



Projeto Básico e Executivo

Segundo Relatório Técnico

**ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PROJETO
EXECUTIVO DO PROGRAMA DE PROCESSOS EROSIVOS
NO ENTORNO DA USINA DE SOBRADINHO**

CONTRATANTE



COMPANHIA HIDRO ELÉTRICA DO SÃO FRANCISCO - CHESF

EMPRESA CONSULTORA



**OSA 2012-008
Contrato nº CTNE
92.2012.1040.00**

Novembro, 2012

ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PROJETO EXECUTIVO DO PROGRAMA DE PROCESSOS EROSIVOS NO ENTORNO DA USINA DE SOBRADINHO

SEGUNDO RELATÓRIO TÉCNICO

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO

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

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

Distribuição:

03 cópias Companhia Hidro Elétrica do São Francisco - CHESF

01 cópia Agrosig Engenharia e Meio Ambiente Ltda - 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
Novembro, 2012	OSA 2012-008	CTNE-92.2012.1040.00	OSA_2012_008_RP_02_PROJETO_BASICO_EXECUTIVO.doc

Tipo de Relatório	Parcial	<input type="checkbox"/>	Nº2	Controle de Versões	Minuta Para Análise	<input type="checkbox"/>
	Final	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		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		

ELABORAÇÃO DE DIAGNÓSTICO E PROJETO EXECUTIVO DO PROGRAMA DE PROCESSOS EROSIVOS NO ENTORNO DA USINA DE SOBRADINHO

SEGUNDO RELATÓRIO TÉCNICO

PROJETO BÁSICO E EXECUTIVO

ÍNDICE

1 - APRESENTAÇÃO	9
2 - OBJETIVOS	9
2.1 - Objetivos Gerais dos Serviços	9
2.2 - Objetivos Específicos do Relatório.....	9
3 - SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE	10
4 - AVALIAÇÃO INTEGRADA DAS VARIÁVEIS GEOAMBIENTAIS	11
5 - PROJETO BÁSICO PARA CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS PARA CADA PONTO IDENTIFICADO NO DIAGNÓSTICO	12
6 - PROJETO EXECUTIVO PARA CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS PARA CADA PONTO IDENTIFICADO NO DIAGNÓSTICO	13
6.1 - Projeto de Recuperação Florestal.....	13
6.2 - Projeto Geotécnico.....	14
7 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL	15
7.1 - Projeto de Recuperação Florestal.....	15
7.2 - Objetivo Geral.....	16
7.3 - Objetivo Específicos	16
7.4 - Estudo de Concepção da Solução Proposta Para Estabilização e Controle da Erosão	16
7.4.1 - Justificativa	18
7.4.2 - Normas e Legislações Aplicáveis	19
7.5 - Levantamento das Espécies no Local e Recomendação de Plantio.....	20
7.5.1 - Seleção de Espécies Para Plantio nas Áreas de Projeto.....	21
7.6 - Descrição e Caracterização do Modelo de Plantio Proposto.....	22
7.6.1 - Quantitativos Relacionados ao Plantio Para Implementação do Modelo Proposto	23
7.6.1.1 - Grupo das Espécies Pioneiras	24
7.6.1.2 - Grupo das Espécies Secundárias Média e Climáticas	24
7.7 - Características Para Aquisição de Mudas	25
7.7.1 - Viveiro	25
7.7.2 - Modo de Produção das Mudas.....	26
7.7.3 - Porte e Sanidade	27
7.8 - Transporte das Mudas	27
7.9 - Armazenamento e Distribuição das Mudas Para Plantio.....	28

7.10 -	Procedimentos Operacionais de Implantação da Recuperação Florestal	29
7.10.1 -	Cercamento	29
7.10.2 -	Identificação da Área e Treinamento	29
7.10.3 -	Pré-plantio	30
7.10.3.1 -	Combate às Formigas Cortadeiras	30
7.10.3.2 -	Demarcação das Linhas de Plantio	32
7.10.3.3 -	Limpeza dos Locais de Plantio (Roçadas e Coroamento)	33
7.10.3.4 -	Abertura das Covas de Plantio	33
7.10.3.5 -	Adubação de Base e Correção do Solo	34
7.10.4 -	Plantio	36
7.10.4.1 -	Distribuição das Mudanças em Campo	36
7.10.4.2 -	Aplicação de Gel Hidratado	37
7.10.4.3 -	Plantio Manual e Irrigação	38
7.10.4.4 -	Tutoramento	42
7.10.5 -	Pós-plantio	44
7.10.5.1 -	Irrigação de Pós-plantio	44
7.10.5.2 -	Replantio e Avaliação das Condições Gerais de Desenvolvimento	44
7.10.5.3 -	Controle Fitossanitário	45
7.10.5.4 -	Coroamento	45
7.10.6 -	Memorial de Cálculo	45
7.10.7 -	Cronograma de Execução do Projeto de Recuperação Florestal	46
8 -	PLANO DE MONITORAMENTO	48
8.1.1 -	Premissas	48
8.1.2 -	Metodologia e Procedimentos de Monitoramento Por Inspeções Visuais	48
8.1.3 -	Relatórios Vinculados e Indicadores de Desempenho do Programa	51
8.1.3.1 -	Emissão de Relatórios de Monitoramento	51
8.1.3.2 -	Relatórios Vinculados e Indicadores de Desempenho do Programa	52
9 -	PROJETO EXECUTIVO 1	53
9.1 -	Localização	53
9.2 -	Descrição do Ponto	53
9.3 -	Projeto de Recuperação Florestal	54
9.4 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	57
9.5 -	Projeto geotécnico	57
9.5.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas	57
9.5.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação	58
9.5.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	58
10 -	PROJETO EXECUTIVO 3	59
10.1 -	Localização	59
10.2 -	Descrição do Ponto	59



10.3 -	Projeto geotécnico.....	60
10.3.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	60
10.3.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 61	
10.3.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	61
11 -	PROJETO EXECUTIVO 4.....	62
11.1 -	Localização.....	62
11.2 -	Descrição do Ponto	62
11.3 -	Projeto de Recuperação Florestal.....	63
11.4 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta.....	66
11.5 -	Projeto geotécnico.....	66
11.5.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	66
11.5.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 67	
11.5.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	68
12 -	PROJETO EXECUTIVO 6.....	68
12.1 -	Localização.....	68
12.2 -	Descrição do Ponto	69
12.3 -	Projeto geotécnico.....	70
12.3.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	70
12.3.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 71	
12.3.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	71
13 -	PROJETO EXECUTIVO 7.....	72
13.1 -	Localização.....	72
13.2 -	Descrição do Ponto	72
13.3 -	Projeto de Recuperação Florestal.....	73
13.4 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta.....	76
13.5 -	Projeto geotécnico.....	76
13.5.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	76
13.5.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 77	
13.5.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	78
14 -	PROJETO EXECUTIVO 8.....	78
14.1 -	Localização.....	78
14.2 -	Descrição do Ponto	79
14.3 -	Projeto de Recuperação Florestal.....	80
14.4 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta.....	83
14.5 -	Projeto geotécnico.....	83
14.5.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	83

14.5.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação	84
14.5.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	84
15 - PROJETO EXECUTIVO 9.....	85
15.1 - Localização.....	85
15.2 - Descrição do Ponto	85
15.3 - Projeto geotécnico.....	86
15.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	86
15.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação	87
15.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	88
16 - PROJETO EXECUTIVO 10.....	88
16.1 - Localização.....	88
16.2 - Descrição do Ponto	89
16.3 - Projeto de Recuperação Florestal.....	90
16.4 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta.....	92
16.5 - Projeto geotécnico.....	92
16.5.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	93
16.5.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação	94
16.5.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	94
17 - PROJETO EXECUTIVO 11.....	94
17.1 - Localização.....	94
17.2 - Descrição do Ponto	95
17.3 - Projeto geotécnico.....	96
17.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	96
17.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação	97
17.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	97
18 - PROJETO EXECUTIVO 12.....	97
18.1 - Localização.....	98
18.2 - Descrição do Ponto	98
18.3 - Projeto geotécnico.....	99
18.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	99
18.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação	100
18.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	101
19 - PROJETO EXECUTIVO 13.....	101
19.1 - Localização.....	101
19.2 - Descrição do Ponto	102



19.3 -	Projeto geotécnico.....	103
19.3.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	103
19.3.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 104	
19.3.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	104
20 -	PROJETO EXECUTIVO 14.....	104
20.1 -	Localização.....	105
20.2 -	Descrição do Ponto	105
20.3 -	Projeto geotécnico.....	106
20.3.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	106
20.3.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 107	
20.3.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	107
21 -	PROJETO EXECUTIVO 15.....	108
21.1 -	Localização.....	108
21.2 -	Descrição do Ponto	108
21.3 -	Projeto geotécnico.....	109
21.3.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	109
21.3.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 110	
21.3.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	111
22 -	PROJETO EXECUTIVO 16.....	111
22.1 -	Localização.....	111
22.2 -	Descrição do Ponto	112
22.3 -	Projeto geotécnico.....	113
22.3.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	113
22.3.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 114	
22.3.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	114
23 -	PROJETO EXECUTIVO 17.....	114
23.1 -	Localização.....	115
23.2 -	Descrição do Ponto	115
23.3 -	Projeto geotécnico.....	116
23.3.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	116
23.3.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 117	
23.3.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	117
24 -	PROJETO EXECUTIVO 18.....	118
24.1 -	Localização.....	118
24.2 -	Descrição do Ponto	118



24.3 -	Projeto geotécnico.....	119
24.3.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	119
24.3.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 120	
24.3.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	121
25 -	PROJETO EXECUTIVO 19.....	121
25.1 -	Localização.....	121
25.2 -	Descrição do Ponto	122
25.3 -	Projeto geotécnico.....	123
25.3.1 -	Memorial Descritivo e Especificações Técnicas.....	123
25.3.2 -	Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação 124	
25.3.3 -	Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta	124
26 -	EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO	124
27 -	EQUIPE TÉCNICA	125
28 -	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	125
29 -	ANEXOS.....	127

1 - APRESENTAÇÃO

O objetivo deste Relatório Técnico é atender aos preceitos estipulados pelo Contrato de Prestação de Serviços CTNE-92.2012.1040.00 firmado entre a empresa Agrosig Engenharia e Meio Ambiente LTDA - 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 TOMADA DE PREÇOS TP-1.92.2012.1040 e respectivos Anexos, do qual a empresa AGROSIG resultou vencedora.

O objeto contratual trata da execução de serviços de consultoria para Elaboração de Diagnóstico e Projeto Executivo do Programa de Processos Erosivos no Entorno da Usina de Sobradinho.

Este Relatório Técnico trata da elaboração do segundo produto contratual, denominado Projeto Básico e Executivo para controle dos processos erosivos no entorno da UHE de Sobradinho.

2 - OBJETIVOS

Este item trata da discriminação dos objetivos gerais do Contrato e específicos do Relatório em questão, com intuito de estabelecer de forma inequívoca a abrangência do documento em tela.

2.1 - OBJETIVOS GERAIS DOS SERVIÇOS

Conforme transcrito no item 5 da Especificação Técnica que regula e orienta a execução dos trabalhos, os objetivos gerais dos serviços são os seguintes:

- Diagnosticar e mapear os processos erosivos no entorno do reservatório da UHE Sobradinho, e a elaboração do projeto básico e executivo de sua recuperação.

2.2 - OBJETIVOS ESPECÍFICOS DO RELATÓRIO

Em termos específicos, o Relatório em questão abrange os seguintes itens do conjunto de objetivos gerais abrangidos pelo Contrato:

- Diagnóstico dos pontos erosivos existentes;
- Delimitação topográfica das poligonais de interesse;
- Definição da declividade e altitude;
- Estudo geotécnico das áreas (onde couber);
- Descrição geológica de cada ponto erosivo;
- Avaliação da capacidade de regeneração das áreas;



- Registro fotográfico; e
- Inserção das coordenadas do início e final de cada ponto erosivo.

3 - SITUAÇÃO E LOCALIZAÇÃO DA ÁREA DE INTERESSE

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

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

Destaca-se, ainda, que a área do reservatório é de 4.214 km², neste sentido a extensão do eixo maior alcança 320 km e dista a 748 km da foz do rio São Francisco. A capacidade de armazenamento é de 34,1 bilhões de metros cúbicos na cota nominal de 392,50 metros.

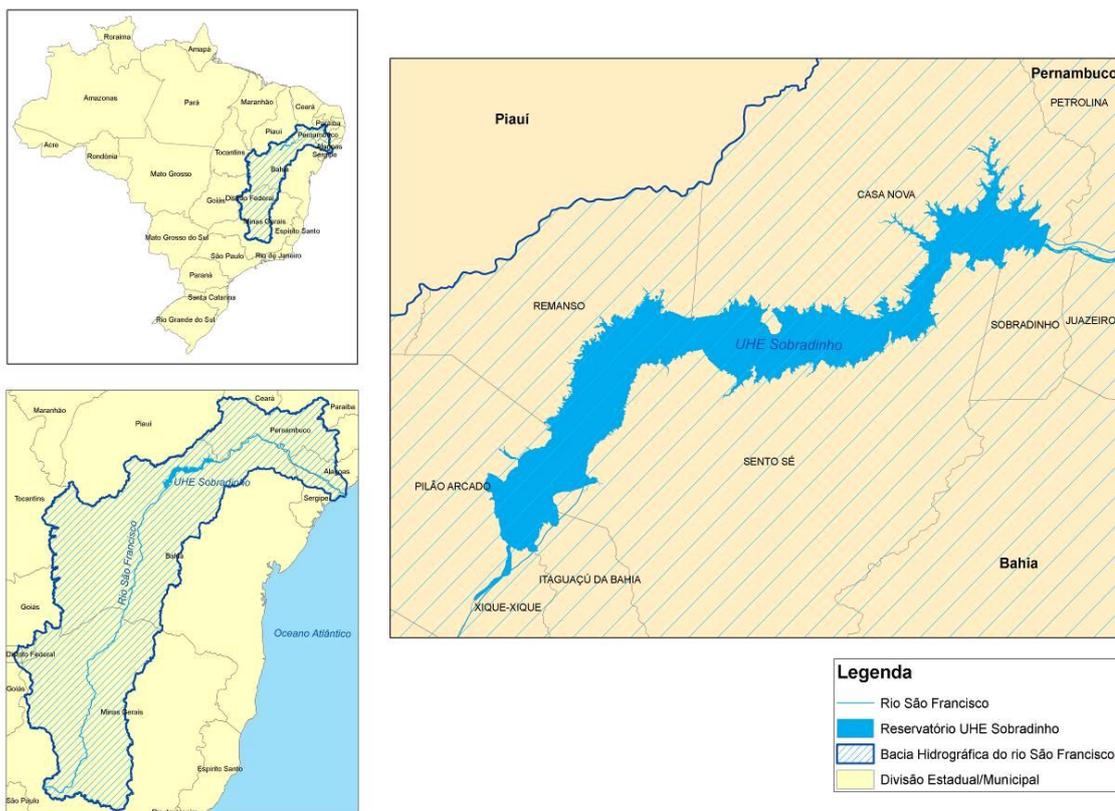


Figura 1 - Mapa de Localização e Abrangência do empreendimento UHE Sobradinho.

O empreendimento localiza-se no Estado da Bahia, situado a cerca de 40 km a montante das cidades de Juazeiro/BA e Petrolina/PE nas coordenadas 9° 26' 23.406" de latitude sul e 40° 49' 56.01" de longitude oeste.

4 - AVALIAÇÃO INTEGRADA DAS VARIÁVEIS GEOAMBIENTAIS

No Quadro 1 e Anexo I estão elencados os Pontos de Projeto (PJ) com processos erosivos constatados durante a etapa de campo. Estes pontos foram, identificados, localizados, georreferenciados, fotografados e descritos de forma sucinta conforme segue.

Quadro 1 - Pontos de controle mapeados no entorno do reservatório Sobradinho.

NOME	UTM E	UTM N	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO	FOTOS
PJ 1	300637	8959212	ÁREA DE MARGENS ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO PRÓXIMO DA BARRAGEM - PROJETO 1	ÁREA DE EROSIÃO LAMINAR E RAVINAMENTO E SUPRESSÃO DE APP	1 (28) - 1 (38) E RIMG 2233- RIMG 2237
PJ 3	281378	8960081	ÁREA PARTICULAR ILHA (ILHA DOS AMERICANOS)	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 0360- RIMG 0391 E RIMG 0418- RIMG 0430
PJ 4	283889	8963280	ÁREA PARTICULAR ILHA	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 0540- RIMG 0548 E RIMG 0560- RIMG 0610
PJ 6	248833	8928689	ÁREA MARGEM DIREITA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 0991- RIMG 1003 E RIMG 1032- RIMG 1079
PJ 7	240057	8932867	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS E REPOSIÇÃO VEGETAÇÃO	RIMG 1130- RIMG 1181
PJ 8	245312	8933312	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 1204- RIMG 1261
PJ 9	176196	8924428	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 1730- RIMG 1767
PJ 10	246308	8934139	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 2249- RIMG 2365
PJ 11	248022	8935163	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 2367- RIMG 2486 E RIMG 1283- RIMG 1292 E RIMG 1302
PJ 12	249050	8935192	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 2492- RIMG 2558 E RIMG 1293- RIMG 1301 E RIMG 1303
PJ 13	249691	8935602	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 2560- RIMG 2640 E RIMG 1304- RIMG 1309
PJ 14	250340	8935596	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 2641- RIMG 2676 E RIMG 1310-

NOME	UTM E	UTM N	DESCRIÇÃO	SITUAÇÃO	FOTOS
					RIMG 1312
PJ 15	250882	8935476	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 2677- RIMG 2748 E RIMG 1313- RIMG 1319
PJ 16	254611	8938360	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 2751- RIMG 2840
PJ 17	255004	8939165	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 2842- RIMG 2882
PJ 18	255546	8941722	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 2883- RIMG 3055
PJ 19	260112	8957815	ÁREA MARGEM ESQUERDA DO LAGO SOBRADINHO	PROCESSO EROSIVO EM ENCOSTA PELO IMPACTO DAS ONDAS	RIMG 3057- RIMG 3115 E RIMG 1547- RIMG 1550

5 - PROJETO BÁSICO PARA CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS PARA CADA PONTO IDENTIFICADO NO DIAGNÓSTICO

Antes da elaboração do Projeto Executivo foram elaborados estudos de diferentes concepções que possibilitassem a plena recuperação ou estabilização encontradas nas áreas com processos erosivos instalados, diagnosticadas na etapa anterior durante a etapa de campo. Estas, por sua vez, foram necessárias para fundamentar o empreendimento e possibilitar a escolha das melhores alternativas econômicas e ambientais para com a CHESF. O empreendimento nasce da necessidade da construção de uma obra de infra-estrutura básica seja de contenção de talude ou de recuperação florestal para minimizar ou recuperar o processo erosivo instalado.

Para tanto foram elaboradas diferentes alternativas que possibilitassem aos gestores avaliar o custo benefício das principais concepções, antes da elaboração do Projeto Executivo.

Em seguida, pode-se ter a ordem de grandeza do custo da obra, mediante a elaboração de orçamento estimativo.

Nesta fase de anteprojeto pode-se ter ainda o, pré-orçamento como ajuda no processo de concepção do empreendimento, e melhor estimativa de valores de obra.

A reunião de idéias e debates realizados em conjunto com a CHESF com exposição do Projeto Básico (Anexo II) para os locais definidos no estudo Preliminar gerou e orientou na tomada de decisão, com o intuito de priorizar e considerar na necessidade da obra os recursos disponíveis, dentro de uma visão sistêmica do processo sem necessidade de grandes interferências no ambiente local.

A necessidade visa aplicação dos recursos para proposta mais vantajosa para administração, sob os aspectos legais, técnicos, sociais, econômicos e ambientais.

Com a definição do que realmente será empreitado, surgiram às idéias das características do empreendimento, tais como: finalidade do Projeto, material a ser utilizados na obra, padrão de acabamento, vida útil e a mão-de-obra.

Os valores dos empreendimentos foram calculados mediante pesquisa realizada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), através de convênio com a Caixa Econômica Federal (CEF), a partir do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (Sinapi). Sendo o Sinapi referência para delimitação dos custos de execução de obras públicas. O presente relatório fará mais menções ao Sinapi, no item específico de orçamento.

Assim sendo, será descrito a seguir o Projeto Executivo com as propostas desenvolvidas durante a etapa do Projeto Básico e em conformidade com a CONTRATANTE.

6 - PROJETO EXECUTIVO PARA CONTROLE DOS PROCESSOS EROSIVOS PARA CADA PONTO IDENTIFICADO NO DIAGNÓSTICO

Os tipos de intervenções propostas para as áreas de intervenção considerados os critérios diagnósticos identificados durante a realização dos trabalhos de mapeamento do reservatório indicam a necessidade de diferentes medidas de contenção e controle de erosão.

Em continuidade estão descritos as intervenções específicas por Projeto Básico e Executivo, considerados os preceitos do Contrato e o Termo de Referência que regulam os serviços.

6.1 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

O Projeto Técnico de Recuperação Florestal inclui as atividades de preparo da área a ser recuperada, obtenção de mudas adequadas e certificadas, plantio, manutenção e monitoramento do plantio.

Considerado o contexto do Projeto, é fundamental a adequada conceituação das terminologias aplicadas, conforme descrito a seguir:

RESTAURAÇÃO

Retorno ao estado original, com reprodução das condições exatas do local, tais como eram antes de serem alteradas.

RECUPERAÇÃO OU REABILITAÇÃO

Retorno a uma condição ou status anterior. Sendo o inverso de "degradação", trata-se de intervenção que leva a condições próximas às anteriores, mantendo o equilíbrio e a estabilidade dos processos atuantes.



RECOMPOSIÇÃO

Conjunto de ações que permitem novamente o uso de área degradada, com eventual reaproveitamento para finalidade diferente da original. Neste contexto, a área degradada poderia ser REDESTINADA/ REDEFINIDA/ REVEGETADA/ REFLORESTADA/ REPLANTADA.

6.2 - PROJETO GEOTÉCNICO

A finalidade desta etapa é fornecer subsídios para avaliação técnica e execução das obras elaboradas a partir do estudo preliminar e do projeto básico realizado para a implantação dos Projetos de contenção dos processos erosivos.

Os estudos preliminares de geotecnia foram desenvolvidos em concordância com os estudos geológicos e com base nos resultados do diagnóstico de campo correspondentes a etapa.

Os estudos geotécnicos foram elaborados conforme as seguintes fases de projeto:

- Estudos preliminares;
- Projeto básico;
- Projeto executivo.

Os Estudos Preliminares tiveram como um de seus produtos a apresentação gráfica do traçado sobre base topográfica georreferenciada, com base em coordenadas UTM.

Nesta etapa dos serviços, as obras geotécnicas necessárias à implantação foram definidas com detalhes com determinação das dimensões das obras geotécnicas, tais como: alturas máximas e mínimas, extensões das contenções, caracterização geológica e caracterização do solo.

Esta caracterização visa à interpretação dos resultados para os serviços geotécnicos, a definição de valores de parâmetros para cálculos e a aplicação de modelos representativos de problemas de obras geotécnicas.

Na fase de elaboração do projeto de contenção das obras geotécnicas foram observados os seguintes aspectos:

- Necessidade de empréstimo de solo e material externo;
- Aterro em encosta íngreme;
- Talude de corte;
- Tipo de contenções de talude e encostas ambientalmente mais viáveis; e
- Mapeamento em escala adequado 1:500 para cada Projeto;

Durante a etapa de campo tomou-se possível o contato direto com as condições físicas do local da obra por meio da vistoria, diagnóstico, observação e análise de desempenho de obras próximas que porventura que apresentassem a mesma concepção aplicada para cada Projeto a ser implantado.



Para efeito de levantamento de custos nesta etapa do projeto, os quantitativos foram obtidos proporcionalmente às principais dimensões aproximadas das obras, por exemplo, metro quadrado de contenção e comprimento.

Na etapa do Projeto Básico, a diretriz de traçado foi consolidada em soluções devem foram estudadas de maneira mais específica.

Com os dados disponíveis de cada local tais como investigações geotécnicas, dimensionamento e base topográfica foi possível conceber alternativas de soluções geotécnicas para cada situação e compará-las do ponto de vista técnico, ambiental e econômico.

O estudo da alternativa escolhida foi realizada de maneira que seja possível a determinação dos quantitativos de materiais e serviços, bem como do orçamento de cada Projeto.

Ainda nesta fase, os estudos suprem as orientações exigidas no termo de referência e procede da aprovação do cliente anterior a elaboração do Projeto Executivo.

Saliente-se que nesta etapa, a abrangência e profundidade dos estudos foram tais que não se espere qualquer alteração de concepção da solução na fase posterior de Projeto. Deve-se considerar que, na fase seguinte, no caso Projeto Executivo, relatório em tela, foi apenas detalhado com maior profundidade para execução, sem, no entanto, sofrer reformulações mais amplas em sua concepção básica sugerida e aprovada pelo cliente nas principais soluções de engenharia estabelecidas nesta fase.

No Projeto Executivo os estudos geotécnicos foram realizados em complementação à etapa anterior. O grau de detalhamento desta etapa permitiu a determinação dos quantitativos e orçamento preciso dos diversos serviços, para implantação da obra, bem como, para apresentar os detalhes e especificações que se julguem relevantes para execução das obras. Estes detalhes como orçamento e planta do projetos estão referenciados e encontram-se descritos no item correspondente a descrição de cada Projeto.

7 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

A medida proposta para a recuperação da área degradada é a recuperação da vegetação florestal as margens do rio São Francisco, cujos princípios técnico-metodológicos encontram-se pormenorizados a seguir.

7.1 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

A definição e a caracterização do Projeto de Recuperação ambiental da área de interesse constitui um fator importante para a definição dos tipos de soluções para a recuperação dos processos erosivos e de degradação ambiental na área do Projeto.

Nestes termos, a seguir está descrito o contexto a ser seguido para implantação e sucesso deste projeto nas áreas diagnosticadas no estudo.

7.2 - OBJETIVO GERAL

O Projeto de Recuperação Florestal e o monitoramento da implantação objetivam repor a vegetação, por meio do reflorestamento, adensamento e enriquecimento para a recuperação da faixa de vegetação ciliar em Áreas de Preservação Permanente (APP's), suprimida e/ou alterada em decorrência da erosão ou pressão antrópica.

7.3 - OBJETIVO ESPECÍFICOS

Os objetivos específicos deste Projeto estão abaixo relacionados:

- Identificar a campo áreas degradadas por processos de supressão de vegetação com foco nas áreas associadas a mananciais hídricos;
- Atender a legislação federal e estadual pertinente a reposição florestal nas áreas diagnosticadas, em especial no que diz respeito às distâncias das margens dos cursos d'água;
- Propor o plantio de espécies nativas da região compatíveis com as listas diagnósticas elaboradas a partir de levantamento florístico desenvolvido na etapa de caracterização da região;
- Propor modelos de revegetação na faixa ciliar/galeria dos cursos de água estudados na microbacia, onde a vegetação original foi suprimida e os processos erosivos deflagrados, com espécies nativas adaptadas na área de intervenção;
- Dimensionar o cercamento para proteção das áreas que serão recuperadas em propriedades com criação, principalmente, caprinos, bovinos e ovinos;
- Auxiliar a recomposição e recuperação da paisagem natural;
- Minimizar ou compensar os impactos sobre a flora e fauna regional; e
- Propor alternativas para a contenção de processos erosivos, responsáveis pela degradação do solo e assoreamento de corpos d'água.

7.4 - ESTUDO DE CONCEPÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA PARA ESTABILIZAÇÃO E CONTROLE DA EROSIÃO

O projeto de Reposição Florestal tem como meta atender preceitos de ordem jurídica e ambiental, de forma a compensar a supressão de vegetação em áreas de cobertura vegetal original, aonde deflagrou-se a degradação ambiental ocasionado pela ocupação da área em tempos pretéritos.

O projeto de reposição, além de atender os preceitos supracitados, visa recompor os ambientes de intervenção de supressão vegetal, de maneira a dar subsídios para o estabelecimento de uma floresta mais próxima ao original.

No local de estudo o uso do solo antes do acidente geotécnico era para criação de caprinos com sistema de criação extensiva. Apesar do manejo, na época, ser extensivo o que diminui em parte o tráfego e carga de animais na área, essa também oferece condições que agregam na ocorrência de processo erosivos no local em diferentes aspectos:

- Seleção de espécies da vegetação pelos animais para sua alimentação em principal no estrato herbáceo;
- Caminhos preferenciais nos quais os animais se deslocam na busca de alimento, descanso ou água;

Essas situações, seleção de espécies e caminhos preferenciais possibilitam a compactação do solo e a diminuição da cobertura vegetal e no aumento da exposição do solo.

O Projeto 2 constitui uma área antropizada em propriedade abandonada onde ocorreu a supressão parcial de mata ciliar. Este fato favoreceu a exposição da superfície do solo aos impactos das gotas de chuva ocasiona uma erosão laminar no local e diminuindo assim a possibilidade de recuperação natural da área.

Os processos que ocorrem são de origem pluvial erosão laminar e alguns pontos com formação de ravinas.

As informações obtidas no diagnóstico das áreas erodidas e degradadas efetuado durante a Etapa 1 de execução deste Projeto (Levantamento de Campo) demonstram que a intervenção antrópica, na região em estudo, é de grande magnitude; neste aspecto, dá-se ênfase ao pastoreio do gado bovino e caprino que alterou a composição e estrutura da vegetação, em especial, do sub-bosque, no que se refere a processos sucessionais da Floresta (Figura 2), em especial o da Regeneração Natural.

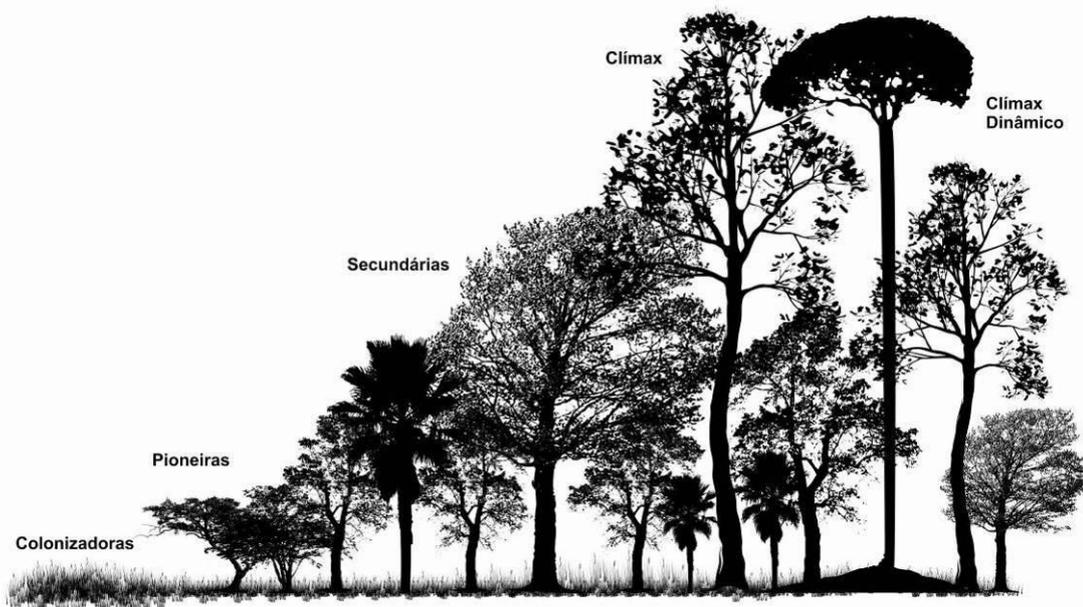


Figura 2 - Modelo natural sucessional progressivo de um ecossistema florestal.

Na área diagnosticada não foi constatada a ocorrência de camada de solo orgânico considerável (serrapilheira) em decorrência das características geoambientais supradescritas. Dessa forma, torna-se de fundamental importância ecológica e econômica a preservação das matas ciliares e áreas adjacentes as mesmas, seja por meio da elaboração de planos de manejo para a restauração de florestas remanescentes, seja pela implantação de Projetos para o reflorestamento de APP's e áreas com processos erosivos.

Assim sendo, foi elaborado para este estudo um Projeto de Recuperação Florestal que objetivam repor a vegetação, por meio do reflorestamento, adensamento e enriquecimento da faixa de vegetação ciliar suprimida, alterada e empobrecida em decorrência da pressão antrópica.

7.4.1 - Justificativa

A pressão antrópica modifica as características originais das matas ciliares ou florestas ripárias, altera sua composição florística e faunística, bem como seus aspectos fisionômicos, estruturais e ecológicos. Nesta conjuntura, estes ambientes encontram-se em processo de supressão e/ou substituição por outras fisionomias, tais como áreas cultivadas, pastagens, núcleos urbanos, reservatórios, entre outros, o que ocasiona sua fragmentação e isolamento em verdadeiras "ilhas" de vegetação remanescente, com estrutura natural alterada e empobrecida quanto à biodiversidade.

O Projeto de Reposição Florestal se justifica na área de inserção do empreendimento já que foi constatado a degradação ambiental ocasionado pelo supressão da mata ciliar, seja por herbivoria para alimentação animal ou uso da madeira pelo homem e demais edificações localizadas as margens do reservatório.

7.4.2 - Normas e Legislações Aplicáveis

O Projeto de Recuperação Florestal visa atender os preceitos legais determinados nas leis Federais e estaduais, bem como nas Resoluções do CONAMA pertinentes, as quais encontram-se sumarizadas a seguir:

Conforme novo Código Florestal LEI Nº 12.651, DE 25 DE MAIO DE 2012 que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nºs 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Lei nºs 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória nº 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências dispõe no Capítulo II, das Áreas de Preservação Permanente, seção I:

Art. 4º considera-se Área de Preservação Permanente, em zonas rurais ou urbanas, para os efeitos desta Lei:

III - as áreas no entorno dos reservatórios d'água artificiais, na faixa definida na licença ambiental do empreendimento, observado o disposto nos §§ 1º e 2º;

§ 1º Não se aplica o previsto no inciso III nos casos em que os reservatórios artificiais de água não decorram de barramento ou represamento de cursos d'água.

§ 2º No entorno dos reservatórios artificiais situados em áreas rurais com até 20 (vinte) hectares de superfície, a área de preservação permanente terá, no mínimo, 15 (quinze) metros.

Assim sendo, ficam estabelecidas os limites das Áreas de Preservação Permanente (APP's) definidas no Plano Ambiental do empreendimento (PACUERA) onde foram considerados os limites estabelecidos no art. 2º Lei nº 4.771/65 (Código Florestal Brasileiro), alteradas de forma significativa nas Resoluções do CONAMA nº 302/02 e nº 303/02, sobretudo, no que se refere às distâncias de fixação do limite das faixas de preservação associadas à respectiva largura dos cursos d'água OLIVEIRA (2006).

Segundo COSTA *et al.* (1996), as APP's foram criadas para proteger o ambiente natural e, portanto, não são apropriadas para utilização e devem estar cobertas com a vegetação original, o que atenua os efeitos erosivos e a lixiviação dos solos, contribuindo para regularização do fluxo hídrico, redução do assoreamento dos cursos d'água e reservatórios, bem como, benefícios para a fauna.



No caso específico do estado do Rio Grande do Sul relativo à reposição florestal deve-se mencionar a seguinte legislação: Instrução Normativa nº 01/2006 (dispõe sobre a reposição florestal obrigatória), Decreto Estadual nº 38.355/98 (Art. 5 e 29) e Lei Estadual nº 9.519/92, Art. 08 (Código Florestal).

Quadro 2 - Dimensões das faixas de mata ciliar em relação à largura dos mananciais hídricos segundo a Lei Federal 4.771/65 e as Resoluções do CONAMA nº 302/02 e nº 303/02.

Situação	Largura Mínima da Faixa
Cursos d'água com menos de 10 metros de largura	30 metros em cada margem
Cursos d'água com 10 a 50 metros de largura	50 metros em cada margem
Cursos d'água com 50 a 200 metros de largura	100 metros em cada margem
Cursos d'água com 200 a 600 metros de largura	200 metros em cada margem
Cursos d'água com largura superior a 600 metros	500 metros em cada margem
Nascentes	Raio de 50 metros
Lagos ou reservatórios em áreas urbanas	30 metros ao redor do espelho d'água
Lagos ou reservatórios em zona rural, com área menor que 20 ha	50 metros ao redor do espelho d'água
Lagos ou reservatórios em zona rural, com área igual ou superior a 20 ha	100 metros ao redor do espelho d'água
Reservatórios de hidrelétricas	100 metros ao redor do espelho d'água

Salienta-se que a legislação supracitada expõe de maneira direta ou indireta sobre a proteção da vegetação referente à reposição florestal no Estado.

7.5 - LEVANTAMENTO DAS ESPÉCIES NO LOCAL E RECOMENDAÇÃO DE PLANTIO

Na área do Projeto foi constatada a ocorrência de Caatinga arbórea aberta segundo a classificação proposta pelo RADAM BRASIL (1973).

As formações ciliares as quais estão de maneira direta influenciadas pelos processos erosivos diagnosticados nas margens do rio São Francisco, onde o solo arenoso com afloramentos rochosos apresenta-se de forma diferenciada em fisionomia e composição florística.

As espécies a serem plantadas em cada local são aquelas que ocorrem de forma natural em condições de clima, solo e umidade. Portanto, a seleção adequada torna-se o ponto principal para o sucesso do plantio (KAGEYAMA *et al.*, 1990).

O número de espécies utilizadas tem a finalidade de promover a conservação dos recursos genéticos e a elevada diversidade existente no local. A aptidão ecológica das espécies, ou seja, a capacidade que possuem de adaptar-se às condições locais, sejam elas climáticas ou edáficas é outro critério utilizado para a seleção das espécies.

Quanto às categorias sucessionais, estas também devem caracterizar as espécies envolvidas nos modelos de recuperação. As espécies pioneiras e secundárias iniciais são intolerantes à sombra e de rápido crescimento; essas são de grande importância tanto no interior das florestas, já estabelecidas na colonização de clareiras de diferentes dimensões, quanto em

seu exterior, nas atividades de recuperação de áreas degradadas e formação de corredores de fluxo gênico (RIBAS & KAGEYAMA, 2006).

As secundárias e climáticas englobam espécies com crescimento lento e tolerantes à sombra, em distintas etapas do ciclo de vida, em geral proporcionadas pelo grupo das pioneiras.

A escolha das espécies empregadas na restauração florestal, caracteriza-se por espécies com como crescimento rápido e produção precoce de flores e frutos, atrativos à fauna.

Portanto, para a seleção das espécies, é necessário que alguns critérios sejam levados em consideração, tais como:

- Plantar espécies nativas, de preferência frutíferas ou nectarífero-melíferas com ocorrência na região;
- Priorizar as espécies que se encontram em vias de extinção ou sob forte exploração predatória;
- Plantar o maior número possível de espécies para aumentar a diversidade;
- Utilizar combinações de espécies pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e climáticas; e
- Plantar espécies que possam servir de alimento para a fauna dispersora de propágulos, com atração de animais por meio de processos de polinização e dispersão de sementes (zoocoria) e consequente aceleração do processo de reabilitação do local, entre outros.

7.5.1 - Seleção de Espécies Para Plantio nas Áreas de Projeto

A seleção das espécies para plantio e consequente recuperação florestal foi efetuada a partir da interpretação integrada das características diagnósticas obtidas a campo (caracterização florística), inicialmente na caracterização regional efetuada e, após, nos levantamentos executados na área de intervenção. Para dar embasamento às escolhas efetuadas, concomitantemente ao longo de todo o transcurso do projeto, foram buscadas referências bibliográficas específicas sobre o bioma que corroborassem aspectos complementares necessários a recuperação do ambiente o mais próximo ao original.

Além dos fatores supracitados, foram buscadas espécies com bom desempenho silvicultural, com facilidade na obtenção de sementes, produção, desenvolvimento de mudas e crescimento satisfatório em plantios no campo, conforme lista de espécies lenhosas nativas recomendadas para plantio nas áreas de recuperação florestal (Quadro 3).

Quadro 3 - Espécies recomendadas para o plantio e recuperação florestal nas áreas de Projeto.

Nome Científico	Nome Comum	Ecologia Sucessional
<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	arapiraca	Pioneira
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Bent)	angico	Pioneira
<i>Senna spectabilis</i> (DC) Irwin et Barn	canafístula	Pioneira
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	catingueira	Pioneira
<i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith	cumarú	Pioneira
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pax et K. Hoffm.	faveleiro	Pioneira
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	juazeiro	Pioneira
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	jucá, pau-ferro	Pioneira
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	jurema - branca	Pioneira
<i>Mimosa tenuiflora</i> (. Willd.) Poir	jurema - preta	Pioneira
<i>Caliandra spinosa</i> Ducke	marizeira	Pioneira
<i>Croton sonderianus</i> Mull.Arg.	marmeleiro-preto	Pioneira
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	mororó	Pioneira
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	sabiá	Pioneira
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	mulungú	Pioneira
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira-do-sertão	Secundária - média
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	barriguda	Secundária - média
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	braúna	Secundária - média
<i>Crataeva tapia</i> L.	trapiá	Secundária - média
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	umbuzeiro	Secundária - média
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira-do-sertão	Secundária - média
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	barriguda	Secundária - média
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	braúna	Secundária - média
<i>Crataeva tapia</i> L.	trapiá	Secundária - média
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	umbuzeiro	Secundária - média
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	aroeira-do-sertão	Secundária - média
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	cedro	Climax
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	louro	Climax

Cabe salientar que a proposta de recuperação das espécies citadas foi embasada em acordo com o diagnóstico realizado durante o reconhecimento da área em estudo.

7.6 - 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 e climáticas. Esta metodologia tem por objetivo proporcionar além da adequada recuperação da vegetação, também o enriquecimento e o adensamento das espécies no local.

Na área de erosão o espaçamento proposto não será diferenciado sendo este padronizado com dimensões de quatro metros na linha e três metros entre linhas (4 x 3m).

O modelo de plantio proposto baseia-se nas características diagnósticas no local e será realizado em apenas uma etapa, ou seja, ambas as espécies mesmo que diferem na sucessão ecológica serão plantadas durante a mesma etapa.



Na área do projeto, os locais com vegetação remanescente e em melhor estado de preservação estrutural (profundidade do solo, pouca cobertura vegetal), é indicado a ocupação dos espaços vazios, não cobertos pela regeneração natural com mudas de espécies Secundárias e climáticas (Figura 3). Este procedimento é recomendado para suprir falhas da regeneração natural ou para o plantio em áreas de borda de fragmentos e grandes clareiras, com vistas no local do Projeto.

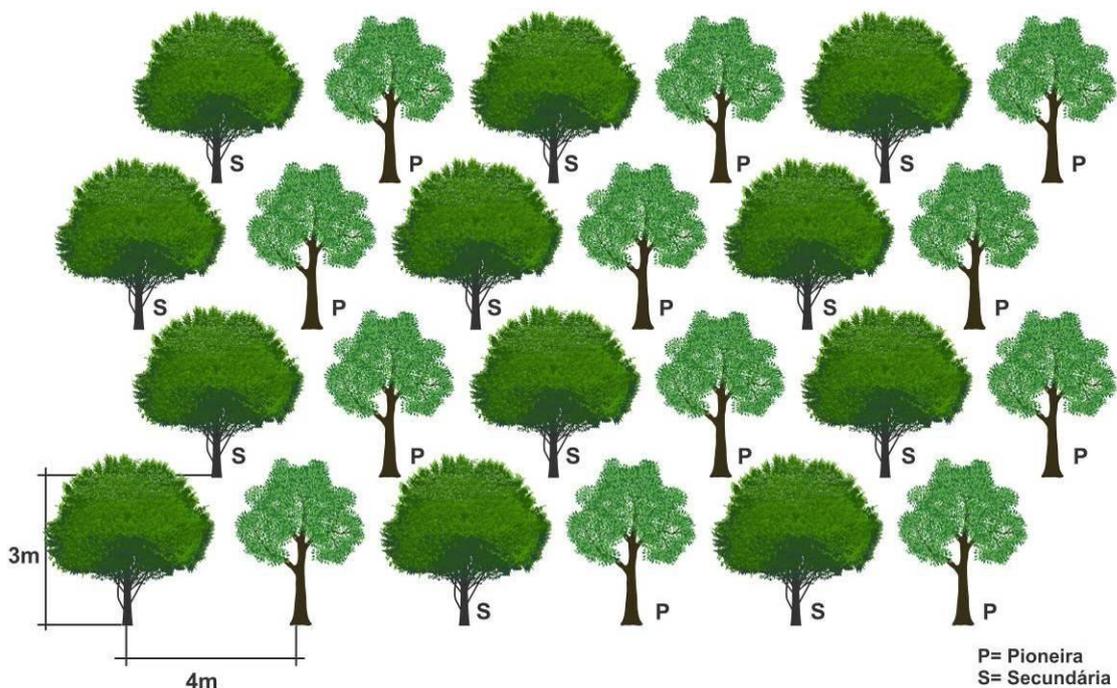


Figura 3 - Diagrama esquemático de proposição de plantio e/ou adensamento na área do Reservatório.

7.6.1 - Quantitativos Relacionados ao Plantio Para Implementação do Modelo Proposto

Para a recuperação florestal proposta neste relatório foram indicados dois grupos de espécies arbóreas, identificados a partir da observação da área antrópica perturbada e de diferentes estágios sucessionais no qual predominam as Pioneiras e secundária médias.

A quantidade estabelecida para estes grupos sucessionais estão representados no Quadro 4.

Quadro 4 - Percentual de Espécies Selecionadas por Grupo Sucessional.

Grupo Sucessional	% Calculado para Área
Pioneiras e secundárias iniciais	50
Secundárias médias e clímax	50

O plantio das espécies será realizado inicialmente por meio de marcações feitas diretamente no solo. Em seqüência serão realizados a limpeza do local com no mínimo 1 metro de diâmetro e posterior o coveamento.

A seguir consta a a memória de cálculo referente aos quantitativos propostos por grupo, de acordo com as espécies recomendadas.

7.6.1.1 - Grupo das Espécies Pioneiras

A definição do número de indivíduos e do número de indivíduos por espécie por hectare está relacionada a seguir:

- Definição do Número de Indivíduos por Hectare

Para este cálculo foi considerado o espaçamento de 4x3 metros entre cada indivíduo o que resulta no plantio de 834 mudas por hectare.

- Definição do Número de Indivíduos por Espécie por Hectare

Foi proposto o plantio de 15 espécies para este estágio sucessional e que por hectare totaliza 417 indivíduos. Assim, o número de indivíduos será de 28 unidades por espécie por hectare (Quadro 5).

Quadro 5 - Espécies Pioneiras recomendadas para o plantio e recuperação florestal na área do Projeto.

Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Pioneira	28
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Bent)	Pioneira	28
<i>Senna spectabilis</i> (DC) Irwin et Barn	Pioneira	28
<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Pioneira	28
<i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith	Pioneira	28
<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pax et K. Hoffm.	Pioneira	28
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Pioneira	28
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Pioneira	28
<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Pioneira	28
<i>Mimosa tenuiflora</i> (. Willd.) Poir	Pioneira	28
<i>Caliandra spinosa</i> Ducke	Pioneira	28
<i>Croton sonderianus</i> Mull.Arg.	Pioneira	28
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pioneira	28
<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Pioneira	28
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Pioneira	28
Total		417

A quantidade exata no número de mudas a serem adquiridas e plantadas para cada área consta descritas nos respectivos quadros de cada Projeto sendo acrescidos no valor uma perda de 20%.

7.6.1.2 - Grupo das Espécies Secundárias Média e Climácicas

A definição do número de indivíduos e do número de indivíduos por espécie por hectare está relacionada a seguir:

- Definição do Número de Indivíduos por Hectare

Para este cálculo foi considerado o espaçamento de 4x4 metros entre cada indivíduo o que resulta no plantio de 834 mudas por hectare.

- Definição do Número de Indivíduos por Espécie por Hectare

Foi proposto o plantio de 13 espécies para este estágio sucessional e que por hectare totaliza 417 indivíduos. Assim, o número de indivíduos será de 32 unidades por espécie por hectare (Quadro 6).

Quadro 6 - Espécies Secundária média e Climax recomendadas para o plantio e recuperação florestal na área do Projeto.

Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	32
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - média	32
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - média	32
<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	32
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	32
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	32
<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - média	32
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - média	32
<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	32
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	32
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	32
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Climax	32
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Climax	32
Total		417

A quantidade exata no número de mudas a serem adquiridas e plantadas para cada área consta descritas nos respectivos quadros de cada Projeto sendo acrescidos no valor uma perda de 20%.

7.7 - CARACTERÍSTICAS PARA AQUISIÇÃO DE MUDAS

Os procedimentos relacionados à aquisição de mudas são essenciais para o sucesso do Projeto.

É importante que anterior a aquisição das mudas estas sejam vistoriadas por um técnico capacitado e que este observe a sanidade e o suprimento de nutriente no interior do torrão, satisfatório ao estabelecimento em campo. Para tanto devem ser considerados prioritariamente o porte e a sanidade das mudas, bem como o viveiro que deverão prover estas mudas, conforme relacionado a seguir.

7.7.1 - Viveiro

As mudas serão produzidas em viveiro contratado pela CHESF do Projeto de Recuperação ou adquiridas em viveiros existentes na região, devidamente habilitados junto aos órgãos ambientais, localizados preferencialmente nos municípios de Sobradinho, Casa Nova, Sento Sé, e Remanso ou em outros municípios inclusos ou próximos da área em estudo.

Caso não sejam identificados fornecedores qualificados nestes municípios, recomenda-se a aquisição em outros viveiros por um valor de referência de R\$ 4,33/muda, valor, este, correspondente ao código 365 do SINAPI (Agosto, 2012).

Cada muda deverá ter porte avantajado e um suprimento de nutriente no interior do torrão, satisfatório ao estabelecimento em campo.

As mudas utilizadas na recuperação das áreas devem apresentar boas condições fitopatológicas e de preferência, de acordo com a disponibilidade da região, bem como proceder de viveiros florestais certificados, que garantam a produção de mudas com diversidade florística e genética apropriadas ao projeto.

Ressalta-se que a CHESF tem a liberdade de optar por outros viveiros caso solicitada pela empresa executora desde que sejam observados os aspectos contidos neste relatório.

7.7.2 - Modo de Produção das Mudas

Quanto ao tipo de embalagens, as mudas poderão vir acondicionadas em sacos plásticos e/ou tubetes, de forma semelhante aos exemplos que constam na Figura 46 e na Figura 47, relacionadas em continuidade.



Figura 4 - Mudas produzidas no viveiro contratado da CHESF e acondicionadas em sacos plásticos. Fonte: CHESF



Figura 5 - Mudas produzidas em tubetes.

Disponível em: <http://www.turismoholambra.com.br/noticiascompleta.asp?id=115>
Acesso em: 25/09/2012.

7.7.3 - Porte e Sanidade

É importante que as mudas tenham altura média entre 40 e 60 cm e apresentem bom estado fitossanitário, isentas de pragas, doenças e ferimentos, com o sistema radicular bem distribuído. No caso das raízes danificadas, estas deverão ser eliminadas.

7.8 - TRANSPORTE DAS MUDAS

O viveiro que disponibilizará as mudas para o plantio, localiza-se no município de Piranhas -AL aproximadamente 461km de Sobradinho -BA pela BR 235, portanto será necessário para o transporte destas a utilização de caminhões com carroceria do tipo baú.

Em função da busca da economicidade para o projeto a aquisição das mudas para plantio deverá ser realizada em um único lote.

No momento em que for efetuado o transporte desta, os conjuntos de mudas deverão ser depositados em um entreposto que centralizará a futura distribuição das mudas conforme o início e o desenvolvimento das frentes de obra relacionadas à execução da fase de implantação.



7.9 - ARMAZENAMENTO E DISTRIBUIÇÃO DAS MUDAS PARA PLANTIO

Este procedimento prescreve as instruções necessárias para o bom armazenamento das mudas adquiridas durante o período de tempo em que o local está sendo preparado para o efetivo plantio.

O entreposto ou local de armazenamento tem a finalidade de proteção e manejo das mudas até o momento em que estas serão plantadas no local definitivo. Este entreposto necessita observar aspectos importantes para as boas condições de sobrevivência e sucesso da recuperação da área. Desse modo, faz-se um controle mais rígido no período inicial das mudas, momento em que estas ainda sensíveis estão em ambiente diferente do qual cresceram, isto é, da germinação ao desenvolvimento inicial ainda no viveiro.

No entreposto necessita-se dar continuidade no controle sobre patógenos e insetos e suprindo-as mudas com os insumos necessários em quantidades suficientes até o momento do plantio.

Também é fundamental para o sucesso deste armazenamento a boa escolha das mudas para a geração dos indivíduos adultos, saudáveis, que irão compor a mata recuperada. Em outras palavras, as mudas adquiridas devem apresentar bom aspecto fitossanitário, livres de doenças ou pragas e de arquitetura regular.

Para a implantação do entreposto deve-se proceder com a limpeza do local e uma análise cuidadosa da situação, tomar medidas para a adequada disposição da mudas no local, tendo-se levado em consideração os diferentes aspectos abaixo listados:

- O local deve ser construído em local próximo para que o transporte das mudas para transplante não se torne muito oneroso, e em terreno plano levemente inclinado (2 a 4 %) e o menos acidentado possível. Deve ser local de fácil acesso, em função do movimento de pessoal e materiais;
- Deverá apresentar uma boa drenagem, por isso sugere-se locais mais altos e livre do trânsito de máquinas, não sendo somente pela compactação do solo no local, também pelo risco de dano por esmagamento ou ferimento. Além disso, as mudas deverão ser dispostas sobre uma base a fim de evitar o seu acomodamento diretamente no solo.
- Lembrar que, em geral, a distribuição das mudas para plantio se dá na época das chuvas, o que exige boas condições para movimentação de veículos e ou pessoas;
- Também deve estar protegida da maior incidência de luz e calor, em local arejado porém protegido de ventos fortes ou queda de galhos das árvores próximas;

- Para ambientar as mudas a uma maior incidência de luz sugere-se a cobertura destas com sombrite no período inicial e com o passar do tempo realiza-se a abertura da cobertura até a completa incidência de luz;
- É fundamental que o local se situe próximo da fonte de água para irrigação e de logística para proporcionar o fácil acesso de materiais e pessoas para a distribuição.
- Deve-se evitar locais no canteiro de obras no qual estejam armazenados produtos que possam de alguma forma causar danos as plantas;
- O local deve ser cercado, de forma a impedir o acesso de animais.

Uma opção para minimizar o custo relacionado a implantação de um novo entreposto seria a formatação de um espaço físico nas proximidades da sede da CHESF no município de Sobradinho, o que auxiliaria também na redução do custo de transporte das mudas até as frentes de execução.

7.10 - PROCEDIMENTOS OPERACIONAIS DE IMPLANTAÇÃO DA RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Neste item estão descritos de forma pormenorizada os serviços e procedimentos operacionais que deverão ser seguidos para a implantação para recuperação florestal. As atividades estão relacionadas de forma sequencial e progressiva, conforme segue.

7.10.1 - Cercamento

O cercamento é o primeiro passo para a implantação de uma recuperação florestal quando ocorrem animais domésticos na área. Esta não se caracteriza neste estudo, destarte não será implantada, pois a área de recuperação já se encontra isolada.

7.10.2 - Identificação da Área e Treinamento

Para a efetiva qualidade dos serviços e respectivo sucesso na recuperação ambiental necessita-se investir parte dos recursos financeiros na qualificação das pessoas destinadas a execução desta obra. Desta forma, a identificação, treinamento e vistoria do local pelo engenheiro responsável e pessoas encarregadas de implementar o serviço se faz necessário. Durante a identificação e vistoria faz-se a distinção e dos diferentes tipos de serviços para a realização da obra e a atribuição das responsabilidades para cada pessoa contratada conforme o seu desenvolvimento ou experiência técnica.

Durante o treinamento são explicados os objetivo dos serviços prestados, uso de EPIs durante todo o período das operações, manutenção preventiva, relações com os supervisores, monitoramento, treinamento das pessoas responsáveis pela obtenção dos dados, primeiros socorros, questões financeiras e demais sub-serviços para a execução.

Nesta fase do projeto foi contabilizada o período de 2 dia para a visita in loco pelo engenheiro e 2 dia para reconhecimento do pessoal contratado.

7.10.3 - 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:

7.10.3.1 - 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 7 abaixo indica as principais características que diferem os dois gêneros.

Quadro 7 - Diferenças entre os gêneros *Atta* e *Acromyrmex*.

Fonte: PEDROSA-MACEDO (1993).

<i>Atta</i> (Saúvas)	<i>Acromyrmex</i> (Quenquéns)
Operárias com 3 pares de espinhos dorsais. Tamanho maior de 12 a 15 mm	Operárias com 4 a 5 pares de espinhos dorsais. 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 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 precisam ser 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.

Podemos diferenciar o combate as formigas em três fases distintas: o combate inicial, o repasse e a ronda.

O combate inicial deverá ser 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.

O repasse, segunda fase de combate a formiga, objetiva combater os formigueiros que não foram totalmente extintos, assim como aqueles que não foram localizados no combate inicial deve ocorrer 10 dias antes do plantio.

A terceira fase, denominada de ronda, é realizada durante toda as demais etapas que compõem o Projeto de recuperação florestal, fase de estabelecimento, formação e maturação do povoamento florestal que garante um perfeito desenvolvimento das mudas e evita altos surtos de infestação e danos.

Em todas estas fases, os procedimentos operacionais abrangem o percorrido geral de toda área de implantação, com a identificação dos formigueiros, os quais poderão ser localizados pelas manchas no terreno, por carreadores, montículos, resíduos, olheiros, etc.

Em todas estas fases, os procedimentos operacionais abrangem o percorrido geral da área, com a identificação dos formigueiros, os quais deverão ser localizados pelas manchas no terreno, por carreadores, montículos, resíduos, olheiros, etc.

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 na área do Projeto poderá ser realizada através da utilização de inseticida líquido e aplicado com pulverizadores costais (Figura 6), com inseticida granular colocada próximo do plantio da muda ou próximo das trilhas criadas pelas formigas e com inseticidas em formulação de pós secos aplicados diretamente no ninho. No Quadro 8 alguns inseticidas disponíveis e indicados para o controle de formigas cortadeiras.

Quadro 8 - Inseticida granular e pó registrados e indicados para aplicação e controle da *Atta* e *Acromyrmex*. Fonte: Embrapa.

Ingrediente ativo	Nome Comercial	Dose	Formulação
Sulfluramida	Mirex S	S=8-10g/m ² formigueiro	Isca
		QQ=10-12g/formigueiro	
	Fluramim	S=6-10g/m ² formigueiro	Isca
		QQ=10-30g/formigueiro	
	Formicida Gran.Dinagro-S	S=6-10g/m ² formigueiro	Isca
	Formicida Gran.Pikapau-S	S=6-10g/m ² formigueiro	Isca
	Isca Formicida Atta Mex-S	S=6-10g/m ² formigueiro	Isca
Isca Tamanduá Bandeira-S	S=6-10g/m ² formigueiro	Isca	
Fipronil	Blitz	S=10g/m ² ; QQ=5g/form.	Isca
Clorpirifós	Isca Formicida Landrin	QQ=8-10g/formigueiro	Isca
	Isca Formicida Pyrineus	S=5-10g/m ² formigueiro	Isca
	Isca Formifos	S=10g/m ² formigueiro	Isca
Deltametrina	K-Othrine 2 P	S e QQ=10g/m ² formigueiro	Pó

A utilização de inseticida independente de qual for utilizado deverá ser prescrito pelo técnico responsável que avaliará a situação, a eficiência e o clima para o controle das formigas.

Devem ser observados alguns cuidados em relação à aplicação dos controles químicos: uso permanente de Equipamentos de Proteção Individual (EPIs) Figura 7, (*e.g.* vestimenta adequada, botas, luvas, mascaras com carvão ativado, protetor visual) durante a aplicação, evitar as horas quentes do dia e não misturar o inseticida com outros produtos principalmente à base de cobre.



Figura 6 - Pulverizador costal utilizado para aplicação de agrotóxicos.
<http://www.ipeimplementos.com.br/PUL%2005%20LITROS.htm>. Data de acesso: 25/09/2012.



Figura 7 - Equipamentos de proteção individual (EPIs) usados para aplicação de agrotóxicos (Roupa, Máscara, Luvas, Botas, Protetor Visual). Disponível Em: http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia22/AG01/arvore/AG01_63_24112005115223.html. Data de acesso: 25/09/2012.

Ressalta-se que ao final da jornada de trabalho é da responsabilidade da empresa executora do serviço o recolhimento e descarte das embalagens vazias utilizadas no local e o informe à Contratante. Normalmente, neste tipo de operação a empresa executora destina as embalagens ao fabricante do produto utilizado.

7.10.3.2 - Demarcação das Linhas de Plantio

As demarcações das linhas de plantio constituem operação importante para o sucesso da fase pré-plantio. A locação das linhas deverá ser realizada com apoio de trena métrica e piquetes de apoio que possibilite a demarcação do local exato onde deverão ser abertas as covas, obedecendo ao espaçamento previamente definido (4m x 3m) tanto entre linhas



quanto entre as covas e concordante com a planta da área de plantio proposto para a área de intervenção (Figura 3). O espaçamento projetado é de 4 na linha e 3 metros entre cada indivíduo na entre-linha).

As linhas de plantio deverão ser alinhadas paralelamente às curvas de nível. As covas deverão ser alternadas (Forma Quadrada), com intuito de minimizar a erosão potencial no local.

7.10.3.3 - Limpeza dos Locais de Plantio (Roçadas e Coroamento)

No início do período, posterior a demarcação das linhas de plantio será realizada uma roçada ou 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 esta etapa pode ser com enxada (Figura 8) ou roçadeira à gasolina (Figura 9) desde que com uso de EPIs.



Figura 8 - Enxada para abertura e limpeza na área de plantio.

<http://www.manutencoesjb.com.br/lojavirtual/products/Enxada-de-fibra-c%7B47%7D-cabo-longo.html>. Data de acesso: 10/02/2012.



Figura 9 - Roçadeira gasolina para abertura e limpeza na área de plantio. Disponível Em:

<http://agricolapirabeiraba.com.br/site/?p=154>. Data de acesso: 10/02/2012.

7.10.3.4 - Abertura das Covas de Plantio

A abertura das covas para o plantio será executado com ferramentas manuais devido ao relevo fortemente acidentado e pela ocorrência de vegetação arbórea que impede o 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 30 cm x 30 cm x 30 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 10 uma representação do equipamento manual utilizado para a abertura da cova e o mínimo revolvimento de solo no local de plantio.



Figura 10 - 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/flora:cada_lifer_uma_muda; acessado em 10/10/2011.

As dimensões podem variar em função do tamanho e embalagens utilizadas para a produção. As dimensões poderão ser menores caso forem adquiridas mudas produzidas em tubetes, no caso de aquisição de mudas em sacos plástico estas deverão seguir as dimensões supradescritas.

7.10.3.5 - Adubação de Base e Correção do Solo

A adubação desempenha um papel importante para acelerar o desenvolvimento inicial das mudas e auxilia na redução da competição com as plantas daninhas. Como a aplicação correta de adubo depende da fertilidade do solo, será necessária a análise prévia de pelo menos uma amostra do solo do local de implantação da recuperação para prescrever a formulação e a quantidade exata à área de interesse.

Os diferentes grupos ecológicos apresentam respostas diferenciadas quanto ao requerimento nutricional. As espécies pioneiras têm maior capacidade de absorção de nutrientes que aquelas dos estágios sucessionais posteriores. Assim, os plantios realizados com espécies pioneiras deverão receber adubação correta em qualidade e quantidade para o efetivo sucesso do plantio (SIQUEIRA, *et al.*, 1995).

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 e do calcário para o plantio especificado nos Projetos. Esta mistura deverá ser realizada até que os materiais alcancem a maior homogeneidade possível;
- c) Em seqüência 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, devesse prosseguir a irrigação das plantas com pelo menos 5 litros de água por planta a fins de eliminar os espaços porosos existentes entre a raiz e o solo favorecendo o seu estabelecimento.

Para os locais em que foram propostos a Recuperação Florestal foram utilizadas as análises químicas referente aos diferentes solos diagnosticados a campo Neossolo e Argissolos, disponibilizado pela Contratante respectivamente nos Quadro 9 e Quadro 10 a seguir.

Quadro 9 - Caracterização física e química de Neossolo coletados na área do entorno do Reservatório do Sobradinho.

Profundidade cm	Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica da terra fina (%)				
	Calhaus	Cascalho	Terra fina	Areia Grossa	Areia fina	Areia muito fina	Silte	Argila
0 - 30	0	tr	100	82	12	2	3	1
Horizonte	Composição do complexo trocável (cmol _c kg ⁻¹ solo)							
	Ca	Mg	K	Na	Soma bases	Al	H	CTC
0 - 30	0,61	0,18	0,03	0,01	0,83	0,12	0	0,95
Horizonte	pH H ₂ O	pH KCl	V%	Al%	Na%	C org. %	P mg kg ⁻¹	
	0 - 30	5,56	4,11	87	13	0,9	0,31	1,54

Quadro 10 - Caracterização física e química de Argissolo coletados na área do entorno do Reservatório do Sobradinho.

Profundidade cm	Frações da amostra total (%)			Composição granulométrica da terra fina (%)				
	Calhaus	Cascalho	Terra fina	Areia Grossa	Areia fina	Areia muito fina	Silte	Argila
0 - 30	0	2	98	44	24	12	13	7
Composição do complexo trocável (cmol _c kg ⁻¹ solo)								
Profundidade cm	Ca	Mg	K	Na	Soma bases	Al	H	CTC
0 - 30	0,5	0,19	0,05	0,03	0,77	0,33	0,3	1,4
Profundidade cm	pH		V%	Al%	Na%	C org. %	P mg kg ⁻¹	
0 - 30	4,64	3,98	55	30	2,2	0,23	1,54	

A adubação de implantação e correção, deverá ser realizada com a formulação mineral de NPK 10: 10: 10 e adubação orgânica. A quantidade calculada por cova é de 200 gramas de NPK, 5 litros de adubo orgânico e 900 gramas de calcário dolomítico.

A adubação orgânica é considerada base fundamental para o estabelecimento das mudas, proporcionando maiores índices de pegas, sendo dificilmente substituída totalmente pela adubação inorgânica. Beneficiando não somente as características químicas mas as físicas e biológicas do solo que encontram-se degradados.

Os valores globais do recomendado para adubação necessária consta descrito para cada projeto em específico, em função da quantidade de plantas necessárias para cada local que varia em função da área.

Como os teores de Mg trocável do solo encontram-se baixos, deve-se utilizar calcário dolomítico e ter cuidado para não fornecer além de 1kg deste nutriente.

7.10.4 - *Plantio*

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

7.10.4.1 - Distribuição das Mudanças em Campo

As mudas deverão, inicialmente, ser transportadas do entreposto anteriormente definidas e distribuídas para os locais de plantio depositadas ao lado das covas, sendo que para cada cova deverá conter uma muda. A distribuição deverá ser feita somente para as mudas que poderão ser plantadas no mesmo dia evita assim que esta desidrate ou sofra algum tipo de dano.

Pouco antes da distribuição, recomenda-se a realização de uma rega para prover umidade às mudas e minimizar a desidratação potencial durante a permanência no local definitivo.

Para a distribuição das mudas, na área do Projeto, estas poderão utilizar caixas de transporte e/ou bandejas apropriadas.

Especial atenção deverá ser dispensada à forma de apanhar as mudas, que deverá ser feita pela embalagem e não pelo caule.

7.10.4.2 - Aplicação de Gel Hidratado

O gel hidratado (Figura 11) é um retentor de água que, quando incorporado no solo ou substrato, absorve e retém grandes quantidades de água e nutrientes.

A tecnologia de aplicação do hidrogel foi desenvolvida para disponibilizar a água irrigada para as plantas de forma gradual e conseqüentemente diminuir também a freqüência de irrigação. Tem a propriedade de liberar facilmente a água absorvida. A liberação da água com tempo varia em função da grânulometria e de acordo com o tipo de solo, cultura, clima, tipo de planta, qualidade da água. O Gel utilizado para o plantio não apresenta toxidez para o ambiente nem para os seres humanos e pode ser utilizada para todas as diferentes culturas.



Figura 11 - Imagem ilustrativa do gel hidratado (esquerda) e do gel não hidratado (direita) a ser aplicado no solo nas áreas de Projeto de Recuperação Florestal. Disponível em: <http://guarico.com.br/?p=1854>. Acessado 05/10/2012.

Trata-se de um polímero de poliacrilato de potássio de alta qualidade e pureza, que absorve de 200 a 400 vezes seu peso em água e chega a aumentar em 100 vezes seu tamanho.

O uso do hidrogel no plantio agrega varias vantagens para o sucesso e adaptação das plantas:

- Reduz as perdas de água e nutrientes por lixiviação;
- Reduz a evaporação da água do solo e reduz o stress (déficit) hídrico.
- Melhora aeração;
- Maior aproveitamento dos fertilizantes



- Proporciona maior enraizamento e favorece o crescimento das plantas;
- Reduz mortalidade das plantas e a mão-de-obra no replantio; e
- Pode diminuir a frequência de irrigação em até 50%, pois a água e os nutrientes estão mais tempo à disposição das raízes.

A combinação de altas temperaturas do solo no local de plantio com um período muito prolongado sem água aumentara a velocidade de degradação do gel, portanto espera-se que este em boas condições permanece em torno de 1 ano.

Escolha do tamanho das partículas é um fator importante a considerar com base no tipo de solo, no caso destes projetos o indicado é que seja utilizado partículas menores 0,50 mm para a absorção mais rápida da água.

Após a realização da mistura do solo camada 0-20 cm com a adubação (ver item 7.10.3.5 -) deverá ser executada a aplicação do gel a partir dos seguintes procedimentos:

- a) Diluir três quilos do gel em 1000 litros de água, **não colocar** nenhum tipo de fertilizante na água de hidratação do produto, somente água limpa.
- b) Aguarde de 30 a 50 minutos para hidratação total dos cristais.
- c) Misture 2 litros da solução (GEL+ÁGUA) por litro de substrato da camada 20-40 cm, não aplicar diretamente na raiz da planta.
- d) É importante que o substrato seja umedecido quando for realizada a aplicação.
- e) Será necessário proceder a mistura do gel com solo em camadas quando a planta estiver acomodada corretamente na cova.
- f) A operação de misturar o gel com o solo deverá ser repetida de 3 a 4 vezes, formando camadas de aproximadamente 2 centímetros em volta até que o plástico seja retirado totalmente. O gel deve cobrir cerca de 80% da área do entorno da muda.

A comercialização deste produto para aquisição pode ser em embalagens de 1, 3 e 25 kg.

7.10.4.3 - Plantio Manual e Irrigação

De acordo com os dados obtidos a campo durante o diagnóstico e de fontes bibliográficas com média mensal de 30 anos correspondente ao período de 1961 a 1990 (Quadro 11).

O período da estação chuvosa, que tem início em dezembro e estende-se até março, apresenta precipitação pluviométrica média anual em torno de 608 mm, com uma evapotranspiração potencial média, segundo Hargreaves, para o posto de Petrolina-PE da ordem de 1.598 mm anuais e déficit hídrico médio de 990 mm/ano.

Quadro 11 - Valores médios das precipitações mensais no período de janeiro a dezembro de 1961 a 1990 e a precipitação anual do município de Petrolina-PE obtidas pelo Programa de Monitoramento Climático da EMBRAPA.

Mês	T (°C)	P (mm)	ETP	ARM (mm)	ETR (mm)	DEF (mm)	EXC (mm)
Jan	26,9	72	149	0	72	77	0
Fev	27,0	90	139	0	90	49	0
Mar	26,6	148	143	5	143	0	0
Abr	25,8	82	121	3	84	38	0
Mai	25,4	28	116	1	30	86	0
Jun	24,5	10	97	1	11	86	0
Jul	24,7	13	103	0	13	89	0
Ago	24,8	4	105	0	4	101	0
Set	26,2	6	127	0	6	121	0
Out	27,8	21	167	0	21	146	0
Nov	28,2	50	174	0	50	124	0
Dez	27,1	84	157	0	84	73	0
TOTAIS	315,0	608	1.598	10	608	990	0
MÉDIAS	26,3	51	133	1	51	82	0

Fonte: Disponível em <http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/resultados/balanco.php?UF=&COD=144>, Data 28/09/2012.

Portanto, o período recomendado para o plantio é nos meses seguintes de dezembro a março, dado que o solo neste período poderá apresentar boa condição de umidade e as temperaturas começam a se elevar o que proporciona condições suficientes para sobrevivência ao índice desejado das mudas (> 80%). Ressalta-se que a irrigação posterior ao plantio é fundamental para o sucesso do Projeto.

Em termos ideais, o plantio deverá ser realizado em dia chuvoso, nublado ou durante o período menos quente do dia (manhã e final de tarde), evitar 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.

A seguir na Figura 12 e Figura 13 observa-se o extrato do Balanço Hídrico Normal Mensal da região de Irecê por um período de 30 anos.

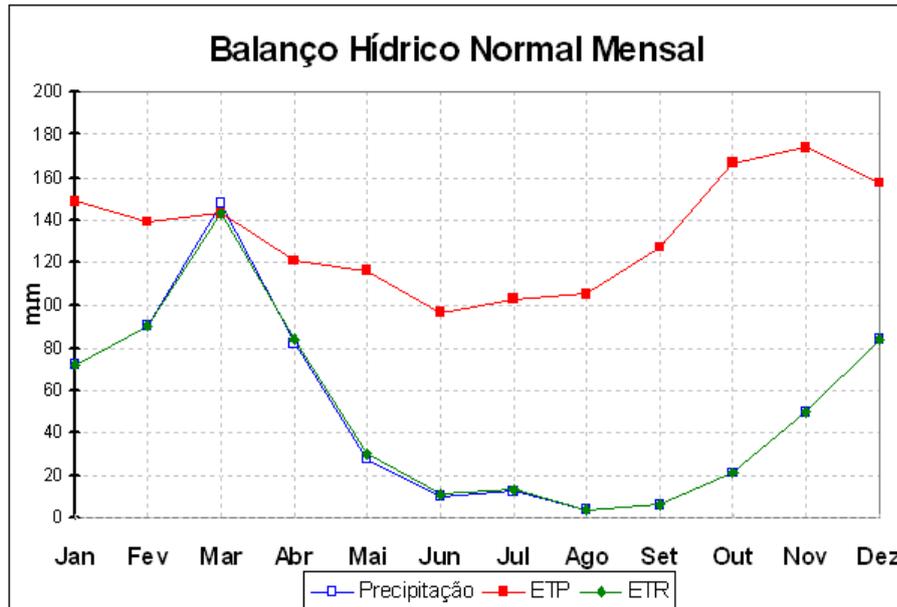


Figura 12 - Dados climatológicos médios do período entre 1961 e 1990. Disponível em: <http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/resultados/balanco.php?UF=&COD=144> Petrolina -PE. Acessado 28/09/2012.

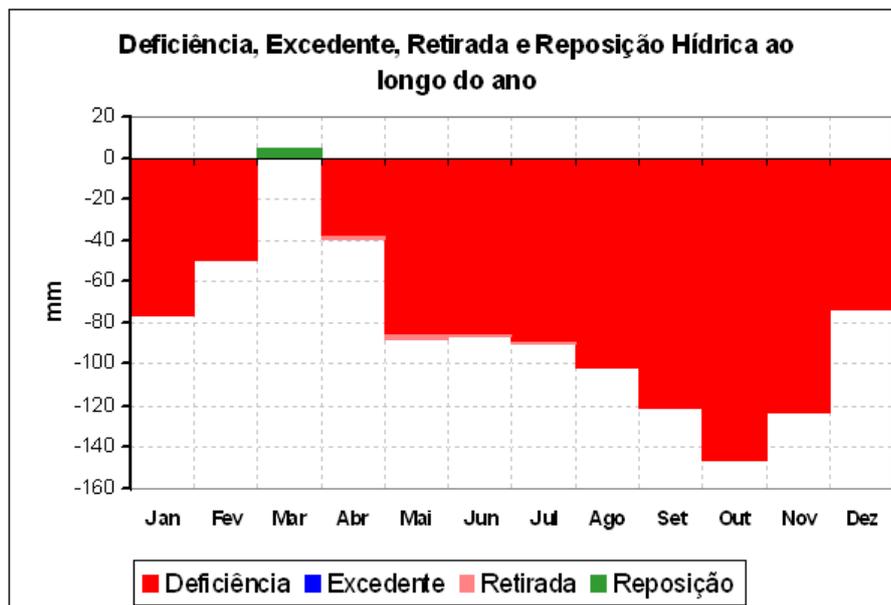


Figura 13 - Dados climatológicos médios do período entre 1961 e 1990. Disponível em: <http://www.bdclima.cnpm.embrapa.br/resultados/balanco.php?UF=&COD=144> Petrolina -PE Acessado 28/09/2012.

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.

No caso das mudas estarem acondicionadas em tubetes, cada uma deve ser colocada em uma coveta, perfurada no centro da cova preparada, com o uso de um “chucho”, instrumento que servirá de gabarito na padronização do formato da coveta, adequado ao plantio de mudas em tubetes.

É importante promover uma leve compactação do solo no entorno próximo do torrão, bem como não enterrar as mudas mais do que estavam nas embalagens e manter a cova mais baixa do que o terreno (formação de uma bacia de irrigação) para melhor captação das águas da chuva (Figura 14).

Logo após o plantio as mudas deverão ser objeto de intensa rega, mínimo 5 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 e tubetes) usadas deverão ser recolhidas ao depósito local e contadas. Posteriormente, o empreiteiro responsável pela obra deverá destinar os resíduos para local adequado e devidamente licenciado.

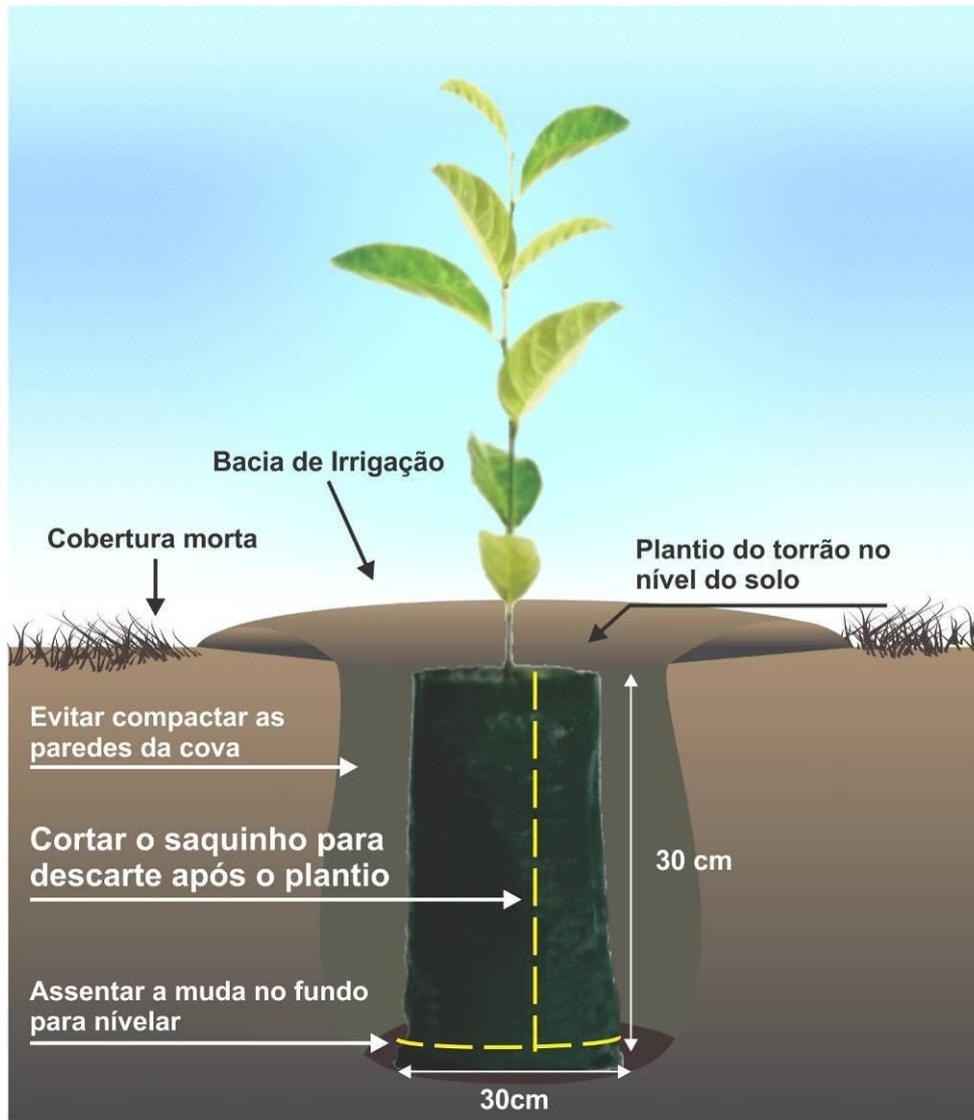


Figura 14 - Ilustração da execução de um plantio de muda.

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

7.10.4.4 - Tutoramento

Transcorrido o plantio a muda com altura média de 60 cm, terá necessidade, portanto, do 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 1,50 m de altura, prevendo-se que a mesma será enterrada no solo até uma profundidade de até 0,40 m, restando, portanto, 1,10 m de estaca sobre o solo.

No momento em que o tutor for enterrado deve-se evitar que esse atinja a áreas das raízes evitando-se assim possíveis danos e no aumento da mortandade de plantas.

No contexto do Projeto foi utilizada madeira roliça como matriz preferencial dos tutores. As mudas deverão ser fixadas ao tutor com um barbante de sisal (com nó em forma de oito) ou outro material orgânico (Figura 15).

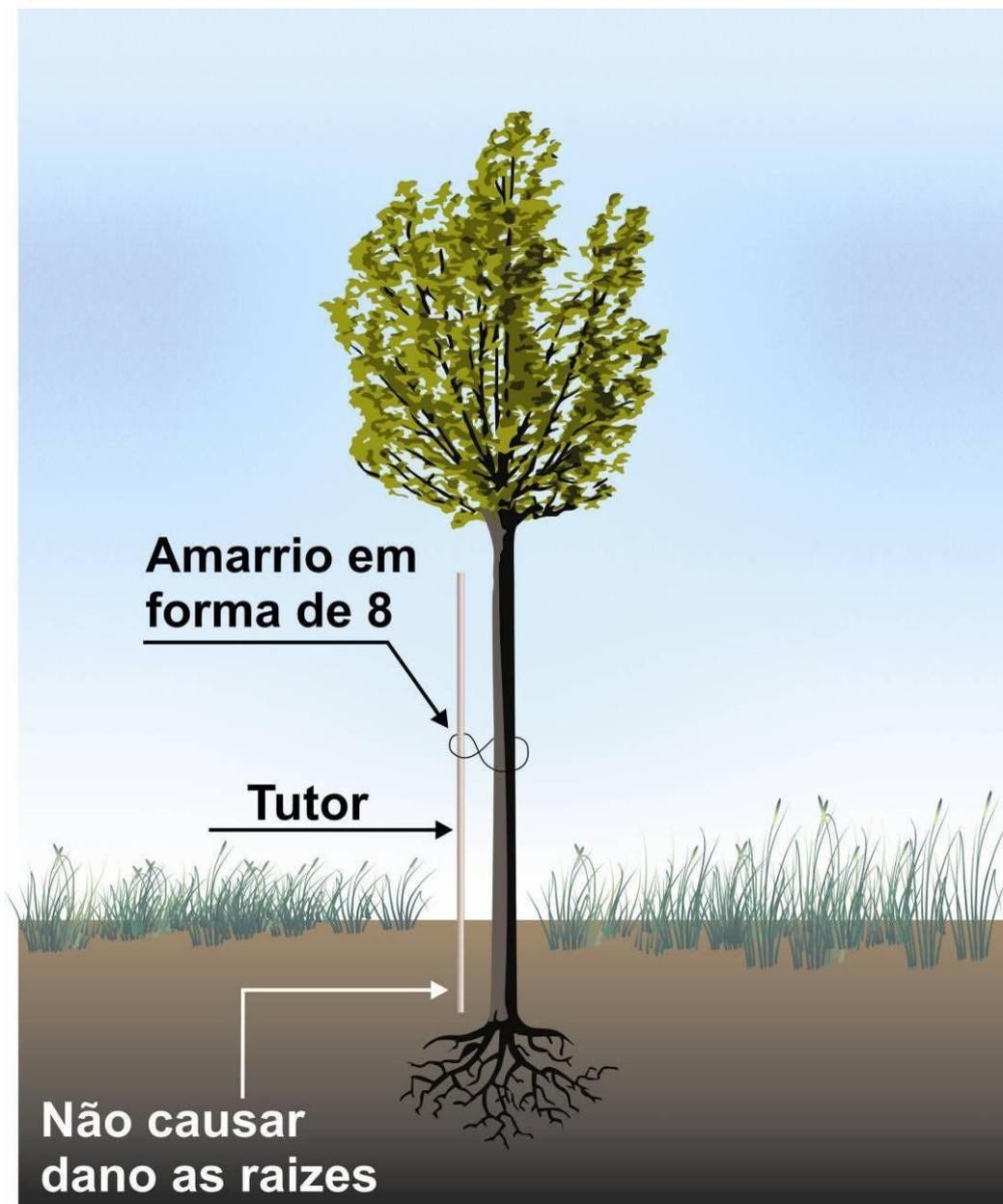


Figura 15 - Muda fixada ao tutor com nó em forma de oito.

7.10.5 - Pós-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 subsequentes.

7.10.5.1 - Irrigação de Pós-plantio

A irrigação das mudas na etapa de pós-plantio deverá ofertar pelo menos 5 litros e idealmente 7 litros por cova por aplicação. A irrigação deverá ser realizada a cada 3 dias posterior ao plantio durante um período de 30 dias, em seguida realizadas irrigações semanais por um período de 60 dias o que corresponde a 19 irrigações em um período de 90 dias após o plantio.

Ressalta-se que durante todo ano inclusive no período indicado para o plantio a região sofre um déficit hídrico em alguns anos (Figura 13) o qual técnico responsável pela execução deverá avaliar e propor novo período de irrigação caso houver a necessidade desta durante esse mês.

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

7.10.5.2 - 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. No caso específico deste projeto não será necessário a aquisição de mais mudas para replântio pois já estão contabilizadas no cálculo realizado para toda área.

Por fim, durante as inspeções o técnico responsável deverá atentar para as condições operacionais, caso esta tenha algum rompimento ou quebra no local este deverá providenciar medidas corretivas para a continuidade e se necessário 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.

7.10.5.3 - Controle Fitossanitário

A incidência de pragas e doenças com exceção de formigas, em reflorestamentos com espécies nativas, não é muito freqüente. Contudo, não se pode dispensar a observação das plantas por um período mínimo de três anos 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, deverá ser realizado o percorrimto de todo o perímetro um por 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 freqüência de realização das inspeções fitossanitárias deverá ser trimestral.

7.10.5.4 - Coroamento

No período, posterior ao plantio será realizada a manutenção da limpeza no entrono da muda com roçada ou capina em um raio de 01 m² conforme descrito no item 7.10.3.3 - em intervalos de seis meses. Totalizando assim, no período de dois anos, quatro limpezas conforme Quadro 12 a seguir.

Quadro 12 - Resumo de Coroamentos a serem realizadas no período pós plantio ao longo dos 2 anos de monitoramento das áreas de Recuperação Florestal da UHE Sobradinho.

Número de Coroamento	Período
1	- 6 meses após o plantio.
1	- 12 meses após plantio.
1	- 18 meses após plantio.
1	- 24 meses após plantio.

7.10.6 - Memorial de Cálculo

Para definição do orçamento foi realizada a busca de preços no Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), que informa os custos e índices da construção civil mensalmente e tem a CAIXA e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE como responsáveis pela divulgação oficial dos resultados. O mês de informação utilizado foi agosto de 2012, para o estado da Bahia, em que foram considerados os itens necessários como materiais, serviços e mão-de-obra calculada para a área de implantação do Projeto de Recuperação Florestal (Quadro 13).

Quadro 13 - Preços das mudas, insumos e mão-de-obra (SINAPI Ago/2012).

CÓDIGO SINAPI	DESCRIÇÃO	PREÇO (R\$)	UNIDADE
365	Muda Arbustivas da Região	4,33	un
6111	Mão-de-Obra / Servente	6,50	h
20250	Cordão de Amarração ou Atilho Sisal	5,00	kg
2729	Madeira Roliça	2,93	3 m
25951	Fertilizante NPK (10-10-10)	1,49	kg
159	Adubo Orgânico Bovino	160,00	m ³
25963	Calcário Dolomítico sem Frete	0,05	kg
Polim Agri	Gel Hidratado	26,32	kg
Rural Centro	Inseticida K-Othrine 2 P	26,48	kg
2707	Engenheiro Pleno	104,94	h
5748	Caminhão Pipa 6.000L com motobomba centrífuga (Incluso Mão-de-Obra)	14,19	h
72839	Transporte Comercial Com Caminhão Carroceria 9T (Rodovia com revestimento primário)	0,48	km
4093	Motorista de Caminhão	14,25	h

Ressalta-se que alguns fatores podem variar durante a execução, como exemplo, o caso da Mão-de-obra, pois sua eficiência operacional está diretamente ligada a contratação do perfil do trabalhador e seu ritmo de trabalho.

7.10.7 - Cronograma de Execução do Projeto de Recuperação Florestal

A responsabilidade pela execução do Projeto de Recuperação Florestal conforme Memorial Descritivo é da CHESF. Esta deverá contratar profissional habilitado para a coordenação das atividades e equipe para o desenvolvimento do Projeto propriamente dito, vinculada à empreiteira que irá executar o Projeto na área.

As atividades terão início após a ordem de serviço expedida pela CHESF mediante processo licitatório referente à execução do Projeto.

O cronograma proposto estabelece desde a identificação da área até o final do monitoramento um período de 2 anos. Esta proposta está muito atrelada à dinâmica dos mecanismos que contribuem para a sucessão Florestal, desta forma torna-se necessário o cumprimento das etapas que são pormenorizadas a seguir. O Cronograma deverá ser executado de acordo com o Quadro 14.

Quadro 14 - Cronograma de execução do Projeto de Recuperação Florestal.

Atividades	1º ANO												2º ANO												
	MÊS 1	MÊS 2	MÊS 3	MÊS 4	MÊS 5	MÊS 6	MÊS 7	MÊS 8	MÊS 9	MÊS 10	MÊS 11	MÊS 12	MÊS 13	MÊS 14	MÊS 15	MÊS 16	MÊS 17	MÊS 18	MÊS 19	MÊS 20	MÊS 21	MÊS 22	MÊS 23	MÊS 24	
Procedimentos Operacionais de Implantação da Recuperação Florestal																									
Identificação de Área e Treinamento	■																								
Pré Plantio																									
Combate às Formigas Cortadeiras	■																								
Demarcação das Linhas de Plantio	■																								
Limpeza dos Locais de Plantio (Roçada, Coroamento)	■																								
Abertura das Covas de Plantio	■																								
Adubação de Base e Correção do Solo	■	■	■																						
Plantio																									
Distribuição das Mudas a Campo		■	■	■																					
Aplicação de Gel Hidratado		■	■	■																					
Plantio Manual e Irrigação		■	■	■																					
Tutoramento		■	■	■	■																				
Pós Plantio																									
Irrigação de Pós Plantio		■	■	■	■	■																			
Replanteio e Avaliação das Condições Gerais			■	■	■																				
Controle Fitossanitário			■						■				■			■			■			■			■
Coroamento						■						■				■			■						■
Relatório de Atividades																									
Parciais	■					■						■						■							■
Final																									■

8 - PLANO DE MONITORAMENTO

O Plano de Monitoramento cujos procedimentos técnicos e operacionais deverá ser conduzido conforme as diretrizes e os procedimentos a seguir relacionados.

8.1.1 - Premissas

Considerados os estudos diagnósticos realizados na área de interesse, que definiram as áreas de Projeto, as encostas deverão ser monitoradas por **inspeções visuais**.

8.1.2 - Metodologia e Procedimentos de Monitoramento Por Inspeções Visuais

Complementarmente, deverão ser realizadas inspeções visuais conduzidas por meio de vistorias técnicas realizadas por responsável técnico devidamente habilitado que deverá se deslocar a estas áreas e, em cada Projeto de interesse, descrever os parâmetros e fatores contidos no modelo de "Planilha de Campo de Inspeção Visual" conforme consta na Figura 16, na Figura 17. O desenvolvimento da inspeção deve ocorrer semestralmente, quando possível, proximamente e/ou logo após à ocorrência de chuvas ou épocas em que o reservatório encontra-se no nível máximo operativo normal, o que facilitaria a identificação mais pronunciada da ocorrência de feições erosivas, eventuais movimentações ou rompimento do talude contido. Recomenda-se ao responsável técnico pela inspeção que utilize a campo trena, máquina fotográfica digital preferencialmente com GPS e bússola acoplados, martelo pedológico ou geológico e, se possível, distanciômetro a laser com inclinômetro digital para auxiliar na formatação de um perfil progressivo do Projeto.



Inserir Logotipo da
Contratada

Chesf
Companhia Hidro Elétrica
do São Francisco

**PLANILHA DE CAMPO DE MONITORAMENTO
DE CONDIÇÕES DE ENCOSTA**

Frente

Número da Ficha: <input style="width: 50px;" type="text"/>		Data da vistoria: / /									
1- LOCALIZAÇÃO 1.2- Município: _____ Acesso: _____ 1.2- Ponto de referência: _____ 2- Coordenadas UTM: _____ 3- SOLICITANTE: _____ 4- TIPO DA SITUAÇÃO: <input type="checkbox"/> Encosta Estável <input type="checkbox"/> Movimento Ocorrido <input type="checkbox"/> Possibilidade de movimento											
5- ASPECTOS LOCAIS <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 5.1- Tipo da ocupação / Densidade <input type="checkbox"/> Rural Ocupada <input type="checkbox"/> Área urbana Estruturada <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Área Não Ocupada <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Estrada / Rodovia <input type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Outras _____ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 5.2- Tipo da Vegetação / Condições <input type="checkbox"/> Arbórea <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Rasteira <input type="checkbox"/> Esparsa <input type="checkbox"/> Nenhuma </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 5.3- Drenagem / Condições <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Satisfatória <input type="checkbox"/> Construída <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Obstruída <input type="checkbox"/> Danificada </td> <td style="vertical-align: top;"> 5.4- Relevo / Perfil de Encosta <input type="checkbox"/> Escarpado <input type="checkbox"/> Côncavo <input type="checkbox"/> Montanhoso <input type="checkbox"/> Convexo <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Retilíneo <input type="checkbox"/> Suave </td> </tr> </table>				5.1- Tipo da ocupação / Densidade <input type="checkbox"/> Rural Ocupada <input type="checkbox"/> Área urbana Estruturada <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Área Não Ocupada <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Estrada / Rodovia <input type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Outras _____	5.2- Tipo da Vegetação / Condições <input type="checkbox"/> Arbórea <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Rasteira <input type="checkbox"/> Esparsa <input type="checkbox"/> Nenhuma	5.3- Drenagem / Condições <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Satisfatória <input type="checkbox"/> Construída <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Obstruída <input type="checkbox"/> Danificada	5.4- Relevo / Perfil de Encosta <input type="checkbox"/> Escarpado <input type="checkbox"/> Côncavo <input type="checkbox"/> Montanhoso <input type="checkbox"/> Convexo <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Retilíneo <input type="checkbox"/> Suave				
5.1- Tipo da ocupação / Densidade <input type="checkbox"/> Rural Ocupada <input type="checkbox"/> Área urbana Estruturada <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Área Não Ocupada <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Estrada / Rodovia <input type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Outras _____	5.2- Tipo da Vegetação / Condições <input type="checkbox"/> Arbórea <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Rasteira <input type="checkbox"/> Esparsa <input type="checkbox"/> Nenhuma										
5.3- Drenagem / Condições <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Satisfatória <input type="checkbox"/> Construída <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Obstruída <input type="checkbox"/> Danificada	5.4- Relevo / Perfil de Encosta <input type="checkbox"/> Escarpado <input type="checkbox"/> Côncavo <input type="checkbox"/> Montanhoso <input type="checkbox"/> Convexo <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Retilíneo <input type="checkbox"/> Suave										
6- CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 6.1- Local Vistoriado: <input type="checkbox"/> Encosta Natural <input type="checkbox"/> Talude de Corte <input type="checkbox"/> Talude de Aterro <input type="checkbox"/> Talvegue <input type="checkbox"/> Outros _____ </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> 6.2- Geometria (Ver Croqui) Altura (m): _____ Largura (m): _____ Inclinação (°): _____ 6.3- Obras de contenção existente <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Pública </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> 6.4- Condições de saturação do Solo: <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/> Com surgência <input type="checkbox"/> Úmido <input type="checkbox"/> Tubulação rompida <input type="checkbox"/> Saturado <input type="checkbox"/> Artesianismo <input type="checkbox"/> Ver croqui anexo </td> <td style="vertical-align: top;"> 6.5- Natureza do material <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Rocha <input type="checkbox"/> Com trincas <input type="checkbox"/> Sem trincas <input type="checkbox"/> Com blocos <input type="checkbox"/> Fraturada <input type="checkbox"/> Sem fraturas <input type="checkbox"/> Com blocos </td> <td style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Tipos de Solo e Cobertura <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Solo residual <input type="checkbox"/> Solo sedimentar <input type="checkbox"/> Colúvio <input type="checkbox"/> Entulho <input type="checkbox"/> Lixo </td> </tr> </table> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="vertical-align: top;"> 6.6- Textura do solo <input type="checkbox"/> Arenosa <input type="checkbox"/> Muito Argiloso > 60% <input type="checkbox"/> Média < 35% Argila <input type="checkbox"/> Siltiloso > 35% Argila e > 15% Areia <input type="checkbox"/> Argiloso 35 -60% </td> </tr> </table>				6.1- Local Vistoriado: <input type="checkbox"/> Encosta Natural <input type="checkbox"/> Talude de Corte <input type="checkbox"/> Talude de Aterro <input type="checkbox"/> Talvegue <input type="checkbox"/> Outros _____	6.2- Geometria (Ver Croqui) Altura (m): _____ Largura (m): _____ Inclinação (°): _____ 6.3- Obras de contenção existente <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Pública	6.4- Condições de saturação do Solo: <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/> Com surgência <input type="checkbox"/> Úmido <input type="checkbox"/> Tubulação rompida <input type="checkbox"/> Saturado <input type="checkbox"/> Artesianismo <input type="checkbox"/> Ver croqui anexo	6.5- Natureza do material <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Rocha <input type="checkbox"/> Com trincas <input type="checkbox"/> Sem trincas <input type="checkbox"/> Com blocos <input type="checkbox"/> Fraturada <input type="checkbox"/> Sem fraturas <input type="checkbox"/> Com blocos </td> <td style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Tipos de Solo e Cobertura <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Solo residual <input type="checkbox"/> Solo sedimentar <input type="checkbox"/> Colúvio <input type="checkbox"/> Entulho <input type="checkbox"/> Lixo </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Rocha <input type="checkbox"/> Com trincas <input type="checkbox"/> Sem trincas <input type="checkbox"/> Com blocos <input type="checkbox"/> Fraturada <input type="checkbox"/> Sem fraturas <input type="checkbox"/> Com blocos	<input type="checkbox"/> Tipos de Solo e Cobertura <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Solo residual <input type="checkbox"/> Solo sedimentar <input type="checkbox"/> Colúvio <input type="checkbox"/> Entulho <input type="checkbox"/> Lixo	6.6- Textura do solo <input type="checkbox"/> Arenosa <input type="checkbox"/> Muito Argiloso > 60% <input type="checkbox"/> Média < 35% Argila <input type="checkbox"/> Siltiloso > 35% Argila e > 15% Areia <input type="checkbox"/> Argiloso 35 -60%	
6.1- Local Vistoriado: <input type="checkbox"/> Encosta Natural <input type="checkbox"/> Talude de Corte <input type="checkbox"/> Talude de Aterro <input type="checkbox"/> Talvegue <input type="checkbox"/> Outros _____	6.2- Geometria (Ver Croqui) Altura (m): _____ Largura (m): _____ Inclinação (°): _____ 6.3- Obras de contenção existente <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Pública										
6.4- Condições de saturação do Solo: <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/> Com surgência <input type="checkbox"/> Úmido <input type="checkbox"/> Tubulação rompida <input type="checkbox"/> Saturado <input type="checkbox"/> Artesianismo <input type="checkbox"/> Ver croqui anexo	6.5- Natureza do material <table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Rocha <input type="checkbox"/> Com trincas <input type="checkbox"/> Sem trincas <input type="checkbox"/> Com blocos <input type="checkbox"/> Fraturada <input type="checkbox"/> Sem fraturas <input type="checkbox"/> Com blocos </td> <td style="width: 50%;"> <input type="checkbox"/> Tipos de Solo e Cobertura <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Solo residual <input type="checkbox"/> Solo sedimentar <input type="checkbox"/> Colúvio <input type="checkbox"/> Entulho <input type="checkbox"/> Lixo </td> </tr> </table>	<input type="checkbox"/> Rocha <input type="checkbox"/> Com trincas <input type="checkbox"/> Sem trincas <input type="checkbox"/> Com blocos <input type="checkbox"/> Fraturada <input type="checkbox"/> Sem fraturas <input type="checkbox"/> Com blocos	<input type="checkbox"/> Tipos de Solo e Cobertura <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Solo residual <input type="checkbox"/> Solo sedimentar <input type="checkbox"/> Colúvio <input type="checkbox"/> Entulho <input type="checkbox"/> Lixo								
<input type="checkbox"/> Rocha <input type="checkbox"/> Com trincas <input type="checkbox"/> Sem trincas <input type="checkbox"/> Com blocos <input type="checkbox"/> Fraturada <input type="checkbox"/> Sem fraturas <input type="checkbox"/> Com blocos	<input type="checkbox"/> Tipos de Solo e Cobertura <input type="checkbox"/> Talus <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Solo residual <input type="checkbox"/> Solo sedimentar <input type="checkbox"/> Colúvio <input type="checkbox"/> Entulho <input type="checkbox"/> Lixo										
6.6- Textura do solo <input type="checkbox"/> Arenosa <input type="checkbox"/> Muito Argiloso > 60% <input type="checkbox"/> Média < 35% Argila <input type="checkbox"/> Siltiloso > 35% Argila e > 15% Areia <input type="checkbox"/> Argiloso 35 -60%											

Figura 16 - Modelo de Planilha de Campo de Inspeção Visual - “FRENTE”, para aplicação em cada ponto nas campanhas de monitoramento, baseada na Norma ABNT/NBR 11.682.

Inserir Logotipo da
Contratada

Chesf
Companhia Hidro Elétrica
do São Francisco

**PLANILHA DE CAMPO DE MONITORAMENTO
DE CONDIÇÕES DE ENCOSTA**

Frente

Número da Ficha: <input style="width: 50px;" type="text"/>		Data da vistoria: / /	
1- LOCALIZAÇÃO 1.2- Município: _____ Acesso: _____ 1.2- Ponto de referência: _____ 2- Coordenadas UTM: _____ 3- SOLICITANTE: _____ 4- TIPO DA SITUAÇÃO: <input type="checkbox"/> Encosta Estável <input type="checkbox"/> Movimento Ocorrido <input type="checkbox"/> Possibilidade de movimento			
5- ASPECTOS LOCAIS 5.1- Tipo da ocupação / Densidade <input type="checkbox"/> Rural Ocupada <input type="checkbox"/> Área urbana Estruturada <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Área Não Ocupada <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Estrada / Rodovia <input type="checkbox"/> Baixa <input type="checkbox"/> Outras _____		5.2- Tipo da Vegetação / Condições <input type="checkbox"/> Arbórea <input type="checkbox"/> Alta <input type="checkbox"/> Arbustiva <input type="checkbox"/> Média <input type="checkbox"/> Rasteira <input type="checkbox"/> Espessa <input type="checkbox"/> Nenhuma	
5.3- Drenagem / Condições <input type="checkbox"/> Natural <input type="checkbox"/> Satisfatória <input type="checkbox"/> Construída <input type="checkbox"/> Insuficiente <input type="checkbox"/> Inexistente <input type="checkbox"/> Obstruída <input type="checkbox"/> Danificada		5.4- Relevo / Perfil de Encosta <input type="checkbox"/> Escarpado <input type="checkbox"/> Côncavo <input type="checkbox"/> Montanhoso <input type="checkbox"/> Convexo <input type="checkbox"/> Ondulado <input type="checkbox"/> Retilíneo <input type="checkbox"/> Suave	
6- CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS 6.1- Local Vistoriado: <input type="checkbox"/> Encosta Natural <input type="checkbox"/> Talude de Corte <input type="checkbox"/> Talude de Aterro <input type="checkbox"/> Talvegue <input type="checkbox"/> Outros _____			
		6.2- Geometria (Ver Croqui) Altura (m): _____ Largura (m): _____ Inclinação (°): _____	
		6.3- Obras de contenção existente <input type="checkbox"/> Sim <input type="checkbox"/> Privada <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/> Pública	
6.4- Condições de saturação do Solo: <input type="checkbox"/> Seco <input type="checkbox"/> Com surgência <input type="checkbox"/> Úmido <input type="checkbox"/> Tubulação rompida <input type="checkbox"/> Saturado <input type="checkbox"/> Artesianismo <input type="checkbox"/> Ver croqui anexo		6.5- Natureza do material <input type="checkbox"/> Rocha <input type="checkbox"/> Com trincas <input type="checkbox"/> Tálus <input type="checkbox"/> Sem trincas <input type="checkbox"/> Aterro <input type="checkbox"/> Com blocos <input type="checkbox"/> Solo residual <input type="checkbox"/> Fraturada <input type="checkbox"/> Solo sedimentar <input type="checkbox"/> Sem fraturas <input type="checkbox"/> Colúvio <input type="checkbox"/> Com blocos <input type="checkbox"/> Entulho <input type="checkbox"/> Lixo	
6.6- Textura do solo <input type="checkbox"/> Arenosa <input type="checkbox"/> Muito Argiloso > 60% <input type="checkbox"/> Média < 35% Argila <input type="checkbox"/> Silteoso > 35% Argila e > 15% Areia <input type="checkbox"/> Argiloso 35 -60%			

Figura 17 - Modelo de Planilha de Campo de Inspeção Visual - "VERSO", para aplicação em cada ponto nas campanhas de monitoramento, baseada na Norma ABNT/NBR 11.682.

8.1.3 - Relatórios Vinculados e Indicadores de Desempenho do Programa

Para registro das campanhas de inspeção deverá ser gerado um Relatório semestral que contemple as frequências de monitoramento e as respectivas documentações atinentes às inspeções realizadas no período de abrangência para todos os pontos de monitoramento. O Relatório deverá conter, no mínimo, as Planilhas de Campo das inspeções visuais realizadas por ponto, o Relatório Fotográfico com registros devidamente datados e georreferenciados e a cópia da Anotação de Responsabilidade Técnica do responsável pelas inspeções e pela emissão do Relatório.

Para o controle de qualidade técnica-documental do processo e tendo em mente as características do Programa, serão considerados como indicadores de desempenho a capacidade de cada campanha de inspeção visual de efetivamente identificar a eficácia das medidas de controle implementadas por Projeto, a partir da consideração dos tópicos contidos na Planilha de Inspeção a efetividade de cada inspeção identificar a ocorrência de novas feições erosivas que, porventura venham a ocorrer e, em última instância, a partir do posicionamento conclusivo do responsável técnico pela inspeção, definir o ganho ambiental obtido por Projeto com a consecução progressiva das ações correlatas ao Programa. Para formalização dos indicadores de desempenho, o profissional responsável pela emissão do Relatório deverá contemplar, em um item específico em cada documento emitido, os aspectos correlatos aos indicadores de desempenho do Programa.

8.1.3.1 - Emissão de Relatórios de Monitoramento

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

ÁREA DE CONTENÇÃO DO TALUDE

- Condições locais de geologia, topografia e condições ambientais;
- Estabilidade dos maciços, controle de movimento;
- Condições de segurança e posterior reabilitação da área.
- Monitorar as bancadas e taludes;
- Verificar o impacto sobre a estabilidade das áreas;
- Verificar a presença de fatores condicionantes de instabilidade dos taludes, em especial, água, rochas e ou material utilizado na contenção alterada, falhas, abertura de trincas e fraturas, blocos desgarrados do corpo principal; e
- Percolação de água através de planos de fratura ou quebras mecânicas.

ÁREA DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

- Quantidade de mudas estabelecidas e mortas;
- 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.

Deverá ser emitido, ainda, Relatório Final para posterior encaminhamento da conclusão do Projeto 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.

Desta forma propõe-se a emissão de relatórios num período de 6 em 6 meses a partir do início da execução do Projeto até o final de 2 anos de monitoramento, num total de 5 Relatórios Parciais e 1 Relatório Final Consolidado.

8.1.3.2 - Relatórios Vinculados e Indicadores de Desempenho do Programa

Os procedimentos de verificação dos indicadores de desempenho deste Programa estão sintetizados no Quadro 15 a seguir relacionado, constam o número de inspeções previstas e Relatórios vinculados ao Plano.

Quadro 15 - Resumo de inspeções e relatórios a serem elaborados das áreas propostas para a UHE Sobradinho.

Fase	Número de Inspeções	Número de Relatórios	Período
Fase Inicial	1	1	- Vistoria técnica logo após a conclusão da implantação da contenção.
1 Semestre	1	1	- Vistoria técnica transcorrido o período de 6 meses da 1ª inspeção.
2 semestre	1	1	- Vistoria técnica transcorrido o período de 12 meses da 1ª inspeção.
3 semestre	1	1	- Vistoria técnica transcorrido o período de 18 meses da 1ª inspeção.
4 semestre	1	1	- Vistoria técnica transcorrido o período de 24 meses da 1ª inspeção.
Fase Final	-	1	Relatório Técnico Final Consolidado

9 - PROJETO EXECUTIVO 1

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 1, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

9.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se no município de Casa Nova - BA, as margens da BA 316 aproximadamente 11,4 km do centro do município de Sobradinho em direção noroeste na margem esquerda do reservatório próximo de uma das extremidades da barragem nas coordenadas UTM E 300636 e UTM N 8959212 Fuso 24 (Figura 18 e Anexo III).



Figura 18 - Localização do Projeto 1 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

9.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui uma área degradada as margens da rodovia BA 316 e que devido a degradação e compactação deste solo dificultou o estabelecimento da vegetação nativa favorecendo a ocorrência de processos erosivos.

Os processos que ocorrem são de origem pluvial (erosão laminar) com formação de ravinas e de origem fluvial ocasionada pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

A seguir serão pormenorizados os Projetos necessários para a contenção e recuperação dos processos erosivos diagnosticados por meio de estudos e coleta de dados, observações a campo e bibliográficos, efetuados pela equipe técnica da Consultora, conforme procedimentos metodológicos citados anteriormente.

9.3 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Uma das medidas propostas para a recuperação da área degradada do Projeto em tela é a Recuperação Florestal, cujos princípios técnico-metodológicos deverá ser executada a partir dos procedimentos descritos de forma pormenorizada no item 7 - deste documento.

Assim, deverão ser seguidos todos os aspectos relacionados os quais visam atender a plena recuperação da área em estudo.

A área destinada a Recuperação Florestal é de 0,72 ha sendo que as espécies indicadas para o plantio encontram-se a seguir no Quadro 16.

Quadro 16 - Quantidade de mudas por espécies necessárias para a recuperação da área de estudo do Projeto 1.

Indicação de campo	Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
1	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Pioneira	24
2	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Bent)	Pioneira	24
3	<i>Senna spectabilis</i> (DC) Irwin et Barn	Pioneira	24
4	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Pioneira	24
5	<i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith	Pioneira	24
6	<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pax et K. Hoffm.	Pioneira	24
7	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Pioneira	24
8	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Pioneira	24
9	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Pioneira	24
10	<i>Mimosa tenuiflora</i> (. Willd.) Poir	Pioneira	24
11	<i>Caliandra spinosa</i> Ducke	Pioneira	24
12	<i>Croton sonderianus</i> Mull.Arg.	Pioneira	24
13	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pioneira	24
14	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Pioneira	24
15	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Pioneira	24
16	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	28
17	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - média	28
18	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - média	28
19	<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	28
20	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	28
21	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	28

Indicação de campo	Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
22	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - media	28
23	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - media	28
24	<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	28
25	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	28
26	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundaria - média	28
27	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Climax	28
28	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Climax	28
Total de Mudanças + 20%			723

Ressalta-se a quantidade exata no número de mudas a serem adquiridas e plantadas para o projeto, descritas no Quadro 16, estão acrescidos no valor uma perda de 20%.

A seguir no Quadro 17 e Quadro 18 constam os insumos e materiais necessários para o bom estabelecimento das espécies a serem plantadas e consideradas também a melhoria das características físico-químicas do solo. Ressalta-se que alguns fatores podem variar durante a execução, como exemplo, o caso da Mão-de-obra, pois sua eficiência operacional está diretamente ligada a contratação do perfil do trabalhador e seu ritmo de trabalho.

Quadro 17 - Tipos e quantidades de insumos necessárias para a recuperação da área de estudo do Projeto 1.

QUADRO DE INSUMOS				
FONTE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	QTDE	UND
Rural Centro	-	Inseticida K-Othrine 2 P	1	kg
SINAPI	2729	Tutor de madeira	723	un
SINAPI	25951	Fertilizante NPK (10-10-10)	145	kg
SINAPI	159	Adubo orgânico bovino	4	m ³
SINAPI	365	Muda arbustivas da região	723	un
SINAPI	20250	Cordão de amarração ou atilho sisal	7	kg
SINAPI	25963	Calcário dolomítico	650	kg
Polim Agri	-	Gel Hidratado	4	kg

Quadro 18 - Materiais e Mão-de-Obra necessária para a recuperação da área de estudo do Projeto 1.

QUADRO DE MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA				
FONTE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	QTDE	UND
SINAPI	2707	Engenheiro Pleno	368,00	h
SINAPI	6111	Mão-de-Obra / Servente	718,00	h
SINAPI	4093	Motorista de Caminhão	48,00	h
SINAPI	72839	Transporte Comercial Com Caminhão Carroceria 9T	661,00	km
SINAPI	5748	Caminhão Pipa 6.000L com motobomba centrífuga	192,00	h

Para definição do orçamento foram considerados os itens necessários como materiais, serviços e mão-de-obra calculados para a área de implantação do Projeto de Recuperação Florestal (Quadro 19). Os preços utilizados foram quando possíveis obtidos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), que informa os custos e índices da construção civil mensalmente e tem a CAIXA e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE como responsáveis pela divulgação oficial dos resultados. O mês de informação utilizado foi agosto de 2012.

Por sua vez foi pormenorizado, no Anexo IV, o orçamento detalhado da área do Projeto.

Quadro 19 - Planilha de orçamento simplificada para a recuperação da área de estudo do Projeto 1.

PLANILHA DE ORÇAMENTO SIMPLIFICADA			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% OBRA	VALOR + BDI
1	Identificação de Área	1,37%	R\$ 1.067,66
2	Treinamento de Pessoal	1,80%	R\$ 1.398,31
3	Combate a Formiga Cortadeira	1,56%	R\$ 1.216,76
4	Demarcação das Linhas de Plantio	1,54%	R\$ 1.199,92
5	Limpeza dos Locais de Plantio (Roçada, Coroamento)	1,54%	R\$ 1.199,92
6	Coveamento	3,59%	R\$ 2.796,62
7	Adubação	5,85%	R\$ 4.549,14
8	Plantio	5,68%	R\$ 4.421,10
9	Replantio	1,73%	R\$ 1.344,29
10	Irrigação Pós Plantio	11,03%	R\$ 8.584,23
11	Coroamento	3,42%	R\$ 2.664,36
12	Tutoramento	5,04%	R\$ 3.924,33
13	Controle Fitossanitário	11,34%	R\$ 8.822,61
14	Emissão de Relatório Monitoramento	44%	R\$ 34.618,65
	TOTAL	100,00%	R\$ 77.807,87

9.4 - PEÇAS GRÁFICAS NECESSÁRIAS PARA VISUALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

O Anexo IV contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto de Recuperação Florestal na área em estudo.

9.5 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 01 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e contação do processo erosivo existente no local.

9.5.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes



os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou rafia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

9.5.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo V, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 20 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 01.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 250.224,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 137.293,14
Total		R\$ 387.517,14
Total + BDI		R\$ 523.148,14

9.5.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo V contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

10 - PROJETO EXECUTIVO 3

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 3, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

10.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se aproximadamente 23 km a oeste do município de Sobradinho - BA. Área particular conhecida como Ilha dos Americanos nas coordenadas UTM E 281462 e UTM N 8960028 Fuso 24 (Figura 19 e Anexo VI). A área é acessada em quase todo o período do ano apenas por embarcação.

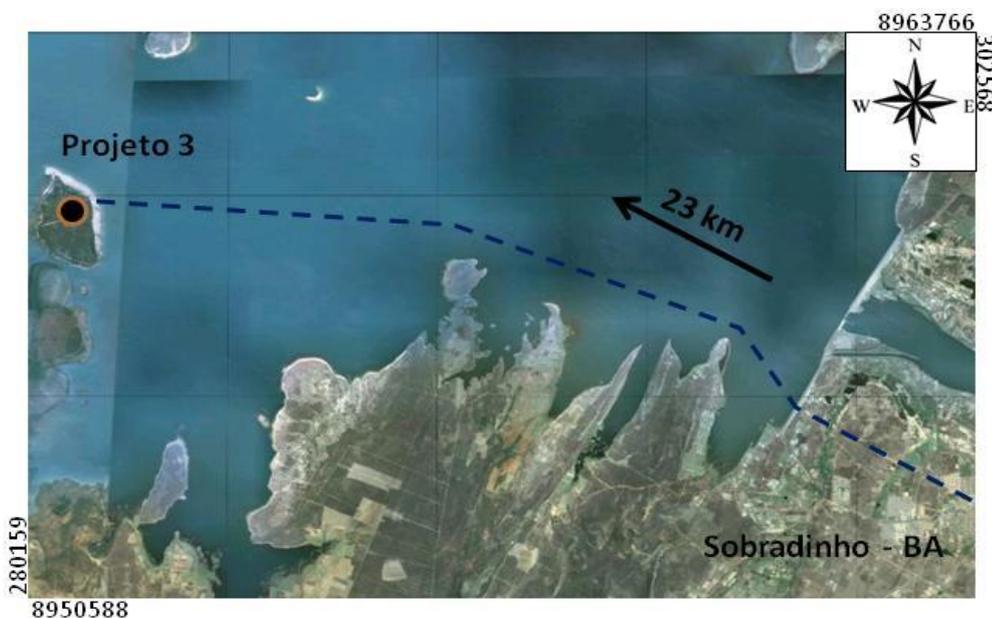


Figura 19 - Localização do Projeto 2 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

10.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui-se de uma erosão de talude, área degradada as margens da Ilha. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionados pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.



Quanto à vegetação de cobertura, nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de proteção do solo; contudo com o avanço da erosão, a remoção do solo e o solapamento do talude, a mata ciliar acaba tombando e, conseqüentemente, é arrastada para outros locais.

10.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 03 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e contação do processo erosivo existente no local.

10.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal.

Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes o suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou rafia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

10.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo VII, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 21 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 03.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 13.737,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 31.901,02
Total		R\$ 45.638,02
Total + BDI		R\$ 61.611,33

10.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo VII contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

11 - PROJETO EXECUTIVO 4

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 4, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

11.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se no município de Sobradinho - BA, aproximadamente 23 km do centro em direção noroeste na ilha conhecida como Ilha Idalena nas coordenadas UTM E 283897 e UTM N 8963290 Fuso 24 (Figura 20 e Anexo VIII).

A área é acessada somente por embarcação.

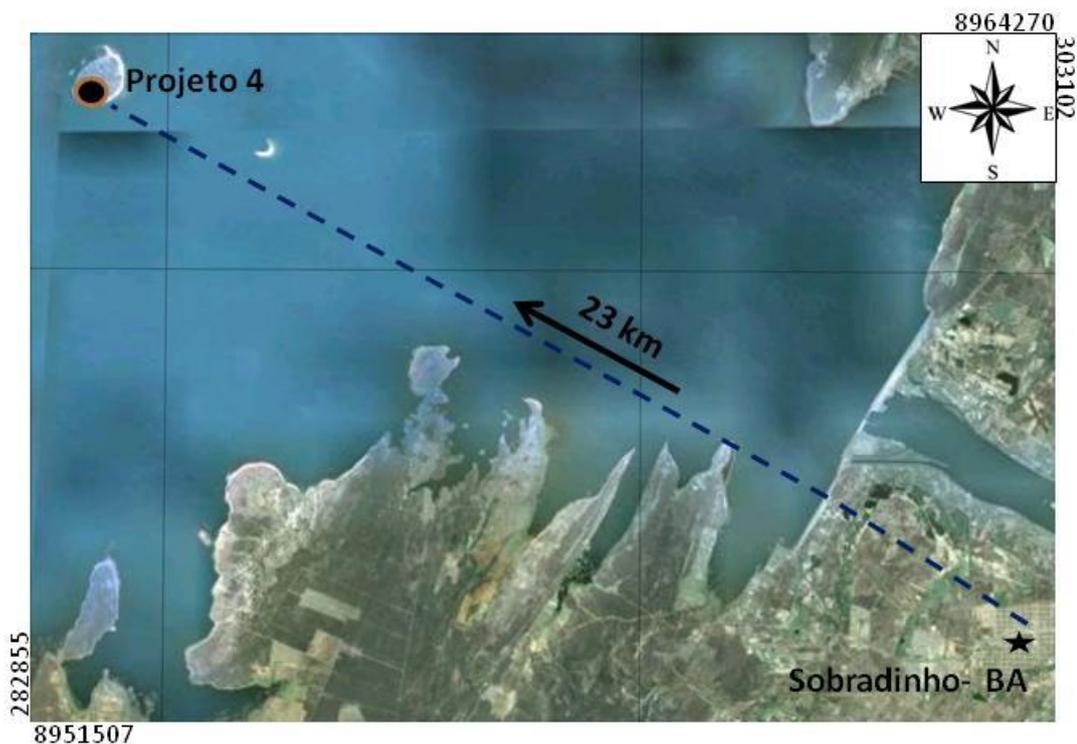


Figura 20 - Localização do Projeto 4 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

11.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui uma erosão de talude, área degradada às margens da Ilha. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionados pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste.

Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada e necessitando de uma reposição em parte da área no demais apresenta boa cobertura. Porém com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

A seguir serão pormenorizados os Projetos necessários para a contenção e recuperação dos processos erosivos diagnosticados por meio de estudos e coleta de dados, observações a campo e bibliográficos, efetuados pela equipe técnica da Consultora, conforme procedimentos metodológicos citados anteriormente.

11.3 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Uma das medidas propostas para a recuperação da área degradada do Projeto em tela é a Recuperação Florestal, cujos princípios técnico-metodológicos deverá ser executada a partir dos procedimentos descritos de forma pormenorizada no item 7 - deste documento.

Assim, deverão ser seguidos todos os aspectos relacionados os quais visam atender a plena recuperação da área em estudo.

A área destinada a Recuperação Florestal é de 1,51 ha sendo que as espécies indicadas para o plantio encontram-se a seguir no Quadro 22.

Quadro 22 - Quantidade de mudas por espécies necessárias para a recuperação da área de estudo do Projeto 4.

Indicação de campo	Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
1	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Pioneira	53
2	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Bent)	Pioneira	53
3	<i>Senna spectabilis</i> (DC) Irwin et Barn	Pioneira	53
4	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Pioneira	53
5	<i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith	Pioneira	53
6	<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pax et K. Hoffm.	Pioneira	53

Indicação de campo	Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
7	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Pioneira	53
8	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Pioneira	53
9	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Pioneira	53
10	<i>Mimosa tenuiflora</i> (. Willd.) Poir	Pioneira	53
11	<i>Caliandra spinosa</i> Ducke	Pioneira	53
12	<i>Croton sonderianus</i> Mull.Arg.	Pioneira	53
13	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pioneira	53
14	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Pioneira	53
15	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Pioneira	53
16	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	61
17	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - média	61
18	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - média	61
19	<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	61
20	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	61
21	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	61
22	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - média	61
23	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - média	61
24	<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	61
25	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	61
26	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	61
27	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Climax	61
28	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Climax	61
Total de Mudanças + 20%			1592

Ressalta-se a quantidade exata no número de mudas a serem adquiridas e plantadas para o projeto, descritas no Quadro 22, estão acrescidos no valor uma perda de 20%.

A seguir no Quadro 23 e Quadro 24 constam os insumos e materiais necessários para o bom estabelecimento das espécies a serem plantadas e consideradas também a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo. Ressalta-se que alguns fatores podem variar durante a execução, como exemplo, o caso da Mão-de-obra, pois sua eficiência operacional está diretamente ligada a contratação do perfil do trabalhador e seu ritmo de trabalho.

Quadro 23 - Tipos e quantidades de insumos necessárias para a recuperação da área de estudo do Projeto 4.

QUADRO DE INSUMOS				
FONTE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	QTDE	UND
Rural Centro	-	Inseticida K-Othrine 2 P	1	kg
SINAPI	2729	Tutor de madeira	1592	un
SINAPI	25951	Fertilizante NPK (10-10-10)	318	kg
SINAPI	159	Adubo orgânico bovino	8	m³
SINAPI	365	Muda arbustivas da região	1592	un
SINAPI	20250	Cordão de amarração ou atilho sisal	16	kg
SINAPI	25963	Calcário dolomítico	1433	kg
Polim Agri	-	Gel Hidratado	10	kg

Quadro 24 - Materiais e Mão-de-Obra necessária para a recuperação da área de estudo do Projeto 4.

QUADRO DE MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA				
FONTE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	QTDE	UND
SINAPI	2707	Engenheiro Pleno	368,00	h
SINAPI	6111	Mão-de-Obra / Servente	814,00	h
SINAPI	4093	Motorista de Caminhão	48,00	h
SINAPI	72839	Transporte Comercial Com Caminhão Carroceria 9T	661,00	km
SINAPI	5748	Caminhão Pipa 6.000L com motobomba centrífuga	192,00	h

Para definição do orçamento foram considerados os itens necessários como materiais, serviços e mão-de-obra calculados para a área de implantação do Projeto de Recuperação Florestal (Quadro 25). Os preços utilizados foram quando possíveis obtidos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), que informa os custos e índices da construção civil mensalmente e tem a CAIXA e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE como responsáveis pela divulgação oficial dos resultados. O mês de informação utilizado foi agosto de 2012.

Por sua vez foi pormenorizado, no Anexo IX, o orçamento detalhado da área do Projeto.

Quadro 25 - Planilha de orçamento simplificada para a recuperação da área de estudo do Projeto 4.

PLANILHA DE ORÇAMENTO SIMPLIFICADA			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% OBRA	VALOR + BDI
1	Identificação de Área	1,31%	R\$ 1.067,66
2	Treinamento de Pessoal	1,71%	R\$ 1.398,31
3	Combate a Formiga Cortadeira	1,49%	R\$ 1.216,76

PLANILHA DE ORÇAMENTO SIMPLIFICADA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% OBRA	VALOR + BDI
4	Demarcação das Linhas de Plantio	1,47%	R\$ 1.199,92
5	Limpeza dos Locais de Plantio (Roçada, Coroamento)	1,47%	R\$ 1.199,92
6	Coveamento	3,83%	R\$ 3.127,27
7	Adubação	7,33%	R\$ 5.987,68
8	Plantio	5,82%	R\$ 4.751,75
9	Replantio	1,81%	R\$ 1.476,55
10	Irrigação Pós Plantio	10,51%	R\$ 8.584,23
11	Coroamento	3,26%	R\$ 2.664,36
12	Tutoramento	6,85%	R\$ 5.599,59
13	Controle Fitossanitário	10,80%	R\$ 8.822,61
14	Emissão de Relatório Monitoramento	42%	R\$ 34.618,65
	TOTAL	100,00%	R\$ 81.715,24

11.4 - PEÇAS GRÁFICAS NECESSÁRIAS PARA VISUALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

O Anexo IX contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto de Recuperação Florestal na área em estudo.

11.5 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 04 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

11.5.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

11.5.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo X, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 26 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 04.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 126.528,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 295.978,67
Total		R\$ 422.506,67
Total + BDI		R\$ 570.384,00

11.5.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo X contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

12 - PROJETO EXECUTIVO 6

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 6, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

12.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo à localidade de Piçarão no município de Sento Sé - BA, aproximadamente a 23,66 km do centro da localidade em direção noroeste, na margem direita do reservatório, nas coordenadas UTM E 248.740 UTM N 8.928.862 Fuso 24 (Figura 21 e Anexo XI). O acesso ao local é realizado pela rodovia BA 210 de Sobradinho a Sento Sé, após por estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.

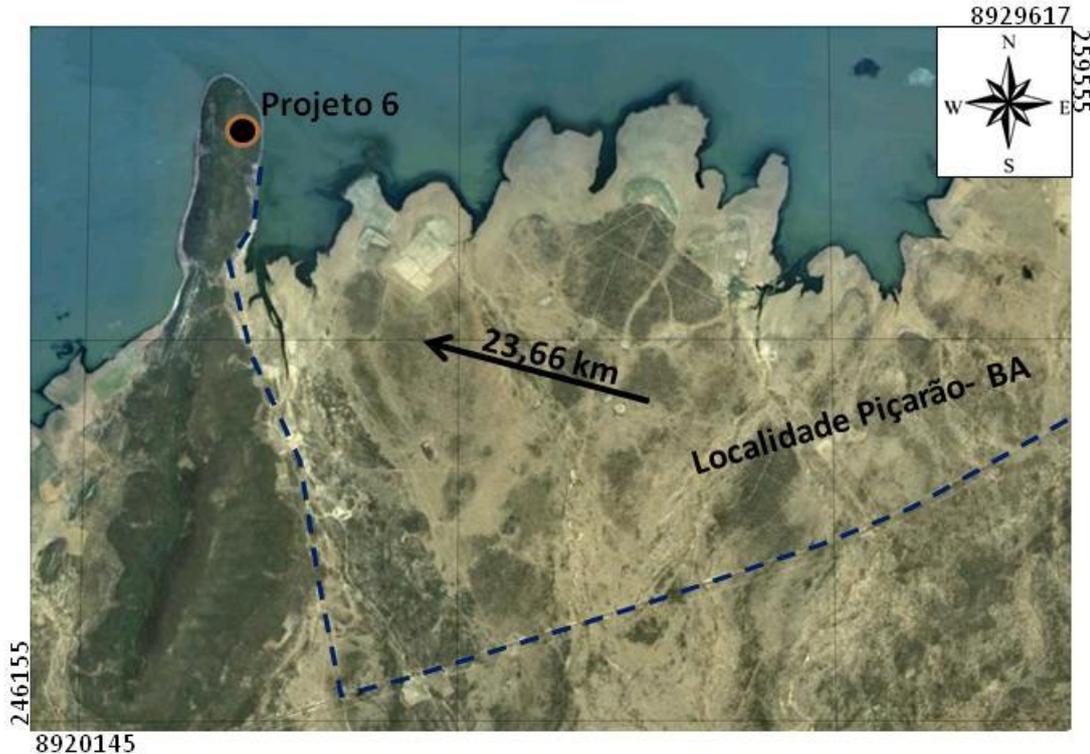


Figura 21 - Localização do Projeto 6 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

12.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

O local é caracterizado pela ocorrência de uma erosão de talude, área degradada na margem direita do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionados pelo impacto das ondas na encosta e/ou talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo com implicações na vegetação existente na borda deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitado por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) na margem provoca a desagregação do solo, que permanece suspenso e é depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica, a qual também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, o que torna o ambiente altamente degradado e dificulta o desenvolvimento das espécies. As manchas esparsas de vegetação não exercem a função de fixação do talude, o que facilita a ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto à vegetação e o grau de cobertura do solo, nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto, em boas condições de cobertura. Ainda assim, com o avanço da erosão, ocorre a remoção do solo e o solapamento do talude, o que impacta a mata ciliar e ocasiona o tombamento e arraste pelas águas para outros locais.

12.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 061 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e contação do processo erosivo existente no local.

12.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

12.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XII, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 27 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 06.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 113.622,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 160.997,23
Total		R\$ 274.619,23
Total + BDI		R\$ 370.735,96

12.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XII contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

13 - PROJETO EXECUTIVO 7

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 7, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

13.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema no município de Casa Nova - BA, aproximadamente 93,74 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 240259 UTM N 8932806 Fuso 24 (Figura 22 e Anexo XIII). O acesso ao local é possível pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 22 - Localização do Projeto 7 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

13.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui-se de uma erosão de talude, área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada necessitando de uma reposição em parte da área.

Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a vegetação que ainda se encontra na área acaba tombando e arrastada para outros locais.

A seguir serão pormenorizados os Projetos necessários para a contenção e recuperação dos processos erosivos diagnosticados por meio de estudos e coleta de dados, observações a campo e bibliográficos, efetuados pela equipe técnica da Consultora, conforme procedimentos metodológicos citados anteriormente.

13.3 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Uma das medidas propostas para a recuperação da área degradada do Projeto em tela é a Recuperação Florestal, cujos princípios técnico-metodológicos deverá ser executada a partir dos procedimentos descritos de forma pormenorizada no item 7 - deste documento.

Assim, deverão ser seguidos todos os aspectos relacionados os quais visam atender a plena recuperação da área em estudo.

A área destinada a Recuperação Florestal é de 4,83 ha sendo que as espécies indicadas para o plantio encontram-se a seguir no Quadro 28.

Quadro 28 - Quantidade de mudas por espécies necessárias para a recuperação da área de estudo do Projeto 7.

Indicação de campo	Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
1	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Pioneira	161
2	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Bent)	Pioneira	161
3	<i>Senna spectabilis</i> (DC) Irwin et Barn	Pioneira	161
4	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Pioneira	161

Indicação de campo	Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
5	<i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith	Pioneira	161
6	<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pax et K. Hoffm.	Pioneira	161
7	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Pioneira	161
8	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Pioneira	161
9	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Pioneira	161
10	<i>Mimosa tenuiflora</i> (. Willd.) Poir	Pioneira	161
11	<i>Calliandra spinosa</i> Ducke	Pioneira	161
12	<i>Croton sonderianus</i> Mull.Arg.	Pioneira	161
13	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pioneira	161
14	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Pioneira	161
15	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Pioneira	161
16	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	186
17	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - média	186
18	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - média	186
19	<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	186
20	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	186
21	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	186
22	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - média	186
23	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - média	186
24	<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	186
25	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	186
26	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	186
27	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Climax	186
28	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Climax	186
Total de Mudanças + 20%			4833

Ressalta-se a quantidade exata no número de mudas a serem adquiridas e plantadas para o projeto, descritas no Quadro 28, estão acrescidos no valor uma perda de 20%.

A seguir no Quadro 29 e Quadro 30 constam os insumos e materiais necessários para o bom estabelecimento das espécies a serem plantadas e consideradas também a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo. Ressalta-se que alguns fatores podem variar durante a execução, como exemplo, o caso da Mão-de-obra, pois sua eficiência operacional está diretamente ligada a contratação do perfil do trabalhador e seu ritmo de trabalho.

Quadro 29 - Tipos e quantidades de insumos necessárias para a recuperação da área de estudo do Projeto 7.

QUADRO DE INSUMOS				
FONTE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	QTDE	UND
Rural Centro	-	Inseticida K-Othrine 2 P	1	kg
SINAPI	2729	Tutor de madeira	4833	un
SINAPI	25951	Fertilizante NPK (10-10-10)	967	kg
SINAPI	159	Adubo orgânico bovino	24	m ³
SINAPI	365	Muda arbustivas da região	4833	un
SINAPI	20250	Cordão de amarração ou atilho sisal	48	kg
SINAPI	25963	Calcário dolomítico	4349	kg
Polim Agri	-	Gel Hidratado	29	kg

Quadro 30 - Materiais e Mão-de-Obra necessária para a recuperação da área de estudo do Projeto 7.

QUADRO DE MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA				
FONTE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	QTDE	UND
SINAPI	2707	Engenheiro Pleno	372,00	h
SINAPI	6111	Mão-de-Obra / Servente	1190,00	h
SINAPI	4093	Motorista de Caminhão	48,00	h
SINAPI	72839	Transporte Comercial Com Caminhão Carroceria 9T	661,00	km
SINAPI	5748	Caminhão Pipa 6.000L com motobomba centrífuga	392,00	h

Para definição do orçamento foram considerados os itens necessários como materiais, serviços e mão-de-obra calculados para a área de implantação do Projeto de Recuperação Florestal (Quadro 31). Os preços utilizados foram quando possíveis obtidos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), que informa os custos e índices da construção civil mensalmente e tem a CAIXA e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE como responsáveis pela divulgação oficial dos resultados. O mês de informação utilizado foi agosto de 2012.

Por sua vez foi pormenorizado, no Anexo XIV, o orçamento detalhado da área do Projeto.

Quadro 31 - Planilha de orçamento simplificada para a recuperação da área de estudo do Projeto 7.

PLANILHA DE ORÇAMENTO SIMPLIFICADA			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% OBRA	VALOR + BDI
1	Identificação de Área	1,06%	R\$ 1.067,66
2	Treinamento de Pessoal	1,39%	R\$ 1.398,31
3	Combate a Formiga Cortadeira	1,87%	R\$ 1.882,84

PLANILHA DE ORÇAMENTO SIMPLIFICADA

ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% OBRA	VALOR + BDI
4	Demarcação das Linhas de Plantio	1,19%	R\$ 1.199,92
5	Limpeza dos Locais de Plantio (Roçada, Coroamento)	1,19%	R\$ 1.199,92
6	Coveamento	4,42%	R\$ 4.449,89
7	Adubação	11,94%	R\$ 12.010,03
8	Plantio	9,16%	R\$ 9.208,56
9	Replantio	1,61%	R\$ 1.620,92
10	Irrigação Pós Plantio	8,54%	R\$ 8.584,23
11	Coroamento	2,65%	R\$ 2.664,36
12	Tutoramento	11,78%	R\$ 11.842,85
13	Controle Fitossanitário	8,77%	R\$ 8.822,61
14	Emissão de Relatório Monitoramento	34%	R\$ 34.618,65
	TOTAL	100,00%	R\$ 100.570,73

13.4 - PEÇAS GRÁFICAS NECESSÁRIAS PARA VISUALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

O Anexo XIV contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto de Recuperação Florestal na área em estudo.

13.5 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 07 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

13.5.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

13.5.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XV, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 32 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 07.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 137.442,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 229.858,65
Total		R\$ 367.300,65
Total + BDI		R\$ 495.855,88

13.5.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XV contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

14 - PROJETO EXECUTIVO 8

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 8, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

14.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema de no município de Casa Nova - BA, aproximadamente 92,48 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 245273 UTM N 8933274 Fuso 24 (Figura 23 e Anexo XVI). O acesso ao local é realizado pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 23 - Localização do Projeto 8 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

14.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui uma erosão de talude, área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionados pelo impacto das ondas na encosta e/ou superfície do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada necessitando de uma reposição em parte da área. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a vegetação que ainda se encontra na área acaba tombando e arrastada para outros locais.

A seguir serão pormenorizados os Projetos necessários para a contenção e recuperação dos processos erosivos diagnosticados por meio de estudos e coleta de dados, observações a campo e bibliográficos, efetuados pela equipe técnica da Consultora, conforme procedimentos metodológicos citados anteriormente.

14.3 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Uma das medidas propostas para a recuperação da área degradada do Projeto em tela é a Recuperação Florestal, cujos princípios técnico-metodológicos deverá ser executada a partir dos procedimentos descritos de forma pormenorizada no item 7 - deste documento.

Assim, deverão ser seguidos todos os aspectos relacionados os quais visam atender a plena recuperação da área em estudo.

A área destinada a Recuperação Florestal é de 1,34 ha sendo que as espécies indicadas para o plantio encontram-se a seguir no Quadro 33.

Quadro 33 - Quantidade de mudas por espécies necessárias para a recuperação da área de estudo do Projeto 8.

Indicação de campo	Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
1	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Pioneira	45
2	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Bent)	Pioneira	45
3	<i>Senna spectabilis</i> (DC) Irwin et Barn	Pioneira	45
4	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Pioneira	45
5	<i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith	Pioneira	45
6	<i>Cnidocolus phyllacanthus</i> Pax et K. Hoffm.	Pioneira	45
7	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Pioneira	45
8	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Pioneira	45
9	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Pioneira	45
10	<i>Mimosa tenuiflora</i> (. Willd.) Poir	Pioneira	45
11	<i>Caliandra spinosa</i> Ducke	Pioneira	45
12	<i>Croton sonderianus</i> Mull.Arg.	Pioneira	45
13	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pioneira	45
14	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Pioneira	45
15	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Pioneira	45
16	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	52
17	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - media	52
18	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - media	52

Indicação de campo	Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
19	<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	52
20	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	52
21	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	52
22	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - média	52
23	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - média	52
24	<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	52
25	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	52
26	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	52
27	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Climax	52
28	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Climax	52
Total de Mudanças + 20%			1346

Ressalta-se a quantidade exata no número de mudas a serem adquiridas e plantadas para o projeto, descritas no Quadro 33, estão acrescidos no valor uma perda de 20%.

A seguir no Quadro 34 e Quadro 35 constam os insumos e materiais necessários para o bom estabelecimento das espécies a serem plantadas e consideradas também a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo. Ressalta-se que alguns fatores podem variar durante a execução, como exemplo, o caso da Mão-de-obra, pois sua eficiência operacional está diretamente ligada a contratação do perfil do trabalhador e seu ritmo de trabalho.

Quadro 34 - Tipos e quantidades de insumos necessárias para a recuperação da área de estudo do Projeto 8.

QUADRO DE INSUMOS				
FONTE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	QTDE	UND
Rural Centro	-	Inseticida K-Othrine 2 P	1	kg
SINAPI	2729	Tutor de madeira	1346	un
SINAPI	25951	Fertilizante NPK (10-10-10)	269	kg
SINAPI	159	Adubo orgânico bovino	7	m ³
SINAPI	365	Muda arbustivas da região	1346	un
SINAPI	20250	Cordão de amarração ou atilho sisal	13	kg
SINAPI	25963	Calcário dolomítico	1211	kg
Polim Agri	-	Gel Hidratado	8	kg

Quadro 35 - Materiais e Mão-de-Obra necessária para a recuperação da área de estudo do Projeto 8.

QUADRO DE MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA				
FONTE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	QTDE	UND
SINAPI	2707	Engenheiro Pleno	368,00	h
SINAPI	6111	Mão-de-Obra / Servente	814,00	h
SINAPI	4093	Motorista de Caminhão	48,00	h
SINAPI	72839	Transporte Comercial Com Caminhão Carroceria 9T	661,00	km
SINAPI	5748	Caminhão Pipa 6.000L com motobomba centrífuga	192,00	h

Para definição do orçamento foram considerados os itens necessários como materiais, serviços e mão-de-obra calculados para a área de implantação do Projeto de Recuperação Florestal (Quadro 36). Os preços utilizados foram quando possíveis obtidos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), que informa os custos e índices da construção civil mensalmente e tem a CAIXA e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE como responsáveis pela divulgação oficial dos resultados. O mês de informação utilizado foi agosto de 2012.

Por sua vez foi pormenorizado, no Anexo XVII, o orçamento detalhado da área do Projeto.

Quadro 36 - Planilha de orçamento simplificada para a recuperação da área de estudo do Projeto 8.

PLANILHA DE ORÇAMENTO SIMPLIFICADA			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% OBRA	VALOR + BDI
1	Identificação de Área	1,32%	R\$ 1.067,66
2	Treinamento de Pessoal	1,73%	R\$ 1.398,31
3	Combate a Formiga Cortadeira	1,51%	R\$ 1.216,76
4	Demarcação das Linhas de Plantio	1,48%	R\$ 1.199,92
5	Limpeza dos Locais de Plantio (Roçada, Coroamento)	1,48%	R\$ 1.199,92
6	Coveamento	3,87%	R\$ 3.127,27
7	Adução	6,90%	R\$ 5.580,35
8	Plantio	5,88%	R\$ 4.751,75
9	Replanteio	1,83%	R\$ 1.476,55
10	Irrigação Pós Plantio	10,62%	R\$ 8.584,23
11	Coroamento	3,30%	R\$ 2.664,36
12	Tutoramento	6,34%	R\$ 5.125,23
13	Controle Fitossanitário	10,91%	R\$ 8.822,61
14	Emissão de Relatório Monitoramento	43%	R\$ 34.618,65
	TOTAL	100,00%	R\$ 80.833,56

14.4 - PEÇAS GRÁFICAS NECESSÁRIAS PARA VISUALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

O Anexo XVII contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto de Recuperação Florestal na área em estudo.

14.5 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 08 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

14.5.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou rafia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

14.5.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XVIII, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 37 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 08.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 111.678,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 187.955,29
Total		R\$ 299.633,29
Total + BDI		R\$ 404.504,94

14.5.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XVIII contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

15 - PROJETO EXECUTIVO 9

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 9, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

15.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo do município de Sento Sé - BA, aproximadamente 17,18 km do centro em direção Noroeste na margem direita do reservatório nas coordenadas UTM E 176393 UTM N 8924252 Fuso 24 (Figura 24 e Anexo XIX). O acesso ao local é realizado pela BA 210 de Sobradinho a Sento Sé após por estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 24 - Localização do Projeto 9 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

15.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui-se de uma erosão de talude, área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste.

Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

15.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 09 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

15.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

15.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XX, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 38 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 09.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 192.033,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 329.269,39
Total		R\$ 521.302,39
Total + BDI		R\$ 703.758,23

15.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XX contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

16 - PROJETO EXECUTIVO 10

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 10, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

16.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema município de Casa Nova - BA, aproximadamente a 92,64 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 246301 UTM N 8934082 Fuso 24 (Figura 25 e Anexo XXI). O acesso ao local é realizado pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 25 - Localização do Projeto 10 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

16.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui-se de uma erosão de talude, área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitado por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exerce a função de fixação do talude e propicia a ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto à vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

A seguir serão pormenorizados os Projetos necessários para a contenção e recuperação dos processos erosivos diagnosticados por meio de estudos e coleta de dados, observações a campo e bibliográficos, efetuados pela equipe técnica da Consultora, conforme procedimentos metodológicos citados anteriormente.

16.3 - PROJETO DE RECUPERAÇÃO FLORESTAL

Uma das medidas propostas para a recuperação da área degradada do Projeto em tela é a Recuperação Florestal, cujos princípios técnico-metodológicos deverá ser executada a partir dos procedimentos descritos de forma pormenorizada no item 7 - deste documento.

Assim, deverão ser seguidos todos os aspectos relacionados os quais visam atender a plena recuperação da área em estudo.

A área destinada a Recuperação Florestal é de 2,00 ha sendo que as espécies indicadas para o plantio encontram-se a seguir no Quadro 39.

Quadro 39 - Quantidade de mudas por espécies necessárias para a recuperação da área de estudo do Projeto 10.

Indicação de campo	Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
1	<i>Chloroleucon dumosum</i> (Benth.) G.P.Lewis	Pioneira	67
2	<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Bent)	Pioneira	67
3	<i>Senna spectabilis</i> (DC) Irwin et Barn	Pioneira	67
4	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Pioneira	67
5	<i>Amburana cearensis</i> A.C. Smith	Pioneira	67
6	<i>Cnidoscolus phyllacanthus</i> Pax et K. Hoffm.	Pioneira	67
7	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Pioneira	67
8	<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart. ex Tul.	Pioneira	67
9	<i>Piptadenia stipulacea</i> (Benth.) Ducke	Pioneira	67
10	<i>Mimosa tenuiflora</i> (. Willd.) Poir	Pioneira	67
11	<i>Caliandra spinosa</i> Ducke	Pioneira	67
12	<i>Croton sonderianus</i> Mull.Arg.	Pioneira	67
13	<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud.	Pioneira	67
14	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Pioneira	67
15	<i>Erythrina velutina</i> Willd.	Pioneira	67
16	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	77
17	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - media	77
18	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - media	77
19	<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	77
20	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	77
21	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	77
22	<i>Ceiba glaziovii</i> (Kuntze) K. Schum	Secundária - media	77
23	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl	Secundária - media	77

Indicação de campo	Nome Científico	Ecologia Sucessional	Número de Indivíduos Por Hectare
24	<i>Crataeva tapia</i> L.	Secundária - média	77
25	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Secundária - média	77
26	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Secundária - média	77
27	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Climax	77
28	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	Climax	77
Total de Mudanças + 20%			2004

Ressalta-se a quantidade exata no número de mudas a serem adquiridas e plantadas para o projeto, descritas no Quadro 39, estão acrescidos no valor uma perda de 20%.

A seguir no Quadro 40 e Quadro 41 constam os insumos e materiais necessários para o bom estabelecimento das espécies a serem plantadas e consideradas também a melhoria das características físicas, químicas e biológicas do solo. Ressalta-se que alguns fatores podem variar durante a execução, como exemplo, o caso da Mão-de-obra, pois sua eficiência operacional está diretamente ligada a contratação do perfil do trabalhador e seu ritmo de trabalho.

Quadro 40 - Tipos e quantidades de insumos necessárias para a recuperação da área de estudo do Projeto 10.

QUADRO DE INSUMOS				
FONTE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	QTDE	UND
Rural Centro	-	Inseticida K-Othrine 2 P	1	kg
SINAPI	2729	Tutor de madeira	2004	un
SINAPI	25951	Fertilizante NPK (10-10-10)	401	kg
SINAPI	159	Adubo orgânico bovino	10	m ³
SINAPI	365	Muda arbustivas da região	2004	un
SINAPI	20250	Cordão de amarração ou atilho sisal	20	kg
SINAPI	25963	Calcário dolomítico	1804	kg
Polim Agri	-	Gel Hidratado	12	kg

Quadro 41 - Materiais e Mão-de-Obra necessária para a recuperação da área de estudo do Projeto 10.

QUADRO DE MATERIAIS E MÃO-DE-OBRA				
FONTE	CÓDIGO	DISCRIMINAÇÃO	QTDE	UND
SINAPI	2707	Engenheiro Pleno	370,00	h
SINAPI	6111	Mão-de-Obra / Servente	1030,00	h
SINAPI	4093	Motorista de Caminhão	48,00	h
SINAPI	72839	Transporte Comercial Com Caminhão Carroceria 9T	661,00	km
SINAPI	5748	Caminhão Pipa 6.000L com motobomba centrífuga	328,00	h

Para definição do orçamento foram considerados os itens necessários como materiais, serviços e mão-de-obra calculados para a área de implantação do Projeto de Recuperação Florestal (Quadro 42). Os preços utilizados foram quando possíveis obtidos do Sistema Nacional de Pesquisa de Custos e Índices da Construção Civil (SINAPI), que informa os custos e índices da construção civil mensalmente e tem a CAIXA e o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE como responsáveis pela divulgação oficial dos resultados. O mês de informação utilizado foi agosto de 2012.

Por sua vez foi pormenorizado, no Anexo XXII, o orçamento detalhado da área do Projeto.

Quadro 42 - Planilha de orçamento simplificada para a recuperação da área de estudo do Projeto 10.

PLANILHA DE ORÇAMENTO SIMPLIFICADA			
ITEM	DISCRIMINAÇÃO	% OBRA	VALOR + BDI
1	Identificação de Área	1,22%	R\$ 1.067,66
2	Treinamento de Pessoal	1,59%	R\$ 1.398,31
3	Combate a Formiga Cortadeira	1,84%	R\$ 1.615,93
4	Demarcação das Linhas de Plantio	1,37%	R\$ 1.199,92
5	Limpeza dos Locais de Plantio (Roçada, Coroamento)	1,37%	R\$ 1.199,92
6	Coveamento	4,32%	R\$ 3.788,58
7	Adubação	8,36%	R\$ 7.330,94
8	Plantio	8,43%	R\$ 7.392,30
9	Replante	1,85%	R\$ 1.620,92
10	Irrigação Pós Plantio	9,79%	R\$ 8.584,23
11	Coroamento	3,04%	R\$ 2.664,36
12	Tutoramento	7,29%	R\$ 6.393,77
13	Controle Fitossanitário	10,06%	R\$ 8.822,61
14	Emissão de Relatório Monitoramento	39%	R\$ 34.618,65
	TOTAL	100,00%	R\$ 87.698,09

16.4 - PEÇAS GRÁFICAS NECESSÁRIAS PARA VISUALIZAÇÃO DA SOLUÇÃO PROPOSTA

O Anexo XXII contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto de Recuperação Florestal na área em estudo.

16.5 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 10 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

16.5.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

16.5.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XXIII, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 43 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 10.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 279.438,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 473.156,32
Total		R\$ 752.594,32
Total + BDI		R\$ 1.016.002,33

16.5.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XXIII contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

17 - PROJETO EXECUTIVO 11

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 11, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

17.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema município de Casa Nova - BA, a cerca de 89,81 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 248190 UTM N 8935196 Fuso 24 (Figura 26 e Anexo XXIV).

O acesso ao local é realizado pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 26 - Localização do Projeto 11 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

17.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui uma erosão de talude, área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas.

Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitado por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem acentuada influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.



Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

17.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 11 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

17.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a humidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg.

Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou rafia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

17.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XXV, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 44 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 11.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 203.562,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 342.662,37
Total		R\$ 546.224,37
Total + BDI		R\$ 737.402,90

17.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XXV contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

18 - PROJETO EXECUTIVO 12

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 12, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela.

Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

18.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema município de Casa Nova - BA, aproximadamente 89,81 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 249152 UTM N 8935264 Fuso 24 (Figura 27 e Anexo XXVI). O acesso ao local é possível pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 27 - Localização do Projeto 12 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

18.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui uma erosão de talude, área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

18.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 12 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

18.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

18.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XXVII, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 45 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 12.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 194.571,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 329.737,56
Total		R\$ 524.308,56
Total + BDI		R\$ 707.816,56

18.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XXVII contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

19 - PROJETO EXECUTIVO 13

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 13, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

19.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema município de Casa Nova - BA, aproximadamente 89,81 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 249670 UTM N 8935578 Fuso 24 (Figura 28 e Anexo XXVIII). O acesso ao local é desenvolvido pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 28 - Localização do Projeto 13 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

19.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui uma erosão de talude, área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo. Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

19.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 13 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

19.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

19.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XXIX, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 46 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 13.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 120.873,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 206.978,63
Total		R\$ 327.851,63
Total + BDI		R\$ 442.599,70

19.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XXIX contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

20 - PROJETO EXECUTIVO 14

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 14, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

20.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema município de Casa Nova - BA, aproximadamente 89,81 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 250276 UTM N 8935582 Fuso 24 (Figura 29 e Anexo XXX). O acesso ao local é efetuado pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 29 - Localização do Projeto 14 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

20.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Constitui uma erosão de talude, área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

20.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 14 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e contação do processo erosivo existente no local.

20.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.



Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

20.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XXXI, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 47 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 14.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 80.115,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 135.535,65
Total		R\$ 215.650,65
Total + BDI		R\$ 291.128,38

20.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XXXI contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

21 - PROJETO EXECUTIVO 15

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 15, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

21.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema município de Casa Nova - BA, aproximadamente 89,81 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 250916 UTM N 8935462 Fuso 24 (Figura 30 e Anexo XXXII). O acesso ao local é realizado pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 30 - Localização do Projeto 15 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

21.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Na área em questão ocorre a erosão do talude, que conforma uma área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas.

Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

21.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 15 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

21.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

21.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XXXIII, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 48 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 15.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 115.965,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 197.358,00
Total		R\$ 313.323,00
Total + BDI		R\$ 422.986,05

21.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XXXIII contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

22 - PROJETO EXECUTIVO 16

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 16, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

22.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema município de Casa Nova - BA, aproximadamente 87,44 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 254768 UTM N 8938488 Fuso 24 (Figura 31 e Anexo XXXIV). O acesso ao local é efetuado pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 31 - Localização do Projeto 16 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

22.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Na área em questão ocorre a erosão do talude, que conforma uma área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.



22.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 16 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

22.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.



O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

22.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XXXV, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 49 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 16.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 210.099,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 357.554,37
Total		R\$ 567.653,37
Total + BDI		R\$ 766.332,05

22.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XXXV contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

23 - PROJETO EXECUTIVO 17

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 17, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

23.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema município de Casa Nova - BA, aproximadamente 87,44 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 255014 UTM N 8939109 Fuso 24 (Figura 32 e Anexo XXXVI). O acesso ao local é realizado pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 32 - Localização do Projeto 17 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

23.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Na área em questão ocorre a erosão do talude, que conforma uma área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

23.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 17 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e contação do processo erosivo existente no local.

23.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.



Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

23.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XXXVII, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 50 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 17.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 121.821,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 208.914,77
Total		R\$ 330.735,77
Total + BDI		R\$ 446.493,29

23.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XXXVII contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

24 - PROJETO EXECUTIVO 18

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 18, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

24.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Jurema município de Casa Nova - BA, aproximadamente 87,44 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 255672 UTM N 8941803 Fuso 24 (Figura 33 e Anexo XXXVIII). O acesso ao local é possível pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.



Figura 33 - Localização do Projeto 18 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

24.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Na área em questão ocorre a erosão do talude, que conforma uma área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.

24.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 18 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e conteção do processo erosivo existente no local.

24.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.



A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou ráfia.

O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. O sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

24.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XXXIX, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 51 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 18.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 207.705,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 348.902,18
Total		R\$ 556.607,18
Total + BDI		R\$ 751.419,69

24.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XXXIX contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

25 - PROJETO EXECUTIVO 19

A seguir encontra-se detalhada a caracterização do Projeto 19, área em estudo, no qual são indicadas algumas alternativas propostas para a recuperação da área degradada embasada na experiência de campo e nas descrições do Relatório 1 relativos ao contrato em tela. Os princípios técnico-metodológicos utilizados encontram-se pormenorizados a seguir.

25.1 - LOCALIZAÇÃO

A área situa-se próximo da fazenda Boa Esperança município de Casa Nova - BA, aproximadamente 86,44 km do centro em direção sudeste na margem esquerda do reservatório nas coordenadas UTM E 260246 UTM N 8957881 Fuso 24 (Figura 34 e Anexo XL). O acesso ao local é possível pela BR 235 de Casa Nova em direção a Remanso após estrada vicinal ou pode-se acessá-la via embarcação.





Figura 34 - Localização do Projeto 19 na UHE Sobradinho. Fonte: Google Earth. Data de Acesso: 28/08/2012.

25.2 - DESCRIÇÃO DO PONTO

Na área em questão ocorre a erosão do talude, que conforma uma área degradada na margem esquerda do reservatório. Os processos que ocorrem são de origem fluvial ocasionado pelo impacto das ondas na encosta e/ou do talude.

Os movimentos de massa ocorridos nos taludes marginais, se destacam como agentes atuantes na evolução do processo erosivo trazendo implicações na vegetação existente nas bordas deste. Percebe-se um trabalho contínuo de escavação na margem, onde a velocidade é maior, facilitados por uma margem com talude de material de muito baixa coesão.

O embate das águas (fluxo e refluxo) nas margens provoca a desagregação do solo, permanecendo este suspenso sendo depositado posteriormente no fundo do lago ou transportado por erosão eólica que também tem forte influência na região.

A erosão que ocorre nas margens não permite que a necessária diversidade de espécies vegetais se fixe ao solo, tornando o ambiente altamente degradado e dificultando o desenvolvimento das espécies. Torna o local com manchas esparsas, não exercendo a função de fixação do talude, e levando à ocorrência de movimentos de massa de solo.

Quanto a vegetação de cobertura nesta área a mata ciliar encontra-se alterada, entretanto em boas condições de cobertura. Contudo com o avanço da erosão, remoção do solo e solapamento do talude a mata ciliar acaba tombando e arrastada para outros locais.



25.3 - PROJETO GEOTÉCNICO

A seguir será detalhado o Projeto 19 que apresenta os procedimentos, critérios e padrões a serem adotados execução da obra e contação do processo erosivo existente no local.

25.3.1 - Memorial Descritivo e Especificações Técnicas

O solo-cimento é o material resultante da mistura homogênea, compactada e curada de solo, cimento e água em proporções adequadas. O produto resultante deste processo é um material com boa resistência à compressão, bom índice de impermeabilidade, baixo índice de retração volumétrica e boa durabilidade.

O solo é o componente mais utilizado para a obtenção do solo-cimento. O cimento entra em uma quantidade indicada no projeto que varia de 1:12 a 1:6 do peso do solo, o suficiente para estabilizá-lo e conferir as propriedades de resistência desejadas para o composto.

O cimento indicado é o CPII, mas pode ser substituído por outro mais abundante na região. Praticamente qualquer tipo de solo pode ser utilizado, entretanto os solos mais apropriados são os que possuem teor de areia entre 45% e 50%. Somente os solos que contêm matéria orgânica em sua composição (solo de cor preta) não podem ser utilizados. O solo a ser utilizado na mistura pode ser extraído do próprio local da obra.

Deve-se realizar previamente ensaios para determinar a umidade ótima do material, bem como a umidade natural a fim de se determinar a quantidade de água a ser colocada na mistura.

A mistura pode ser feita com betoneira simples ou caso se deseje maior produtividades, utilizar-se Misturador (Pug-Mill) - constituído normalmente de uma caixa metálica, tendo no seu interior dois eixos gêmeos paralelos que rodam em sentido contrário, forçando a mistura dos materiais a avançar até a saída do equipamento.

O tempo decorrido entre a mistura pronta na central e o início da compactação não deve ser superior a 3h, a menos que a critério da Fiscalização seja verificada a inexistência de inconveniente da adoção de tempo maior.

Após a homogeneização da mistura a mesma deve ser ensacada em sacos de polipropileno duplos, costurados e dispostos conforme o projeto na posição horizontal. Existe uma variedade de tamanhos, mas o mais comum são sacos de 50 litros. Deverão ser resistentes os suficiente para transporte e manejo de uma carga de aproximadamente 65 kg. Podem ser utilizados também outros materiais com menor potencial de agressão ambiental, como são as fibras vegetais: juta, algodão ou rafia.



O projeto prevê basicamente uma barreira de 1,20m de altura que visa conter a erosão mecânica causada dentro da cota de variação no nível do reservatório. Para tanto foi considerada a cota +392,50 como de máxima cheia.

À montante desta barreira foi disposta uma cobertura com sacos de solo-cimento visando proteger da erosão causada principalmente pelo impacto das ondas, mas também atuando como proteção contra as águas de chuvas.

Podem ser realizados ajustes na geometria do talude, tanto em corte como aterro, afim de manter a inclinação do mesmo não maior que 60°.

É importante observar que há especificação para dois tipos de misturas de solo-cimento. Uma na proporção de 1:6 que teve ser usada em todos aqueles locais que ficarão expostos às intempéries. Os sacos com solo-cimento na proporção de 1:12 serão utilizados nos demais locais.

Estão previstas também a colocação de barbacãs simples constituídos de um tubo de PCV de 50mm com a tampa tamponada com geotêxtil amarrado com fio de nylon.

25.3.2 - Orçamento Preliminar dos Itens e Insumos Necessários Para a Contenção e Recuperação

Por sua encontra-se detalhado, no Anexo XLI, o orçamento do Projeto geotécnico.

Quadro 52 - Planilha de orçamento simplificada da obra de contenção do Projeto 19.

ITEM	DESCRIÇÃO	TOTAL
1.0	Material	R\$ 116.427,00
2.0	Mão-de-Obra	R\$ 197.955,27
Total		R\$ 314.382,27
Total + BDI		R\$ 424.416,06

25.3.3 - Peças Gráficas Necessárias Para Visualização da Solução Proposta

O Anexo XLI contém um conjunto sistemático de informação e situação encontrada na área a ser recuperada que compreendem os métodos de restauração a serem adotados para implantação do Projeto Geotécnico na área em estudo.

26 - EMPRESA RESPONSÁVEL PELA ELABORAÇÃO DO RELATÓRIO

Os principais dados de identificação da empresa de consultoria responsável pelos estudos técnicos constam do Quadro 53.

Quadro 53 - Dados gerais da empresa consultora.

Dados Gerais da Empresa Consultora		
Razão Social: Agrosig Engenharia e Meio Ambiente Ltda - EPP		
C.N.P.J/M.F: 05.848.147/0001-50	CREA RS: 171.356	CTF/IBAMA: 5473920
Endereço Correspondência: Rua Mariante nº 257, conjunto 401B.		
Bairro: Moinhos de Vento	CEP: 90430-181	Município: Porto Alegre/RS
Telefone: (0xx51) 3025-7272	FAX: (51) 3025-7271	
Contato: Engenheiro Jorge Vidal Olivera Duarte		
Endereço eletrônico: agrosigenge@gmail.com		

27 - EQUIPE TÉCNICA

No Quadro 54 está relacionada a equipe técnica da empresa consultora responsável pela execução dos estudos que compõem o Relatório em questão.

Quadro 54 - Equipe responsável pela elaboração do Relatório Técnico.

Profissional	Qualificação	Registro Profissional	ART	CTF IBAMA
Jorge Vidal Olivera Duarte	Eng. Agrícola, Ms. em Engenharia, Esp. Saneamento Ambiental	CREA RS 44141	6382531	1031456
Marciano Lang Fraga	Engenheiro Civil Geotécnico	CREA SP 595760	6546307	-----
Evandro Gottardo	Geólogo, Ms. Dr. em Engenharia	CREA RS 83699	6382370	220868
Lauri José Martini	Engenheiro Agrônomo	CREA RS 161252	6380950	5260824
Romelito Regginato	Geógrafo	CREA RS 191059	-----	-----

28 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BRASIL. Lei 4771/1965. Código Florestal Brasileiro. Diário Oficial da União.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 302/2002. Sobre parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente de reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno. Diário Oficial da União.

BRASIL. Resolução CONAMA nº 303/2002. Sobre parâmetros, definições e limites de áreas de Preservação Permanente. Diário Oficial da União.

COSTA, T.; COSTA, C.; SOUZA, M. G. & BRITES, R. S. 1996. Delimitação e caracterização de áreas de preservação permanente por meio de um sistema de informações geográficas (SIG). Revista Árvore, Viçosa, v. 20, n. 1, p. 129-135.

KAGEYAMA, P.Y.; L. C. BIELLA; A. PALERMO JR. 1990. Plantações mistas com espécies nativas com fins de proteção a reservatórios. In: CONGRESSO FLORESTAL BRASILEIRO, 6. Campos do Jordão, SP. Anais. v. 1, p. 109-113.

OLIVEIRA, E. B. 2006. Florística e estrutura fitossociológica de Mata Ciliar na Bacia do Rio Goiana - 88 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais). Universidade Federal Rural de Pernambuco.

RADAMBRASIL. 1973. Estudos fitogeográficos. Folha SC. 23 Rio São Francisco e parte da folha SC. 24 Aracaju. Rio de Janeiro.



RIBAS, L. A. R.; KAGEYAMA, P. Y. 2006. Sistema de cruzamento de *Trema micrantha* (L.) B. em fragmentos florestais. *Scientia Florestalis*, (72): 29-37.

SIQUEIRA, J. O.; CURI, N.; VALE, F. R.; FERREIRA, M. M. & MOREIRA, F. M. S. 1995 Aspectos de solos, nutrição vegetal e microbiologia na implantação de matas ciliares. Belo Horizonte: CEMIG, 28p.



29 - ANEXOS

A documentação anexa a seguir relacionada complementa o Relatório Técnico:

Anexo I - Mapa de Localização dos Projetos.

Anexo II - Apresentação do Projeto Básico em Conjunto com CHESF.

Anexo III - Mapa de Localização do Projeto 01.

Anexo IV - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 01.

Anexo V - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 01.

Anexo VI - Mapa de Localização do Projeto 3.

Anexo VII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 03.

Anexo VIII - Mapa de Localização do Projeto 04.

Anexo IX - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 04.

Anexo X - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 04.

Anexo XI - Mapa de Localização do Projeto 06.

Anexo XII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 06.

Anexo XIII - Mapa de Localização do Projeto 07.

Anexo XIV - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 07.

Anexo XV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 07.

Anexo XVI - Mapa de Localização do Projeto 08.

Anexo XVII - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 08.

Anexo XVIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 08.

Anexo XIX - Mapa de Localização do Projeto 09.

Anexo XX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 09.

Anexo XXI - Mapa de Localização do Projeto 10.

Anexo XXII - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 10.

Anexo XXIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 10.

Anexo XXIV - Mapa de Localização do Projeto 11.

Anexo XXV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 11.

Anexo XXVI - Mapa de Localização do Projeto 12.

Anexo XXVII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 12.

Anexo XXVIII - Mapa de Localização do Projeto 13.

Anexo XXIX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 13.

Anexo XXX - Mapa de Localização do Projeto 14.

Anexo XXXI - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 14.

Anexo XXXII - Mapa de Localização do Projeto 15.



- Anexo XXXIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 15.
Anexo XXXIV - Mapa de Localização do Projeto 16.
Anexo XXXV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 16.
Anexo XXXVI - Mapa de Localização do Projeto 17.
Anexo XXXVII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 17.
Anexo XXXVIII - Mapa de Localização do Projeto 18.
Anexo XXXIX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 18.
Anexo XL - Mapa de Localização do Projeto 19.
Anexo XLI - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 19.



ANEXOS

Anexo I - Mapa de Localização dos Projetos.



Anexo I - Mapa de Localização dos Projetos.



Anexo II - Apresentação do Projeto Básico em Conjunto com CHESF.



Anexo II - Apresentação do Projeto Básico em Conjunto com CHESF.



Anexo II - Apresentação do Projeto Básico em Conjunto com CHESF.



Anexo II - Apresentação do Projeto Básico em Conjunto com CHESF.



Anexo II - Apresentação do Projeto Básico em Conjunto com CHESF.



Anexo II - Apresentação do Projeto Básico em Conjunto com CHESF.



Anexo II - Apresentação do Projeto Básico em Conjunto com CHESF.



Anexo III - Mapa de Localização do Projeto 01.



Anexo III - Mapa de Localização do Projeto 01.



Anexo IV - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 01.



Anexo IV - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 01.



Anexo IV - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 01.



Anexo V - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 01.



Anexo V - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 01.



Anexo V - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 01.



Anexo VI - Mapa de Localização do Projeto 3.



Anexo VI - Mapa de Localização do Projeto 3.



Anexo VII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 03.



Anexo VII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 03.



Anexo VII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 03.



Anexo VIII - Mapa de Localização do Projeto 04.



Anexo VIII - Mapa de Localização do Projeto 04.



Anexo IX - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 04.



Anexo IX - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 04.



Anexo IX - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 04.



Anexo X - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 04.



Anexo X - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 04.



Anexo X - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 04.



Anexo XI - Mapa de Localização do Projeto 06.



Anexo XI - Mapa de Localização do Projeto 06.



Anexo XII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 06.



Anexo XII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 06.



Anexo XII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 06.



Anexo XIII - Mapa de Localização do Projeto 07.



Anexo XIII - Mapa de Localização do Projeto 07.



Anexo XIV - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 07.



Anexo XIV - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 07.



Anexo XIV - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 07.



Anexo XV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 07.



Anexo XV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 07.



Anexo XV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 07.



Anexo XVI - Mapa de Localização do Projeto 08.



Anexo XVI - Mapa de Localização do Projeto 08.



Anexo XVII - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 08.



Anexo XVII - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 08.



Anexo XVII - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 08.



Anexo XVIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 08.



Anexo XVIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 08.



Anexo XVIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 08.



Anexo XIX - Mapa de Localização do Projeto 09.



Anexo XIX - Mapa de Localização do Projeto 09.



Anexo XX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 09.



Anexo XX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 09.



Anexo XX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 09.



Anexo XXI - Mapa de Localização do Projeto 10.



Anexo XXI - Mapa de Localização do Projeto 10.



Anexo XXII - Área de Recuperação Florestal e Orçamento

Projeto 10.



Anexo XXII - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 10.



Anexo XXII - Área de Recuperação Florestal e Orçamento Projeto 10.



Anexo XXIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 10.



Anexo XXIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 10.



Anexo XXIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 10.



Anexo XXIV - Mapa de Localização do Projeto 11.



Anexo XXV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 11.



Anexo XXV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 11.



Anexo XXV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 11.



Anexo XXVI - Mapa de Localização do Projeto 12.



Anexo XXVII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 12.



Anexo XXVII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 12.



Anexo XXVII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 12.



Anexo XXVIII - Mapa de Localização do Projeto 13.



Anexo XXVIII - Mapa de Localização do Projeto 13.



Anexo XXIX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 13.



Anexo XXIX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 13.



Anexo XXIX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 13.



Anexo XXX - Mapa de Localização do Projeto 14.



Anexo XXX - Mapa de Localização do Projeto 14.



Anexo XXXI - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 14.



Anexo XXXI - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 14.



Anexo XXXI - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 14.



Anexo XXXII - Mapa de Localização do Projeto 15.



Anexo XXXII - Mapa de Localização do Projeto 15.



Anexo XXXIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 15.



Anexo XXXIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 15.



Anexo XXXIII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 15.



Anexo XXXIV - Mapa de Localização do Projeto 16.



Anexo XXXIV - Mapa de Localização do Projeto 16.



Anexo XXXV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 16.



Anexo XXXV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 16.



Anexo XXXV - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 16.



Anexo XXXVI - Mapa de Localização do Projeto 17.



Anexo XXXVI - Mapa de Localização do Projeto 17.



Anexo XXXVII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 17.



Anexo XXXVII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 17.



Anexo XXXVII - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 17.



Anexo XXXVIII - Mapa de Localização do Projeto 18.



Anexo XXXVIII - Mapa de Localização do Projeto 18.



Anexo XXXIX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 18.



Anexo XXXIX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 18.



Anexo XXXIX - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 18.



Anexo XL - Mapa de Localização do Projeto 19.



Anexo XLI - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 19.



Anexo XLI - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 19.



Anexo XLI - Talude de Contenção e Orçamento Projeto 19.

