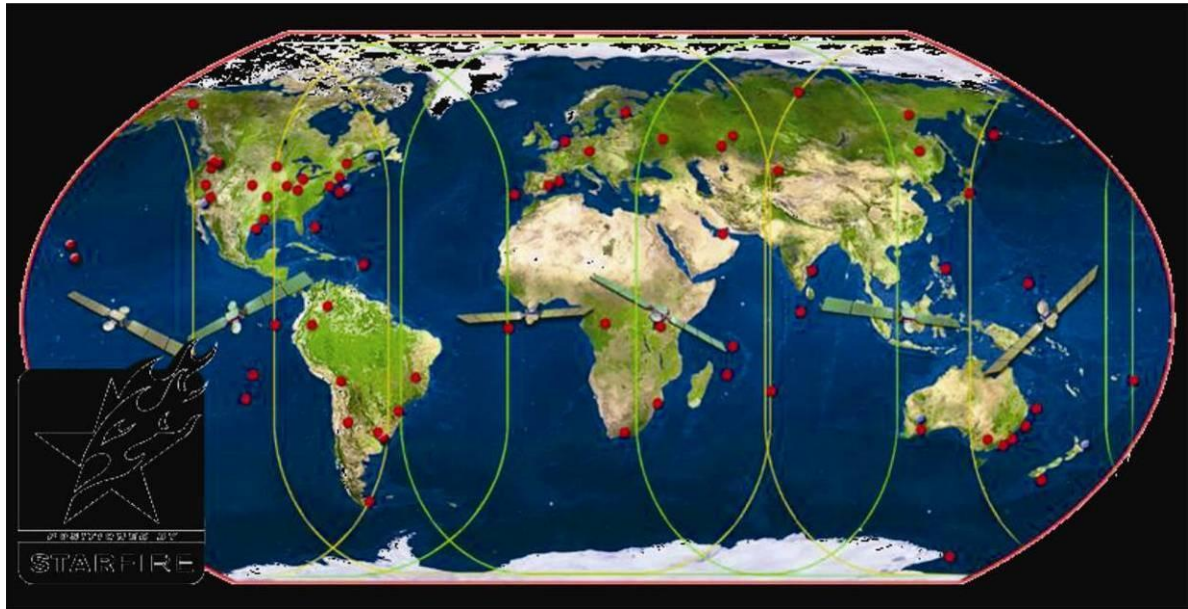


Figura 6 - Locais de distribuição das estações de referência no globo. Fonte: Manual Técnico Land-Pak NavCom Technology.

Existem hoje dois centros de processamento completamente redundantes e links de comunicação múltiplos asseguram a disponibilidade contínua de correções StarFire GPS. Essas correções são transmitidas através de satélites geoestacionários (Figura 7), proporcionando uma cobertura mundial e permitindo a navegação em tempo real e preciso, sem a necessidade de estações de base locais terrestres.





Estações Terrestres



Centrais de Processamento

Figura 7 - Estações terrestres e centrais de processamento utilizadas para correção das coordenadas coletadas no campo. Fonte: Modificado - Manual Técnico Land-Pak NavCom Technology.

Esta rede, ligada às centrais de processamento (Figura 7), calcula os erros de relógio e enviam parâmetros de correção, em tempo real, para satélites Inmarsat. Os 6 satélites Inmarsat retransmitem, através de sua cobertura global, esses parâmetros de correção diretamente ao usuário em campo, possibilitando precisão em levantamento absoluto de até cinco centímetros.

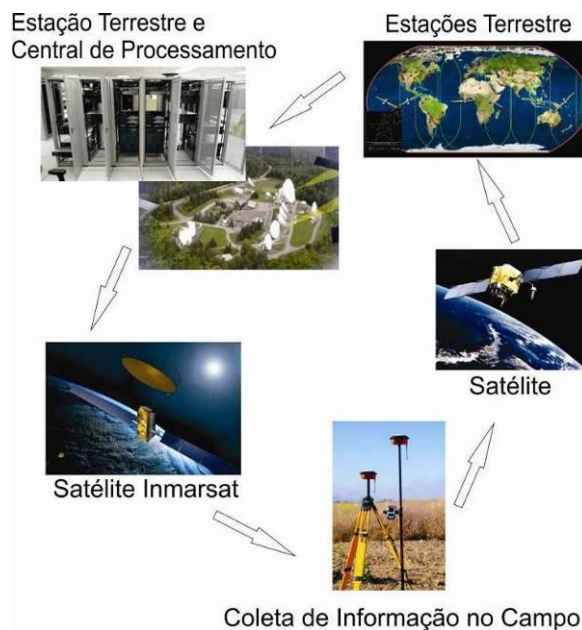


Figura 8 - Visão geral do sistema de processamento utilizadas para correção e precisão do levantamento campo. Fonte: Modificado - Manual Técnico Land-Pak NavCom Technology.



A Rede StarFire é um avanço a partir sistemas anteriores, pois considera cada um dos satélites GNSS fontes de erro de sinal de forma independente. A órbita do satélite GNSS e as correções do relógio são calculadas a partir de uma rede de monitoramento global de receptores de dupla frequência. Essas correções são transmitidas via links de satélite geoestacionários diretos para os receptores StarFire, resultando em latência mínima de dados e operação de todo o mundo com um mínimo de 10° ângulo de olhar para os satélites geoestacionários. Todos os receptores StarFire usam um receptor GNSS de várias frequência que mede o atraso ionosférico para cada satélite. Atrasos troposféricos zenitais são calculados a partir de um tempo multi-estado e modelos de posição auxiliados por satélite observavam a redundância. Os erros de ionosfera e troposfera por serem problemas locais que dependem de fatores como número de elétrons livres e umidade relativa do ar necessitam de uma modelagem local para a adequada correção e por isso não é possível alcançar maiores precisões do que 5 cm.

O Nautiz X7 (Figura 9) pode ser considerado um computador portátil equipado com os progressos inovadores da tecnologia de um Assistente Digital Pessoal (PDA).



Figura 9 - Nautiz X7 PDA de interface com GPS. Fonte: Manual Técnico Land-Pak NavCom Technology.

A desempenho começa com a velocidade e a potência, e o Nautiz X7 oferece um processador Xscale de 806 MHz, com 128 MB de memória RAM e uma capacidade de armazenamento Flash de 4 GB. Esse equipamento funciona com bateria Li-on de 5600 mAh que proporciona aproximadamente 10 horas de trabalho com uma única carga.

9.2 - APLICATIVOS COMPUTACIONAIS SOFTWARES ESPECÍFICOS

O sistema operacional utilizado no Nautiz X7 (Figura 10) é o Windows Mobile 6.1, a tela é de toque VGA de 3,5 polegadas e um teclado numérico.



A interface do Nautiz X7 com o GPZ NavCom é por meio do software FieldGenius e ainda fornece um pacote com GPS integrado SiRF Star III, Bluetooth 2.0 e mais uma câmera de 3 megapixels integrada com auto-foco e um flash LED.



Figura 10 - Nautiz X7 PDA com sistema operacional Windows móbil 6.1 e com software de interface FieldGenius. Fonte: Manual Técnico Land-Pak NavCom Technology.

Na Figura 11, mostra a tela principal do software FieldGenius para coleta e armazenamento dos trabalhos de campo.

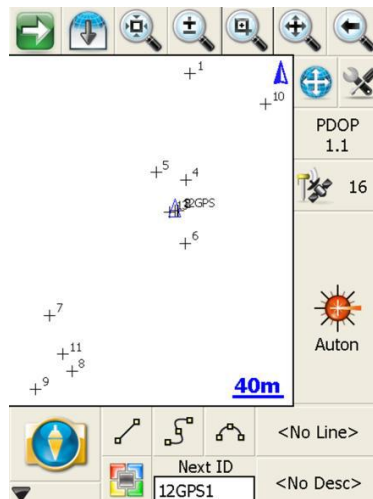


Figura 11 - Tela principal do software FieldGenius. Fonte: Manual Técnico Land-Pak NavCom Technology.

O modo de trabalho StarFire não depende de pós processamento e seus arquivos são exportados diretamente para softwares como AutoCAD e ArcGIS para a elaboração dos mapas planialtimétricos com a geração das curvas de nível e demais planos cartográficos necessários ao estudo.



9.3 - PROCEDIMENTOS TÉCNICOS E METODOLÓGICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DOS SERVIÇOS TOPOGRÁFICOS DE CAMPO

Os serviços topográficos de campo consistiram, inicialmente, do diagnóstico *in situ* da área em recuperação e, após a análise e definição da poligonal de interesse, foi realizado o levantamento topográfico da área.

A coleta de dados ocorreu nos limites definidos conforme Figura 2 - Croqui de localização das áreas de interesse no contexto do reservatório da UHE de Boa Esperança. no intuito de subsidiar a elaboração o mapa georreferenciado das área de interesse.

A partir destes dados, foi planejado o percurso e o ponto de partida para o levantamento topográfico.

Quando do início dos trabalhos, na chegada a cada local estabelecido, foi inicialmente ajustado o equipamento GNSS para trabalho em modo StarFire e precisões horizontal e vertical menores ou iguais a 5 cm, no sistema de coordenadas WGS 84 UTM 23s, datum SIRGAS 2000.

O intervalo de gravação dos dados foi, aproximadamente, de 10 minutos por ponto devidamente identificado com piquetes de madeira para posteriormente serem definidos com marcos de concreto modelo INCRA (Foto 23 e Foto 24).



Foto 23 - Vista geral da Área 02 com detalhes para o equipamento utilizado para demarcação e georreferenciamento da área em recuperação.



Foto 24 - Outro detalhe da Área 02 com detalhes para o equipamento utilizado para demarcação e georreferenciamento da área em recuperação.

As correções e o ajustamento das coordenadas levantadas é em tempo real e alcança valores absolutos com precisão de até 5 centímetros, sem que seja necessário realizar o pós-processamento.

9.4 - INTERPOLAÇÃO DOS DADOS

A utilização de GPS nos levantamentos geodésicos conduziu à necessidade de adoção de sistemas de referência geocêntricos. O sistema de navegação por satélites GPS utiliza o World Geodetic System 1984 (WGS84) como referência, que é um grupo lógico de parâmetros que descrevem o tamanho e a forma da Terra, as posições de uma rede de pontos em relação ao centro de massa da Terra (COSTA, 2000).

A implantação da constelação de satélites pertencente ao Sistema de Posicionamento Global (*Global Positioning System* ou GPS) revolucionou as atividades que necessitam de posicionamento em função da rapidez e precisão na obtenção de coordenadas. Este fato acarretou um crescente interesse por um geóide mais acurado e preciso para aplicações nas áreas de mapeamento e engenharia (SILVEIRA, 2005).

Sendo a Terra uma figura indefinida e impossível de ser representada graficamente e não perfeitamente esférica, sua forma real é considerada como sendo aquela obtida pelo prolongamento da superfície média dos oceanos através dos continentes, idealizada por Carl Friedrich Gauss (físico matemático alemão - 1777-1855). A essa superfície é chamada de Geóide, que constitui uma forma "quase" perfeita da Terra (FILHO, 2001).

A popularização do GPS em atividades de georreferenciamento acarretou uma crescente necessidade de se obter a separação entre as superfícies do geóide (superfície que representa o nível médio dos mares) e elipsóide (modelo matemático usado para a representação da Terra), denominada de ondulação geoidal (COSTA & LIMA, 2006).

Conforme descrito no item anterior o sistema de coordenadas configurada no equipamento para coleta dos dados de campo foi o WGS 84 UTM23S, posteriormente, na etapa de escritório, foi efetuado um procedimento de pós-processamento para utilização destes dados na elaboração das curvas de nível, que consistiu na correção do sistema elipsóide (modelo matemático que imita a forma real da Terra) em geóide (representativo da superfície física real, da superfície da Terra).

As altitudes determinadas com base nesta superfície geóide, denominadas de altitudes ortométricas, conforme apresentado na Figura 12, são utilizadas para elaboração das curvas de nível do mapeamento sistemático brasileiro (SILVEIRA, 2005).

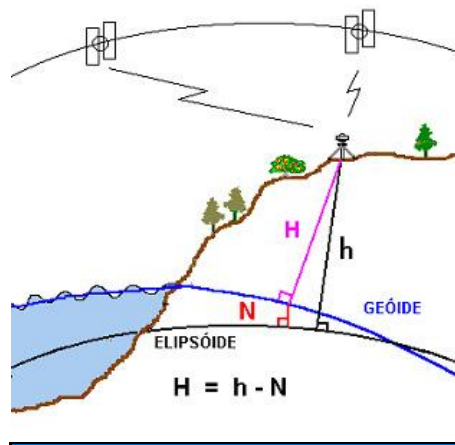


Figura 12 - Conversão de altitude ortométrica (elipsoidal para Geoidal) Fonte: IBGE
Disponível em:
http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geodesia/modelo_geoidal.shtm. Acessado
11/06/2012.

Essa diferença de altitude do modelo elipsóide para geóide é calculada a partir da utilização do aplicativo MAPGEO 2010 disponível gratuitamente no sítio da Internet do IBGE (vide tela de exemplo de processamento, Figura 13).

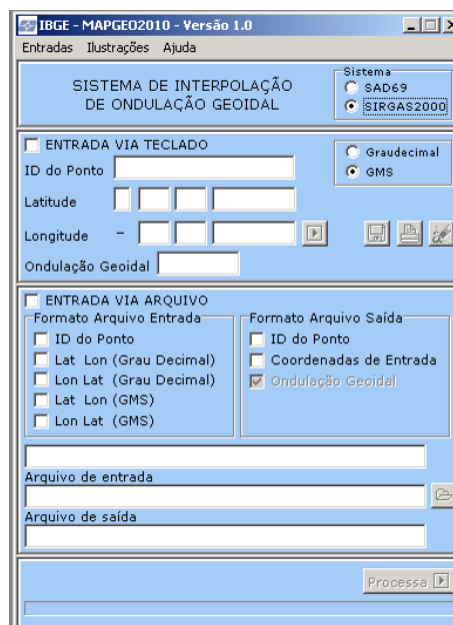


Figura 13 - Tela de abertura do software MAPGEO 2010 para conversão de altitude ortométrica (elipsoidal para geoidal).

Após a realização deste procedimento de conversão foi efetuado o processamento dos dados coletados para geração da altimetria de cada vértice e elaboração do mapa planimétrico de cada área de interesse, com a utilização de outros *softwares* especializados, tais como AutoCAD 2010 e ArcGIS 9.3.



Para cada área de interesse mapeada a campo, foi gerada uma planta conforme consta nos Anexos IV, V e VI.

10 - 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-92.2014.1980.00.

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.

10.1 - 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 8.

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

Item	Descrição
MACROATIVIDADE 01	SERVIÇOS INICIAIS
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
MACROATIVIDADE 02	FORMATAÇÃO DA BASE DE DADOS
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)
MACROATIVIDADE 03	ESTUDO DE RECONHECIMENTO
Atividade 03.1	Diagnóstico Preliminar de Dados Para Caracterização do Meio Físico e Biótico da Região.
MACROATIVIDADE 04	ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO PRELIMINAR
MACROATIVIDADE 05	REUNIÕES TÉCNICAS
Atividade 05.1	Reuniões Técnicas Complementares
MACROATIVIDADE 06	ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO
MACROATIVIDADE 07	RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS
MACROATIVIDADE 08	PRODUÇÃO DE MUDAS
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
MACROATIVIDADE 09	PLANTIO NAS ÁREAS DEGRADADAS
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
MACROATIVIDADE 10	PRÉ-PLANTIO
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 Mudas
MACROATIVIDADE 11	PLANTIO
Atividade 11.1	Período de Plantio
Atividade 11.2	Adubação de Base
Atividade 11.3	Plantio Manual e Irrigação
Atividade 11.4	Tutoramento
MACROATIVIDADE 12	MANUTENÇÃO DO PLANTIO
Atividade 12.1	Coroamento
Atividade 12.2	Adubação de Cobertura
Atividade 12.3	Irrigação das Mudas Pós-plantio
Atividade 12.4	Controle Fitossanitário



Item	Descrição
Atividade 12.5	Replântio 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
MACROATIVIDADE 13	MANUTENÇÃO E REPOSIÇÃO DE MATERIAL PARA CERCA
Atividade 13.1	Pintura e Reposição de Material das Cercas
MACROATIVIDADE 14	CONSTRUÇÃO DE CERCAS
MACROATIVIDADE 15	CONFECÇÃO E ALOCAÇÃO DE PLACAS
MACROATIVIDADE 16	IMPLANTAÇÃO DE CANCELAS
MACROATIVIDADE 17	MANUTENÇÃO DO VIVEIRO
MACROATIVIDADE 18	CRONOGRAMA DE VIAGENS
MACROATIVIDADE 19	EMIÇÃO DOS RELATÓRIOS TRIMESTRAIS 01 A 15
MACROATIVIDADE 20	EMIÇÃO DO RELATÓRIO FINAL

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

10.1.1 - Macroatividade 01- Serviços Iniciais

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

10.1.1.1 - 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.

10.1.1.2 - 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.

10.1.1.3 - 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.

10.1.1.4 - 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.

10.1.2 - 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.

10.1.2.1 - 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.

10.1.2.2 - 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.

10.1.3 - Macroatividade 03 - Estudo de Reconhecimento

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

10.1.3.1 - 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 obtidas dados bibliográficos, projetos anteriormente desenvolvidos na região e outros dados fornecidos pela Contratante.

10.1.4 - 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.

10.1.5 - 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.

10.1.5.1 - 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.

10.1.6 - 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-01-R00-2014.

Conforme consta do Contrato de Prestação de Serviços, o Projeto em questão abrange a elaboração dos seguintes Produtos/Relatório Quadro 9 a seguir.

Quadro 9 - Relação de Produtos/Relatório vinculados ao Contrato.

Item	Produto	Mês	Mês/Ano
01	Plano de Trabalho	1	Fevereiro/2015
Total do item Relatório		01	-

10.1.7 - 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 Boa Esperança inseridas no município de Guadalupe, no Estado do Piauí.

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 do serrado que compreende uma área aproximada de 161,47 hectares, conforme relacionadas no Quadro 10.

Quadro 10 - Localização e relação das Áreas Degradadas a serem mantidas. Fonte: DEMG-01-R00-2014.

Área	Hectares (ha)
01	80,89
02	35,78
03	44,80
Total	161,47

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

10.1.8 - Macroatividade 08 - Produção de mudas

Esta atividade consiste na produção mudas de árvores, arbustos, herbáceas e cactáceas principalmente de espécies cerrados ou savanas (Foto 25). As quantidades de cada espécie a ser produzida dependerão da aprovação do técnico da CHESF.



Foto 25 - Detalhes de mudas de *Anacardium occidentale* (cajuí) produzidas no viveiro de Boa Esperança.

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

A produção de mudas de espécies nativas visa à reabilitação das áreas degradadas ou alteradas pelas atividades de instalação/construção do Reservatório Artificial da Usina Hidrelétrica de Boa Esperança, 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 Boa Esperança.

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 e húmus. 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 para a recuperação de áreas serão executados tendo como finalidade as seguintes atividades descritas a seguir.



10.1.8.1 - 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 Cerrado, com número suficiente de indivíduos por espécie, distâncias máximas e mínimas entre as árvores e considerada também o estado fitossanitário.

10.1.8.2 - 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 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 11 contém a relação de espécies para a produção de mudas no viveiro.



Quadro 11 - Relação de algumas espécies selecionadas à produção de mudas no viveiro de Boa Esperança. Fonte: ET DEMG-01-R00-2014.

Nº	Nome Popular	Nome Científico	Quantidade
1	Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	2.000
2	Cajui	<i>Anacardium occidentale</i>	2.000
3	Caroba	<i>Jacarandá SP</i>	2.000
4	Pequi	<i>Caryocar coriaceum</i>	8.000
5	Fava d'anta	<i>Dimorphandra</i>	2.000
6	Jatobá	<i>Hymenaea stignocarpa</i>	2.000
7	Sambaíba	<i>Curatella americana</i>	2.000
8	Angelim	<i>Andira vermífuga</i>	2.000
9	Sucupira preta	<i>Bowdichia virgilioides</i>	2.000
10	Faveira	<i>Anadenanthera colubrina</i>	4.000
11	Jurema preta	<i>Mimosa tenuiflora</i>	3.000
12	Murici	<i>Byrsonima pachyphylla</i>	2.000
13	Mangabeira	<i>Lafoensia pacari</i>	2.000
14	Açoita cavalo	<i>Luehea grandiflora</i>	2.000
15	Tingui	<i>Magonia pubescens</i>	2.000
16	Pajeu	<i>Triplaris SP</i>	2.000
17	Cagaita	<i>Eugenia dysenterica</i>	1.000
18	Mutamba	<i>Guazuma ulmifolia</i>	1.000
19	Carnauba	<i>Copernicia prunifera</i>	500
20	Babaçu	<i>Orbignya phalerata</i>	500
21	Pau ferro	<i>Connarus suberosus</i>	4.000
22	Ipê Amarelo	<i>Tabebuia aurea</i>	2.000
Total			50.000

10.1.8.3 - 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.

10.1.8.4 - 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 coletar 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).

10.1.8.5 - 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. A secagem natural será usada e caracteriza-se pela utilização do sol como fonte de calor e o vento como ventilação.

10.1.8.6 - 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.



10.1.8.7 - 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.

10.1.8.8 - 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.

10.1.9 - 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.

10.1.9.1 - 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 técnica utilizada para a recuperação será de revegetação, adensamento e enriquecimento com espécies nativas que compreende uma área aproximada de 161,47 hectares.

10.1.9.2 - 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 que ocorrem na região, conforme listagem proposta no Quadro 11.

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.

10.1.9.3 - 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 161,47 hectares.

10.1.9.4 - 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.

10.1.9.5 - 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.



10.1.10 - 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.

10.1.10.1 - 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 12 abaixo indica as principais características que diferem os dois gêneros.

Quadro 12 - Diferenças entre os gêneros *Atta* e *Acromyrmex*. Fonte: PEDROSA-MACEDO (1993).

Atta (Saúvas)	Acromyrmex (Quenquéns)
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.

10.1.10.2 - 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.

10.1.10.3 - 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 m² 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 14 a seguir.



Figura 14 - 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 15 consta uma representação do equipamento manual utilizado para a abertura da cova e o mínimo revolvimento de solo no local de plantio.



Figura 15 - 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.

10.1.10.4 - Atividade 10.4 - Transporte e Manutenção de Mudas

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 16 e Foto 26 relacionadas em continuidade.



Figura 16 - Padrão típico de muda em bom estado fitossanitário acondicionada em saco plástico. Disponível em: <http://www.cajucultura.com/plantio.html> (Acessado em: 20/01/2015).



Foto 26 - Vista geral das mudas em produção no viveiro e em bom estado fitossanitário, acondicionadas em sacos plásticos.

10.1.11 - 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.

10.1.11.1 - 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 dezembro a março, não sendo recomendado o plantio nos meses de maio a setembro, 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.

10.1.11.2 - 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, quando necessária, 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 100g 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 (200g 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.

10.1.11.3 - 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 17), 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.

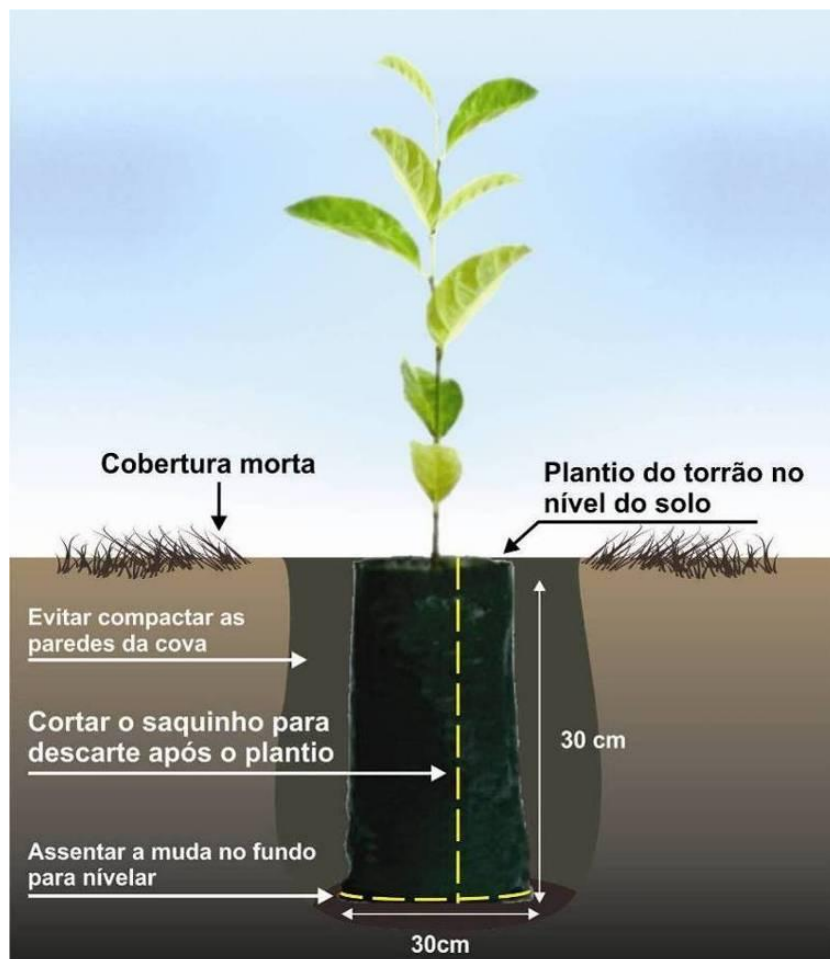


Figura 17 - Ilustração da execução de um plantio de muda.

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

10.1.11.4 - 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 quando necessário, será 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 18).

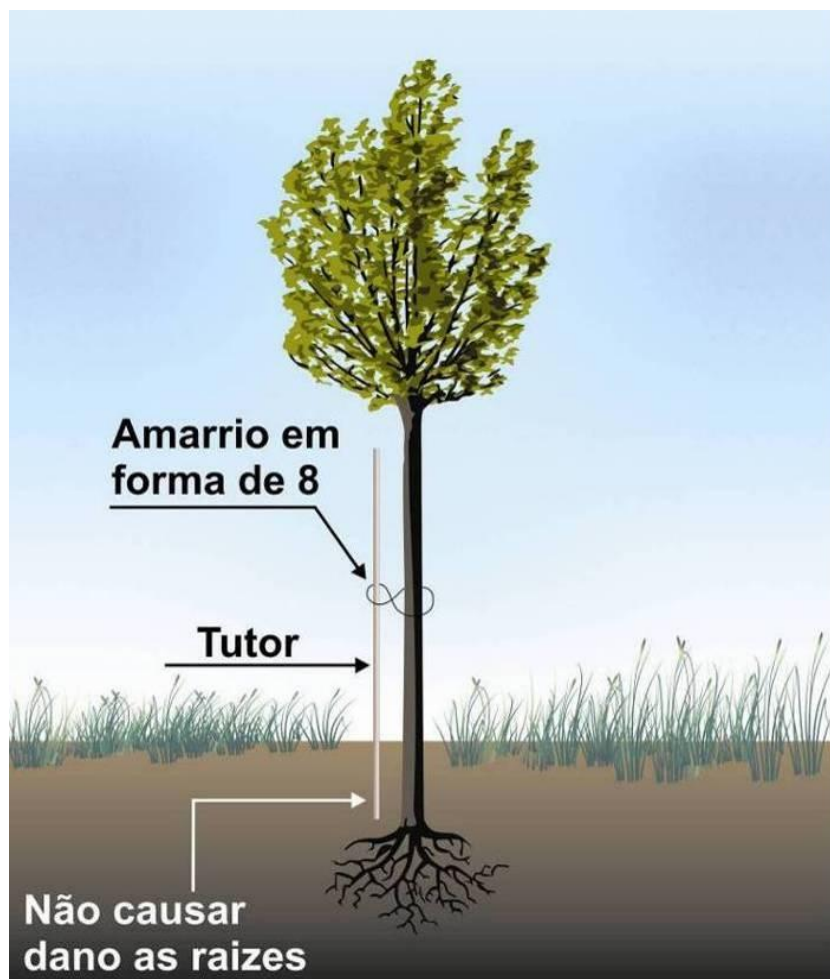


Figura 18 - Muda fixada ao tutor com nó em forma de oito (8).

10.1.12 - 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.

10.1.12.1 - Atividade 12.1 - Coroamento

No período posterior ao plantio será realizada uma roçada ou capina em um raio de 01 m² 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 14) desde que com uso de EPI's.

10.1.12.2 - 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 19.

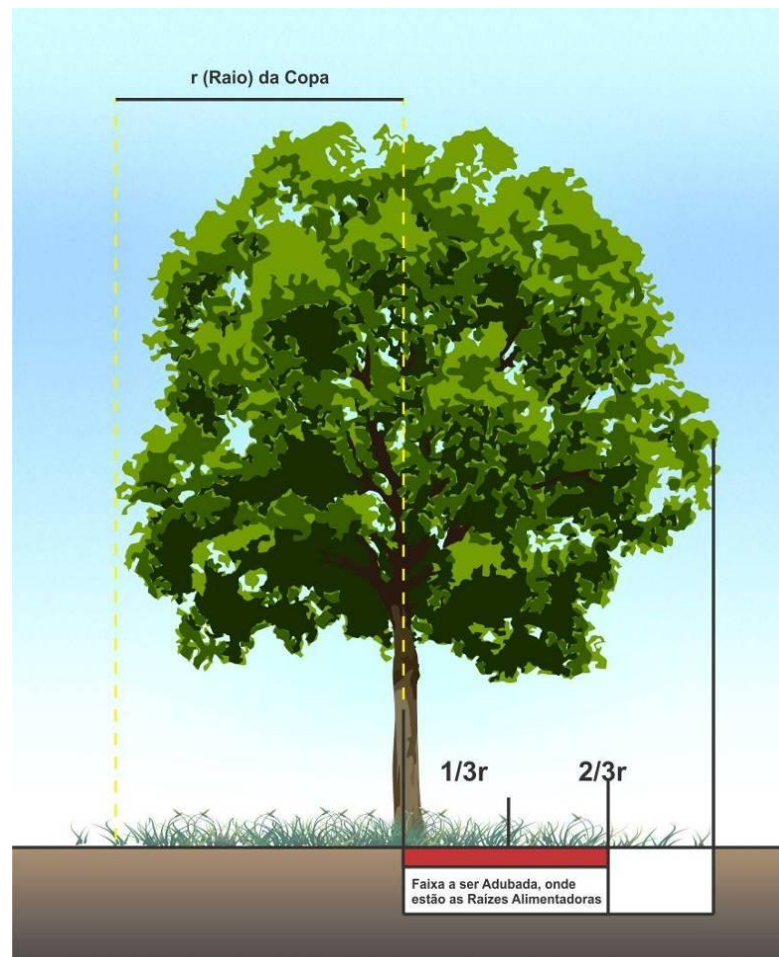


Figura 19 - A faixa de adubação de cobertura deve priorizar os 2/3 internos do raio da copa e distribuição uniforme em todo o entorno.

10.1.12.3 - 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.

10.1.12.4 - 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.

10.1.12.5 - 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.

10.1.12.6 - 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.

10.1.12.7 - 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.

10.1.13 - Macroatividade 13 - Manutenção e Reposição de Material para Cerca

Esta atividade corresponde na manutenção e reposição de material para 10.350 metros de cerca de arame farpado com estacas de concreto já existente.

10.1.13.1 - Atividade 13.1 - Pintura das Estacas e Mourões das Cercas

Esta atividade consiste na pintura na cor branca (caiação) das estacas e mourões de cerca existente e a ser construída. Esta atividade deverá ser desenvolvida anualmente nos meses de maio até o final dos serviços.

10.1.14 - Macroatividade 14 - 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 3.800 metros lineares de cerca de arame farpado com 10 fios, estacas de cimento, de 2 em 2 metros e mourões a cada 50 metros.

O cronograma de execução desta atividade compreende o período correspondente ao Primeiro e Segundo trimestre.

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



10.1.15 - Macroatividade 15 - Confeção e Alocação de Placas

Durante a realização dos serviços serão confeccionadas 04 (quatro) placas de advertência de tamanho 2,0 x 1,5 m (3,0 m²), para serem alocadas nas áreas degradadas que estarão sendo recuperadas no entorno da UHE de Boa Esperança.

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

10.1.16 - Macroatividade 16 - Implantação de Cancelas

Serão fornecidas e colocadas 02 (duas) 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.

10.1.17 - Macroatividade 17 - Manutenção do Viveiro

A manutenção do viveiro consistirá na limpeza das áreas, banheiros, pátio e manutenção dos equipamentos, ferramentas de trabalho, instalações elétricas e hidráulicas, etc.

A seguir na Foto 27, Foto 28 e Foto 29 observam-se alguns locais onde serão efetuados os serviços de manutenção e limpeza.



Foto 27 - Vista geral das instalações destinadas à secagem e classificação de sementes de qualidade para posterior processamento e utilização para o plantio.





Foto 28 - Detalhe do viveiro florestal da UHE Boa Esperança.



Foto 29 - Local destinado a armazenamento das mudas em estágio de desenvolvimento para posterior disponibilização para plantio.

10.1.18 - Macroatividade 18 - Cronograma de Viagens

As viagens foram agendadas com periodicidade trimestral nos meses de abril, julho, outubro e janeiro. Porém, em caráter particular estes podem ter a agenda modificada caso houver necessidade.

10.1.19 - Macroatividade 19 - 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 13 a seguir.

Quadro 13 - Relação de Produtos/Relatórios Parciais vinculados ao Contrato.

Item	Produtos	Meses	Mês/Ano
2º	Relatório Trimestral 01	03	Maio/2015
3º	Relatório Trimestral 02	06	Agosto/2015
4º	Relatório Trimestral 03	09	Novembro/2015
5º	Relatório Trimestral 04	12	Fevereiro/2016
6º	Relatório Trimestral 05	15	Maio/2016
7º	Relatório Trimestral 06	18	Agosto/2016
8º	Relatório Trimestral 07	21	Novembro/2016
9º	Relatório Trimestral 08	24	Fevereiro/2017
10º	Relatório Trimestral 09	27	Maio/2017
11º	Relatório Trimestral 10	30	Agosto/2017
12º	Relatório Trimestral 11	33	Novembro/2017
13º	Relatório Trimestral 12	36	Fevereiro/2018
14º	Relatório Trimestral 13	39	Maio/2018
15º	Relatório Trimestral 14	42	Agosto/2018
16º	Relatório Trimestral 15	45	Novembro/2018
Total de Relatórios		15	-

10.1.20 - Macroatividade 20 - Emissão do Relatório Final

Ao final dos serviços objeto do Contrato será elaborado um documento denominado Relatório Final, o qual conterà 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 14 a seguir.

Quadro 14 - Produto/Relatório Final vinculado ao Contrato.

Item	Produto	Mês	Mês/Ano
17º	Relatório Final	48	Fevereiro/2019
Total do item Relatório Final		01	

11 - CRONOGRAMA FÍSICO REFERENTE ÀS ATIVIDADES PROPOSTAS

O cronograma físico referente às atividades propostas neste Plano constam descritas no Anexo VII.

12 - 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:

- a) Revisão e recuperação total das cercas existentes, tanto de concreto como de madeira;
- b) Mudas produzidas;
- c) Construção de 1.800 metros lineares de cerca de arame farpado com estacas de concreto;
- d) Caiação das estacas e mourões em 10.300 lineares de cerca de arame farpado existente (serviço a ser executado anualmente)
- e) Registros fotográficos das atividades desenvolvidas no trimestre;
- f) Cronograma de atividades previstas para o trimestre seguinte..

13 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

Os principais dados de identificação da empresa de consultoria responsável pelos estudos técnicos constam do Quadro 15.

Quadro 15 - 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, Conj. 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		

14 - EQUIPE TÉCNICA

No Quadro 16 está relacionada a equipe técnica da empresa Contratada responsável pela elaboração do Relatório em questão.

Quadro 16 - Equipe responsável pela elaboração do Plano de Trabalho.

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

15 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, G. A., 1971. Revisão Geológica da Bacia Paleozóica do Maranhão. Anais do XXV Congresso Brasileiro de Geologia, São Paulo, v. 3:113-122.

CAPUTO, M. V., 1984. Stratigraphy, tectonics, paleoclimatology and paleogeography of northern basins of Brazil. Santa Barbara, University of California, Doctor of Philosophy Thesis, 583 p.

COSTA, S.M.A. 2000. Evolução do Sistema Geodésico Brasileiro - Razões e Impactos com a Mudança de Referencial. IBGE. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/artigos/200-volucao%20do_SGBrazoes_e_%20impactos_com_a_mudanca_do_referencial.pdf>. Acesso em: abril. 2012.

COSTA, S.M.A. 2006; LIMA, M.A.A. Ajustamento da Rede planimétrica Brasileira em Sirgas 2000. IBGE. IV Colóquio Brasileiro de Ciências Geodésicas. Curitiba, maio de 2005. Disponível em:ftp://geoftp.ibge.gov.br/documentos/geodesia/artigos/2005_Ajustamento_da_Rede_Planimétrica_em_SIRGAS2000.pdf>. Acesso em: 04 abril. 2012.

CUNHA, F. M. B., 1986. Evolução Paleozóica da Bacia do PARNAÍBA e seu Arcabouço Tectônico. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-graduação em Geologia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, 1986. 107p.

CUNHA; F.M.B; CARNEIRO, R.G., 1972. Interpretação fotogeológica do Centro Oeste da Bacia do Maranhão. CONGRESSO BRASILEIRO DE GEOLOGIA, 25., 1972 Belém. Anais. Belém: SBG, p.65-79.

EMBRAPA, 1999. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária -. Embrapa Solos. Rio de Janeiro. XXVI, 412p.

EMBRAPA, 2006. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA Sistema Brasileiro de Classificação dos Solos. 2ª Edição. Rio de Janeiro: EMPRAPA SOLOS.

- FARIA JR., L. E. & TRUCKENDRODT, W. 1980. Estromatólitos na Formação Pedra de Fogo, Permiano, Bacia do Maranhão. In: CONGRESSO BRASILEIRO GEOLOGIA, 31, 1980. Anais, SBG, Belém, 5: 3056-3067 p.
- FILHO, B.C. 2001. Planimetria. Escola Técnica Federal de Mato Grosso Topografia e Geoprocessamento. Cuiabá
- GÓES, A. M. & FEIJÓ, F. J., 1994. Bacia do Parnaíba. Boletim de Geociências da PETROBRAS. 8(1): 57-67.
- GÓES, A. M., 1995. A Formação Poti (Carbonífero Inferior) da Bacia do Parnaíba. Tese (Doutorado) do Programa de Pós-graduação em Geologia Sedimentar, Universidade de São Paulo, 171p.
- GÓES, A. M., COIMBRA, A. M. & NOGUEIRA, A. C. R., 1997. Depósitos Costeiros Influenciados por Tempestades e Marés da Formação Poti (Carbonífero Inferior) da Bacia do Parnaíba. In: COSTA, M. L., Angélica, R.S. (coord.). Contribuições à Geologia da Amazônia. Vol. 1. Belém, FINEP/SBG-NO, 285-306.
- 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> Acesso em: 28 novembro. 2012.
- MARZOLLI, A., RENNE, P. R., PICIRILLO, E. M., ERNESTO, M., BELLINI, G., MIN, A., 1999. Extensive 200-Million-year-old continental flood basalts of the Central Atlantic Magmatic Province. Science, 284:616-618.
- MELO, J. H. G. & LOBOZIAK, S., 2000. VISAN [sic] miospore biostratigraphy and correlation of the Poti Formation (Parnaba [sic] basin, Northern Brazil). Review of Paleobotany and Palynology, 112:147-165.
- MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE - MMA., 2009. Mapa de Vegetação do Brasil, 2004. Disponível em: < <http://www.mma.gov.br/> > Acesso em: 20 jan.
- MOORE, B., 1999. South Central Maranhão 1961 field Project. Belém, PETROBRÁS, 1961.
- PEDROSA MACEDO, J.H. (Coord.).1993. Manual de Pragas em Florestas: Pragas Florestais do Sul do Brasil. IPEF/SIF, 111 p.



SILVA, A. J. P.; LOPES, R. C. & VASCONCELOS, A. M., 2003. Bacias Sedimentares Paleozóicas e Meso-Cenozóicas Interiores. Serviço Geológico do Brasil - CPRM, Porto Alegre, p. 55-85.

SILVEIRA, A.C. 2005; Geodésia Aplicada ao Georreferenciamento. Curso de Formação continuada em Georreferenciamento de imóveis rurais. CTET.

SUGUIO, K. & FULFARO, V. J., 1971. Geologia da Margem Ocidental da Bacia do Parnaíba. Boletim do Instituto de Geociências - USP, v. 8: 31-54.

16 - ANEXOS

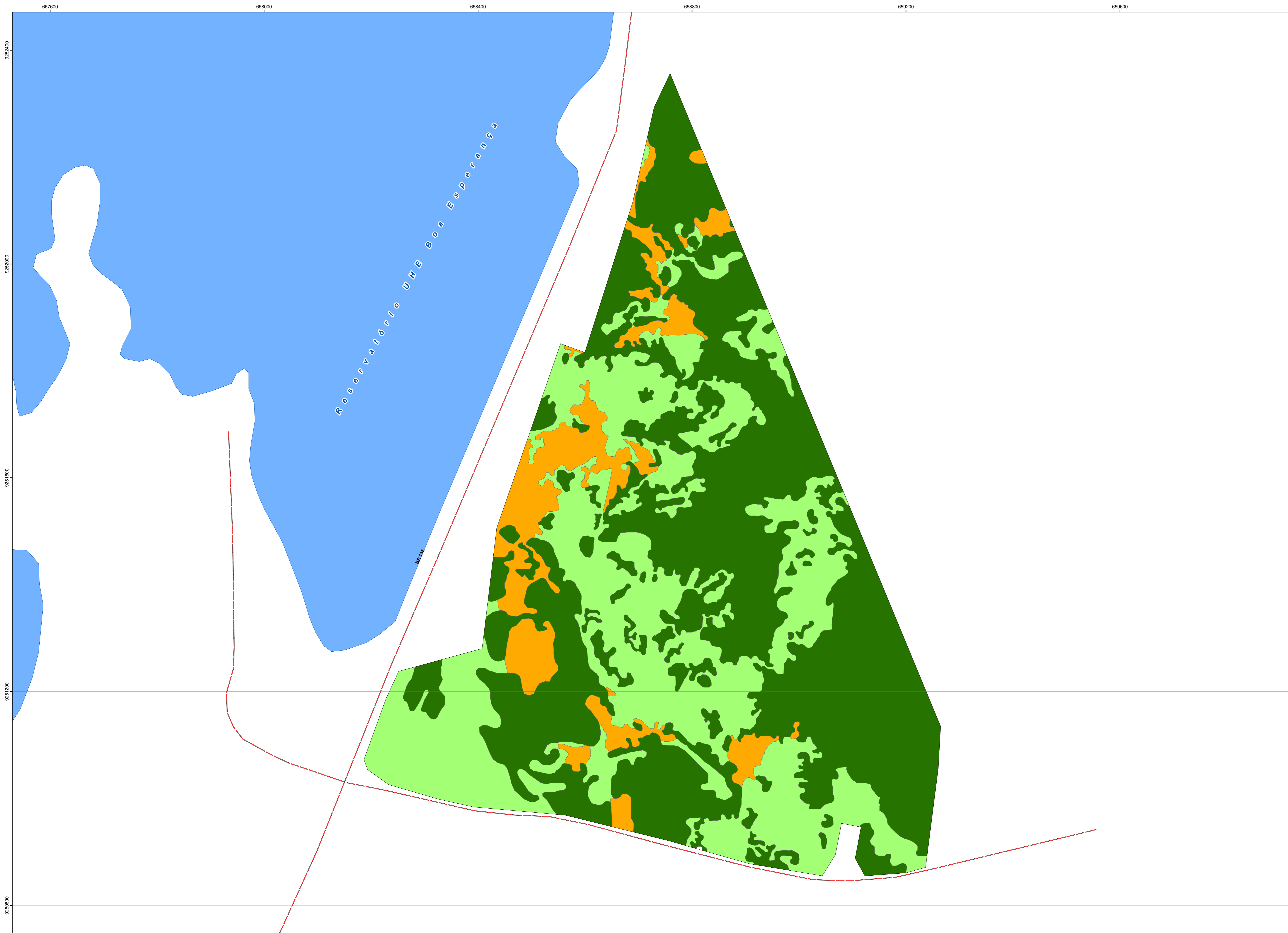
- Anexo I - Mapa da Vegetação da Área em Recuperação Área 1.
- Anexo II - Mapa da Vegetação da Área em Recuperação Área 2.
- Anexo III - Mapa da Vegetação da Área em Recuperação Área 3.
- Anexo IV - Mapa Planimétrico da Área em Recuperação Área 01.
- Anexo V - Mapa Planimétrico da Área em Recuperação Área 02.
- Anexo VI - Mapa Planimétrico da Área em Recuperação Área 03.
- Anexo VII - Cronograma Físico das Atividades Propostas.



ANEXOS

Anexo I - Mapa da Vegetação da Área em Recuperação Área 1.





Legenda

- Acessos
- Reservatório UHE Boa Esperança
- Área em Recuperação 1
- Classes de Vegetação**
- Gramínea/Campo
- Solo Exposto
- Vegetação Arbórea

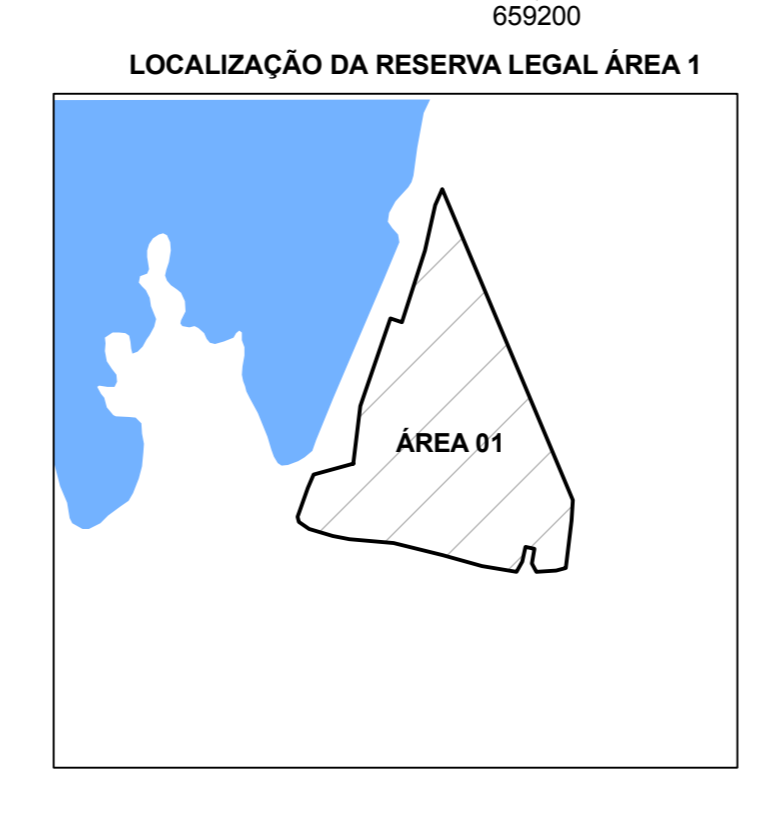
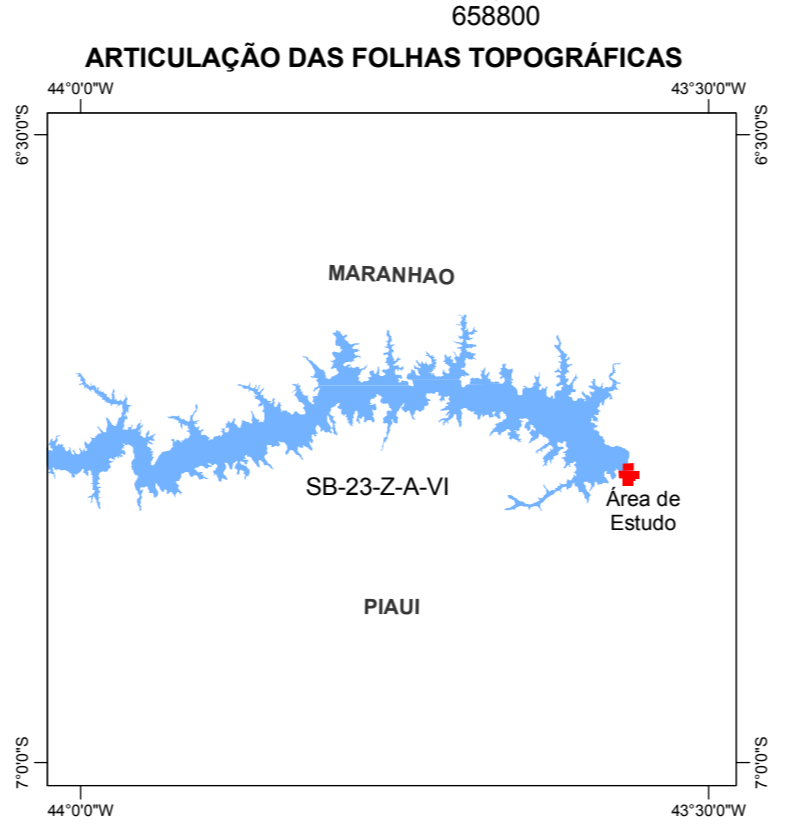
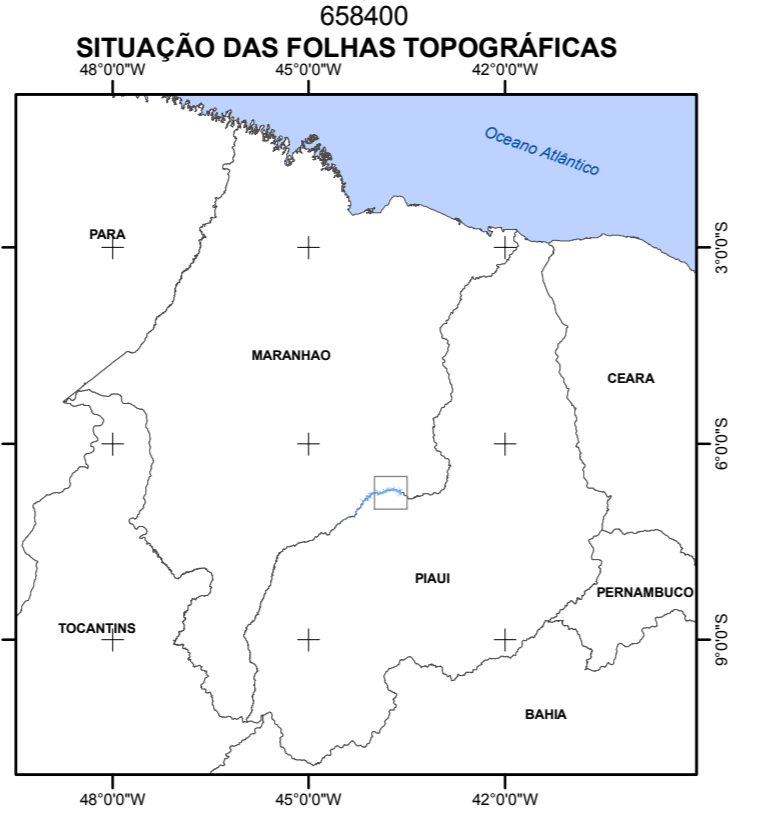
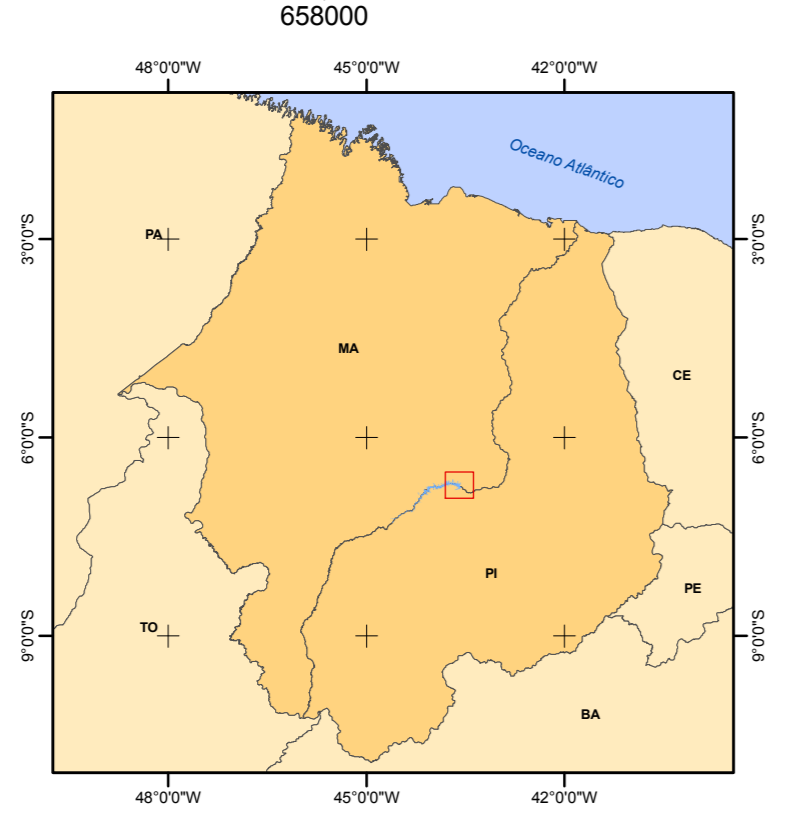
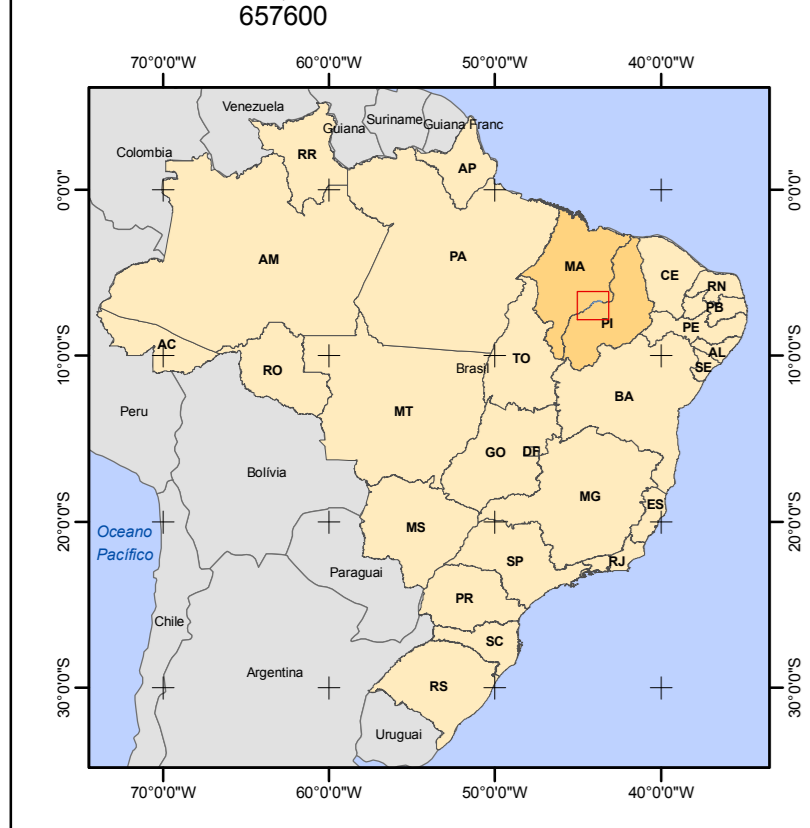
CLASSES DE VEGETAÇÃO	ÁREA HECTARES	PERCENTUAL
Gramínea/Campo	29,63	36,95
Solo Exposto	7,49	9,34
Vegetação Arbórea	43,07	53,71
Total	80,18	100,00

Parâmetros Cartográficos

Escala: 1:2.500

0 25 50 75 100

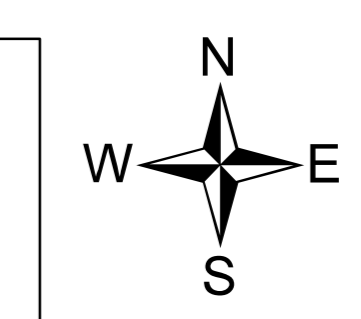
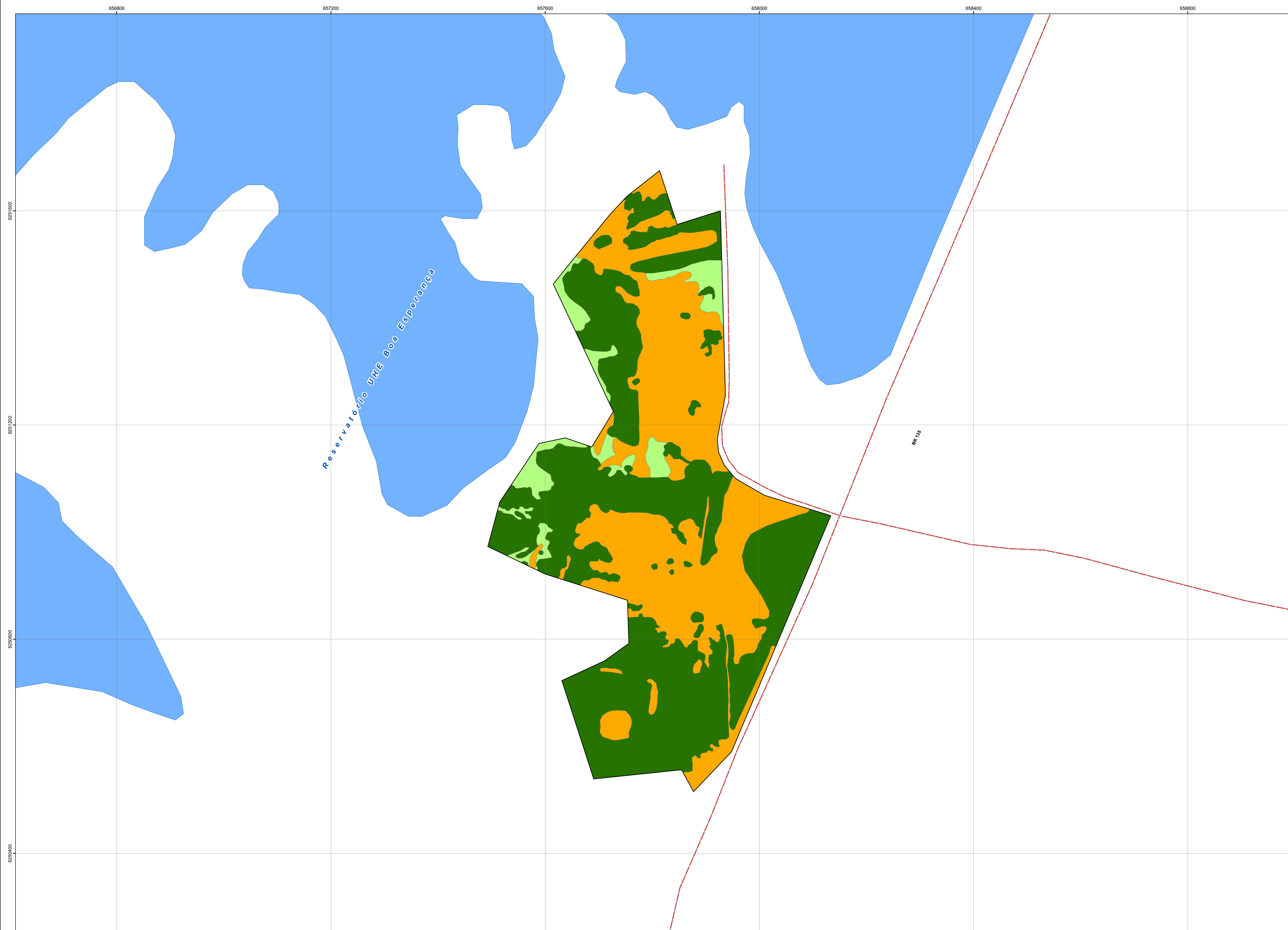
Projção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: SIRGAS2000
Fuso: 23S
Meridiano Central: 45° WGR



	Cliente: COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF	Local: RECIFE	UF: PE
Projeto: SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA UHE BOA ESPERANÇA, EM ATENDIMENTO À CONDIÇÃOANTE 2.4 DA FLO IBAMA N.º 319/2003			
Título: ANEXO I - MAPA DA VEGETAÇÃO DA ÁREA EM RECUPERAÇÃO ÁREA 01			
		Projetado por: ENO. AGR. LAURI J. MARTINI CREA N.º 161262/RS	
Elaborado por: ROMELITO REGGINATO		Revisado por: ENO. AGR. JORGE VIDAL	
Fonte de Dados: LEVANTAMENTO DE CAMPO	Ordem de Serviço: OSA 2014-047	Data: FEV/2015	Escala: 1:2.500
Folha: 1/1		Folha Formal: A0	
Arquivo Digital: OSA 2014-047 CHESF PRAD BOA ESPERANCA\BIBLIOTECA\PROJ\OSWD		DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS	

Anexo II - Mapa da Vegetação da Área em Recuperação Área 2.



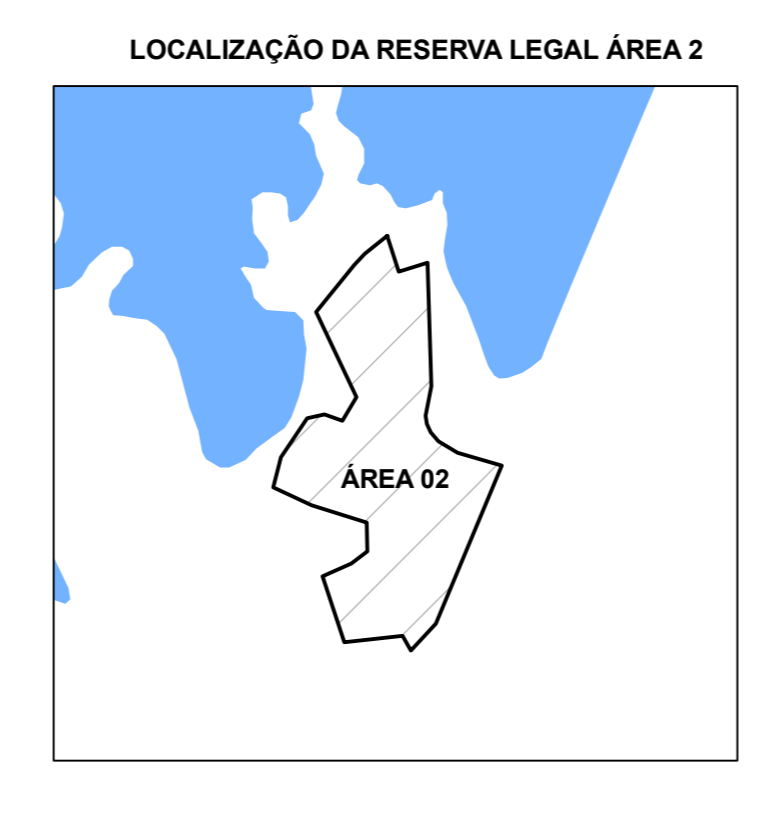
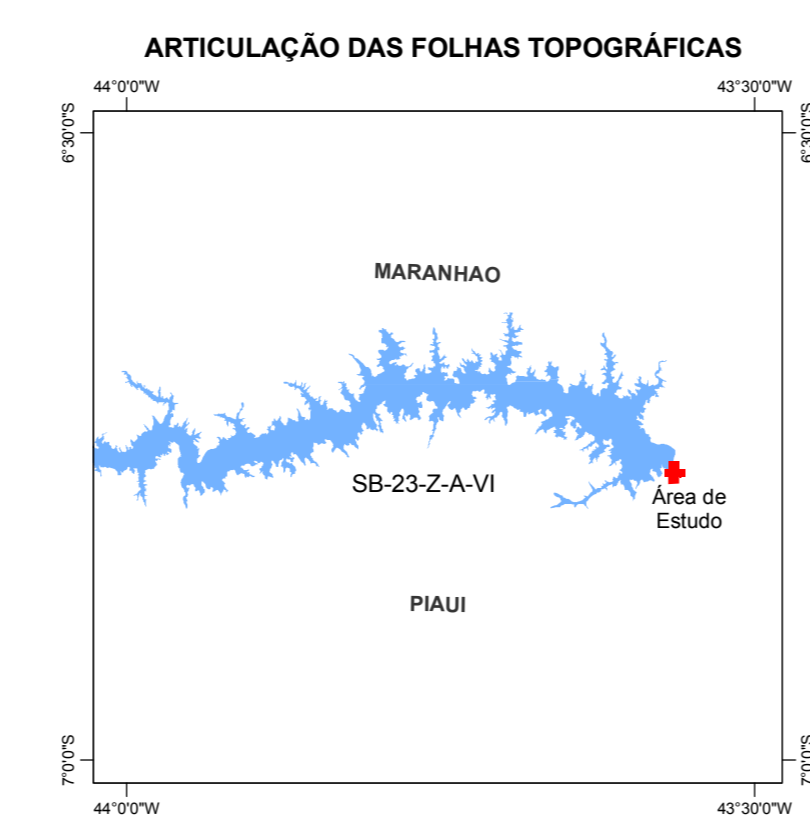
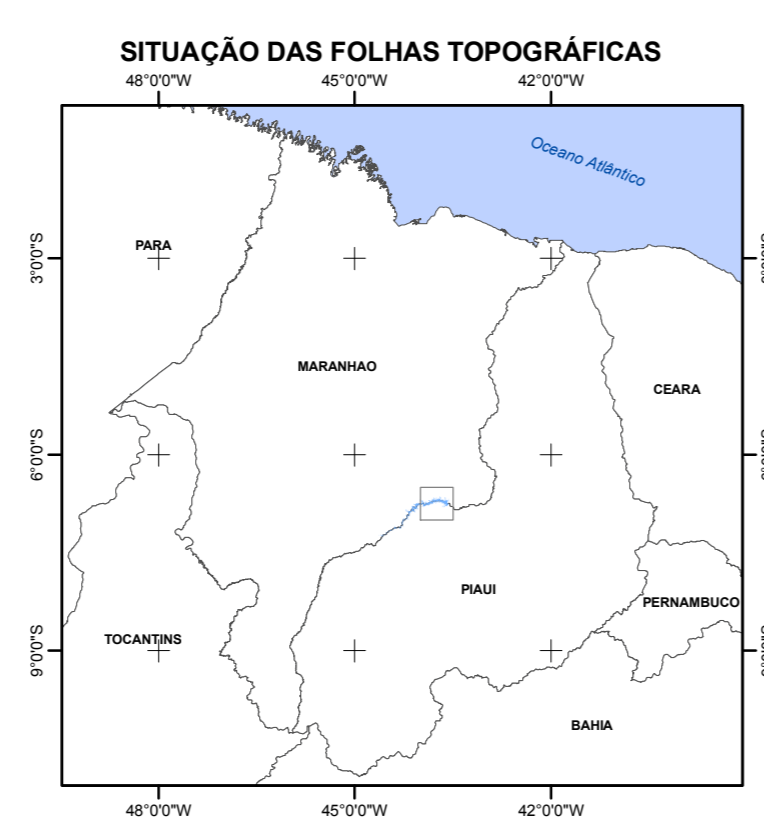
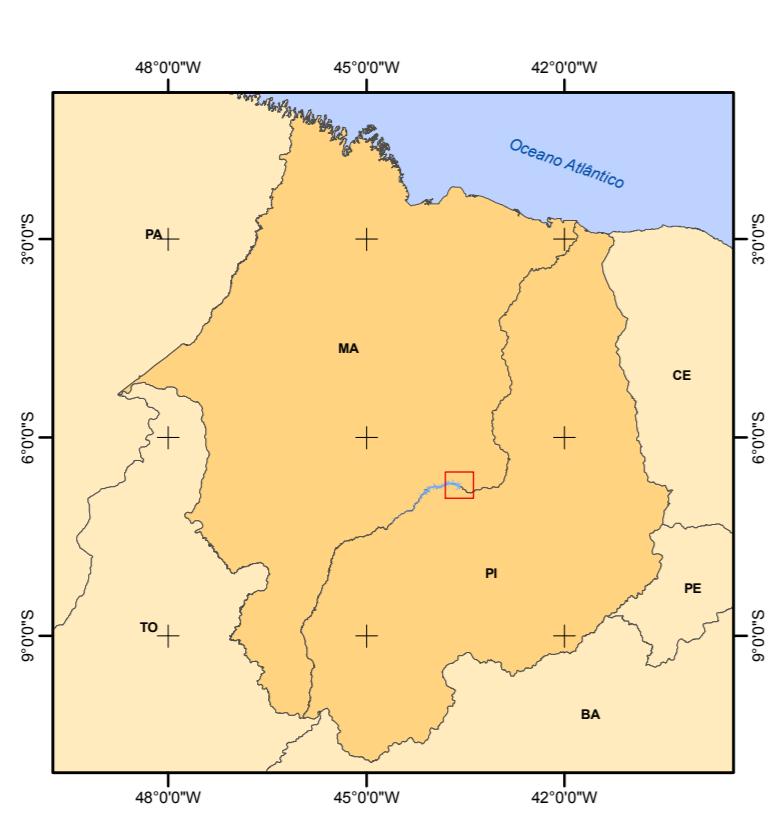


Legenda

- Acessos
- Reservatório UHE Boa Esperança
- Área em Recuperação 2
- Classes de Vegetação**
- Gramínea/Campo
- Solo Exposto
- Vegetação Arbórea

CLASSES DE VEGETAÇÃO	ÁREA HECTARES	PERCENTUAL
Gramínea/Campo	2,09	5,85
Solo Exposto	14,86	41,51
Vegetação Arbórea	18,84	52,64
Total	35,79	100

Parâmetros Cartográficos
 Escala: 1:2.500
 0 20 40 60 80
 1:1
 Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
 Datum: SIRGAS2000
 Fuso: 23S
 Meridiano Central: 45° WGR

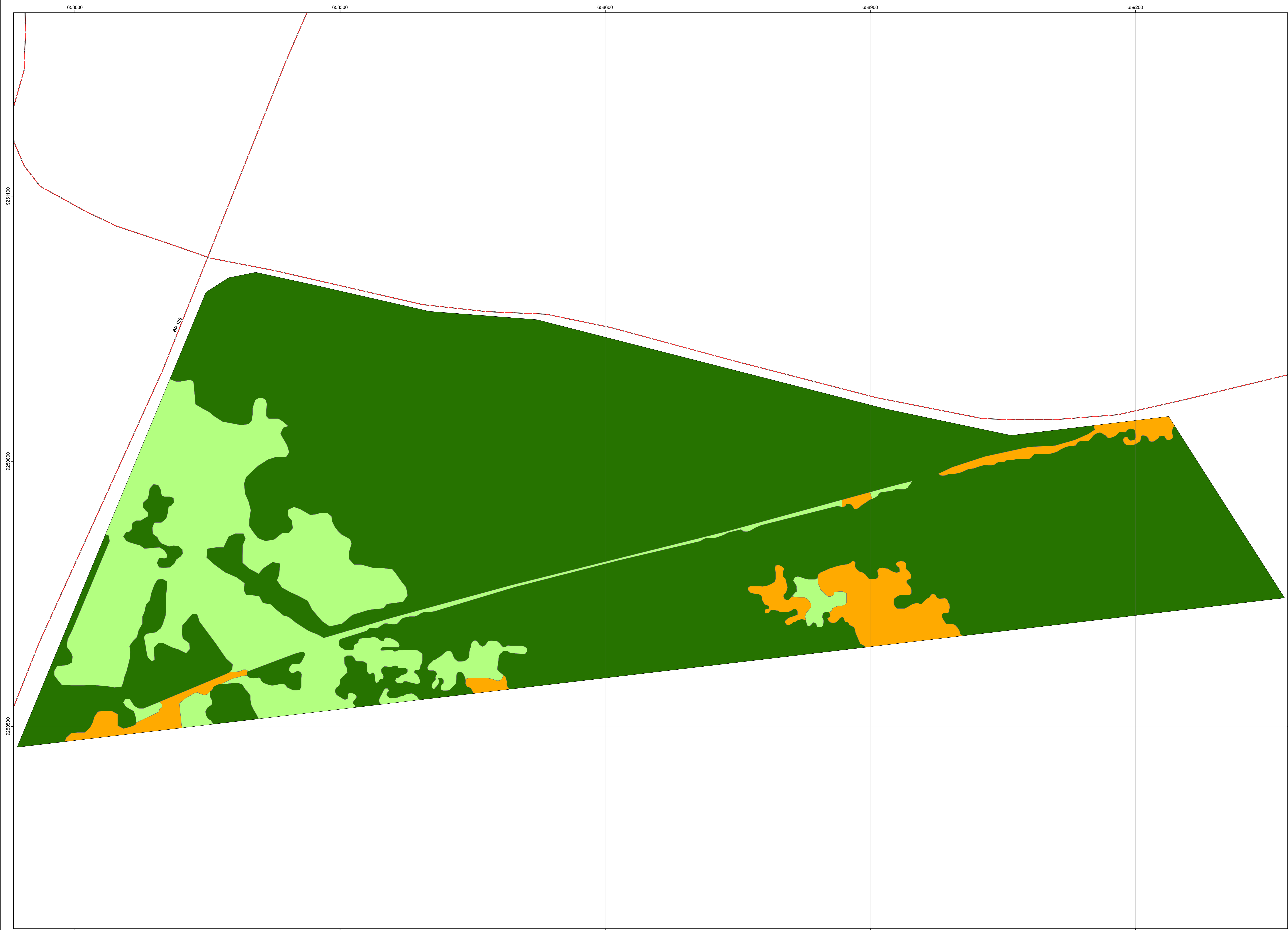


	Cliente: COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF	Local: RECIFE	UF: PE
Projeto: SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA UHE BOA ESPERANÇA EM ATENDIMENTO A CONDIÇÃO ANTE 2.4 DA RLO IBAMA N.º 319/2003			
Título: ANEXO II - MAPA DA VEGETAÇÃO DA ÁREA EM RECUPERAÇÃO ÁREA 02			
		Projetado por: ENO. AGR. LAURI J. MARTINI CREA N.º 161262/RS	
Elaborado por: ROMELITO REIGINATO		Revisado por: ENO. AGR. JORGE VIDAL	
Fórmula de Dado: LEVANTAMENTO DE CAMPO	Ordem de Serviço: OSA 2014 047	Data: FEV/2015	Escala: 1:2.500
Folha: 1/1		Folha Formal: A0	
Arquivo Digital: OSA 2014-047 CHESF PRAD BOA ESPERANÇAS/RS/ARCSRW02		DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS	

Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo III - Mapa da Vegetação da Área em Recuperação Área 3.





Legenda

- Acessos
- Área em Recuperação 3
- Classes de Vegetação**
- Gramínea/Campo
- Solo Exposto
- Vegetação Arbórea

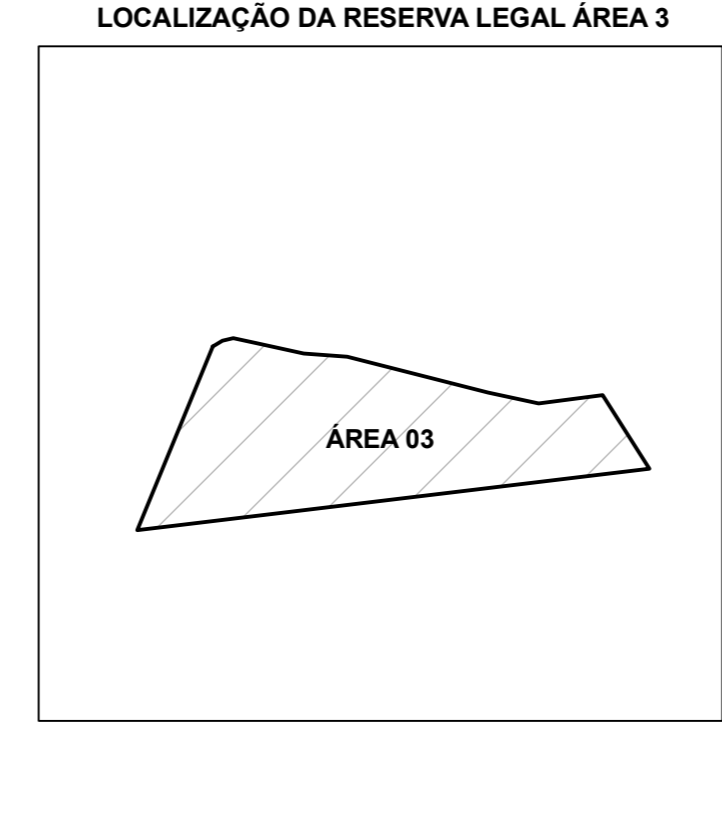
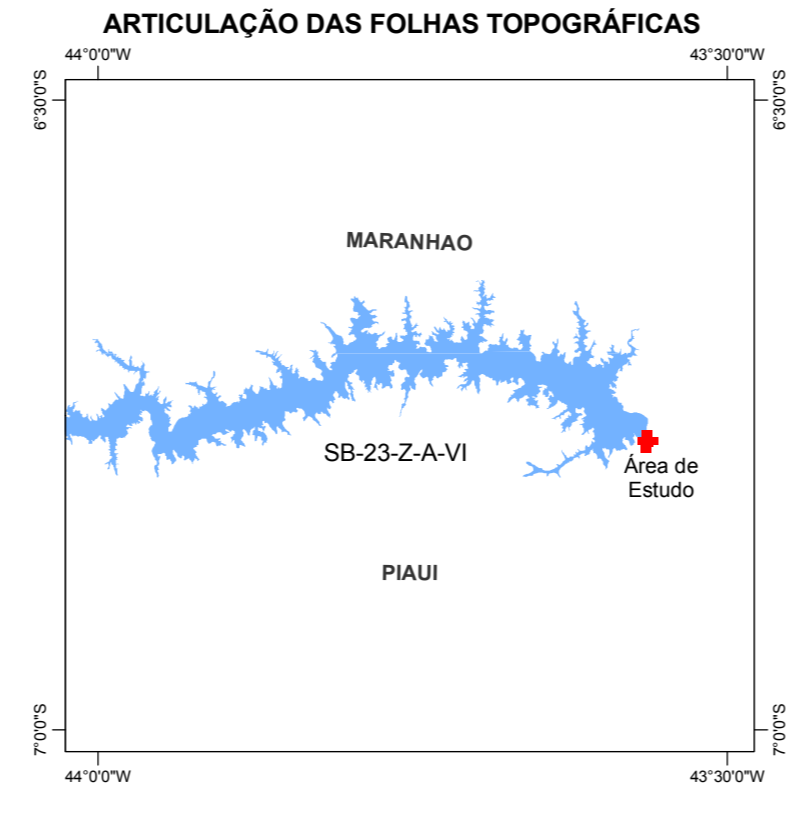
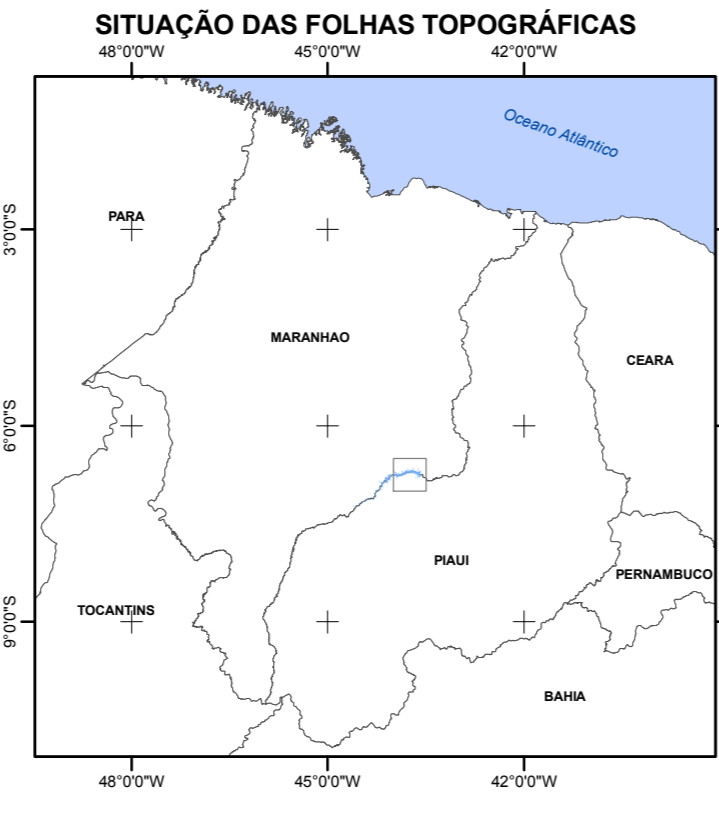
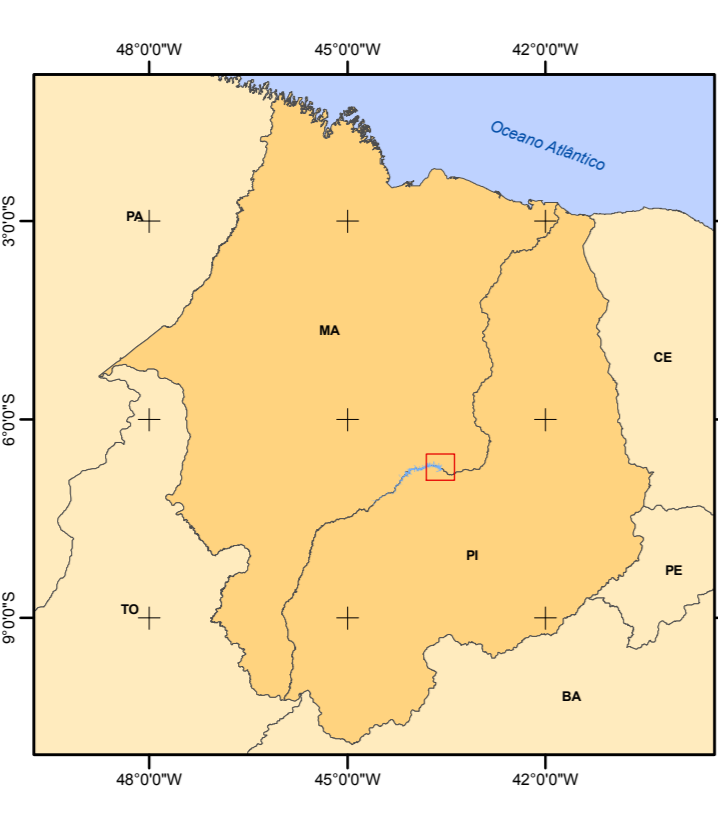
CLASSES DE VEGETAÇÃO	ÁREA HECTARES	PERCENTUAL
Gramínea/Campo	7,60	16,97
Solo Exposto	1,79	3,98
Vegetação Arbórea	35,42	79,05
Total	44,81	100

Parâmetros Cartográficos

Escala: 1:1.500

0 15 30 45 60

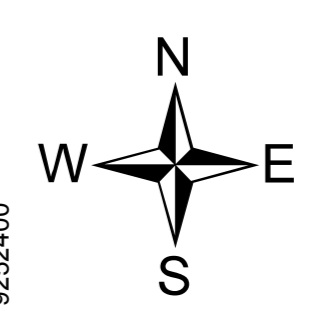
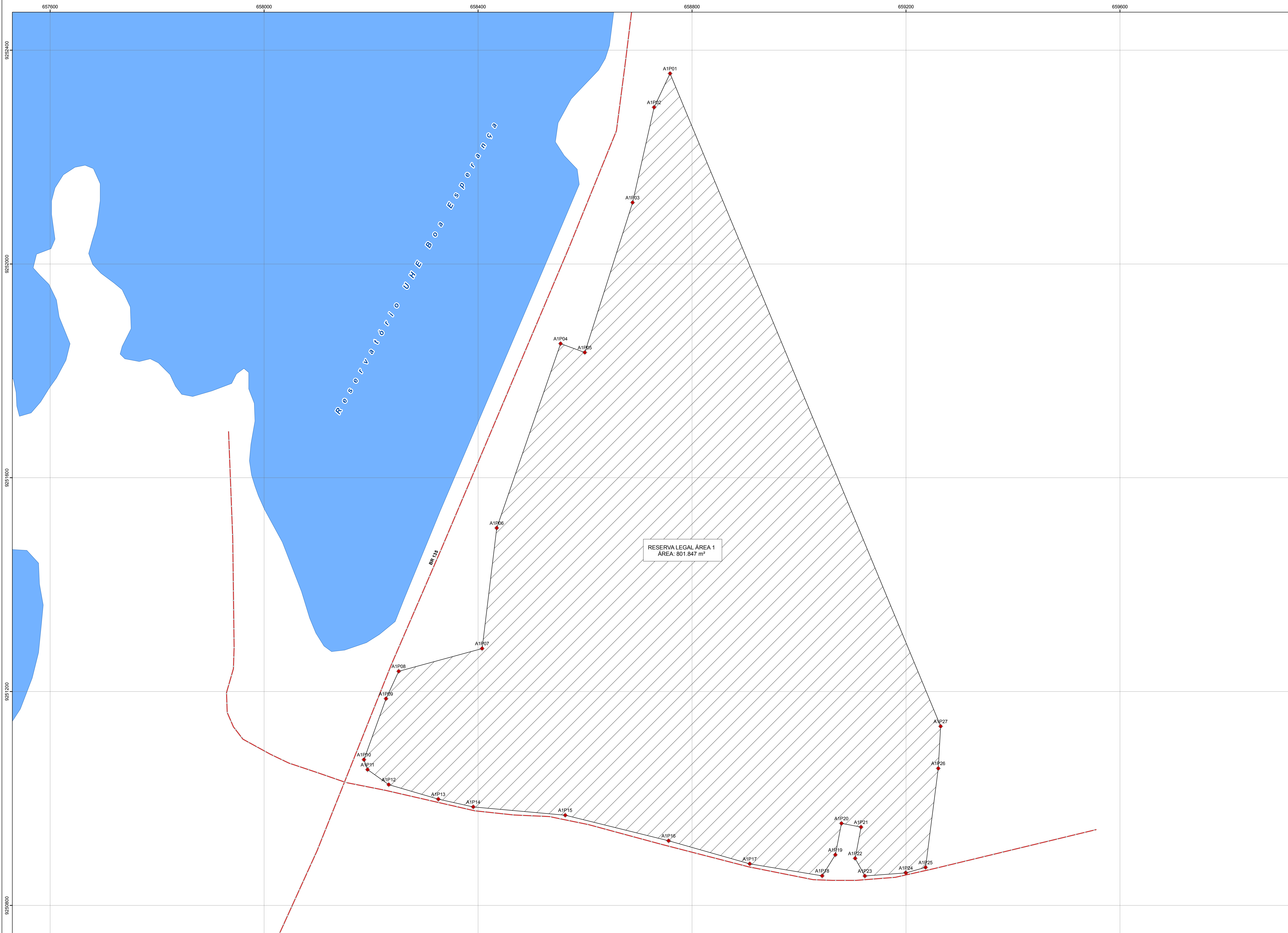
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: SIRGAS2000
Fuso: 23S
Meridiano Central: 45° WGR



	Cliente: COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF	Local: RECIFE	UF: PE
Projeto: SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA UHE BOA ESPERANÇA, EM ATENDIMENTO À CONDIÇÃOANTE 2.4 DA RLO IBAMA N° 318/2003			
Título: ANEXO III - MAPA DA VEGETAÇÃO DA ÁREA EM RECUPERAÇÃO ÁREA 03			
		Projeto: ENOº LAURI J. MARTINI CREA N° 161252/R5	
Elaborado por: ROMELITO REGGINATO		Revisado por: ENOº AGR. JORGE VIDAL	
Fonte de Dados: LEVANTAMENTO DE CAMPO	Ordem de Serviço: OSA 2014 047	Data: FEV/2015	Escala: 1:1.500
Folha: A0		Folha Formata: A0	
Arquivo Digital: OSA 2014 047 CHESF PRAD BDA ESPERANCA/ASE/SARCC/RSWAD		DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.	

Anexo IV - Mapa Planimétrico da Área em Recuperação Área 01.





Legenda

- Acessos
- ♦ Vértices
- █ Reservatório UHE Boa Esperança
- Área em Recuperação 1

VÉRTICE	UTM E	UTM N	ALTURA ORTOMÉTRICA
A1P01	658758,873	9252356,410	160,955
A1P02	658729,143	9252293,127	161,328
A1P03	658688,942	9252114,845	166,005
A1P04	658554,358	9251850,924	153,423
A1P05	658599,495	9251834,452	151,371
A1P06	658434,846	9251506,077	165,101
A1P07	658407,693	9251280,624	163,146
A1P08	658251,663	9251238,061	163,161
A1P09	658227,986	9251186,701	164,157
A1P10	658186,628	9251072,768	165,376
A1P11	658193,350	9251053,998	166,123
A1P12	658232,927	9251025,978	167,387
A1P13	658325,671	9250998,716	167,782
A1P14	658391,093	9250984,183	165,110
A1P15	658562,893	9250968,843	136,226
A1P16	658756,168	9250920,822	153,249
A1P17	658907,873	9250877,704	149,786
A1P18	659043,495	9250855,382	148,403
A1P19	659068,013	9250894,600	149,344
A1P20	659079,409	9250953,557	150,694
A1P21	659115,940	9250946,491	150,192
A1P22	659104,932	9250887,867	149,012
A1P23	659123,125	9250855,108	147,204
A1P24	659199,819	9250860,743	148,116
A1P25	659236,578	9250871,117	148,430
A1P26	659260,410	9251056,473	151,586
A1P27	659264,826	9251135,178	146,787

Parâmetros Cartográficos

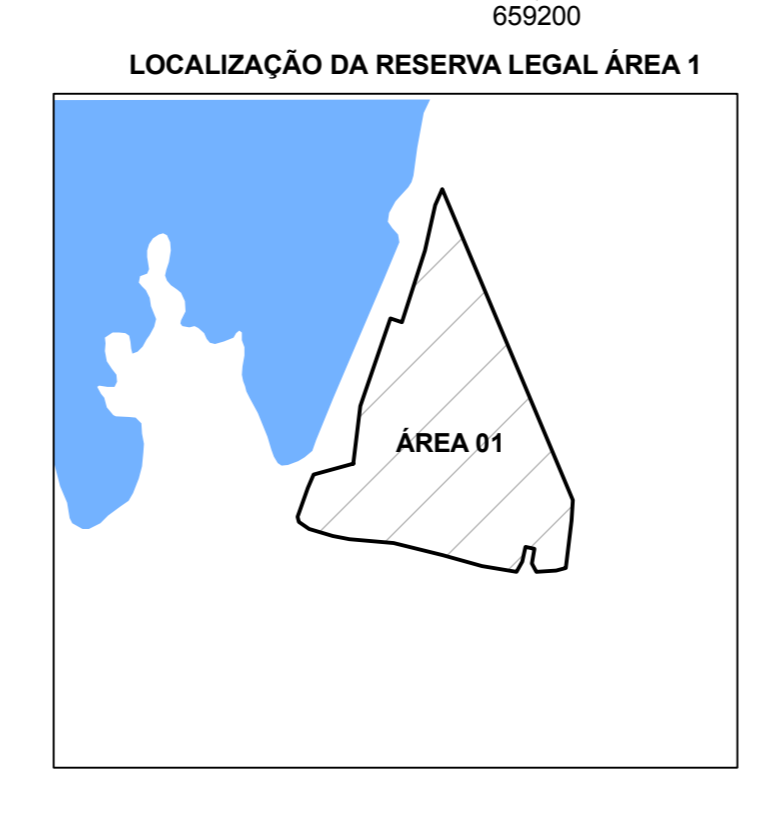
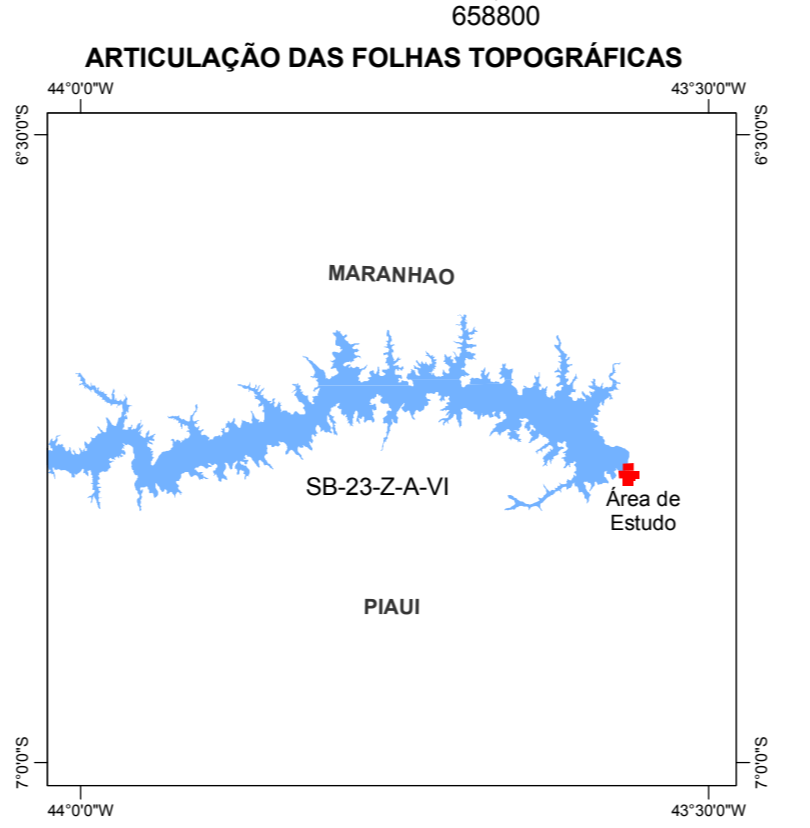
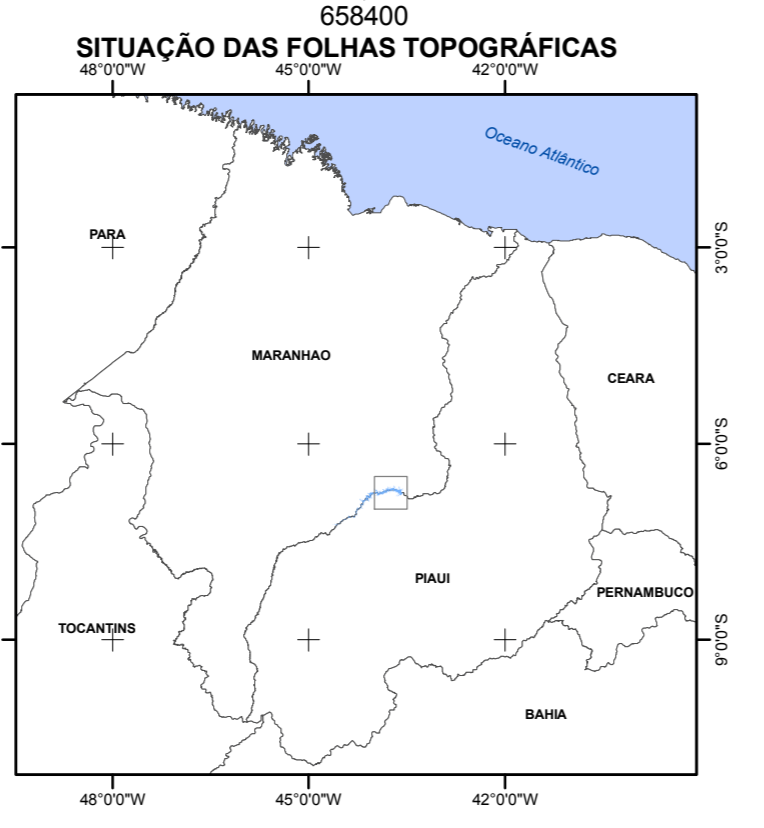
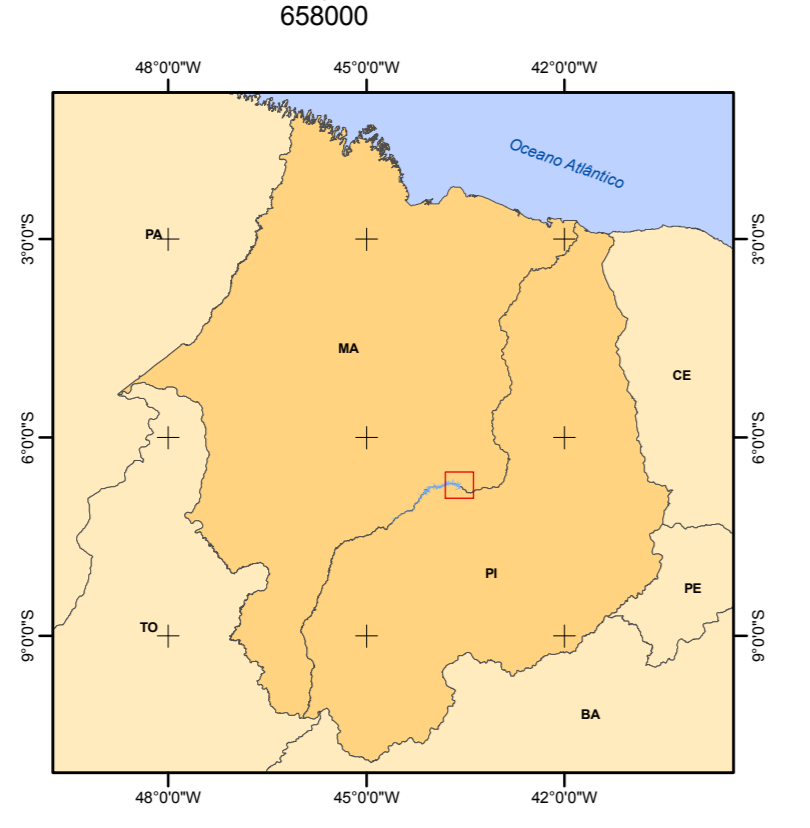
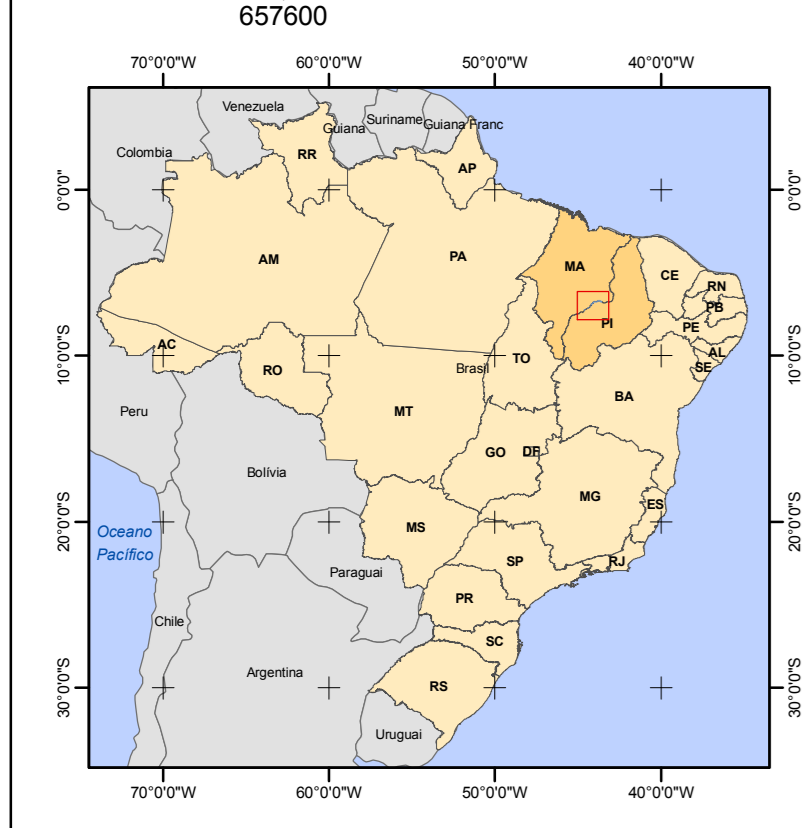
Escala: 1:2.500

0 25 50 75 100

Projecção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: SIRGAS2000
Fuso: 23S
Meridiano Central: -45° WGR

Nota Explicativa 1
No Mapa consta a localização dos vértices da poligonal denominada de Área 01.

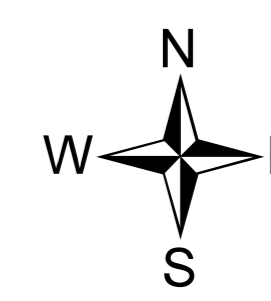
Nota Explicativa 2
O equipamento utilizado para o levantamento dos pontos de controle foi o GNSS marca NavCom modelo SF 3040 configurado para coleta de dados em modo StarFire sem necessidade de pós processamento. O coletor de interface (PDA) utilizado foi o Nautix X7.
Precisões no modo StarFire:
Horizontal: 5 cm;
Vertical: <10 cm;
Velocidade: 0,01 ms.
O sistema de coordenadas utilizado foi SIRGAS2000 UTM 23S



	Cliente: COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF Local: RECIFE UF: PE
Projeto: SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA UHE BOA ESPERANÇA, EM ATENDIMENTO À CONDIÇÃO ANTE 2.4 DA FL. O IBAMA N.º 319/2003 Título: ANEXO IV - MAPA PLANIMÉTRICO DA ÁREA EM RECUPERAÇÃO ÁREA 01	
	Responsável: ENO. AGR. LAUR. J. MARTINI CREA N.º 161262/RS Elaborado por: ROMELITO REIGINATO Revisado por: ENO. AGR. JORGE VIDAL
Fonte de Dados: OSA 2014-047 Levantamento de Campo: OSA 2014-047 Data: FEV/2015 Escala: 1:2.500 Folha: 1/1 Arquivo Digital: OSA 2014-047 CHESF PRAD BOA ESPERANCA\BANCOS\PROJ\BND	DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. Proibida a reprodução total ou parcial deste sistema sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo V - Mapa Planimétrico da Área em Recuperação Área 02.





Legenda

- Acessos
- ♦ Vértices
- █ Reservatório UHE Boa Esperança
- Área em Recuperação 2

VÉRTICE	UTM E	UTM N	ALTURA ORTOMÉTRICA
A2P01	657813,650	9251675,200	161,761
A2P02	657752,310	9251626,838	163,589
A2P03	657722,490	9251594,853	164,485
A2P04	657653,279	9251510,598	164,899
A2P05	657615,044	9251463,453	160,416
A2P06	657727,392	9251225,191	169,587
A2P07	657687,055	9251159,096	166,112
A2P08	657637,587	9251175,958	164,643
A2P09	657588,526	9251165,611	162,674
A2P10	657515,1608	9251056,213	163,396
A2P11	657493,086	9250972,943	167,657
A2P12	657600,404	9250921,501	165,356
A2P13	657753,860	9250872,645	162,999
A2P14	657756,209	9250791,993	165,292
A2P15	657710,768	9250759,415	168,333
A2P16	657631,265	9250722,541	171,770
A2P17	657690,628	9250538,756	172,913
A2P18	657854,705	9250556,063	169,774
A2P19	657877,075	9250515,115	169,967
A2P20	657948,086	9250589,628	167,352
A2P21	658133,535	9251030,772	164,791
A2P22	658009,746	9251068,580	161,014
A2P23	657955,364	9251100,093	161,863
A2P24	657934,555	9251125,037	162,288
A2P25	657923,934	9251149,351	162,687
A2P26	657921,294	9251172,906	162,762
A2P27	657936,541	9251255,275	162,227
A2P28	657927,315	9251600,044	162,229
A2P29	657846,362	9251574,773	163,415

Parâmetros Cartográficos

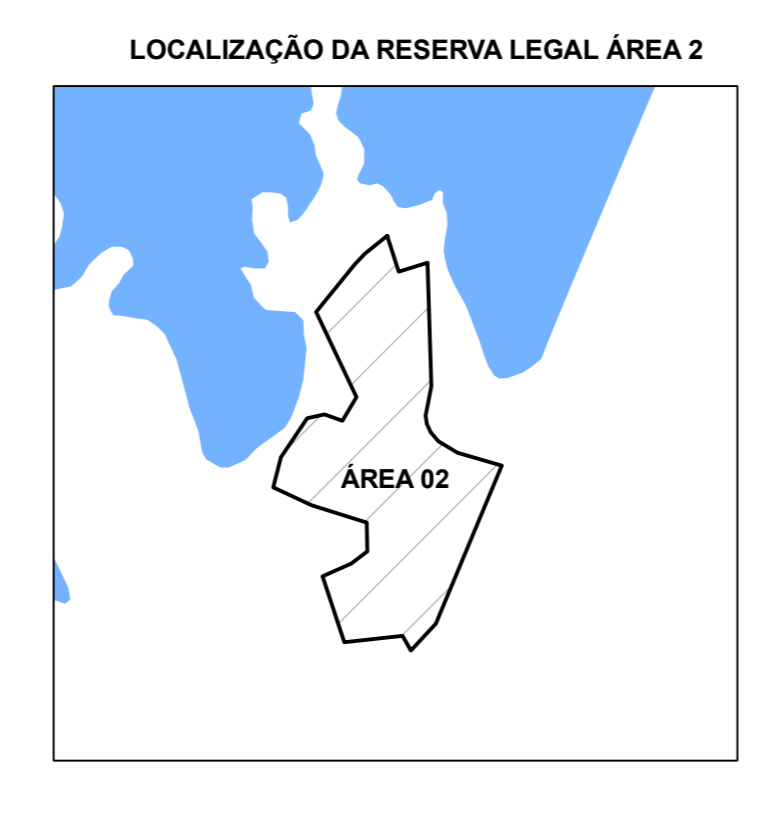
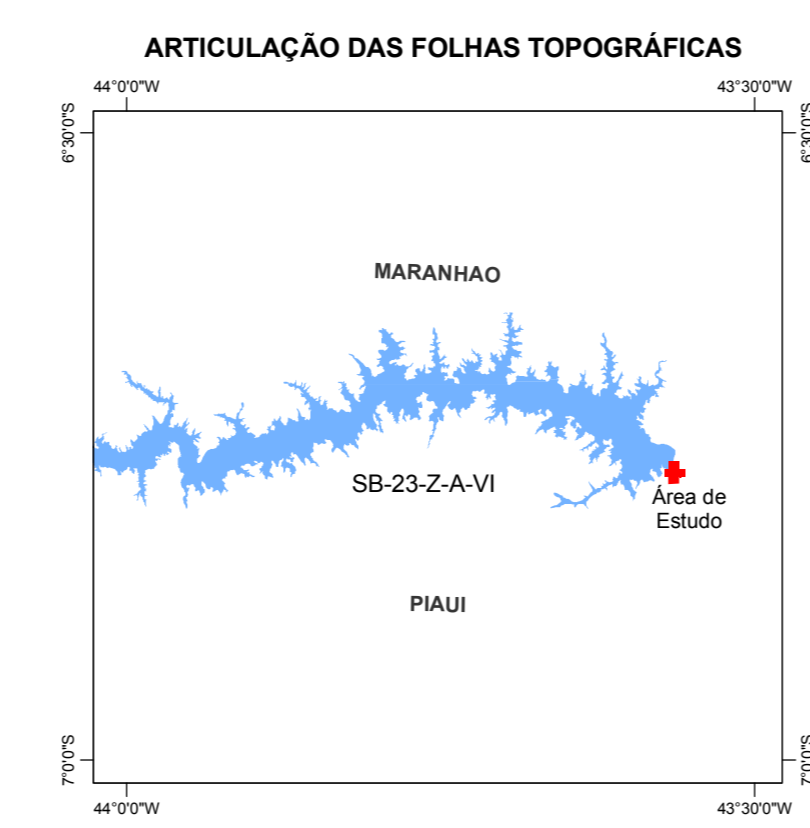
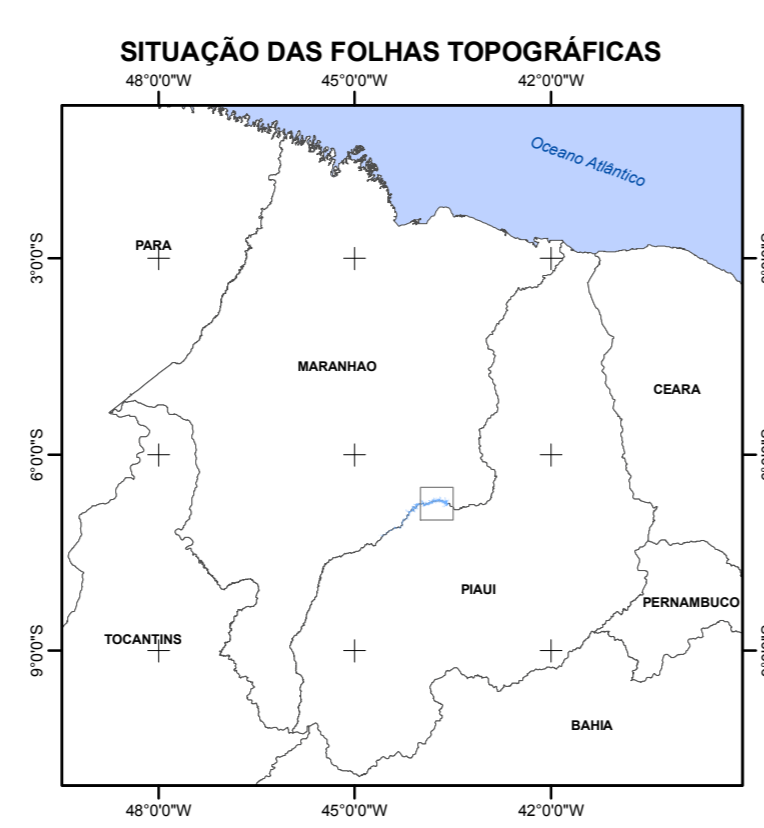
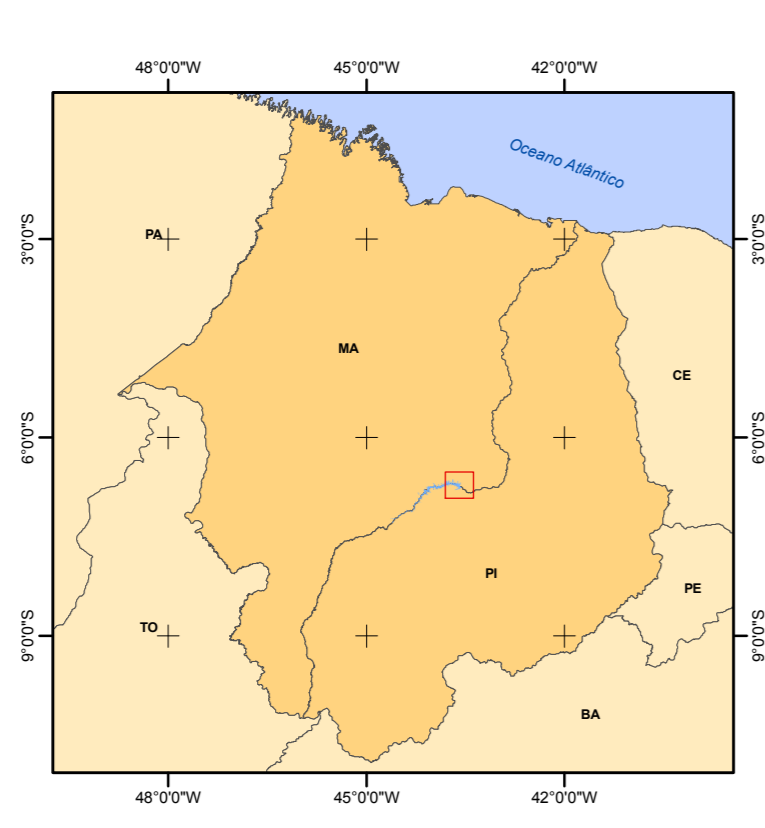
Escala: 1:2.500

0 20 40 60 80 m

Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: SIRGAS2000
Fuso: 23S
Meridiano Central: 45° WGR

Nota Explicativa 1
No Mapa consta a localização dos vértices da poligonal denominada de Área 02.

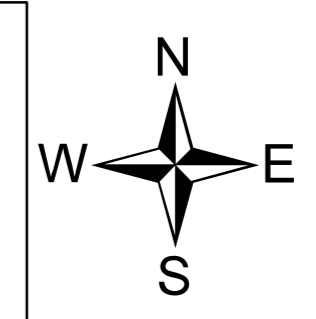
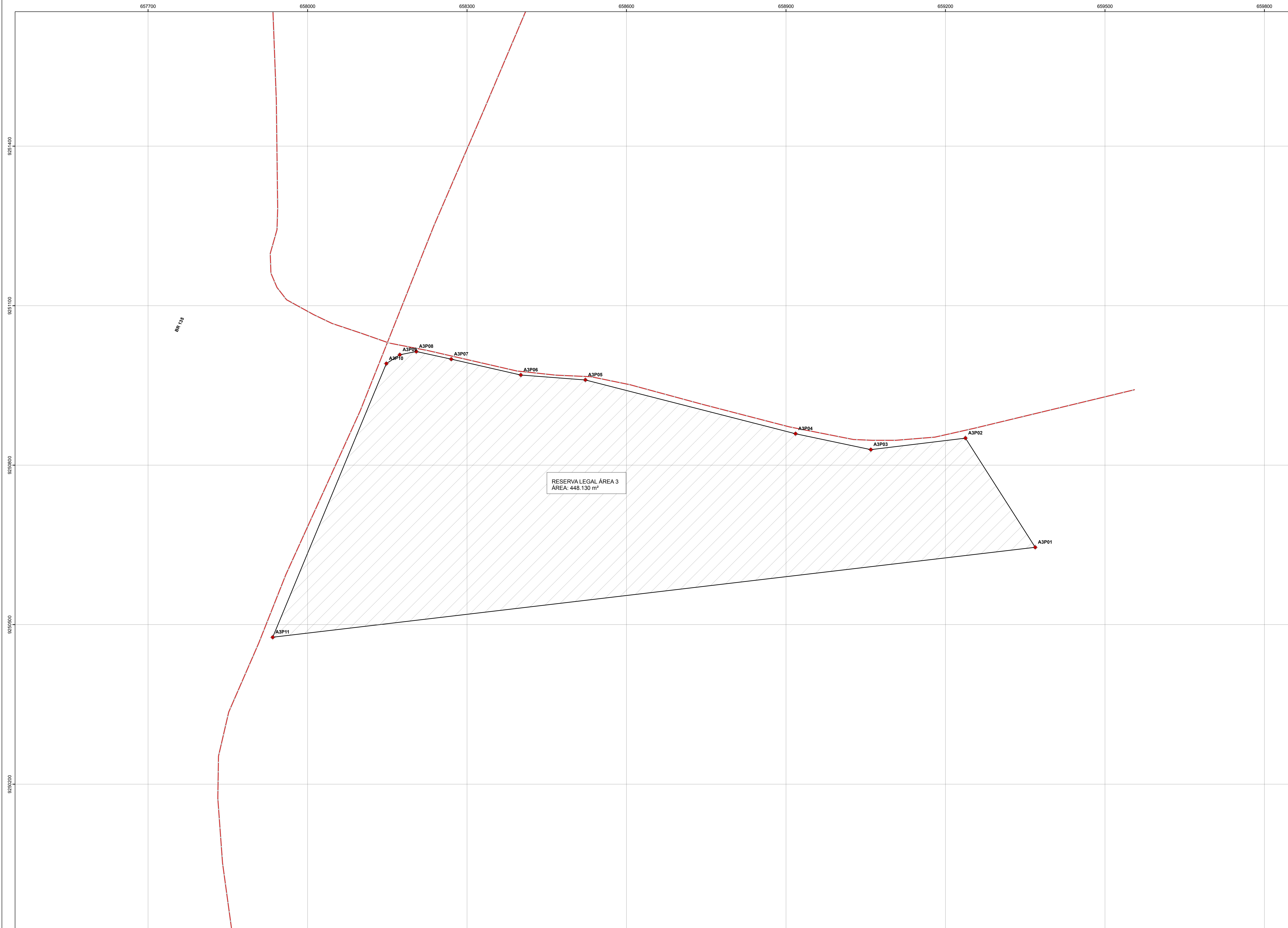
Nota Explicativa 2
O equipamento utilizado para o levantamento dos pontos de controle foi o GNSS marca NavCom modelo SF 3000 configurado para coleta de dados em modo StarFire sem necessidade de pós processamento.
O coletor de interface (PDA) utilizado foi o Nautiz X7.
Precisões no modo StarFire:
Horizontal: < 5 cm;
Vertical: < 10 cm;
Velocidade: 0,01 ms.
O sistema de coordenadas utilizado foi SIRGAS2000 UTM 23S.



Logo: Chesf	Cliente: COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF	Local: RECIFE	UF: PE
Projeto: SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA UHE BOA ESPERANÇA EM ATENDIMENTO A CONDIÇÃO ANTE 2.4 DA DLB IBAMA N.º 319/2003			
Título: ANEXO V - MAPA PLANIMÉTRICO DA ÁREA EM RECUPERAÇÃO ÁREA 02			
Elaborado por: ROMELITO REIGINATO		Revisado por: ENOZ AGR. JORGE VIDAL	
Form de Dado: LEVANTAMENTO DE CAMPO Ordem de Serviço: OSA 2014 047 Data: FEV/2015 Escala: 1:2.500 Folha: 1/1 Folha Formata: A0 Arquivo Digital: OSA 2014-047 CHESF PRAD BOA ESPERANCA/SBS/ARCO/02.RWD			
DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. Proibida a reprodução total ou parcial deste sistema sem expresso consentimento do proprietário.			

Anexo VI - Mapa Planimétrico da Área em Recuperação Área 03.





Legenda

- Acessos
- Vértices
- Área em Recuperação 3

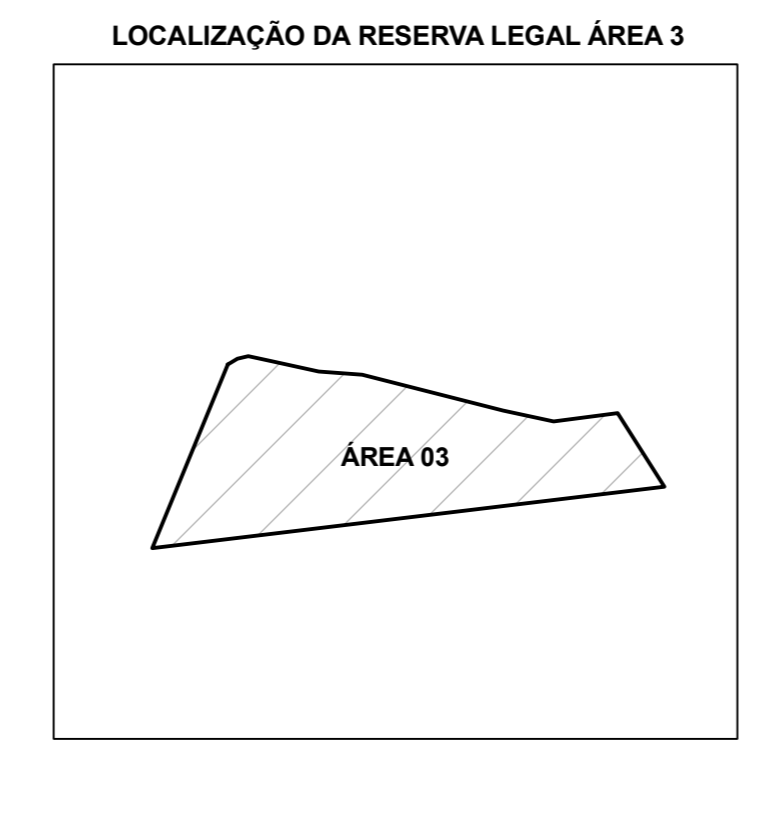
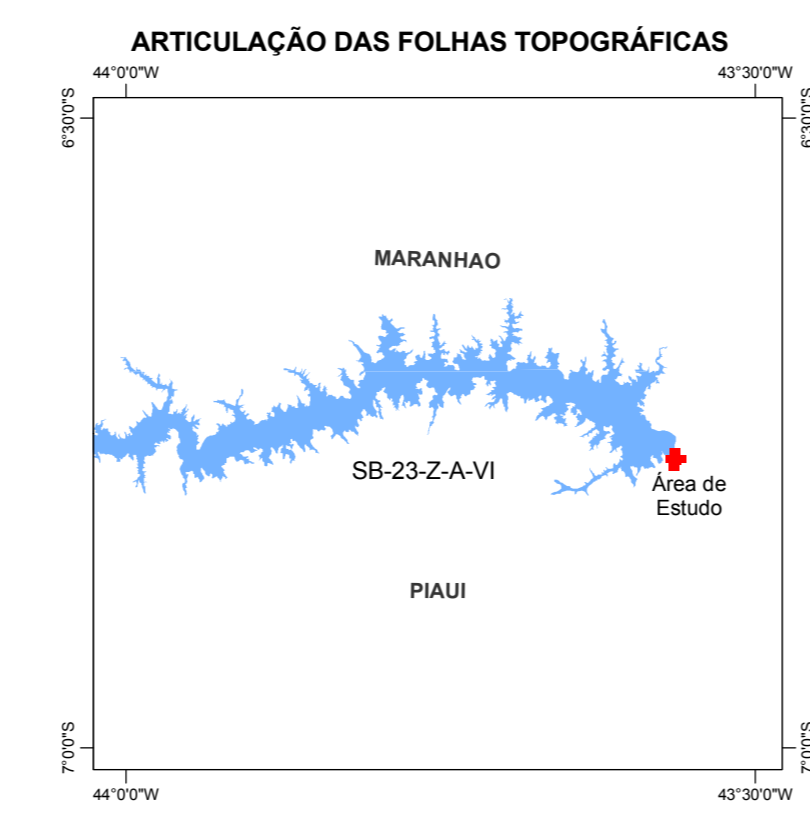
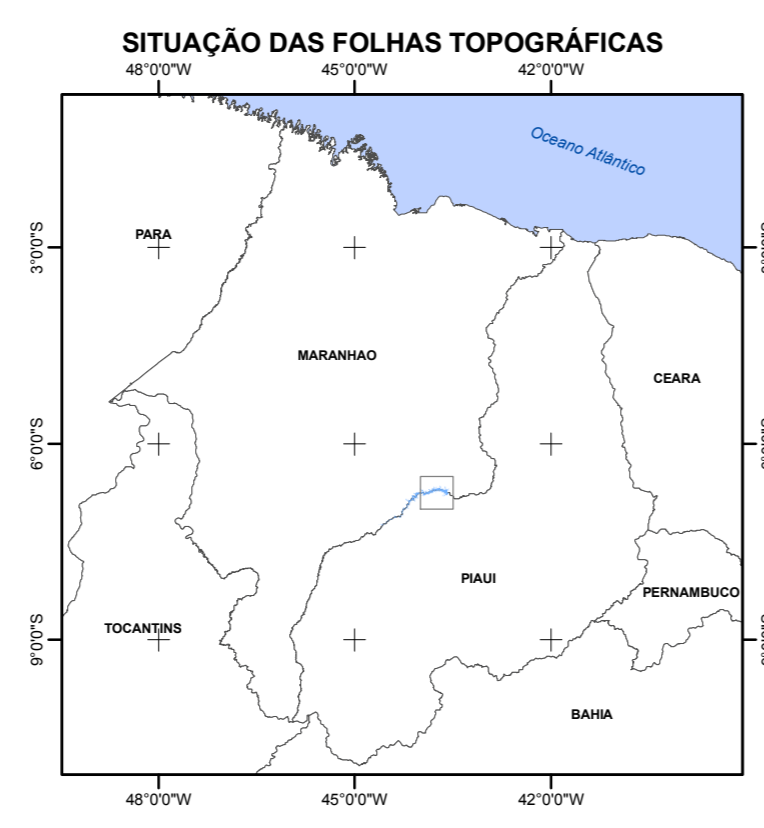
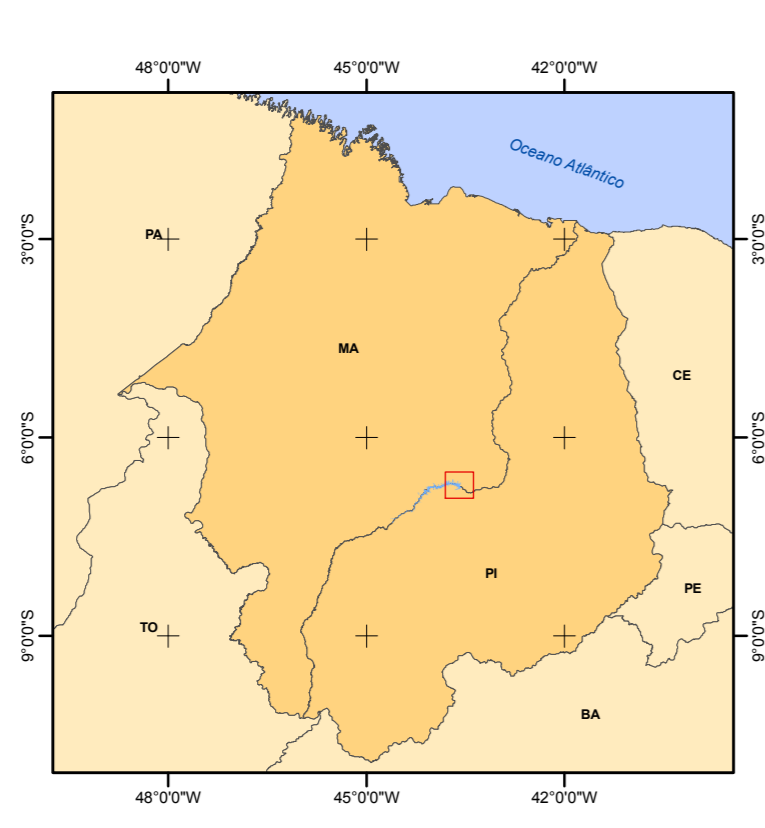
VÉRTICE	UTM E	UTM N	ALTURA ORTOMÉTRICA
A3P01	659368,912	9250645,285	147,554
A3P02	659237,699	9250850,623	146,777
A3P03	659059,569	9250829,180	147,584
A3P04	658918,067	9250858,933	148,829
A3P05	658522,769	9250960,033	159,089
A3P06	658401,199	9250969,479	164,736
A3P07	658270,369	9250999,349	168,200
A3P08	658204,561	9251013,675	166,849
A3P09	658173,724	9251007,448	166,131
A3P10	658148,199	9250990,995	165,589
A3P11	657934,531	9250476,167	169,777

RESERVA LEGAL ÁREA 3
ÁREA: 448.130 m²

Nota Explicativa 1
No Mapa consta a localização dos vértices da poligonal denominada de Área 03.

Nota Explicativa 2
O equipamento utilizado para o levantamento dos pontos de controle foi o GNSS marca NavCom modelo SF 3040 configurado para coleta de dados em modo StarFire sem necessidade de pós processamento.
O coletor de interface (PDA) utilizado foi o Nautiz X7.
Precisões no modo StarFire:
Horizontal < 5 cm;
Vertical < 10 cm;
Velocidade: 0,01 ms.
O sistema de coordenadas utilizado foi SIRGAS2000 UTM 23S

Parâmetros Cartográficos
Escala: 1:2.500
0 15 30 45 60
Projeção Universal Transversa de Mercator - UTM
Datum: SIRGAS2000
Fuso: 23S
Meridiano Central: 45° WGR



Cliente:	COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF	Local:	RECIFE	UF:	PE
Projeto:	SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA UHE BOA ESPERANÇA, EM ATENDIMENTO À CONDIÇÃO ANTE 2.4 DA RLO IBAMA N° 318/2003				
Título:	ANEXO VI - MAPA PLANIMÉTRICO DA ÁREA EM RECUPERAÇÃO ÁREA 03				
		Projeto: _____ Elaborado por: _____ Revisado por: _____			
Form. de Dados: _____ Levantamento de Campo: OSA 2014 047 Data: FEV/2015 Escala: 1:2.500 Folha: 1/1 Folha Formata: Arquivo Digital		Projeto: OSA 2014 047 CHESF PRAD BOA ESPERANÇA/ASES/ARCC/2014 Elaborado por: ROMELITO REGGINATO Revisado por: ENG° AGR. JORGE VIDAL			

DIREITOS AUTORAIS RESERVADOS CONFORME TERMOS CONTRATUAIS. Proibida a reprodução total ou parcial deste desenho sem expresso consentimento do proprietário.

Anexo VII - Cronograma Físico das Atividades Propostas.



ANEXO VII - SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO DO PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DAS ÁREAS DEGRADADAS NO ENTORNO DA UHE BOA ESPERANÇA

CRONOGRAMA FÍSICO

Item	Descrição	CRONOGRAMA FÍSICO																																																				
		1 TRIMESTRE	2 TRIMESTRE	3 TRIMESTRE	4 TRIMESTRE	5 TRIMESTRE	6 TRIMESTRE	7 TRIMESTRE	8 TRIMESTRE	9 TRIMESTRE	10 TRIMESTRE	11 TRIMESTRE	12 TRIMESTRE	13 TRIMESTRE	14 TRIMESTRE	15 TRIMESTRE	16 TRIMESTRE																																					
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48					
MACROATIVIDADE 01		SERVIÇOS INICIAIS																																																				
Atividade 01.1	Emissão da Ordem de 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																																																					
MACROATIVIDADE 02		FORMATAÇÃO DA BASE DE DADOS																																																				
Atividade 02.1	Definição dos Contatos e Atribuições dos Responsáveis do																																																					
Atividade 02.2	Coleta e Avaliação de Dados Existentes (Plantas, Mapas e																																																					
MACROATIVIDADE 03		ESTUDO DE RECONHECIMENTO																																																				
Atividade 03.1	Diagnóstico Preliminar de dados para caracterização do meio físico e biótico da região.																																																					
MACROATIVIDADE 04		ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO PRELIMINAR																																																				
MACROATIVIDADE 05		REUNIÕES TÉCNICAS																																																				
Atividade 05.1	Reunião Técnica 01																																																					
MACROATIVIDADE 06		ELABORAÇÃO DO PLANO DE TRABALHO CONSOLIDADO																																																				
MACROATIVIDADE 07		RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS																																																				
MACROATIVIDADE 08		PRODUÇÃO DE MUDAS																																																				
MACROATIVIDADE 09		PLANTIO NAS ÁREAS DEGRADADAS																																																				
MACROATIVIDADE 10		PRÉ-PLANTIO																																																				
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																																																					
MACROATIVIDADE 11		PLANTIO																																																				
Atividade 11.1	Período de Plantio																																																					
Atividade 11.2	Adubação de Base																																																					
Atividade 11.3	Plantio Manual e Irrigação																																																					
Atividade 11.4	Tutoramento																																																					
MACROATIVIDADE 12		MANUTENÇÃO DO PLANTIO																																																				
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	Replanteio 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																																																					
MACROATIVIDADE 13		MANUTENÇÃO E REPOSIÇÃO DE MATERIAL PARA CERCA																																																				
Atividade 13.1	Manutenção das Cercas																																																					
Atividade 13.2	Pintura/Calagem																																																					
MACROATIVIDADE 14		CONSTRUÇÃO DE CERCA																																																				
MACROATIVIDADE 15		CONFECÇÃO E ALOAÇÃO DE PLACAS																																																				
MACROATIVIDADE 16		IMPLANTAÇÃO DE CANCELAS																																																				
MACROATIVIDADE 17		MANUTENÇÃO DO VIVEIRO																																																				
MACROATIVIDADE 18		CRONOGRAMA DE VIAGENS																																																				
MACROATIVIDADE 19		EMIÇÃO DOS RELATÓRIOS TRIMESTRIAS 01 A 08																																																				
MACROATIVIDADE 20		EMIÇÃO DO RELATÓRIO FINAL																																																				