

REVISÃO DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL

PCH PIEDADE – JUNHO/2007

VOLUME I – TEXTO



INTRODUÇÃO.....	1
EQUIPE TÉCNICA	3
FASE DE CONSTRUÇÃO	4
1 PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DAS OBRAS	4
1.1 PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA DE SANEAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS	4
1.1.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA.....	4
1.1.2 TRATAMENTO DE EFLUENTES	8
1.1.3 DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS.....	10
1.2 PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA	12
1.2.1 INTRODUÇÃO / JUSTIFICATIVA	12
1.2.2 OBJETIVOS	12
1.2.3 TRAÇADO GERAL	13
1.2.4 DIRETRIZES BÁSICAS.....	24
1.2.5 DESENHO DE REFERÊNCIA	24
1.3 PROJETO DE SEGURANÇA E ALERTA	24
1.3.1 JUSTIFICATIVA.....	24
1.3.2 OBJETIVO	25
1.3.3 PÚBLICO - ALVO.....	25
1.3.4 OPERACIONALIZAÇÃO.....	25
1.3.5 EQUIPE TÉCNICA	28
1.3.6 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO.....	28
1.3.7 CRONOGRAMA.....	29
2 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA OBRA	30
2.1 PROJETO DE REMOÇÃO E ESTOCAGEM DE SOLO DE DECAPEAMENTO	30
2.1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	30
2.1.2 OBJETIVO	30
2.1.3 JUSTIFICATIVA.....	30
2.1.4 AÇÕES PREVISTAS	31

2.1.5	ÁREA PARA ESTOCAGEM.....	31
2.1.6	DRENAGEM.....	32
2.1.7	MANEJO.....	32
2.1.8	CRONOGRAMA FÍSICO	32
2.1.9	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	33
2.2	PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELO EMPREENHIMENTO	33
2.2.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS.....	33
2.2.2	RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS.....	34
2.2.3	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	59
2.2.4	CRONOGRAMA.....	59
2.2.5	INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE AS ATIVIDADES DE MONITORAMENTO	61
2.2.6	CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	63
2.2.7	FIGURAS.....	64
2.3	PROJETO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE EROSÕES NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO	67
2.3.1	INTRODUÇÃO.....	67
2.3.2	JUSTIFICATIVA.....	67
2.3.3	OBJETIVOS	67
2.3.4	PREPARAÇÃO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO PARA FACILITAR O TRABALHO DE VISTORIA	70
2.3.5	MEDIDAS ESPECIAIS PARA CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS.....	74
2.3.6	EQUIPE TÉCNICA.....	76
2.3.7	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	76
3	PROGRAMA FLORESTAL.....	77
3.1	PROJETO DE REMOÇÃO DA VEGETAÇÃO ATINGIDA PELO EMPREENHIMENTO	77
3.1.1	INTRODUÇÃO.....	77
3.1.2	JUSTIFICATIVAS	77
3.1.3	QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS, OBJETO DE DESMATE, SEGUNDO A TIPOLOGIA VEGETAL.....	77
3.1.4	AÇÕES PREVISTAS.....	78

3.1.5	<i>CRONOGRAMA DE ATIVIDADES</i>	81
3.1.6	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	83
3.1.7	<i>DESENHO DE REFERÊNCIA</i>	83
3.2	PROJETO DE RECUPERAÇÃO, REABILITAÇÃO E REVEGETAÇÃO DE NASCENTES E CURSOS D'ÁGUA	83
3.2.1	<i>JUSTIFICATIVAS</i>	83
3.2.2	<i>OBJETIVOS</i>	84
3.2.3	<i>AÇÕES E ATIVIDADES</i>	84
3.2.4	<i>DESCRIÇÃO DAS TAREFAS PARA A FORMAÇÃO DO POVOAMENTO FLORESTAL</i>	86
3.2.5	<i>EQUIPE TÉCNICA</i>	93
3.2.6	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	93
3.2.7	<i>PARCERIAS INSTITUCIONAIS</i>	93
3.2.8	<i>CRONOGRAMA</i>	93
3.2.9	<i>IMPLANTAÇÃO</i>	93
3.2.10	<i>MANUTENÇÃO</i>	94
3.2.11	<i>MONITORAMENTO</i>	94
3.3	PROJETO DE RESGATE DE FLORA, GERMOPLASMA E RELOCAÇÃO DE EPÍFITAS	94
3.3.1	<i>INTRODUÇÃO</i>	94
3.3.2	<i>JUSTIFICATIVA</i>	95
3.3.3	<i>OBJETIVOS</i>	95
3.3.4	<i>OPERACIONALIZAÇÃO</i>	96
3.3.5	<i>CRONOGRAMA DA ATIVIDADE</i>	104
3.3.6	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	104
3.3.7	<i>EQUIPE TÉCNICA</i>	104
3.3.8	<i>DESENHO DE REFERÊNCIA</i>	104
3.4	PROJETO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA	104
3.4.1	<i>CONSIDERAÇÕES INICIAIS</i>	104
3.4.2	<i>DEFINIÇÃO DOS LOCAIS OBJETOS DE INTERVENÇÃO</i>	105
3.4.3	<i>ESCOLHA DAS ESPÉCIES PARA FORMAÇÃO DOS TALHÕES FLORESTAIS</i>	106
3.4.4	<i>METODOLOGIA EMPREGADA PARA OS DIFERENTES CENÁRIOS – RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS</i>	108

3.4.5	<i>DESCRIÇÃO DAS TAREFAS PARA A FORMAÇÃO DO POVOAMENTO FLORESTAL</i>	109
3.4.6	<i>MANUTENÇÃO</i>	115
3.4.7	<i>MONITORAMENTO</i>	117
3.4.8	<i>CRONOGRAMA</i>	118
3.4.9	<i>EQUIPE TÉCNICA</i>	121
3.4.10	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	121
3.5	PROJETO DE MONITORAMENTO SOBRE A VEGETAÇÃO REMANESCENTE	121
3.5.1	<i>CONSIDERAÇÕES INICIAIS</i>	121
3.5.2	<i>JUSTIFICATIVA</i>	123
3.5.3	<i>OBJETIVO</i>	123
3.5.4	<i>AÇÕES PREVISTAS</i>	123
3.5.5	<i>PERÍODO DE MONITORAMENTO</i>	125
3.5.6	<i>EQUIPE TÉCNICA</i>	125
3.5.7	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	125
3.5.8	<i>CRONOGRAMA</i>	125
4	PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA	126
4.1	PROJETO DE MONITORAMENTO DOS ANDORINHÕES (<i>CYPSELOIDES SENEX E STREPTOPROCNE ZONARIS</i>)	126
4.1.1	<i>INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA</i>	126
4.1.2	<i>OBJETIVO</i>	127
4.1.3	<i>AÇÕES PREVISTAS</i>	127
4.1.4	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	128
4.1.5	<i>CRONOGRAMA</i>	128
4.2	PROJETO DE MONITORAMENTO DO MUTUM-DE-PENACHO (<i>CRAX FASCIOLATA</i>)	128
4.2.1	<i>INTRODUÇÃO</i>	128
4.2.2	<i>OBJETIVO</i>	128
4.2.3	<i>AÇÕES PREVISTAS</i>	129
4.2.4	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	129
4.2.5	<i>CRONOGRAMA</i>	129

4.3	PROJETO DE RESGATE DE FAUNA DURANTE O DESMATAMENTO E ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO	129
4.3.1	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	129
4.3.2	<i>OBJETIVO</i>	130
4.3.3	<i>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</i>	130
4.3.4	<i>RESGATE DURANTE O ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO</i>	132
4.3.5	<i>EQUIPE</i>	133
4.3.6	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	133
4.3.7	<i>CRONOGRAMA FÍSICO.....</i>	133
5	PROGRAMA DE ICTIOFAUNA	134
5.1	PROJETO DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA PRÉ-BARRAMENTO	134
5.1.1	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	134
5.1.2	<i>JUSTIFICATIVA.....</i>	134
5.1.3	<i>OBJETIVOS</i>	134
5.1.4	<i>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</i>	134
5.1.5	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO.....</i>	137
5.1.6	<i>GESTÕES INSTITUCIONAIS.....</i>	137
5.1.7	<i>EQUIPE TÉCNICA.....</i>	137
5.1.8	<i>CRONOGRAMA.....</i>	137
5.2	PROJETO DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA APÓS A FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO	137
5.2.1	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	137
5.2.2	<i>JUSTIFICATIVA.....</i>	138
5.2.3	<i>OBJETIVOS</i>	138
5.2.4	<i>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</i>	138
5.2.5	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO.....</i>	138
5.2.6	<i>GESTÕES INSTITUCIONAIS.....</i>	138
5.2.7	<i>EQUIPE TÉCNICA.....</i>	138
5.2.8	<i>CRONOGRAMA FÍSICO</i>	138

5.3	PROJETO DE RESGATE DE ICTIOFAUNA DURANTE O DESVIO DO RIO E ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO	139
5.3.1	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	139
5.3.2	<i>OBJETIVOS</i>	139
5.3.3	<i>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</i>	139
5.3.4	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	140
5.3.5	<i>GESTÕES INSTITUCIONAIS.....</i>	140
5.3.6	<i>EQUIPE TÉCNICA.....</i>	140
5.3.7	<i>CRONOGRAMA FÍSICO</i>	141
5.4	PROJETO DE AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE INTERVENÇÃO NO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA, PARA SE EVITAR O APRISIONAMENTO DE PEIXES	141
5.4.1	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	141
5.4.2	<i>OBJETIVO</i>	141
5.4.3	<i>PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS</i>	141
5.4.4	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	141
5.4.5	<i>GESTÕES INSTITUCIONAIS.....</i>	141
5.4.6	<i>EQUIPE TÉCNICA.....</i>	141
5.4.7	<i>CRONOGRAMA</i>	142
5.5	PROJETO DE MECANISMO DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES	142
6	PROGRAMA SÓCIOAMBIENTAL	143
6.1	PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL	143
6.1.1	<i>INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....</i>	143
6.1.2	<i>OBJETIVOS</i>	143
6.1.3	<i>METAS</i>	144
6.1.4	<i>OPERACIONALIZAÇÃO.....</i>	144
6.1.5	<i>EQUIPE TÉCNICA.....</i>	146
6.1.6	<i>RESPONSABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO.....</i>	146
6.1.7	<i>CRONOGRAMA</i>	146
6.2	PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL	146
6.2.1	<i>INTRODUÇÃO.....</i>	146

6.2.2	OBJETIVOS	147
6.2.3	PÚBLICO-ALVO.....	147
6.2.4	ATIVIDADES	147
6.2.5	EQUIPE TÉCNICA.....	149
6.2.6	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	149
6.2.7	CRONOGRAMA	149
6.3	PROJETO DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL	149
6.3.1	INTRODUÇÃO.....	149
6.3.2	OBJETIVOS	149
6.3.3	PÚBLICO ALVO	149
6.3.4	ATIVIDADES	150
6.3.5	EQUIPE TÉCNICA	150
6.3.6	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO.....	150
6.3.7	CRONOGRAMA	150
6.4	PROJETO DE APROVEITAMENTO DA MÃO-DE-OBRA LOCAL.....	150
6.4.1	INTRODUÇÃO/ JUSTIFICATIVA	150
6.4.2	OBJETIVOS	152
6.4.3	OPERACIONALIZAÇÃO.....	152
6.4.4	PÚBLICO ALVO.....	153
6.4.5	RESPONSABILIDADE	153
6.4.6	RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS.....	153
6.4.7	CRONOGRAMA	154
6.5	PROJETO DE NEGOCIAÇÃO DE TERRAS E BENFEITORIAS	154
6.5.1	CONSIDERAÇÕES INICIAIS/ OBJETIVOS.....	154
6.5.2	JUSTIFICATIVA.....	154
6.5.3	PÚBLICO-ALVO	154
6.5.4	AÇÕES PREVISTAS.....	157
6.5.5	OPERACIONALIZAÇÃO.....	158
6.5.6	CRITÉRIOS PARA DISCUSSÃO	165
6.5.7	CRONOGRAMA.....	166
6.5.8	RESPONSABILIDADE	166

6.6	PROJETO DE MONITORAMENTO DOS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS	166
6.6.1	JUSTIFICATIVA.....	166
6.6.2	OBJETIVO	167
6.6.3	ATIVIDADES PREVISTAS.....	167
6.6.4	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	171
6.6.5	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	171
6.7	PROGRAMA DE SAÚDE	172
6.7.1	INTRODUÇÃO.....	172
6.7.2	JUSTIFICATIVA.....	172
6.7.3	OBJETIVOS	172
6.7.4	PÚBLICO-ALVO	173
6.7.5	METODOLOGIA.....	173
6.7.6	RECURSOS HUMANOS	185
6.7.7	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	185
6.7.8	CRONOGRAMA.....	185
7	PROGRAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS.....	186
7.1	PROJETO DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA	
	ÁGUA.....	186
7.1.1	INTRODUÇÃO.....	186
7.1.2	OBJETIVOS	187
7.1.3	DIRETRIZES DO MONITORAMENTO	187
7.1.4	CRONOGRAMA.....	194
7.1.5	EQUIPE TÉCNICA.....	194
7.1.6	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	195
7.1.7	DESENHO DE REFERÊNCIA.....	195
7.2	PROJETO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS.....	195
7.2.1	APRESENTAÇÃO	195
7.2.2	OBJETIVOS	195
7.2.3	DIRETRIZES DO MONITORAMENTO	196
7.2.4	MEDIDAS DE CONTROLE.....	197

7.2.5	<i>CRONOGRAMA</i>	199
7.2.6	<i>EQUIPE TÉCNICA</i>	199
7.2.7	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	200
7.2.8	<i>DESENHO DE REFERÊNCIA</i>	200
7.3	PROJETO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA MALACOFUNA..	200
7.3.1	<i>INTRODUÇÃO</i>	200
7.3.2	<i>OBJETIVOS</i>	201
7.3.3	<i>METODOLOGIA</i>	201
7.3.4	<i>MEDIDAS MITIGADORAS</i>	205
7.3.5	<i>CRONOGRAMA</i>	206
7.3.6	<i>EQUIPE TÉCNICA</i>	207
7.3.7	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO</i>	207
7.3.8	<i>DESENHO DE REFERÊNCIA</i>	207
8	PROGRAMA DE REGISTRO DO PATRIMÔNIO NATURAL	208
8.1	INTRODUÇÃO	208
8.2	JUSTIFICATIVAS	208
8.3	OBJETIVO	209
8.4	METAS	209
8.5	OPERACIONALIZAÇÃO	209
8.5.1	<i>PESQUISA DE USOS DE LAZER</i>	209
8.5.2	<i>REGISTRO CARTOGRÁFICO E VISUAL</i>	210
8.5.3	<i>PLANO DE APROVEITAMENTO DO PATRIMÔNIO NATURAL</i>	210
8.5.4	<i>PLANO DE LAZER DA ADA DA PCH PIEDADE</i>	210
8.6	EQUIPE TÉCNICA	210
8.7	CRONOGRAMA	210
9	PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO .	211
9.1	PROJETO DE MONITORAMENTO DE VAZÕES AFLUENTES E DEFLUENTES AO RESERVATÓRIO	211
9.1.1	<i>INTRODUÇÃO</i>	211

9.1.2	OBJETIVOS	211
9.1.3	RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA E IMPLANTAÇÃO	211
9.1.4	EQUIPE TÉCNICA.....	212
9.1.5	ATIVIDADES	212
9.1.6	PÚBLICO ALVO.....	213
9.1.7	FREQÜÊNCIA DE MONITORAMENTO	213
9.2	PROJETO DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO	213
9.2.1	INTRODUÇÃO.....	213
9.2.2	OBJETIVOS	214
9.2.3	OPERACIONALIZAÇÃO.....	214
9.2.4	ATIVIDADES E FREQUÊNCIA	218
9.2.5	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO	219
9.2.6	PÚBLICO ALVO.....	219
9.3	PROJETO DE MONITORAMENTO DO ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO.....	219
9.3.1	INTRODUÇÃO.....	219
9.3.2	OBJETIVOS	220
9.3.3	ATIVIDADES	220
9.3.4	INDICADORES AMBIENTAIS	221
9.3.5	RESPONSÁVEL PELO PROJETO	221
9.3.6	PÚBLICO ALVO.....	221
9.3.7	EQUIPE TÉCNICA.....	221
9.3.8	CRONOGRAMA	221
10	PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA.....	222
10.1	INTRODUÇÃO	222
10.2	OBJETIVOS	222
10.3	JUSTIFICATIVA.....	222
10.4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	223
10.5	OPERACIONALIZAÇÃO.....	223
10.6	EQUIPE TÉCNICA.....	224

10.7	RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO.....	224
10.8	CRONOGRAMA FÍSICO	224
11	PROGRAMA DE PESQUISA ARQUEOLÓGICA.....	225
11.1	APRESENTAÇÃO	225
11.2	ASPECTOS LEGAIS	225
11.3	OBJETIVOS	226
11.4	METODOLOGIA	226
<i>11.4.1</i>	<i>CAMPO</i>	<i>226</i>
<i>11.4.2</i>	<i>LABORATÓRIO.....</i>	<i>227</i>
11.5	AUTORIZAÇÃO DO IPHAN.....	227
11.6	CRONOGRAMA.....	227
12	PROGRAMA DE APOIO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO PRODUTOR.....	228
12.1	INTRODUÇÃO	228
12.2	OBJETIVO	228
12.3	PRINCÍPIOS NORTEADORES	228
<i>12.3.1</i>	<i>SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA</i>	<i>229</i>
<i>12.3.2</i>	<i>SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA.....</i>	<i>229</i>
12.4	METODOLOGIA UTILIZADA E ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS..	229
12.5	EQUIPE TÉCNICA.....	230
12.6	RESPONSABILIDADE PELA IMPLANTAÇÃO.....	230
12.7	CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	230
13	PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL	231
13.1	INTRODUÇÃO	231
13.2	JUSTIFICATIVA.....	232
<i>13.2.1</i>	<i>OBJETIVOS</i>	<i>232</i>
13.3	CARACTERIZAÇÃO LOCAL	233
<i>13.3.1</i>	<i>MEIO FÍSICO</i>	<i>233</i>

13.3.2	<i>MEIO BIÓTICO.....</i>	235
13.3.3	<i>MEIO SOCIOECONÓMICO.....</i>	238
13.3.4	<i>ZONEAMENTO DO CORPO D'ÁGUA.....</i>	239
13.3.5	<i>ZONEAMENTO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO.</i>	240
13.3.6	<i>DIRETRIZES PARA O ZONEAMENTO.....</i>	242
13.3.7	<i>DESCRIÇÃO E DEFINIÇÃO DE USOS DAS ZONAS</i>	242
13.3.8	<i>PÚBLICO ALVO.....</i>	247
13.3.9	<i>RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO.....</i>	247
13.3.10	<i>GESTÕES INSTITUCIONAIS.....</i>	248
13.3.11	<i>CRONOGRAMA.....</i>	248
	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS OBRAS CIVIS.....	249
	CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS	250
	TABELA DE CUSTOS DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS	251
	ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART	252

INTRODUÇÃO

O presente documento vem apresentar o Plano de Controle Ambiental (PCA) da PCH Piedade. Os Programas e Projetos aqui propostos foram elaborados em função das alterações do projeto de engenharia em virtude de problemas geológicos verificados no local de implantação do canal de adução, conforme informado em correspondência encaminhada à FEAM no dia 12/02/2007, protocolo Nº F012420/2007 e do Parecer Técnico DIENE 023/2007; Processo COPAM: 1403/2002/001/2002.

O projeto básico consolidado foi elaborado em 2007 e os estudos de engenharia da PCH Piedade foram realizados pela RA Engenharia e Consultoria contratada pela Piedade Usina Geradora de Energia S.A. Os estudos de projeto foram desenvolvidos de acordo com as instruções preconizadas para elaboração dos projetos de PCH's e normas da ANEEL, normas brasileiras específicas, orientados ainda por estudos anteriores sobre o local do aproveitamento.

A elaboração dos Projetos contidos neste PCA levou em consideração os seguintes documentos:

- Atendimento de Condicionantes de LI: prazo 30 dias: 07/06/2004; Nº protocolo 065804/2004;
- Atendimento de Condicionantes de LI: prazo 60 dias: 07/07/2004; Nº protocolo 081004/2004;
- Atendimento de Condicionantes de LI: prazo 120 dias: 06/01/2005; Nº protocolo 002290/2005;
- Atendimento de Condicionantes de LI: prazo 30 dias antes do início das obras: 30/10/2006; Nº protocolo 3271/2006;
- Revisão do estudo de Impactos Ambientais: 28/03/2007; Nº protocolo 26315/2007;
- Revisão do EIA – Volume III: 04/05/2007; Nº protocolo 38418/2007;
- Projeto Básico Consolidado da PCH Piedade: 09/04/2007 (RA Engenharia).

Após investigações de campo e análise dos estudos já existentes, pode-se dizer com segurança que os locais determinados para as obras da respectiva PCH apresentam boas condições para sua implantação, dentro dos critérios estabelecidos pela ANEEL e FEAM.

O aproveitamento hidrelétrico proposto, com a finalidade de geração de energia, situa-se no rio Piedade, com barramento a 50,40 km de sua foz, no município de Monte Alegre de Minas, com barramento nas coordenadas latitude 18° 41'20" e longitude 49°03'48".

É caracterizado como usina a fio d'água com um reservatório de regularização do nível d'água na elevação 650m e volume de $17,52 \times 10^6$ no N.A. máximo normal. A capacidade instalada é de 16,0 MW (2 unidades geradoras de 8 MW), altura máxima do barramento de 32,0 m, área do reservatório de 1,5 km², vazão máxima turbinada igual a 15,0 m³/s e vida útil de 316 anos.

No trecho situado entre barragem e casa de força (trecho de vazão reduzida), com 7,0 Km de extensão pela calha do rio é proposta a manutenção de uma vazão mínima de 0,65 m³/s que equivale a 46,4% da vazão mínima média mensal.

O PCA da PCH Piedade é composto pelos Programas e Projetos a seguir listados, de acordo com o Quadro I:

QUADRO I
LISTA DE PROGRAMAS AMBIENTAIS COMPONENTES DO PCH DA PCH PIEDADE

Programa	Projeto	Fase de Execução
Programa de Controle de Qualidade das Obras	Projeto de Infra-Estrutura de Saneamento do Canteiro de Obras	Construção
	Projeto de Implantação de Infra-Estrutura Viária	Construção
	Projeto de Segurança e Alerta	Construção, Enchimento, Operação
Programa de Recuperação de Áreas Afetadas pela Obra	Projeto de Remoção e Estocagem de Solo Decapeado	Construção
	Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas pelo Empreendimento	Construção, Enchimento, Operação
	Projeto de Monitoramento e Controle de Erosões no Entorno do Reservatório	Construção, Enchimento, Operação
Programa Florestal	Projeto de Remoção da Vegetação Atingida pelo Empreendimento	Construção
	Projeto de Recuperação, Reabilitação e Revegetação de Nascentes e Cursos D'água	Construção
	Projeto de Resgate de Flora, Germoplasma e Relocação de Epífitas	Construção
	Projeto de Reconstituição da Flora	Construção, Operação
	Projeto de Monitoramento sobre a vegetação remanescente	Operação
Programa de Conservação da Fauna	Projeto de Monitoramento dos andorinhões (<i>Cypseloides senex e Streptoprocne zonaris</i>)	Construção
	Projeto de Monitoramento do Mutum-de-Penacho	Construção
	Projeto de Resgate de Fauna Durante o Desmatamento e Enchimento do Reservatório	Construção, Enchimento
Programa de Ictiofauna	Projeto de Monitoramento da Ictiofauna Pré-Barramento	Construção
	Projeto de Monitoramento da Ictiofauna Após a Formação do Reservatório	Construção, Enchimento
	Projeto de Avaliação da Necessidade de Intervenção no Trecho de Vazão Reduzida, para se Evitar o Aprisionamento de Peixes	Construção, Enchimento
	Projeto de Resgate de Ictiofauna durante o Desvio do Rio e Enchimento do Reservatório	Construção, Enchimento
	Projeto de Mecanismo de Transposição de Peixes	Operação
Programa Socioambiental	Projeto de Comunicação Social	Construção
	Projeto de Educação Ambiental	Construção
	Programa de Educação Patrimonial	Construção, Operação
	Projeto de Aproveitamento da Mão-de-Obra Local	Construção
	Projeto de Negociação de Terras e Benfeitorias	Construção
	Projeto de Monitoramento dos Aspectos Socio-Econômicos	Construção, Enchimento, Operação
	Programa de Saúde	Construção
Programa da Qualidade das Águas	Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água	Construção, Operação
	Projeto de Monitoramento e Controle de Macrófitas	Operação
	Projeto de Monitoramento e Controle da Malacofauna	Construção, Operação
Programa de Registro do Patrimônio Natural		Construção, Operação
Programa de Monitoramento Hidrométrico	Projeto de Monitoramento de Vazões Afluentes e Defluentes ao Reservatório	Construção
	Projeto de Monitoramento do Assoreamento do Reservatório	Operação
	Projeto de Monitoramento do Lençol Freático	Operação
Programa de Monitoramento do Clima		Operação
Programa de Pesquisa Arqueológica		Construção
Programa de Apoio e Assistência Técnica ao Produtor		Operação
Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial		Operação

EQUIPE TÉCNICA

A equipe Técnica da Limiar Engenharia Ambiental responsável por este documento é composta pelos seguintes profissionais:

GERÊNCIA GERAL		
Virgínia Campos	Engenheira Civil Sanitarista - CREA 26714/D	
EQUIPE TÉCNICA	FORMAÇÃO REGISTRO PROFISSIONAL	RESPONSABILIDADE NO PROJETO
Rogério Yukio Suzuki	Eng ^o Químico - CRQ 02301399 2ªR	Gerência Técnica
Lucas Grandinetti A. de Sousa	Biólogo - CRBio 44067/04-D	Coordenação, Revisão e Integração Final
Charles Pierre Parreiras	Sociólogo M. Sc em Sociologia	Projeto de Aproveitamento da Mão-de-Obra Local Projeto de Negociação de Terras e Benfeitorias Projeto de Monitoramento dos Aspectos Socio-Econômicos
Flávia Frederico Goulart de Oliveira	Advogada OAB/MG 65.657	Assistência jurídica
Flávia Lima Dolabella Teixeira da Costa	Eng ^a Química CRQ 02301439 2ªR	Programa da Qualidade das Águas
Henrique Augusto Reis	Eng ^o Florestal CREA 5062159690/D	Projeto de Recuperação, Reabilitação e Revegetação de Nascentes e Cursos D'água Projeto de Resgate de Flora, Germoplasma e Relocação de Epífitas Projeto de Monitoramento sobre a vegetação remanescente
Michel Kazuo Takahashi Obara	Biólogo - CRBio 49074/4-D	Programa de Conservação da Fauna Programa de Ictiofauna
Raphael Medina	Eng ^o Florestal CREA 91739/D	Projeto de Remoção e Estocagem de Solo Decapeado Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas pelo Empreendimento Projeto de Remoção da Vegetação Atingida pelo Empreendimento Projeto de Reconstituição da Flora Programa de Apoio e Assistência Técnica ao Produtor Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial
Raphael Romanizio	Publicidade e Comunicação Social - MT46211.003395/00-37	Programa de Pesquisa Arqueológica Projeto de Comunicação Social Projeto de Segurança e Alerta Programa de Educação Patrimonial
Robélia Firmiano	Eng ^a Sanitarista	Projeto de Infra-Estrutura de Saneamento do Canteiro de Obras Projeto de Implantação de Infra-Estrutura Viária Projeto de Monitoramento do Lençol Freático Projeto de Monitoramento do Assoreamento do Reservatório Projeto de Monitoramento de Vazões Afluentes e Defluentes ao Reservatório
Rodrigo Augusto Ferreira	Geógrafo - CREA 76259/D	Elaboração dos desenhos
Simone Valéria Passos Pessoa	Geógrafa - CREA 76880/D	Projeto de Monitoramento e Controle de Erosões no Entorno do Reservatório Programa de Registro do Patrimônio Natural Programa de Monitoramento do Clima Projeto de Educação Ambiental Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial
Isabella Zanon Vitoriano	Estagiária - Meio Biótico	

FASE DE CONSTRUÇÃO

1 PROGRAMA DE CONTROLE DE QUALIDADE DAS OBRAS

1.1 PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA DE SANEAMENTO DO CANTEIRO DE OBRAS

1.1.1 ABASTECIMENTO DE ÁGUA

1.1.1.1 Apresentação / objetivo

O canteiro de obras da PCH Piedade será instalado próximo à região da tomada d'água, no trecho final do canal de adução, em área de topografia aplainada e já dotada de acesso. Este local está próximo das obras da casa de força, conduto forçado e tomada d'água, que concentram os maiores volumes de concreto, diminuindo as distâncias de transporte.

O presente trabalho tem como objetivo apresentar o Projeto do Sistema de Abastecimento de Água para o Canteiro de Obras da PCH Piedade, fornecendo elementos básicos e suficientes para sua implantação.

1.1.1.2 Elementos Básicos Para O Projeto

Os estudos realizados basearam-se em informações obtidas junto ao empreendedor e estudo de pesquisas e bibliografias consagradas para cada assunto específico.

Para as obras da PCH Piedade será instalado um canteiro de obras com as seguintes unidades:

- Oficina de manutenção;
- Sanitários/vestiários;
- Almoxarifado;
- Armação e carpintaria;
- Ambulatório;
- Refeitório;
- Escritório administrativo;
- Guarita.

O sistema de abastecimento de água será responsável pelo suprimento de água potável às unidades do **Canteiro** e o suprimento de água bruta às unidades **Industriais**. A demanda de água potável deverá ser suprida através de um poço, já existente na antiga propriedade e atual Canteiro de Obras. Para suprir a demanda será utilizado caminhão pipa.

Deverá ser solicitada a outorga junto ao Instituto Mineiro de Gestão das Águas – IGAM, caso o poço não tenha sido outorgado anteriormente. Outorga é o instrumento legal que assegura ao interessado o direito de utilizar os recursos hídricos. A Lei 9.433, de 08/01/1997, que instituiu a Política Nacional de

Recursos Hídricos, em seu art. 12, listou os seguintes usos de recursos hídricos que estão, necessariamente, sujeitos a outorga pelo Poder Público:

I - derivação ou captação de parcela da água existente em um corpo de água para consumo final, inclusive abastecimento público, ou insumo de processo produtivo;

II - extração de água de aquífero subterrâneo para consumo final ou insumo de processo produtivo;

III - lançamento em corpo de água de esgotos e demais resíduos líquidos ou gasosos, tratados ou não, com o fim de sua diluição, transporte ou disposição final;

IV - aproveitamento dos potenciais hidrelétricos;

V - outros usos que alterem o regime, a quantidade ou a qualidade da água existente em um corpo de água."

Caso constate-se a necessidade, para garantir o abastecimento do canteiro de obras com água potável, poderá ser construída uma estação de tratamento de água – ETA compacta e com tratamento completo, inclusive dotado de dosadores químicos. A ETA pode ter dois reservatórios distintos, um para o fornecimento de água para as atividades industriais, a qual não é adicionado cloro e outro reservatório fornece água para o consumo humano, portanto são adicionados cloro e flúor para desinfecção.

O presente estudo se compõe do dimensionamento, da reservação e da distribuição das unidades nos canteiros.

Os elementos básicos fornecidos pelo empreendedor para o projeto foram:

- Reservação para o canteiro industrial: 30 m³;
- Quantidade total de operários na obra: 166 operários;
- Consumo per capita: 90 litros por operário por dia;
- Coeficiente de reforço: K1=1,2.

1.1.1.3 Dimensionamento

O dimensionamento da vazão necessária será determinado de acordo com o consumo diário (Cd) por operário.

Adotando-se, no máximo, 166 operários por dia nos canteiros, têm-se os seguintes valores:

$Cd = N^{\circ} \text{ operários} \times \text{consumo per capita} \times k1;$

$Cd = 166 \text{ operários} \times 90 \text{ L / operário. dia} \times 1,2;$

$Cd = 17.928 \text{ L / dia.}$

1.1.1.4 Reservação

No Canteiro de Obras, está prevista a implantação de um reservatório de distribuição, com volume definido em 20 m³, de acordo com o consumo médio diário e se localizará em um ponto mais alto, para que a distribuição seja por gravidade, abastecendo cada unidade do canteiro.

O abastecimento do reservatório de água potável será realizado por meio de caminhão pipa e um poço sendo o tratamento direto através de difusor de cloro.

Para as unidades industriais, a reservação foi estimada para um volume de 30m³, sendo o abastecimento de água bruta, através de captação direta no rio, sem tratamento.

Seguem as características geométricas e hidráulicas dos reservatórios do Canteiro de Obras:

1.1.1.4.1 Reservatório de água potável com capacidade de 20 m³ :

- tipo: metálico/tipo taça sem água na coluna/pré-fabricado;
- modelo: RTCS – 20 / 7,20;
- dimensões: altura total = 11,80 m;
- diâmetro de entrada: DN 100 mm;
- diâmetro de saída: DN 100 mm;
- diâmetro de descarga: DN 100 mm;
- diâmetro extravasor: DN 150 mm;
- referência: Dipawa ou similar.

1.1.1.4.2 Reservatório de água bruta com capacidade de 30 m³ :

- tipo: metálico/tipo taça sem água na coluna/pré-fabricado;
- modelo: RTCS – 30 / 8,40;
- dimensões: altura total = 13,70 m;
- diâmetro de entrada: DN 100 mm;
- diâmetro de saída: DN 100 mm;
- diâmetro de descarga: DN 100 mm;
- diâmetro extravasor: DN 150 mm;
- referência: Dipawa ou similar.

1.1.1.5 Distribuição

Para o dimensionamento das redes de distribuição dos Canteiros adotou-se o modelo matemático de Hazen-Williams para diâmetros entre 100 mm e 50 mm.

$$\text{Hazen-Williams: } J = 10,643 \times Q^{1,85} \times C^{-1,85} \times D^{-4,87}$$

Sendo:

- J: perda de carga unitária em m/m (máxima de 8 m/km);
- Q: vazão em m³/s;
- C: coeficiente de rugosidade igual a 130;
- D: diâmetro interno da tubulação em metro.

Para o dimensionamento da rede de distribuição de água, adotou-se os seguintes parâmetros:

- População atendida: P = 166 operários;
- Coeficiente per capita: q = 90 L / hab.dia;

- Coeficientes de reforço: K1=1,2 e K2=1,5.

Assim, $Q = (P \times q \times K1 \times K2) / 86.400 \text{ L / s}$.

- Q total = 0,311 L/s;
- Diâmetro mínimo = DN 50 mm;
- Diâmetro máximo = DN 100 mm.

1.1.1.6 Fase de Operação

Para a fase de operação, apenas a unidade do escritório do administrativo irá funcionar. Assim, o abastecimento será feito através do poço., não sendo utilizado caminhão pipa.

1.1.1.7 Especificações Dos Materiais

Reservatórios:

- Capacidades: 30 e 20 m3
- Tipo: taça;
- Forma: circular;
- Material: resistente a corrosão, oxidação e às intempéries;
- Tubulação de entrada, saída, extravasor e descarga de fundo em ferro fundido;
- Referência: Dipawa ou similar.

Tubulações:

- Ferro Fundido
Tubos de ferro fundido dúctil centrifugado para canalizações sob pressão, classe K7 conforme NBR7663, com junta elástica conforme NBR7664 e revestimento de argamassa de cimento conforme NBR8682. Os tubos e conexões deverão ser fornecidos com anéis de borracha para junta elástica segundo NBR7676 nos diâmetros indicados no projeto. Referência: Barbará ou similar.
- PVC
Tubos de PVC rígidos, soldáveis, fabricados de acordo com a Especificação Brasileira EB-892/77 (NBR 5648) da ABNT. Os tubos e conexões deverão ser fornecidos com quantidades de solução limpadora e adesivo plástico, necessárias para montagens. Referência: Tigre ou similar.

1.1.1.7.1 Difusor de Cloro:

Clorador flutuante para cloro em tabletes. EPEX ou similar.

1.1.1.8 Desenho de Referência

PIE-CAN-002 - Canteiro de Obras

1.1.2 TRATAMENTO DE EFLUENTES

1.1.2.1 Sistema de Esgoto Sanitário

O empreendimento concentrará, em sua Fase de Implantação, um contingente total de 166 operários, que variará, durante as etapas do empreendimento nos Canteiros.

Neste período serão gerados efluentes líquidos decorrentes da higiene dos operários e da operação do refeitório, que deverão ser devidamente conduzidos ao sistema de tratamento de esgotos, do tipo fossa/filtro/sumidouro.

Ao final da obra, ocorrerá uma drástica redução no número de operários a permanecerem na usina, assim, o sistema de esgotos será desativado.

1.1.2.1.1 Dados Iniciais para o Dimensionamento

A vazão dos esgotos sanitários pode ser estimada a partir do valor fornecido pela NBR 7229 Tabela 1, que indica para alojamento provisório, uma contribuição de 80 L/hab.dia. De acordo com este dado, pode-se estimar a vazão de esgotos sanitários para o Canteiro de Obras:

- $166 \times 80 = 13.280 \text{ L/dia}$ ou $13,28 \text{ m}^3/\text{dia}$.

1.1.2.1.2 Dimensionamento da Fossa

Volume útil = $V = 1000 + N (CT + K Lf)$, em litros

Onde:

- N= número de contribuintes = 166
- C= contribuição de despejos, em litro/pessoa x dia = 80
(tabela 1, norma NBR 7229)
- T= período de detenção, em dias = 0,50
(tabela 2, norma NBR 7229)
- K= taxa de acumulação do lodo digerido, em dias = 57
(tabela 3, norma NBR 7229)
- Lf= contribuição do lodo, em litro/pessoa x dia = 1
(tabela 1, norma NBR 7229)

Assim, $V = 17.102 \text{ litros} = 17,10 \text{ m}^3$

1.1.2.1.3 Dimensionamento do Filtro

Volume útil = $V = 1,60 NCT$, em litros

Assim, $V = 10.624 \text{ litros} = 10,62 \text{ m}^3$

1.1.2.1.4 Dimensionamento do Sumidouro

Área de infiltração necessária = $A = V / Ci$

Onde:

$V = N C$

$V = 13.280$ litros

- C_i = coeficiente de infiltração, em $l/m^2 \times dia = 60$
(Tabela 3, norma NBR 7229)

Assim,

$A = 221 m^2$

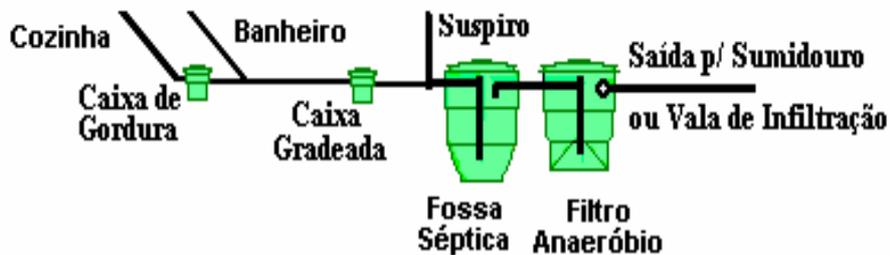


FIGURA 1.1: DESENHO ESQUEMÁTICO DO SISTEMA DE TRATAMENTO PROPOSTO.

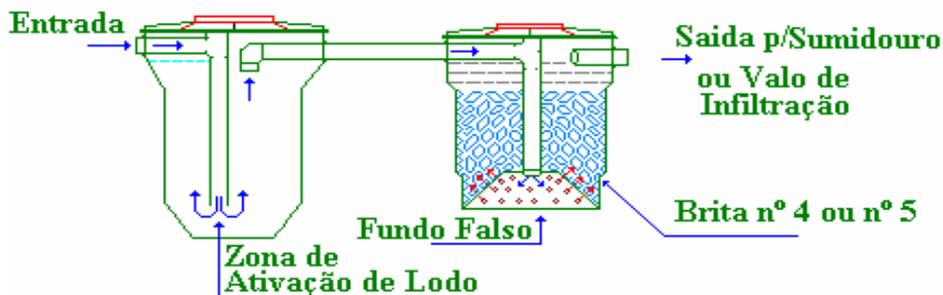


FIGURA 1.2: FOSSA SÉPTICA = NBR 7229/93 – FILTRO ANAERÓBIO = NBR 13.969/97

Sistema Separador De Água E Óleo

O local destinado à manutenção e abastecimento de veículos e máquinas, deve estar provido de sistema de coleta e tratamento dos efluentes contendo sólidos em suspensão, como óleos e graxas. Para tanto, um sistema Separador de Água e Óleo (SAO), equipamento destinado a remoção de produtos oleosos em águas servidas, atenderá a esse quesito.

O material oleoso coletado não será, em hipótese alguma, enterrado ou disposto em corpos d'água. Este deverá ser encaminhado para uma empresa especializada no re-refino ou incineração deste resíduo.

A localização, construção, instalação, modificação de tanques de armazenamento de combustíveis estão condicionadas às normas da ABNT e em legislações específicas.

Quanto ao aspecto de segurança relativo a armazenagem, transporte e manuseio de produtos poluentes, será levado em conta as recomendações do fabricante, para que sejam evitados danos ao meio ambiente.

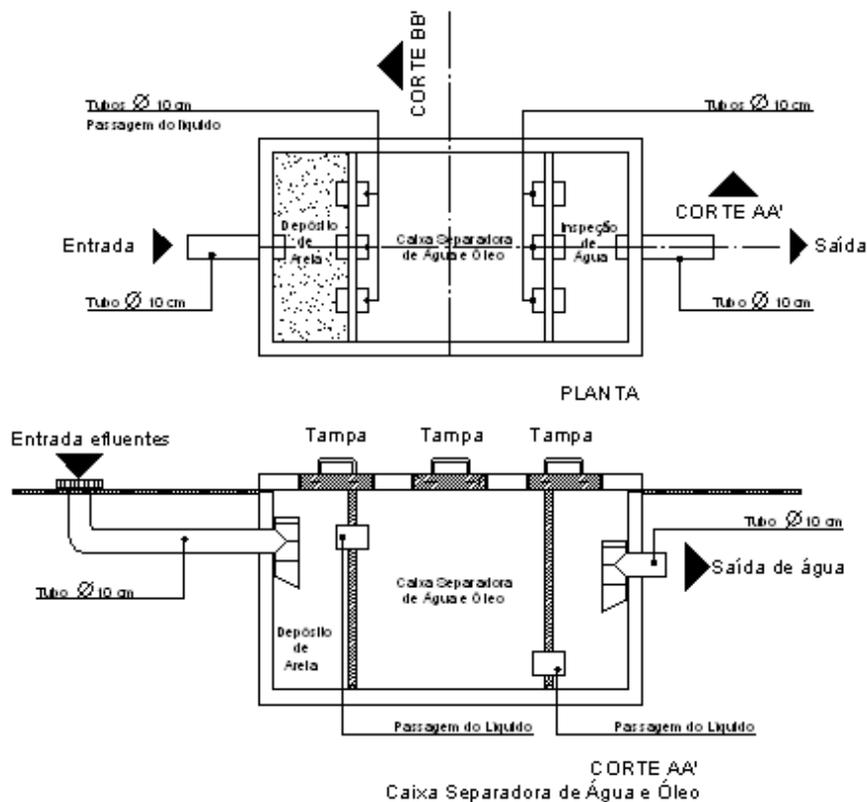


FIGURA 1.3: CROQUI DE UM SISTEMA SEPARADOR DE ÁGUA E ÓLEO – SAO (AS DIMENSÕES DEVEM SER ADAPTADAS). FONTE: TUBOLAR ([HTTP://WWW.TUBOLARONLINE.COM.BR](http://www.tubolaronline.com.br))

1.1.2.2 Desenho de Referência

PIE-CAN-002 - Canteiro de Obras

1.1.3 DISPOSIÇÃO DE RESÍDUOS SÓLIDOS

1.1.3.1 Introdução

Com relação à área para a disposição dos resíduos sólidos gerados no canteiro de obras, considerando que o volume gerado nos 18 meses de obra será em torno de 100 m³, o que representa um volume diário muito pequeno, este deverá ser coletado e distribuído em coleta seletiva. Serão utilizados tambores metálicos para armazenamento dos sacos plásticos contendo os resíduos (papel, plástico, metal e orgânico). Posteriormente, os resíduos serão remetidos à Prefeitura Municipal de Monte Alegre de Minas para disposição final.

1.1.3.2 Tipologia dos Resíduos

Pode-se distinguir os seguintes tipos de resíduos gerados no Canteiro de Obras:

- resíduos orgânicos;
- madeira;
- resíduo gerado das embalagens dos equipamentos e produtos químicos;
- resíduo administrativo;
- resíduos de unidade de saúde.

1.1.3.3 Descrição

A destinação final adequada dos resíduos gerados no Canteiro de Obras será da Prefeitura Municipal de Monte Alegre de Minas. Uma parcela dos resíduos deverá ser reaproveitada, através de procedimentos de reciclagem. A parcela que não puder ser reaproveitada será transportada para o aterro sanitário municipal.

A coleta seletiva de materiais potencialmente recicláveis tem como pressuposto a progressiva minimização da utilização do aterro controlado e a destinação adequada principalmente dos materiais passíveis de reciclagem (plásticos, papéis, metais, etc). Esse tipo de sistema de gestão implica, obrigatoriamente, em um processo de sensibilização e re-educação, capaz de estimular o envolvimento ativo dos operários. Sabe-se, contudo, que esse processo, embora deva ser deflagrado de imediato, apenas poderá atingir seus objetivos globais a médio ou longo prazo.

O rejeito de madeira utilizado durante toda a obra será depositado em local apropriado, onde será acumulada, aguardando um lote economicamente viável para seu transporte e co-processamento.

No caso de restos e embalagens de produtos químicos, os mesmos devem ser devidamente embalados e devolvidos para o fabricante ou incinerados, conforme rótulo de instrução do produto. A embalagem vazia de produtos químicos não deve ser lavada; deve ser armazenada em local coberto, ventilado, ao abrigo de chuva, sobre piso impermeável, dentro de saco plástico transparente, devidamente identificado e lacrado, até sua devolução para o fabricante do produto ou onde o mesmo foi adquirido.

É proibido enterrar as embalagens conforme instrução dos Órgãos de Meio Ambiente.

Os resíduos gerados no posto de saúde deverá ser coletado diferenciadamente dos demais resíduos e acondicionados em sacos brancos. De acordo com a NBR 10004, os resíduos podem ser classificados em resíduos em Classe I: resíduos perigosos; classe II: resíduos não inertes e classe III, resíduos inertes.

Os resíduos gerados nas unidades de saúde são enquadrados como resíduos Classe I (perigosos), por apresentarem:

- substancial periculosidade real ou potencial à saúde humana ou aos organismos vivos e que se caracterizam pela letalidade, não degradabilidade e pelos efeitos acumulativos diversos;
- características como inflamabilidade, corrosividade, reatividade, toxicidade e patogenicidade, quando manuseados ou dispostos de forma inadequada.

1.2 PROJETO DE INFRA-ESTRUTURA VIÁRIA

1.2.1 INTRODUÇÃO/ JUSTIFICATIVA

O acesso ao empreendimento é realizado a partir da cidade de Monte Alegre de Minas, por estrada de terra em boas condições de tráfego até a ponte sobre o rio Piedade, utilizada para a ligação com o povoado de Garcias.

Esta via trata-se de estrada municipal sofrendo conservação periódica dada a sua utilização constante para o escoamento de produtos agrícolas e ligação de localidades no município.

Da ponte, até o local do empreendimento na margem direita do rio Piedade, o trajeto é feito por estrada secundária, também em terra, com boas condições de tráfego, porém estreita. Esta via é utilizada para o acesso a propriedades rurais.

O acesso à margem esquerda do rio, até o local onde será instalada a ombreira esquerda da barragem, também é realizado por estrada secundária de terra, a partir da referida estrada municipal, logo após a ponte sobre o córrego do Quilombo. Esta via secundária também apresenta-se em boas condições de tráfego, sendo, porém estreita.

Este Projeto refere-se às vias de tráfego que serão utilizadas para o acesso ao local de instalação da PCH Piedade, bem como aos trechos de estradas locais, na ADA, que serão afetados pela formação do reservatório.

A implantação do projeto justifica-se pela necessidade de se adotar medidas que garantam a continuidade do tráfego e a segurança dos usuários e moradores das adjacências. Além disso, nos locais onde deverão ser abertos os acessos, deu-se preferência de escolha às áreas já antropizadas, dominadas por pastagens.

Serão implementadas medidas tais como adequação da pista de rolamento, revestimento, sistemas de drenagem e sinalização e a construção de novos trechos em substituição àqueles comprometidos pelo empreendimento.

Observa-se que o detalhamento das ações de segurança, no que se refere à sinalização das estradas, é apresentado no Programa de Segurança e Alerta.

1.2.2 OBJETIVOS

São objetivos deste Projeto:

- Definir o acesso a ser utilizado pelos veículos que se destinam ao local de implantação do empreendimento, de forma a se evitar impactos em outras vias locais;
- Adequar/melhorar o traçado do acesso viário à obra, garantindo a não interrupção do tráfego;
- Disciplinar o trânsito destinado à obra, minimizando os transtornos e o risco de acidentes com a população da ADA;

- Restabelecer as vias de ligação locais que venham a ser atingidas por estruturas do empreendimento.

1.2.3 TRACADO GERAL

A região onde será implantado o empreendimento dispõe de uma infra-estrutura pequena, estando situada relativamente próxima a duas rodovias federais, a BR-365 (Uberlândia – Monte Alegre de Minas) e a BR-153 (Prata – Centralina).

A área do empreendimento é diretamente acessada atualmente por estradas de terra em condições razoáveis, a partir de Monte Alegre de Minas (~32 km), descritas abaixo:

- Da cidade de Monte Alegre de Minas, pela BR-365, até a ponte sobre o rio Piedade são 22 km, aproximadamente, de estrada municipal de terra em conservação periódica em bom estado;
- Da ponte, até o local do canteiro de obras na margem direita do rio Piedade, são 12 km aproximadamente de estrada secundária de terra, com boas condições de tráfego, porém estreita, devendo ser alargada, revestida e dotada de drenagem pluvial;
- O acesso à margem esquerda do rio, até o local onde será instalada a ombreira esquerda da barragem, parte à esquerda da estrada municipal, a 380 m aproximadamente antes da ponte sobre o rio Piedade, por 8,8 km aproximadamente de estrada secundária de terra, devendo também ser alargada, revestida e dotada de drenagem pluvial.

Os acessos ao local da obra, foram escolhidos preferencialmente, partindo de pontos no trecho da estrada intermunicipal existente, através de melhorias em seus traçados.

Os acessos internos ao canteiro serão utilizados mediante melhorias dos acessos já existentes, devendo ser construídos pequenos trechos localizados e de curto período de utilização, a serem definidos na medida de suas necessidades. Estes acessos constituem-se basicamente das ligações entre as áreas de escavação e seus respectivos depósitos, além das ligações entre a área do canteiro e as áreas de concretagens e de montagens.

1.2.3.1 Caracterização dos acessos internos

A descrição engloba as principais interferências, obras e ações necessárias entre a cidade de Monte Alegre e o local das obras. Este trajeto foi dividido em três trechos principais, conforme ilustrado Figura 1.4. Todos os trechos serão devidamente sinalizados.

Os Trechos 2 e 3 da estrada de acesso, que irão reter o maior volume de obra terão, em resumo, uma largura mínima de 5 m e terão seu sistema de drenagem redimensionado ou criado para manter as condições de tráfego nos períodos de chuva. Igualmente, terão seu leito revestido por cascalho. A seguir são descritos individualmente os principais trechos da estrada.

Para a elaboração do presente Projeto foram realizados trabalhos de campo, ocasião em que foram levantadas as possíveis interferências em propriedades particulares. Foram realizados contatos com os

proprietários para se averiguar o posicionamento dos mesmos frente às possíveis obras. É importante destacar que não foram detectadas edificações às margens das estradas que poderiam sofrer interferência pelo aumento do tráfego. Única exceção é a casa de colono na propriedade do Sr. Vanderlan, atualmente vazia, como descrito no Trecho 2, adiante.

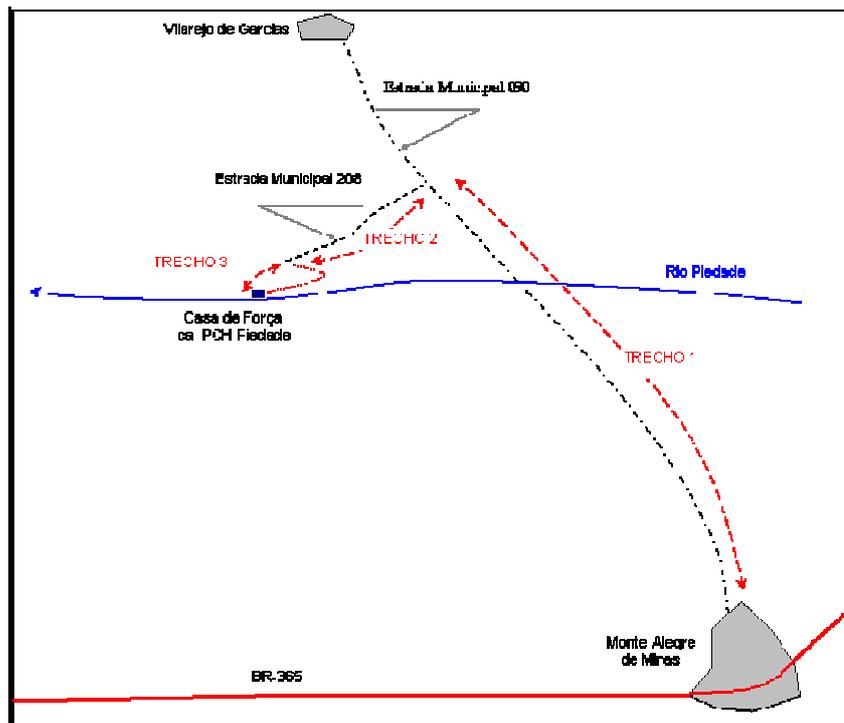


FIGURA 1.4: CROQUI DE ACESSO ENTRE MONTE ALEGRE DE MINAS E A PCH PIEDADE.

1.2.3.2 Descrição dos trechos

1.2.3.2.1 Trecho 1

Este trecho inicial corresponde à estrada municipal 090, de terra, que interliga a área urbana de Monte Alegre de Minas ao vilarejo de Garcias. Até a saída desta estrada municipal serão percorridos cerca de 38 km, que se apresentam em bom estado de conservação, sendo identificada apenas a necessidade de ampliação e adequação de 5 mata-burros e de pelo menos 2 pontes ao longo da estrada, envolvendo, entre outros, reforços estruturais sempre que possível, quando não, a estrutura será reconstruída para atender as necessidades dos transportes dos equipamentos e materiais para a obra. Prevê-se também o alargamento destas estruturas, sempre que necessário. Em todas serão construídos guarda corpo. As fotos a seguir, referem-se ao Trecho 1.



FOTO 1.1: ESTRADA MUNICIPAL 090 - MONTE ALEGRE DE MINAS - GARCIAS - PONTE A SER ADEQUADA. COORDENADAS: N 7.916.085, E 720.866.



FOTO 1.2: ESTRADA MUNICIPAL 090 - PONTE QUE NÃO DEVERÁ SOFRER ALTERAÇÕES COORDENADAS: N 7.917.321, E 719.571.



FOTO 1.3: ESTRADA MUNICIPAL 090 - PONTE SOBRE O CÓRREGO DOS QUILOMBOS QUE NÃO DEVERÁ SOFRER ALTERAÇÕES. COORDENADAS: N 7.926.471, E 714.591



FOTO 1.4: ESTRADA MUNICIPAL 090 - PONTE ESTREITA A SER ADEQUADA COORDENADAS: N 7.930.680, E 713.884.



FOTO 1.5: ESTRADA MUNICIPAL 090 - MATA-BURRO A SER AMPLIADO E ADEQUADO COORDENADAS: N 7.931.567, E 714.121.



FOTO 1.6: ESTRADA MUNICIPAL 090 - MATA-BURRO A SER AMPLIADO E ADEQUADO COORDENADAS: N 7.932.784, E 713.816.



FOTO 1.7: ESTRADA MUNICIPAL 090 - MATA-BURRO A SER AMPLIADO E ADEQUADO COORDENADAS: N 7.934.129, E 713.524.



FOTO 1.8: ESTRADA MUNICIPAL 090 - MATA-BURRO A SER AMPLIADO E ADEQUADO COORDENADAS: N 7.935.509, E 713.128.



FOTO 1.9: ESTRADA MUNICIPAL 090 - MATA-BURRO A SER AMPLIADO E ADEQUADO COORDENADAS: N 7.935.704, E 712.825.



FOTO 1.10: ESTRADA MUNICIPAL 090 - LOCAL DO ENTRONCAMENTO DA ESTRADA MUNICIPAL 208 COORDENADAS: N 7.937.308, E 710.701.

1.2.3.2.2 TRECHO 2

Este trecho corresponde à estrada municipal 208, que liga a estrada municipal 090 às fazendas e ao local das obras da PCH Piedade, sendo identificadas as seguintes interferências, ações e obras:

1. Pequeno reservatório particular constituído por um aterro compactado, com cerca de 80 m de extensão, um “ladrão” na margem direita do lago com cerca de 0,5 m de diâmetro e um mata-burro no centro do aterro. A passagem de gado é realizada junto ao pé do aterro e a água vertida retorna ao leito natural por um pequeno canal escavado no solo. A cerca de 15 m do final do aterro, na margem esquerda do lago, existe hoje uma passagem de gado sob a estrada, com 2,0 m de altura por 1,0 m de largura, coberta por tábuas de madeira.

A propriedade é do Sr. Reginaldo Martins de Faria, sendo as propriedades vizinhas pertencentes ao seu pai e ao seu irmão, que não se opõem à melhoria da estrada. As fotos e as coordenadas desses locais são apresentadas a seguir.

As seguintes ações e obras estão previstas para este local:

- Alargamento da crista do aterro e consequente aumento da saia de jusante;
- Instalação de um novo mata-burro no centro do aterro, com as dimensões apropriadas;
- Ampliação da passagem de animais a jusante do novo aterro;
- Adequação do ladrão às novas dimensões do aterro e, relocação do pequeno canal de restituição.

A passagem de gado sob a estrada deverá ser refeita com as mesmas dimensões existentes, porém, adequada às novas dimensões da estrada.



FOTO 1.11: ESTRADA MUNICIPAL 208 - PEQUENA REPRESA PARTICULAR QUE DEVERÁ TER SEU ATERRO AMPLIADO PARA JUSANTE. COORDENADAS: N 7.937.277, E 710.155.



FOTO 1.12: ESTRADA MUNICIPAL 208 - LADRÃO DA PEQUENA REPRESA QUE DEVERÁ SER ADEQUADO AO NOVO ATERRO. COORDENADAS: N 7.937.279, E 710.195.



FOTO 1.13: ESTRADA MUNICIPAL 208 - MATA BURRO SOBRE O ATERRO DA REPRESA. COORDENADAS: N 7.937.277, E 710.155.



FOTO 1.14: ESTRADA MUNICIPAL 208 - VISTA PELA MARGEM ESQUERDA DA PEQUENA REPRESA. COORDENADAS: N 7.937.271, E 710.100.



FOTO 1.15: ESTRADA MUNICIPAL 208 - PASSAGEM DE GADO SOB A ESTRADA EXISTENTE COM CERCA DE 2 M DE ALTURA POR 1 M DE LARGURA. COORDENADAS: N 7.937.271, E 710.100.



FOTO 1.16: ESTRADA MUNICIPAL 208 - LATERITA EXISTENTE ÀS MARGENS DA ESTRADA. ATUALMENTE A PREFEITURA UTILIZA PARTE DESSE MATERIAL QUANDO EXECUTA SERVIÇOS DE MANUTENÇÃO. COORDENADAS: N 7.937.203, E 709.894.

2. Após a jazida de laterita a estrada segue por um corredor com cerca de 6 m de largura, margeada por lavouras, pastos e matas. Neste corredor existem algumas árvores de médio porte e dois mata-burros. Este corredor, ao chegar no mata-burro situado sob a linha de transmissão de Furnas, encontra o limite da propriedade da Sra. Valda e a estrada de acesso segue então por um corredor mais estreito descrito no próximo trecho.

As seguintes ações e obras estão previstas para este trecho:

- Alargamento do leito da estrada;
- Instalação de novos mata-burros nos locais hoje existentes, com as dimensões apropriadas;
- Melhoria no raio das curvas existentes.



FOTO 1.17: ESTRADA MUNICIPAL 208 - TRECHO COM MATA E LAVOURA. COORDENADAS: N 7.936.860, E 709.437.



FOTO 1.18: ESTRADA MUNICIPAL 208 - TRECHO COM PASTO E LAVOURA DE ABACAXI. COORDENADAS: N 7.936.860, E 709.437.



FOTO 1.19: ESTRADA MUNICIPAL 208 - TRECHO COM MATA E PASTO. COORDENADAS: N 7.936.627, E 709.150.



FOTO 1.20: ESTRADA MUNICIPAL 208 - TRECHO COM MATA E PASTO. COORDENADAS: N 7.936.627, E 709.150.



FOTO 1.21: ESTRADA MUNICIPAL 208 - MATA-BURRO E CURVA A SEREM MELHORADOS. COORDENADAS: N 7.936.439, E 708.891.

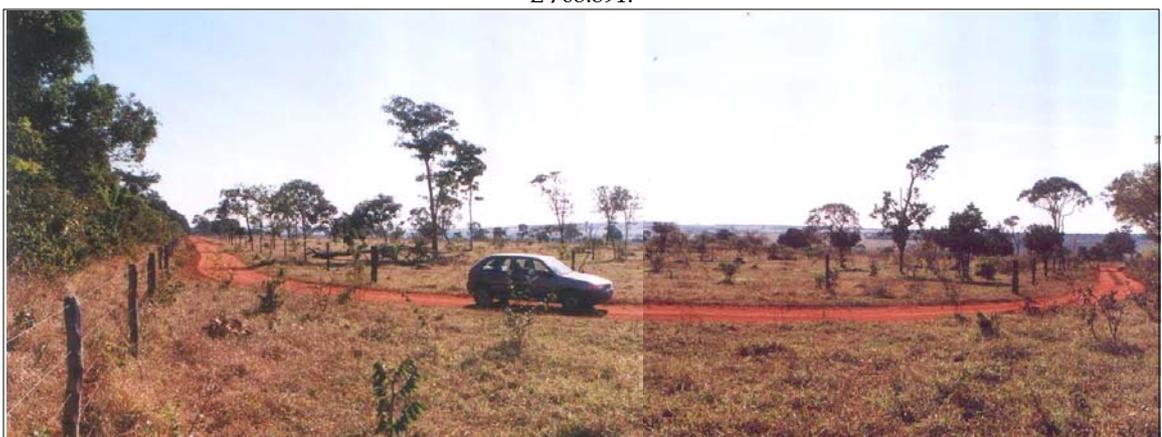


FOTO 1.22: ESTRADA MUNICIPAL 208 - CURVA ABERTA QUE DEVERÁ SER MANTIDA E MELHORADA. COORDENADAS: N 7.935.916, E 709.056



FOTO 1.23: ESTRADA MUNICIPAL 208 - TRECHO RETILÍNEO.
COORDENADAS: N 7.935.904, E 708.036.



FOTO 1.24: ESTRADA MUNICIPAL 208 - TRECHO EXTENSO E
RETILÍNEO DO CORREDOR. COORDENADAS: N 7.935.880,
E 707.389.



FOTO 1.25: ESTRADA MUNICIPAL 208 - MATA-BURRO NA SAÍDA
JUNTO À PROPRIEDADE DA SRA. VALDA. NOTA-SE A LINHA DE
TRANSMISSÃO DE FURNAS. COORDENADAS: N 7.935.741,
E 706.381.

3. O corredor existente na propriedade da Sra. Valda é mais estreito, com cerca de 4 m de largura. Este corredor termina numa porteira de madeira.

As fotos e as coordenadas desse trecho são apresentadas a seguir.

As seguintes ações e obras estão previstas para este trecho:

- Alargamento do leito da estrada e, conseqüentemente, relocação da cerca hoje existente. A Sra. Valda e seu filho Vanderlan Ferreira de Faria não se opõem à relocação da cerca de sua propriedade.
- Instalação de um mata-burro no local onde hoje existe uma porteira de madeira;
- Melhoria no raio da curva existente.



FOTO 1.26: ESTRADA MUNICIPAL 208 - INÍCIO DO CORREDOR MAIS ESTREITO NA PROPRIEDADE DA SRA. VALDA. NOTA-SE QUE EXISTE UMA ESTRADA LATERAL (À DIREITA), MAIS LARGA, QUE SEGUE PARALELAMENTE ATÉ A PRIMEIRA CURVA.
Coordenadas: N 7.935.741, E 706.381.



FOTO 1.27: ESTRADA MUNICIPAL 208 - CORREDOR ESTREITO, COM CERCA DE 4 M DE LARGURA. COORDENADAS: N 7.935.851, E 706.341



FOTO 1.28: ESTRADA MUNICIPAL 208 - CURVA QUE DEVERÁ SER AMPLIADA E MELHORADA. A ESTRADA PARALELA SEGUE À DIREITA DA FOTO. COORDENADAS: N 7.936.046, E 706.289.



FOTO 1.29: ESTRADA MUNICIPAL 208 - PORTEIRA NO FINAL DO CORREDOR. ACESSO À PROPRIEDADE DO SR. VANDERLAN. ESTA PORTEIRA DEVERÁ SER TROCADA POR UM MATA-BURRO. COORDENADAS: N 7.935.850, E 705.179.

4. Após a porteira de madeira, que dá acesso à propriedade do Sr. Vanderlan Ferreira de Faria a estrada segue por declive relativamente acentuado, com cerca de 750 m de extensão e segue sem grandes desníveis até a casa sede da fazenda. Antes de chegar à casa sede existe uma pequena casa de colonos (atualmente vazia), de onde está previsto uma derivação para uma nova estrada que servirá de acesso exclusivo à obra. O Sr. Vanderlan não se opõe à construção dessa estrada na sua propriedade.

As fotos e as coordenadas desse trecho são apresentadas a seguir.

As seguintes ações e obras estão previstas para este trecho:

- Alargamento do leito da estrada e melhoria do traçado atual;
- Instalação de um mata-burro no local onde hoje existe uma porteira de madeira;
- Melhoria no raio das curvas existentes;
- Melhoria do sistema de drenagem no trecho em declive.



FOTO 1.30: ESTRADA MUNICIPAL 208 - TRECHO ESTREITO EM DECLIVE, QUE DEVERÁ SER AMPLIADO. COORDENADAS: N 7.935.792, E 705.151.



FOTO 1.31: ESTRADA MUNICIPAL 208 - TRECHO FINAL DA ESTRADA MUNICIPAL. NOTA-SE A CASA DE COLONOS, ONDE DEVERÁ SER FEITA A DERIVAÇÃO PARA A ESTRADA DE ACESSO À OBRA. COORDENADAS: N 7.935.564, E 704.558.

1.2.3.2.3 TRECHO 3

Este trecho corresponde à nova estrada que deverá ser construída, interligando a estrada municipal 208 às instalações da obra, ou seja, ao canteiro, ao canal de adução e à casa de força.

As fotos e as coordenadas desse trecho são apresentadas a seguir.

As seguintes ações e obras estão previstas para este trecho:

- Abertura de uma nova estrada desde a casa de colonos até o canteiro de obras, com uma extensão de aproximadamente 650 m, em terreno aplainado, incluindo a instalação de uma guarita no limite das propriedades do Sr. Vanderlan e do Sr. Leonardo Ferreira de Faria no local onde hoje existe uma cerca;
- Abertura de uma nova estrada desde o canteiro de obras até o local da casa de força da PCH Piedade, com um desnível de aproximadamente 105 m e uma extensão de 950 m, em terreno acidentado e coberto por pastagens.;
- Instalação de um sistema de drenagem no trecho em declive.



FOTO 1.32: VISTA DO LOCAL POR ONDE DEVERÁ PASSAR A ESTRADA DE ACESSO AO CANTEIRO DE OBRAS. NOTAR O TRAÇADO APROXIMADO.



FOTO 1.33: VISTA DO LOCAL POR ONDE DEVERÁ PASSAR A ESTRADA DE ACESSO AO CANTEIRO DE OBRAS. A SAÍDA DA ESTRADA EXISTENTE ESTÁ À DIREITA DA FOTO.



FOTO 1.34: VISTA DO LOCAL DE IMPLANTAÇÃO DO CANTEIRO DE OBRAS E DA TOMADA D'ÁGUA, NUMA REGIÃO APLAINADA COM PASTAGEM.



FOTO 1.35: VISTA DO TRECHO POR ONDE DEVERÁ SER CONSTRUÍDA A ESTRADA DE ACESSO À CASA DE FORÇA. NOTA-SE O PREDOMÍNIO DE PASTAGEM, JÁ PRÓXIMO AO LOCAL DA CASA DE FORÇA.

1.2.4 DIRETRIZES BÁSICAS

Apresentam-se, a seguir, as diretrizes básicas a serem adotadas na execução das obras de infraestrutura viária:

- O corpo estradal deverá ser adequado no que se refere à largura da pista de rolamento, a qual nunca deverá ser inferior a 6,00 m;
- Tendo em vista que o acesso terá o tráfego intensificado durante as obras, este deverá ser revestido com material granular compactado (cascalho, escória), numa espessura mínima de 10 cm, a partir do entroncamento com a estrada asfaltada, sendo que o material deverá atender as normas estabelecidas pelo DNER para revestimento primário;
- Os taludes de corte e de aterro deverão sofrer tratamento de estabilização e revestimento vegetal, voltados para a prevenção de instalação de processos erosivos;
- As estradas deverão ser dotadas de sistema de drenagem pluvial, com direcionamento adequado das águas coletadas, de modo a se evitar a instalação de processos erosivos e o carreamento de sólidos para os cursos d'água adjacentes, utilizando nas passagens d'água, manilhas de concreto;
- As pontes ao longo do trajeto de acesso às obras deverão ser reforçadas de modo a suportar o tráfego pesado;
- Durante a construção, melhoria e recomposição do acesso, deverão ser tomados cuidados específicos com o manejo e/ou proteção da vegetação local, desviando de agrupamentos arbóreos e evitando o soterramento de nascentes.

1.2.5 DESENHO DE REFERÊNCIA

PIE-ACE-002 - Projeto de Infra-Estrutura Viária

1.3 PROJETO DE SEGURANÇA E ALERTA

1.3.1 JUSTIFICATIVA

A implementação deste programa se justifica em função das ações desenvolvidas durante as seguintes fases do empreendimento:

- Construção: nesta fase são desenvolvidas atividades que demandam atenções especiais quanto à segurança da população, principalmente em função do aumento do trânsito e das atividades de detonação;
- Enchimento do reservatório: momento em que se faz necessário repassar as informações sobre a operação de enchimento, bem como aquelas referentes à interrupção e retorno do fluxo do rio;
- Operação: implantação das rotinas de procedimentos relativos à segurança da barragem e ao uso do lago formado.

Vale ressaltar que, no caso da segurança e saúde ocupacional, o empreendedor estará adequado às Normas Reguladoras n.º 1 a 28 da Portaria 3214/78 do Ministério do Trabalho.

1.3.2 OBJETIVO

O Programa apresentado objetiva introduzir na comunidade posturas defensivas e estabelecer atividades que previnam a ocorrência de acidentes durante a construção, o enchimento do reservatório e a operação da PCH Piedade.

São objetivos específicos deste programa:

- Divulgar as medidas de segurança destinadas a evitar a ocorrência de acidentes durante as fases de construção, enchimento do reservatório e operação do empreendimento;
- Alertar a população para cuidados necessários e medidas que previnam ocorrência de acidentes;
- Sinalizar áreas que envolvam risco de acidentes pessoais.

1.3.3 PÚBLICO - ALVO

Identificou-se como público-alvo do Programa de Segurança e Alerta da PCH Piedade:

- Proprietários rurais da ADA e AE;
- Funcionários da obra; e
- Poder Público de Monte Alegre de Minas.

1.3.4 OPERACIONALIZAÇÃO

O Programa de Segurança e Alerta da PCH Piedade foi planejado para ser desenvolvido durante a implantação e operação. Tendo em vista que seu planejamento foi concebido para atender a eventos especiais, seu desenvolvimento será pontual. Nesses termos o planejamento deste programa prevê sua realização durante as fases descritas abaixo.

1.3.4.1 Fase de Implantação

1.3.4.1.1 Atividade de detonação

- Divulgação das atividades de detonações

Informar o Poder Público e a comunidade, principalmente proprietários rurais próximo ao barramento e usuários das estradas de acesso à obra, sobre os trabalhos de detonação, através de distribuição de folhetos na ADA e AE e para a prefeitura municipal e de visitas aos proprietários rurais da ADA.

Folhetos: distribuição de 300 folhetos com informações sobre dias e horários que ocorreram as detonações e as medidas de segurança a serem tomadas.

Data limite: 5 dias antes do início das detonações.

Visita aos proprietários rurais vizinhos às áreas de detonações: antes do início das atividades de detonações, funcionários do empreendimento visitarão individualmente os moradores vizinhos. Os funcionários serão treinados para esclarecer as dúvidas que por ventura possam ser levantadas por parte dos proprietários e agregados.

Data limite: 5 dias antes do início das detonações.

- Sinalização do acesso à área das detonações

Sinalização Sonora: será instalada uma sirene que irá soar 1 hora, 30 minutos e 5 minutos antes das detonações; e esta rotina será repassada aos usuários através de reuniões, visitas e comunicados.

Data limite: estar funcionando 7 dias antes do início das detonações.

Duração: durante todo o período de escavação em rocha.

Placas de Vias Interrompidas: através do uso de placa indicativa, alertando sobre os horários das detonações e identificando os pontos de inserção na área crítica que coincidirá com os pontos de bloqueios. Ao todo serão fixadas no mínimo 6 placas limitando a área crítica.

- Inspeções e interdições do trânsito em áreas críticas

Durante as atividades de detonação serão feitos bloqueios e inspeções nos trechos de estradas considerados como áreas críticas.

Bloqueio: será interrompido o tráfego em todas as estradas que dão acesso à área de detonação nos limites da área determinada como crítica. Este trabalho será realizado por funcionários treinados pelo empreendedor.

Momento: 15 minutos antes da detonação.

Período: durante todo o período de escavação em rocha.

Inspeção: serão feitas inspeções nas estradas de acesso à área que será desmontada para certificar a ausência de pessoas e veículos dentro dos limites considerados críticos. O trabalho será desenvolvido por funcionários equipados com veículos e rádios de comunicação ligados com a equipe de detonação.

Momento: logo após o bloqueio das estradas terminando 05 minutos antes da detonação.

Período: durante todo o período de escavação em rocha.

1.3.4.1.2 Sinalização das estradas de acesso à obra

- Placas Indicativas de Localização da Obra

Através do uso de 4 placas indicativas no perímetro urbano de Monte Alegre de Minas, indicando a obra.

Data limite: até 30 dias após o início das obras de implantação.

- Placas de advertência

A sinalização será feita através do uso de placas de advertência de trânsito de veículos pesados e de velocidade máxima, distanciadas aproximadamente 2,0 km umas das outras na estrada de acesso à obra, fixadas nos pontos de maior visibilidade. Serão utilizadas aproximadamente 30 placas, 15 em cada margem, entre a cidade de Monte Alegre de Minas e o canteiro de obras.

Data limite: até 30 dias após o início das obras de implantação.

1.3.4.2 Fase de Enchimento do Reservatório

Nesta fase, este programa tem como objetivo informar à população as medidas e ações a serem adotadas, com a finalidade de evitar a ocorrência de acidentes.

1.3.4.2.1 Divulgação da operação de enchimento do reservatório

- Reunião

Com a comunidade e proprietários rurais para informar data, duração e características da operação de enchimento do reservatório e explicar o regime de operação da PCH.

Data limite: 10 dias antes do início do enchimento do reservatório.

- Comunicados

- 1ª comunicação

Envio de ofício ao IEF, Polícia do Meio Ambiente do Estado de Minas Gerais, à Prefeitura Municipal, informando-os sobre o enchimento do reservatório e as características referentes inerentes a esta atividade.

Data limite: 10 dias antes do início do enchimento.

- 2ª comunicação

Entrega de folheto explicativo, feita pessoalmente por funcionários da construtora, nas propriedades às margens do futuro reservatório e logo a jusante da barragem. Aproveitando esta visita os proprietários poderão expor suas dúvidas.

Data limite: 5 dias antes do início do enchimento do reservatório.

1.3.4.2.2 Sinalização de Estradas de acessos

Serão fixadas 10 faixas nas estradas de acesso à área onde será formado o reservatório e no município de Monte Alegre de Minas. Essas faixas conterão informações sobre a fase de enchimento do reservatório e os cuidados a serem tomados.

O empreendedor fica responsável pela fixação e pela retirada das faixas após o enchimento do reservatório.

Datas limites:

- fixação das faixas, 10 dias antes do início de enchimento do reservatório.
- retirada das faixas, 5 dias após o término de enchimento do reservatório.

1.3.4.2.3 Vistoria da área do reservatório durante a operação de enchimento

As vistorias serão realizadas diariamente por funcionários da construtora, ao longo do reservatório em enchimento. Irão monitorar a área, orientando o tráfego da comunidade da ADA e a retirada de pessoas não autorizadas.

Duração: durante todo o enchimento do reservatório.

1.3.4.3 Fase de Operação

Esta fase do projeto terá duração de doze meses a partir da entrada em operação da 1ª unidade. Busca identificar a relação da comunidade rural com a nova paisagem constituída pelo reservatório e pelo trecho de vazão reduzida.

1.3.4.3.1 Cartilhas

Elaboração e distribuição de 100 cartilhas para a comunidade rural da ADA e AE, informando sobre regras operativas e procedimentos de segurança relacionados à PCH Piedade.

Data limite: até 120 dias após a entrada em operação comercial da PCH.

1.3.4.3.2 Sinalização do reservatório

A sinalização do reservatório será feita através do uso de no mínimo 12 placas, 6 em cada margem do reservatório, contendo uma mensagem de alerta a risco de vida no uso local do reservatório para banho. Ficarão em cercas ou fixadas no chão por estaca única de madeira às margens do reservatório, ao longo de um trecho total de 200 m (em cada margem) a partir da tomada d'água.

Data limite: 15 dias antes do início de enchimento do reservatório.

1.3.4.3.3 Sinalização do canal de adução – trecho de vazão reduzida

A sinalização do canal de adução será feita através do uso de 9 placas de advertência, colocadas de 500 em 500 m ao longo de toda a extensão do canal de adução.

Data limite: 15 dias antes do início do comissionamento da usina.

A sinalização do trecho de vazão reduzida será feita através do uso de 2 placas indicativas, colocadas nas estradas locais de acesso ao trecho utilizadas pela comunidade.

Data limite: 15 dias antes do início do comissionamento da usina.

1.3.4.3.4 Inspeção

Irá verificar da postura da comunidade rural da ADA a respeito da regra operativa e procedimentos de segurança relacionados à usina. Também identificará a relação da comunidade com a nova paisagem introduzida pela PCH.

Data limite: 12 meses após a entrada em operação comercial da PCH.

1.3.5 EQUIPE TÉCNICA

O projeto será realizado por um profissional de comunicação social, segurança, um auxiliar técnico e equipes de campo.

1.3.6 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A execução deste programa será de responsabilidade do empreendedor.

1.3.7 CRONOGRAMA

Atividade	Ano 1 (meses) após início efetivo das obras											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Atividade de detonação												
1. Folhetos divulgação												
2. Visita aos proprietários												
3. Sinalização acesso às detonações												
4. Inspeções e interdições												
Sinalização das estradas de acesso												
1. Instalação de placas indicativas												
2. Instalação de placas de advertência												

Atividade	Ano 2 (meses) após início efetivo das obras											
	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	30
Fase enchimento												
1. Reunião												
2. Comunicados												
3. Sinalização da estrada de acesso												
4. Vistoria da área do reservatório												
Fase de operação												
1. Cartilhas												
2. Sinalização do reservatório												
3. Sinalização do canal de adução												
4. Inspeção												

2 PROGRAMA DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELA OBRA

2.1 PROJETO DE REMOÇÃO E ESTOCAGEM DE SOLO DE DECAPEAMENTO

2.1.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente projeto tem como escopo principal o estabelecimento de uma estratégia para remoção e estocagem do solo decapeado durante a abertura das frentes de trabalho na obra da PCH Piedade.

Normalmente, o decapeamento de uma área é realizado durante a limpeza para abertura de novas frentes de trabalho, bem como para instalação de alojamentos, abertura e relocação de estradas e acessos, e construção das diferentes unidades da instalação.

2.1.2 OBJETIVO

A remoção e estocagem da camada superficial do solo nas áreas atingidas pela obra têm por objetivo obter um material de boa qualidade para utilização durante as ações de recuperação de áreas degradadas, auxiliando e melhorando as condições para estabelecimento da biota do solo, promovendo assim, uma maior eficiência e velocidade nos processos que envolvem a recuperação das áreas degradadas.

2.1.3 JUSTIFICATIVA

A camada superficial do solo, composta por material mineral transformado, matéria orgânica, microorganismos, propágulos de plantas, sementes e pedaços de sistema radicular com capacidade de brotação e regeneração, é de fundamental importância para melhorar a eficiência de práticas de recuperação e revegetação de áreas degradadas.

A matéria orgânica exerce importante papel sobre as propriedades do solo, contribuindo substancialmente para o crescimento e desenvolvimento das plantas. A expressão popular a "matéria orgânica aduba o solo" provém da influência sobre as propriedades físicas, químicas, físico-químicas e biológicas do solo, revertendo tudo em aumento de produção.

De forma geral, a camada superficial do solo é composta de grande quantidade de matéria orgânica a ser decomposta/mineralizada ou em processo de decomposição/mineralização, além disto possui grande quantidade de sementes em germinação ou dormentes, constituindo-se em um verdadeiro banco de sementes com potencial de germinação e estabelecimento, dependendo das condições ambientais observadas.

Portanto, a utilização deste solo para a recuperação de áreas degradadas pela obra, poderá constituir em fator de aceleração de tal processo.

2.1.4 AÇÕES PREVISTAS

Anteriormente ao decapeamento, a vegetação arbórea e arbustiva do local será retirada e não misturada ao solo, para não comprometer a qualidade futura do material estocado.

De forma geral, a profundidade do solo a ser retirado para futura estocagem varia de acordo com as condições locais, dependendo da profundidade de acúmulo do material orgânico, o que pode ser visualizado, em campo, pela coloração escura do solo contrastando com uma cor mais clara indicativa de baixo ou nenhum teor de matéria orgânica. No entanto, considera-se uma profundidade média de 0,40 m (quarenta) como adequada ao propósito deste projeto.

Para o decapeamento do solo, serão utilizados maquinários já alocados para a construção das obras, tais como tratores de esteira, tratores de pneus acoplados com pá-carregadeira, moto-escrepores e caminhões com carroceria basculante, não imputando, portanto, nenhum custo adicional à construção da PCH em questão.

Foi prevista para o empreendimento uma área total de intervenção superficial de aproximadamente 190.090 m², indicada no Quadro 2.1 apresentado a seguir:

QUADRO 2.1
QUANTIFICAÇÃO APROXIMADA DAS ÁREAS DE
INTERVENÇÃO SUPERFICIAL PARA CONSTRUÇÃO DA PCH PIEDADE.

Estrutura	Fitofisionomia (ha)			Total
	Mata Ciliar	Cerradão*	Área Antrópica	
Canteiro	--	--	3,00	3,00
Barragem	0,91	--	1,69	2,60
Casa de Força	--	0,07	0,58	0,65
Bota fora	0,14	--	0,55	0,69
Empréstimo	--	0,30	11,66	11,96
Jazida	--	--	0,19	0,19
Total	1,05	0,37	17,67	19,09
(%)	5,5	1,94	92,56	100

* Fragmentos de Cerradão em estágio inicial de regeneração natural

** Áreas de Pastagem e campos de cultivo

Isso perfaz um total de aproximadamente 39.500 m³ de solos a serem retirados e estocados em área apropriada.

2.1.5 ÁREA PARA ESTOCAGEM

Terá como quesitos principais:

- localizar-se fora da bacia de acumulação do reservatório;
- ser plana a levemente ondulada;
- de fácil acesso;
- ausência de vegetação superficial do porte arbustiva e/ou arbórea;
- distante de áreas de drenagem natural;
- próxima aos locais de utilização do material.

Não é necessária a limpeza dessa área, com exceção da retirada de material arbóreo, se existir - devidamente licenciado pelo órgão competente.

Durante a estocagem, a altura da pilha do material não será superior a 2,50 m.

O pátio de estocagem terá área máxima de 5.000 m², considerando uma área livre para movimentação das máquinas e considerando-se que a utilização deste material estocado será realizada concomitantemente com sua estocagem, ou seja, durante a estocagem haverá também retirada e disposição em áreas objeto de recuperação. Não obstante, poderão ser utilizados mais de um pátio para estocagem, dependendo das condições operacionais da obra. Estes poderão ser realizados em bota fora finalizado e também próximo à área definida para o viveiro de produção de mudas nativas.

2.1.6 DRENAGEM

A drenagem de água pluvial do entorno do pátio de depósito será do tipo valo escavado, recoberto com grama batatais (*Paspalum notatum*), na forma trapezoidal, com as seguintes dimensões (em centímetros):

- a) base maior: 0,70;
- b) base menor: 0,30 e;
- c) altura de 0,40.

A saída da água deverá ter 0,50 cm de largura, contendo pedras de mão argamassada para redução da energia da água.

2.1.7 MANEJO

Toda a vegetação que por ventura se desenvolver na superfície do solo estocado será eliminada. Porém, não é necessário sua remoção do local. Essa prática visa a manutenção da qualidade química do solo estocado, evitando-se a remoção de nutrientes e a formação de uma camada de vegetação morta sobre o substrato, auxiliando a manutenção da umidade superficial e evitando o efeito desagregador e selante da gota da chuva.

A área para estocagem propriamente dita, será inferior ao calculado para todo o volume a ser estocado, em função da utilização do material concomitantemente com sua armazenagem.

2.1.8 CRONOGRAMA FÍSICO

A remoção e a estocagem do material ocorrerão na fase de limpeza e decapeamento das áreas atingidas, no início das obras.

A utilização desse material segue as prescrições do Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas da PCH Piedade.

2.1.9 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A execução deste projeto será de responsabilidade do empreendedor.

2.2 PROJETO DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS PELO EMPREENDIMENTO

2.2.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O presente projeto tem como foco principal a recuperação das áreas que por ventura forem degradadas em decorrência das obras durante o período de construção da hidrelétrica ou que venham ainda a ser impactadas pela continuidade do empreendimento, bem como aquelas existentes nas áreas de interesse, no entorno direto ao reservatório, considerando-se também a sua recomposição paisagística (Figura 2.1:).



FIGURA 2.1: ESQUEMA DE REVEGETAÇÃO DE TALUDES. A PROTEÇÃO VEGETAL TAMBÉM É UM COMPLEMENTO INDISPENSÁVEL A QUALQUER AÇÃO DE CONTROLE SOBRE TALUDES E EROSÕES.

Elaborou-se uma abordagem diferenciada para o cenário permanente e temporário. O primeiro é definido como o conjunto de sítios que não serão inundados após formação do reservatório e o outro é definido como o conjunto de sítios que permanecerão inundados após a formação do reservatório.

Basicamente, procurou-se especificar soluções de cunho conservacionista e estético para os alvos dos cenários permanentes de entorno, e somente conservacionista para os alvos do cenário temporário.

O Projeto de Remoção e Estocagem do Solo de Decapeamento apresenta interface com o presente, pois seus objetivos visam primordialmente, a recuperação de áreas degradadas, podendo ser considerado um otimizador técnico e financeiro.

2.2.2 RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

2.2.2.1 Descrição dos tipos de alvos a serem tratados

ALVOS DO CENÁRIO PERMANENTE

SUPERFÍCIES COM SUBSTRATO TERROSO COM DECLIVIDADE MÁXIMA DE 30%-AP1

Refere-se a superfícies com substrato terroso ou em estágio avançado de alteração da rocha, apresentando-se como uma superfície de média a alta profundidade e friável. A declividade não excede os 30% (topografia plana a suave ondulada). Sua formação se dá como consequência de trabalhos de movimentação de terra realizados durante a abertura de acessos e abertura de áreas para abrigo de estruturas de produção/apoio e ainda, áreas de empréstimo/bota fora e sistema de adução.

Convencionou-se que este alvo será denominado de AP1.

SUPERFÍCIES COM SUBSTRATO TERROSO COM DECLIVIDADE MAIOR QUE 30%-AP2

Refere-se a superfícies com substrato terroso ou em estágio avançado de alteração da rocha, apresentando-se como uma superfície de média a alta profundidade e friável. A declividade excede, necessariamente, os 30% (topografia íngreme). Sua ocorrência é observada principalmente nos taludes de corte/aterro surgidos em função da abertura de acessos, durante as operações de terraplanagem e de superfícies preparadas para abrigo de estruturas de produção/apoio e áreas de empréstimo/bota fora e sistema de adução.

Convencionou-se que este alvo será denominado de AP2.

SUPERFÍCIES COM SUBSTRATO PÉTREO COM DECLIVIDADE QUALQUER-AP3

Refere-se a superfícies com substrato pétreo ou em estágio incipiente de alteração da rocha, apresentando-se como uma superfície de pequena profundidade e pouco friável. Admite-se qualquer declividade para esta tipologia de cenário. Sua ocorrência é observada principalmente nos taludes de corte surgidos em função da abertura de acessos e áreas de bota-fora/empréstimo de material pétreo estéreo.

Convencionou-se que este alvo será denominado de AP3.

ALVOS DO CENÁRIO TEMPORÁRIO

SUPERFÍCIES COM SUBSTRATO TERROSO COM DECLIVIDADE QUALQUER, CUJA VERTENTE ESTEJA VOLTADA PARA UMA LINHA DE DRENAGEM PERENE OU TEMPORÁRIA-AT1

Refere-se a superfícies com substrato terroso ou em estágio avançado de alteração da rocha, apresentando-se como uma superfície de média a alta profundidade e friável. Admite-se qualquer declividade existente para esta tipologia de cenário. Sua ocorrência é observada principalmente nos taludes de corte/aterro surgidos em função da abertura de acessos,

terraplanagem de superfícies preparadas para abrigo de estruturas de produção/apoio e áreas de empréstimo/bota fora e sistema de adução.

Sua localização na paisagem se situa, especificamente, numa vertente que esteja voltada para uma linha de drenagem perene ou temporária, de forma que todo sedimento carreado para elevações inferiores da paisagem, originado de processo erosivo na superfície - alvo, apresente grande probabilidade de ser carreada, via fluxo superficial de um curso d'água ou enxurrada, podendo acarretar assoreamento e/ou comprometimento da qualidade físico-química da água em outros sítios mais distantes.

Convencionou-se que este alvo será denominado de AT1.

SUPERFÍCIES COM SUBSTRATO TERROSO COM DECLIVIDADE QUALQUER, CUJA VERTENTE NÃO ESTEJA VOLTADA PARA UM LINHA DE DRENAGEM PERENE OU TEMPORÁRIA-AT2

Refere-se a superfícies com substrato terroso ou em estágio avançado de alteração da rocha, apresentando-se como uma superfície de média a alta profundidade e friável. Admite-se qualquer declividade existente para esta tipologia de cenário. Sua ocorrência é observada principalmente nos taludes de corte/aterro surgidos em função da abertura de acessos e terraplanagem de superfícies preparadas para abrigo de estruturas de produção/apoio e áreas de empréstimo/bota fora e sistema de adução.

Sua localização na paisagem se situa, especificamente, numa vertente que não esteja voltada para uma linha de drenagem perene ou temporária, de forma que todo sedimento carreado para elevações inferiores da paisagem, originado de processo erosivo na superfície - alvo, apresente pequena probabilidade de ser carreada via fluxo de um curso d'água ou enxurrada, de forma que pudesse acarretar assoreamento e/ou comprometimento da qualidade físico-química da água em outros sítios mais distantes.

Convencionou-se que este alvo será denominado de AT2.

SUPERFÍCIES COM SUBSTRATO PÉTREO COM DECLIVIDADE QUALQUER, OCUPANDO QUALQUER POSIÇÃO NA TOPOSEQUÊNCIA-AT3

Refere-se a superfícies com substrato pétreo ou em estágio incipiente de alteração da rocha, apresentando-se como uma superfície de pequena profundidade e pouco friável. Admite-se qualquer declividade existente para esta tipologia de cenário. Sua ocorrência é observada principalmente nos taludes de corte surgidos em função da abertura de acessos e áreas de bota-fora/empréstimo de material pétreo estéreo.

Neste caso, a localização do cenário - alvo poderá se situar em qualquer posição na paisagem.

Convencionou-se que este alvo será denominado de AT3.

ALVOS DO CENÁRIO ENTORNO

SUPERFÍCIE PONTUAL COM OCORRÊNCIA DE EROSÃO LAMINAR-AE1

Corresponde ao tipo de formação em que a erosão ocorre em reboleira, na forma de camadas. Neste caso os horizontes do solo são removidos, um a um, à medida que o manto de erosão avança em profundidade.

Convencionou-se que este alvo será denominado de AE1.

SUPERFÍCIE PONTUAL COM OCORRÊNCIA DE EROSÃO EM SULCOS POUCO PROFUNDOS-AE2

Corresponde ao tipo de formação linear, normalmente posicionado paralelamente ao sentido da maior declividade do terreno. Neste caso, mais de um horizonte do solo pode ser simultaneamente carregado (destruído) simultaneamente.

Convencionou-se que este alvo será denominado de AE2.

2.2.2.2 *Especificação dos tratamentos recomendados*

ITC-2

DESCRIÇÃO DO TRATAMENTO

Denominação: Tratamento ITC-2.

Tipo de alvo recomendado: Superfícies com declividade superior a 30% (topografia íngreme), com substrato terroso ou pétreo alterado, de forma que a consistência se apresente friável ou no máximo firme.

Caracterização do tratamento: Semeadura de mistura de sementes em substrato friável adubado, sem aplicação compulsória de cobertura morta. A dispensa da utilização da cobertura morta pode ser adotada com sucesso no caso de aplicação de tratamento corretivo logo após a exposição da superfície. Para o caso de superfícies que se mantiveram desnudas por tempo prolongado, sujeitas, portanto, a ciclos de umidescimento e secagem e ainda impacto direto da gota de chuva, deverá utilizar-se, necessariamente, o lançamento de cobertura morta. Isto se dá porque as superfícies menos friáveis deverão sofrer um processo de escarificação mais intenso, permanecendo mais suscetíveis a atuação do processo erosivo.

A eficiência da intervenção proposta será tanto maior, quanto mais imediata for a aplicação da mesma na superfície recém exposta.

Excepcionalmente, em sítios específicos do alvo tratado (topografia plana), onde for possível o coveamento, pode-se efetuar o plantio de mudas ou o transplante de propágulos disponíveis ou ainda a aplicação do solo decapeado.

DETALHAMENTO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO

Para execução desta etapa, prevê-se o cumprimento das seguintes tarefas:

- Eliminação de trechos de taludes negativos;
- Remoção de massa de solo descolada;
- Corrugação da superfície;
- Adubação da superfície corrugada/aplicação de solo decapeado;
- Semeadura;
- Incorporação superficial de sementes e adubos;
- Lançamento de cobertura morta;
- Irrigação inicial.

DESCRIÇÃO DE TAREFAS – ITC-2

a) Eliminação de trechos de taludes negativos

Consiste no retaludamento de trechos de terreno, principalmente aqueles localizados na cabeceira do talude. Em função do comprimento dos lançantes e/ou dificuldades de acesso à cabeceira do talude, esta intervenção terá que ser feita manualmente, na maioria dos casos.

A tarefa, inclui o cumprimento dos seguintes passos:

- remoção da vegetação existente a montante da cabeceira do talude, se necessário;
- reconformação dos trechos-alvo, por meio de escavação manual de cima para baixo, de modo a remover porção de substrato suficiente para regularizar a situação. Os operadores, que deverão estar fixados em balancins presos em árvores ou mourões fixados na cabeceira do talude, poderão trabalhar com enxada (com cabo curto) ou picareta.

O substrato retirado poderá ser utilizado no recobrimento de ravinamento existente no local ou utilizado em outro alvo para quaisquer finalidades.

A aplicação desta intervenção encontra-se, logicamente, condicionada a presença de pontos com declividade negativa no talude.

b) Remoção de massa de solo descolada

Consiste na remoção de massa de substrato concentradas quase sempre na base do talude, originadas de escorregamento de solo de trechos mais próximos ao topo.

Nos locais em que o acesso à maquinaria seja possível, pode-se fazer esta retirada por meio de pá carregadeira acoplada a trator de pneus. Nas outras situações a operação deverá ser executada manualmente.

A aplicação desta intervenção encontra-se, logicamente, condicionada a presença de massa de solo deslocada no alvo a ser tratado.

c) **Corrugação da superfície.**

Consiste na confecção de pequenas covas na superfície a ser tratada, espaçadas de aproximadamente 15 centímetros.

O objetivo desta tarefa é criar um ambiente propício para alojamento e estabelecimento de sementes (germinação, emergência e enraizamento) e fertilizantes.

A operação deverá ser executada manualmente. O operador, apoiado em balancins fixados em árvores ou mourões localizados no topo do talude, deverão realizar a tarefa de cima para baixo, utilizando enxadete com cabo curto.

A aplicação desta intervenção, pelo menos de forma generalizada ao longo da superfície, torna-se dispensável quando o substrato encontrar-se em estado ideal de friabilidade, situação comumente observada em áreas recém expostas.

d) **Adubação da superfície corrugada/ aplicação de solo decapeado**

Consiste na aplicação adubo NPK (4-14-8) na superfície corrugada ou ainda a aplicação de solo proveniente de decapeamento quando do início da implantação das infra-estruturas principais ou de apoio ao empreendimento.

e) **Semeadura**

Consiste na distribuição manual à lanço de mix de sementes leguminosas e gramíneas sobre a superfície corrugada. Havendo a disponibilidade de sementes de espécies arbóreas pioneiras nativas poderá ser acrescida uma certa quantidade ao mix.

Sugere-se a utilização de mucuna preta e crotalária, como representantes das leguminosas, e capim gordura e brachiária, como representantes das gramíneas.

f) **Incorporação superficial de sementes e adubos**

Consiste na incorporação das sementes e adubos por meio de pisoteio humano ou animal sobre a superfície. Objetivando a otimização do processo, quando a declividade e condição de acesso permitirem, dever-se proceder com a passagem de uma peça de madeira tracionada por um animal (cavalo, por exemplo) sobre a superfície.

g) **Lançamento de cobertura morta**

Consiste no cobrimento da superfície por meio do lançamento de biomassa com baixo teor de umidade (material palhoso).

Para superfícies mais íngremes, o material ao invés de ser lançado livremente sem nenhuma amarração, poderá ser articulado por meio do entrelaçamento do material com cordoalha de fibra vegetal, formando as esteiras ou mantas vegetais. Este tipo de insumo já se encontra patenteado, portanto sua utilização está condicionada ao pagamento de comissão ao detentor da patente.

Uma alternativa a este insumo, a qual presume-se (o projetista não detém informação conclusiva) que ainda não esteja patenteado, seria a formação de estrutura tipo “vassoura” que poderá ser construída por meio da amarração justaposta da extremidade do feixe de capim do grupo elefante junto uma vara de bambu, colocada de forma perpendicular à direção dos feixes. A amarração poderá ser feita com cordoalha de fibra vegetal, tal como é feito na confecção da tela vegetal. Estas estruturas poderão ser arranjadas no terreno de forma justaposta ou cobrindo trechos desnudos não ocupados pela cobertura morta lançada livremente. A fixação das “vassouras” no terreno poderá ser realizada por meio de pequenas estacas fixadas em cada uma das extremidades da vara de bambu e fincadas no substrato. Dependendo do calibre e estágio de maturação do bambu, poderá utilizar-se uma vara de bambu tipo “meia cana” (uma vara cilíndrica seccionada longitudinalmente, gerando duas varas “meia cana”).

Outra alternativa, principalmente para as zonas em que o material não se mantenha estável, deverá ser prevista a reposição do material, nos casos em que esta falha favoreça o surgimento de processos erosivos, ou até mesmo o cancelamento do lançamento do material e a efetuação de ressemeadura(s) posteriores, visando garantir a cobertura vegetal desejada, considerada à princípio menos econômica.

A execução desta tarefa somente será necessária no caso da superfície apresentar-se muito compactada, demandando uma escarificação mais drástica da superfície, o que, devido a destruição da estrutura do solo, predispõe ao aumento da facilidade de ocorrência de processos erosivos. Isto é comumente observado em superfícies que se mantiveram expostas por período prolongado de tempo.

h) Irrigação Inicial

Consiste na irrigação da superfície recém plantada, quando necessária. Sugere-se um turno de regra de 3 dias, aplicando-se uma lâmina máxima de 12 mm por aplicação. A adoção desta intervenção será necessária, principalmente, quando a operação de semeadura ocorrer durante o período seco do ano (abril a setembro).

DETALHAMENTO DA FASE DE MANUTENÇÃO

Para execução desta etapa, prevê-se o cumprimento das seguintes tarefas:

- Aplicação de fertilizante químico em cobertura;
- Combate a formigas;
- Ressemeadura.

DESCRIÇÃO DAS TAREFAS – ITC-2

a) Aplicação de fertilizante químico

Aplicação a lanço de fertilizante NPK 20-5-20.

b) Combate a formiga

Consiste no monitoramento sistemático da ocorrência de formigas cortadeiras e a efetuação do seu combate, se necessário. Utilizar isca formicida no período de seca e formicida em pó e/ou termonebulizador no período chuvoso.

c) Ressemeadura

Ressemeadura de trechos falhados, durante o 1o e 2o anos após implantação. Para fins de planejamento, adotar 30% de falha no 1o ano e 20% de falha no 2o ano. Executar a operação durante o período chuvoso do ano (outubro a janeiro).

IP-1

DESCRIÇÃO DO TRATAMENTO

Denominação: Tratamento IP-1.

Tipo de alvo recomendado: Superfícies com declividade inferior 30% (topografia plana a suave ondulado), com substrato terroso ou pétreo alterado, de forma que a consistência se apresente friável ou no máximo firme.

Caracterização do tratamento: Semeadura de mistura de sementes e plantio de mudas arbóreas nativas em substrato friável adubado, sem aplicação compulsória de cobertura morta. A dispensa da utilização da cobertura morta pode ser adotada com sucesso no caso de aplicação de tratamento corretivo logo após a exposição da superfície. Para o caso de superfícies que se mantiveram desnudas por tempo prolongado, sujeitas, portanto, a ciclos de umedecimento e secagem e ainda impacto direto da gota de chuva, deverá utilizar-se, necessariamente, o lançamento de cobertura morta. Isto se dá porque as superfícies menos friáveis deverão sofrer um processo de escarificação mais intenso, permanecendo mais suscetíveis a atuação do processo erosivo.

A eficiência da intervenção proposta será tanto maior, quanto mais imediata for a aplicação da mesma na superfície recém exposta.

DETALHAMENTO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO

Para execução desta etapa, prevê-se o cumprimento das seguintes tarefas:

- Aplicação de solo decapeado;
- Corrugação da superfície;
- Coveamento, adubação e fechamento;
- Adubação de superfície corrugada;
- Semeadura de superfície corrugada;
- Incorporação superficial de sementes e adubos;
- Plantio de mudas arbóreas;
- Lançamento de cobertura morta;
- Irrigação inicial.

DESCRIÇÃO DE TAREFAS – IP-1

a) Aplicação de solo decapeado

Consiste na colocação de camada de solo proveniente de decapeamento das áreas necessárias à construção das infra-estruturas principais ou de apoio ao empreendimento.

b) Corrugação da superfície

Consiste na confecção de pequenas covas na superfície a ser tratada, espaçadas de aproximadamente 30 centímetros.

O objetivo desta tarefa é criar um ambiente propício para alojamento e estabelecimento de sementes (germinação e enraizamento) e fertilizantes.

A operação poderá ser executada manualmente, por meio de enxada ou enxada, ou tratorizado, por meio de sulcador ou escarificador.

A aplicação desta intervenção, pelo menos de forma generalizada ao longo da superfície, torna-se dispensável quando o substrato encontrar-se em estado ideal de friabilidade, situação comumente observada em áreas recém expostas.

c) Coveamento, adubação e fechamento

Inicialmente deverá ser marcada a posição das covas no terreno, utilizando-se estacas. Deverão ser preenchidos os espaços ainda não ocupados pela vegetação arbórea que se estabeleceu no local por meio de colonização natural. À título de referência, deverá adotar-se um espaçamento de 3 metros entre covas.

O coveamento consiste na abertura de covas, com dimensão de 40 x 40 x 40 cm. A abertura das covas poderá ser feita manualmente ou então mecanicamente, por meio de perfurador de solo (broca) e/ou retro-escavadeira acoplados a trator de pneus. Neste caso, deve-se realizar escarificação manual da superfície interna das covas, visando destruir a camada compactada ("espelhamento") provocada pelo implemento.

Caso o substrato local não possa ser aproveitado, deverá ser substituído por outro exógeno, devidamente corrigido (calagem).

A adubação consiste na mistura de fertilizantes orgânicos e/ou químicos com o substrato resultante da escavação.

Após a abertura, a cova deverá ser preenchida com o substrato enriquecido, aguardando o plantio das mudas. Deverá ser fincada no centro da cova a mesma estaca utilizada para marcar a posição de modo que fique aparente pelo menos 50 centímetros acima do solo.

A seqüência de operações é a seguinte: coveamento, fertilização do substrato e preenchimento da cova.

Quando na realização de transplântio de propágulo obtido localmente, deverá ser aberta uma cova com dimensão compatível ao tamanho do torrão. Nestes casos, volumes de torrão muito superiores a 40 x 40 x 40 cm, poderão dispensar, até mesmo, a adubação do substrato local.

d) Adubação de superfície corrugada

Consiste na aplicação da mistura de esterco de curral e adubo NPK (4-14-8) na superfície corrugada.

e) Semeadura de superfície corrugada

Consiste na distribuição manual à lanço, de mix de sementes leguminosas e gramíneas sobre a superfície corrugada.

Sugere-se a utilização de feijão guandú e crotalária, como representantes das leguminosas, e capim gordura e brachiária, como representantes das gramíneas.

f) Incorporação superficial de sementes e adubos

Consiste na incorporação das sementes e adubos por meio de pisoteio humano ou animal sobre a superfície. Uma otimização do processo, seria a passagem de uma peça de madeira tracionada por um animal (cavalo, por exemplo) sobre a superfície.

g) Plantio de mudas arbóreas

Consiste no plantio de mudas ou transplântio de propágulos nas covas previamente confeccionadas.

Recomenda-se que o povoamento seja composto com 60% de pioneiras, 20% de secundárias e 20% de clímax. De uma forma geral, seria desejável que o povoamento fosse composto por maior diversidade possível (referência desejável: mínimo de 20 espécies), objetivando auferir ganho na diversidade da flora local.

Entretanto, é facultado prescindir-se do atendimento rigoroso da recomendação anterior, pelo menos numa fase inicial, no caso de, por exemplo, utilizarem-se propágulos de mudas obtidas localmente (nas áreas florestadas e capoeiradas que serão suprimidas, quando na formação do reservatório), que poderão ser transplântadas para as áreas alvo, atendendo ao espaçamento recomendado, sem, no entanto, preocupar-se com a formação qualitativa da população (sucessão ecológica e diversidade de espécies). Neste caso, ao longo do desenvolvimento da população arbórea poderá ocorrer o enriquecimento natural do espaço, por meio de colonização natural, ou por meio do plantio dirigido de espécies, utilizando-se mudas e/ou propágulos transplântados.

Durante a escolha e obtenção dos propágulos de espécies arbóreas para serem transplântados deverá observar-se, dependendo do local de sua ocorrência, uma

correspondência entre o local de origem e destino, no que se refere a posição ocupada por ele na topossequência.

O propágulo a ser transplantado deverá apresentar um volume de raizame (“torrão”) o maior possível. O envolvimento do perímetro do “torrão” com sacaria de material plástico e sua amarração externa com cordoalha plástica permitirá a manutenção da integridade do raizame, aumentando a possibilidade de “pegamento” da muda no campo.

Serão listadas, a seguir, algumas recomendações, de ordem geral, a fim de balizar futuros plantios:

- plantio deve ser feito na época das chuvas, à partir de meados de outubro indo até o final de janeiro. Plantios fora deste período poderão ser realizados desde que se disponha do recurso da irrigação;
- adubo químico e/ou o esterco devem ser misturados ao monte de terra provenientes dos primeiros 20 centímetros de escavação, separados quando na abertura das covas. Essa mistura deverá ser o substrato de enchimento da cova;
- para o plantio de mudas embaladas em recipientes como latas, jacazinhos ou sacos plásticos é obrigatório a retirada da embalagem antes do plantio. É preciso tomar cuidado na retirada do recipiente, para não quebrar o torrão. Nunca se deve levantar a muda pegando pelo tronco da mesma, quando transportar ou manusear para plantio. Deve-se pegar o torrão com as duas mãos;
- no caso das mudas de torrão, cava-se um buraco, um pouco mais largo que o torrão, locado no centro da cova, já preenchida com o substrato ao nível do chão. A muda deve ser ajeitada no centro do buraco e seu colo deve ficar cerca de 5 a 10 centímetros acima do nível do chão;
- no caso de mudas de raiz nua, podam-se os filamentos quebrados, apodrecidos ou emaranhados. Duas pessoas devem cuidar do plantio, uma sustenta a muda e a outra vai chegando o substrato às raízes com as mãos. O colo da muda deve ficar 5 a 10 centímetros do nível do solo;
- depois de plantar a muda é necessário comprimir com os pés a terra em volta do torrão. Faz-se então, uma coroa (conhecida também como bacia) ao redor da muda, com o objetivo de represar a água;
- ao final dessas operações é aconselhável despejar em torno de 30 litros de água na coroa. Essa carga d’água não tem somente a função de irrigar, mas também de fazer pelo seu peso, com que as partículas de terra grudem nas raízes, facilitando, assim, o pegamento.

f) Lançamento de cobertura morta

Consiste no cobrimento da superfície por meio do lançamento de biomassa com baixo teor de umidade (material palhoso). Esta intervenção deverá aumentar a eficiência do processo de formação da vegetação gramineóide, dispensando ou minorando a necessidade de ressemeadura (s) complementar (es).

A execução desta tarefa somente será necessária no caso da superfície apresentar-se muito compactada, demandando uma escarificação mais drástica da superfície, o que, devido a destruição da estrutura do solo, predispõe ao aumento da facilidade de ocorrência de processos erosivos. Isto é comumente observado em superfícies que se mantiveram expostas por período prolongado de tempo.

g) Irrigação Inicial

Consiste na irrigação da superfície recém plantada, quando necessária. Sugere-se um turno de rega de 3 dias, aplicando-se uma lâmina máxima de 12 mm por aplicação. A adoção desta intervenção será necessária, principalmente, quando a operação de sementeira ocorrer durante o período seco do ano (abril a setembro).

DETALHAMENTO DA FASE DE MANUTENÇÃO

Para execução desta etapa, prevê-se o cumprimento das seguintes tarefas:

- Aplicação de fertilizante químico em cobertura;
- Ressemeadura;
- Combate a formigas;
- Recoveamento;
- Fechamento da cova e adubação;
- Replante de mudas arbóreas;
- Coroamento;
- Adubação de mudas.
- Roçada da biomassa.

DESCRIÇÃO DAS TAREFAS – IP-1

a) Aplicação fertilizante químico

Aplicação a lanço de fertilizante NPK 20-5-20.

b) Ressemeadura

Ressemeadura de trechos falhados, durante o 1º e 2º anos após implantação. Adotar 20% de falha no 1º ano e 10% de falha no 2º ano. Executar a operação durante o período chuvoso do ano (outubro a janeiro).

c) Combate a formiga

Consiste no monitoramento sistemático da ocorrência de formigas cortadeiras e a efetuação do seu combate, se necessário. Utilizar isca formicida no período de seca e formicida em pó e/ou termonebulizador no período chuvoso.

d) Recoveamento

Consiste na reabertura da cova de modo que a muda tenha melhores condições para o estabelecimento.

e) Fechamento da cova e adubação

Consiste na adubação do substrato da cova e seu posterior fechamento.

f) Replante de mudas arbóreas e propágulos de espécies herbáceas

Replante de mudas arbóreas, durante o 1º e 2º anos após implantação. Adotar 20% de falha no 1º ano e 10% de falha no 2º ano. Executar a operação durante o período chuvoso do ano (outubro a fevereiro).

g) Coroamento

Coroamento ao redor das mudas arbóreas. Adotar um diâmetro de 1 metro.

h) Adubação de mudas

Consiste na aplicação, em cobertura, da dosagem recomendada do fertilizante NPK 20-5-20 por muda.

i) Roçada da biomassa

A partir do 1º ano, no início e final do período chuvoso (abril e setembro) proceder com roçada da biomassa, deixando que o material ceifado seja depositado sobre a superfície, formando uma cobertura morta.

CORT-1

DESCRIÇÃO DO TRATAMENTO

Denominação: Tratamento CORT-1.

Tipo de alvo recomendado: Superfícies com substrato friável com declividade menor que 100%, frontal a algum cenário no qual se deseja isolá-lo.

Caracterização do tratamento: Consiste no plantio de fileiras paralelas, cada uma composta com uma espécie vegetal distinta, disposta num alinhamento adjacente a um alvo. Neste caso, a função principal da formação é o isolamento de um alvo do qual deseja-se mascarar sua aparência estética desfavorável. Em situações específicas, admite-se a execução do tratamento utilizando-se somente uma fileira.

DETALHAMENTO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO

Seqüência de tarefas:

- Marcação das covas;
- Coveamento, adubação e fechamento;
- Plantio das mudas;
- Irrigação inicial.

DESCRIÇÃO DE TAREFAS – CORT-1

a) Marcação das covas no terreno

Fileira-A: Marcar a posição das covas, atendendo o espaçamento de 3 metros entre plantas seguindo um alinhamento paralelo a estrada de contorno.

Fileira-B: Marcar a posição das covas, atendendo o espaçamento de 3 metros entre plantas.

Notas:

- A distância entre as fileiras A e B será de 6 metros;
- Localizar as posições das covas das fileiras A e B de forma intercalada, de forma que o crescimento das espécies de "A" preencham o espaço entre dois exemplares dos indivíduos de "B";
- A fileira B posiciona-se antes da fileira A, considerando o caminhar no sentido parte de fora do alvo para parte de dentro do alvo.

b) Coveamento, adubação e fechamento.

O coveamento consiste na abertura de covas, com dimensão de 40 x 40 x 40 cm para o tratamento CORT-1. A abertura das covas poderá ser feita manualmente ou então mecanicamente, por meio de perfurador de solo (broca) e/ou retroescavadeira acoplados a trator de pneus. Neste caso, deve-se realizar escarificação manual da superfície interna das covas, visando destruir "espelhamento" (camada compactada) provocado pelo implemento.

Caso o substrato local não possa ser aproveitado, deverá ser substituído por outro exógeno, devidamente corrigido.

A adubação consiste na mistura de fertilizantes orgânicos e/ou químicos com o substrato resultante da escavação.

Após a abertura, a cova deverá ser preenchida com o substrato enriquecido, aguardando o plantio das mudas. Deverá ser fincada uma estaca no centro da cova de modo que fique aparente pelo menos 50 centímetros acima do solo.

A seqüência de operações é a seguinte: coveamento, fertilização do substrato e preenchimento da cova.

c) Plantio de mudas

Consiste no plantio das mudas nas covas previamente confeccionadas. Serão listadas, a seguir, algumas recomendações, de ordem geral, a fim de balizar a operação de plantio:

- o plantio deve ser feito na época das chuvas, à partir de meados de outubro indo até o final de janeiro. Plantios fora deste período poderão ser realizados desde que se disponha do recurso da irrigação;
- para o plantio de mudas embaladas em recipientes como latas, jacazinhos ou sacos plásticos é obrigatório a retirada da embalagem antes do plantio. É preciso tomar cuidado na retirada do recipiente, para não quebrar o torrão. Nunca se deve levantar a muda pegando pelo tronco da mesma, quando transportar ou manusear para plantio. Deve-se pegar o torrão com as duas mãos;
- no caso das mudas de torrão, cava-se um buraco, um pouco mais largo que o torrão, locado no centro da cova, já preenchida com o substrato ao nível do chão. A muda deve

ser ajeitada no centro do buraco e seu colo deve ficar cerca de 5 a 10 centímetros acima do nível do chão;

- no caso de mudas de raiz nua, podam-se os filamentos quebrados, apodrecidos ou emaranhados. Duas pessoas devem cuidar do plantio, uma sustenta a muda e a outra vai chegando o substrato às raízes com as mãos. O colo da muda deve ficar 5 a 10 centímetros do nível do solo.

Depois de plantar a muda é necessário comprimir com os pés a terra em volta do torrão. Faz-se então, uma coroa (conhecida também como bacia) ao redor da muda, com o objetivo de represar a água.

Ao final dessas operações é aconselhável despejar 30 litros de água na coroa. Essa carga d'água não tem somente a função de irrigar, mas também de fazer pelo seu peso, com que as partículas de terra grudem nas raízes, facilitando, assim, o pegamento.

Sugere-se a adoção das seguintes espécies na composição das duas fileiras de plantas a serem formadas:

- Fileira A = *Astronium fraxynifolium*; *Bauhinia* sp; *Casearia sylvestris*; *Cecropia pachystachya*; *Copaifera langsdorffii*, dentre outras;
- Fileira B = *Eugenia brasiliensis*; *Eugenia leitonii*; *Eugenia multicostata*; *Eugenia pyriformis*; *Eugenia speciosa*; *Eugenia tomentosa*; *Eugenia uniflora*, dentre outras.

O plantio deverá ser realizado durante o período chuvoso do ano (outubro a janeiro), dispensando a adoção do recurso da irrigação.

d) Irrigação Inicial

Consiste na irrigação da superfície recém plantada, quando necessária. Sugere-se um turno de rega de 3 dias, aplicando-se uma lâmina máxima de 12 mm por aplicação. A adoção desta intervenção será necessária, principalmente, quando a operação de semeadura ocorrer durante o período seco do ano (abril a setembro).

DETALHAMENTO DA FASE DE MANUTENÇÃO

Seqüência de tarefas:

- Adubação em cobertura de mudas;
- Combate a formigas;
- Recoveamento, adubação e fechamento da cova;
- Replante de mudas arbóreas;
- Coroamento.

DESCRIÇÃO TAREFAS – CORT-1

a) Adubação em cobertura de mudas

Consiste na aplicação do fertilizante NPK 20-5-20 em cobertura da dosagem recomenda por muda.

b) Combate a formiga

Consiste no monitoramento sistemático da ocorrência de formigas cortadeiras e a efetuação do seu combate, se necessário. Utilizar isca formicida no período de seca e formicida em pó e/ou termonebulizador no período chuvoso.

c) Coroamento

Coroamento ao redor das mudas arbóreas. Adotar um diâmetro de 1 metro.

d) Recoveamento, adubação e fechamento da cova

Consiste na reabertura, adubação e fechamento da cova de modo que a muda tenha melhores condições para o estabelecimento.

e) Replântio de mudas arbóreas

Replântio de mudas arbóreas, durante o 1º e 2º anos após implantação. Adotar 20% de falha no 1º ano e 10% de falha no 2º ano. Executar a operação durante o período chuvoso do ano (outubro a fevereiro).

IV-1

CARACTERIZAÇÃO DO TRATAMENTO

Denominação: Tratamento IV-1.

Tipo de alvo recomendado: Voçorocas em estágio inicial de formação. Este cenário alvo (IV- I voçorocas) não foi identificado. O tratamento recomendado descrito se refere apenas para a possibilidade de que o plano de monitoramento implantado determine a necessidade de sua aplicação a qualquer tempo.

Caracterização do tratamento: Consiste na instalação de barreiras ao longo do sentido longitudinal do sulco, visando a diminuição da energia da água escorrida (enxurrada) além da retenção de sedimentos, que por sua vez, contribuirá para a obstrução da cava, homeopáticamente. Outra intervenção adicional é o cobrimento da superfície com vegetação gramíneoide, por meio da semeadura de um mix de sementes de gramíneas e/ou leguminosas, e vegetação arbustiva, por meio de propágulos de bambu ou capim elefante. Veja Figura 2.

DETALHAMENTO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO

Seqüência de tarefas:

Para execução desta etapa, prevê-se o cumprimento das seguintes tarefas:

- Retaludamento;
- Instalação das barreiras de pontalete ou blocos de rocha;
- Colocação da camada de pedras de mão na base das barreiras;
- Corrugação da superfície;
- Semeadura na superfície corrugada;
- Aplicação de cobertura morta;
- Plantio de propágulos de espécies vegetais adequadas;
- Irrigação inicial.

DESCRIÇÃO DE TAREFAS – IV-1

a) Retaludamento

É uma operação necessária quando erosões ou voçorocas apresentam problemas bastante específicos, tais como: fendas de tração nas proximidades das cristas, taludes negativos e taludes remanescentes no processo erosivo, com inclinação superior a 3:2 (V:H). Esta ação serve para controlar as frentes de avanço dos focos erosivos, que se propagam essencialmente após as chuvas intensas, pela remoção da parte do maciço delimitada pelas fendas de tração. Veja a Figura 3.

b) Instalação das barreiras de pontalete

Consiste na instalação de barreiras de pontaletes a cada 3 metros, ao longo do comprimento do sulco. As peças inteiriças deverão ser seccionadas em pedaços de aproximadamente 1 metro, que por sua vez deverão ser fincados no terreno, dispostos de forma justaposta. Os pontaletes poderão ser substituídos por sacaria preenchida com solo-cimento (tipo rip-rap), ou blocos de rocha.

c) Colocação da camada de pedras de mão na base das barreiras

Refere-se ao lançamento de uma certa quantidade de pedras de mão, colocadas de forma justaposta, tanto a jusante quanto a montante da barreira de pontalete. Esta barreira tem por função atuar como elemento restritivo visando a diminuição da velocidade do escoamento por meio do aumento da perda de carga.

d) Corrugação da superfície

Consiste na confecção de pequenas covas na superfície a ser tratada, espaçadas de aproximadamente 15 centímetros.

e) Semeadura na superfície corrugada

Consiste na distribuição manual a lanço, de mix de sementes leguminosas e/ou gramíneas sobre a superfície corrugada. Sugere-se a utilização de guandú e crotalária, como representantes das leguminosas, e capim gordura e brachiária, como representantes das gramíneas.

f) Aplicação de cobertura morta

Consiste no cobrimento da superfície por meio do lançamento de biomassa com baixo teor de umidade (material palhoso), após ter sido realizado a semeadura e o plantio das mudas arbóreas.

Para superfícies mais íngremes, o material ao invés de ser lançado livremente sem nenhuma amarração, poderá ser articulado por meio do entrelaçamento do material com cordoalha de fibra vegetal, formando as esteiras ou mantas vegetais. Este tipo de insumo já se encontra patenteado, portanto sua utilização está condicionada ao pagamento de comissão ao detentor da patente.

Uma alternativa a este insumo, a qual presume-se (o projetista não detém informação conclusiva) que ainda não esteja patenteado, seria a formação de estrutura tipo “vassoura” que poderá ser construída por meio da amarração justaposta da extremidade do feixe de capim do grupo elefante junto uma vara de bambu, colocada de forma perpendicular à direção dos feixes. A amarração poderá ser feita com cordoalha de fibra vegetal, tal como é feito na confecção da tela vegetal. Estas estruturas poderão ser arranjadas no terreno de forma justaposta ou cobrindo trechos desnudos não ocupados pela cobertura morta lançada livremente. A fixação das “vassouras” no terreno poderá ser realizada por meio de pequenas estacas fixadas em cada uma das extremidades da vara de bambu e fincadas no substrato. Dependendo do calibre e estágio de maturação do bambu, poderá utilizar-se uma vara de bambu tipo “meia cana” (uma vara cilíndrica seccionada longitudinalmente, gerando duas varas “meia cana”).

Outra alternativa, principalmente nas zonas em que o material não se mantenha estável, deverá ser prevista a reposição do material, nos casos em que esta falha favoreça o surgimento de processos erosivos, ou até mesmo o cancelamento do lançamento do material e a efetuação de ressemeadura (s) posteriores, visando garantir a cobertura vegetal desejada, considerada à princípio menos econômica.

g) Plantio de propágulos de espécies vegetais adequadas

Consiste no plantio de mudas ou estacas enraizadas de espécies que apresentem como características a rusticidade, o rápido crescimento e porte arbustivo. Consideram-se os bambus de pequeno porte e o capim elefante como espécies vegetais de aplicabilidade adequada para este fim.

h) Irrigação Inicial

Consiste na irrigação da superfície recém plantada, quando necessária. Sugere-se um turno de rega de 3 dias, aplicando-se uma lâmina máxima de 12 mm por aplicação. A adoção desta intervenção será necessária, principalmente, quando a operação de semeadura ocorrer durante o período seco do ano (abril a setembro).

DETALHAMENTO DA FASE DE MANUTENÇÃO

Para execução desta etapa, prevê-se o cumprimento das seguintes tarefas:

- Aplicação de fertilizante químico em cobertura;
- Ressemeadura;
- Recomposição da cobertura morta;
- Replantio de propágulos;
- Adubação de mudas;
- Combate a formigas.

DESCRIÇÃO DAS TAREFAS – IV-1

a) Aplicação de fertilizante químico

Aplicação a lanço de fertilizante NPK 20-5-20, utilizando-se a dosagem recomendada. A operação deverá ser executada uma vez ao ano durante o período chuvoso do ano.

b) Ressemeadura

Ressemeadura de trechos falhados, durante o 1º e 2º anos após implantação. Adotar 20% de falha no 1º ano e 10% de falha no 2º ano. Executar a operação durante o período chuvoso do ano (outubro a janeiro).

c) Recomposição da cobertura morta

Recomposição da cobertura morta nos trechos falhados, durante o 1º e 2º anos após implantação. Adotar 20% de falha no 1º ano e 10% de falha no 2º ano.

d) Replântio de propágulos

Replântio de propágulos, durante o 1º e 2º anos após implantação. Adotar 20% de falha no 1º ano e 10% de falha no 2º ano. Executar a operação durante o período chuvoso do ano (outubro a fevereiro).

e) Adubação de mudas

Consiste na aplicação em cobertura da dosagem recomendada do fertilizante NPK 20-5-20 por muda.

f) Combate a formiga

Consiste no monitoramento sistemático da ocorrência de formigas cortadeiras e a efetuação do seu combate, se necessário. Utilizar isca formicida no período de seca e formicida em pó e/ou termonebulizador no período chuvoso.

ITA-3

CARACTERIZAÇÃO DO TRATAMENTO

Denominação: Tratamento ITA-3.

Tipo de alvo recomendado: Superfícies com declividade qualquer, com substrato pétreo ou rocha pouco alterada, de forma que a consistência se apresente pouquíssimo friável (bastante impermeável). Quando este tipo de alvo encontrar-se estabilizado geotecnicamente, somente deverá ser aplicado o presente tratamento se almejar melhoria do efeito estético da superfície.

Caracterização do tratamento: O tratamento admite duas modalidades quanto ao arranjo das sacarias. No ITA-3p (letra “p” de parcial) o arranjo das sacarias é realizado em fileiras duplas, dispostas em nível, espaçadas de 1, 2 ou 3 metros entre si, obtendo-se, dessa forma, uma economia no custo de implantação de 47%, 64% e 73%, respectivamente, tomando-se como referência o cobrimento integral da superfície. Já no ITA-3t (letra “t” de tabuleiro) o arranjo das sacarias é feito tal como um tabuleiro de xadrez, obtendo-se, dessa forma, uma economia no custo de implantação de 50%.

De uma forma geral, recomenda-se que a aplicação do tratamento ITA-3t para superfícies pequenas (referência: <100 m²), inseridas em contextos maiores, sejam estes degradados (em processo de recuperação com aplicação de tratamentos diversos) ou vegetados.

Já a aplicação do tratamento ITA-3p é recomendada em superfícies mais extensas (referência: >100 m²). Neste caso, a escolha do espaçamento entre fileiras deverá ser norteada baseado nos seguintes critérios: quanto maior a necessidade de melhorar efeito estético em curto prazo, menor o espaçamento a ser adotado e quanto maior for o lançante (comprimento na direção da maior declividade) da superfície a ser tratada, maior deverá ser o espaçamento entre fileiras.

Para quaisquer das modalidades apresentadas, adota-se a seguinte seqüência de operações: preparo do substrato, semeadura no substrato, enchimento da sacaria, lançamento da sacaria, fixação da sacaria e irrigação inicial.

O solo enriquecido com nutrientes e sementes, devidamente confinado na sacaria, permitirá o estabelecimento de uma vegetação gramineóide que, aos poucos, irá enriquecendo o ambiente local com matéria orgânica depositada ao longo dos ciclos intermitentes de chuva (período de produção de biomassa) e seca (período de deposição de biomassa).

Dessa forma, ao final espera-se um quadro de estabilidade no processo, com a vegetação herbácea produzindo sementes que germinarão e formarão biomassa no período chuvoso, sustentada em substrato orgânico + solo remanescente (confinado em sacaria), que por sua vez foi produzido no período seco do ano como consequência da morte da biomassa formada durante período anterior.

A disposição das fileiras em nível (perpendicular a direção da maior declividade) ou na forma de tabuleiro contribuirá para retenção de sedimentos oriundos da bacia de contribuição a montante.

DETALHAMENTO DA FASE DE IMPLANTAÇÃO

Para execução desta etapa, prevê-se o cumprimento das seguintes tarefas:

- Preparo do substrato enriquecido com sementes;
- Enchimento das sacarias;
- Costura e compartimentalização;
- Carregamento e colocação da sacaria no terreno;
- Irrigação inicial.

DESCRIÇÃO DE TAREFAS – ITA-3

a) Preparo do substrato enriquecido com sementes

Consiste na mistura de terra (devidamente corrigida), esterco e o mix de sementes de gramíneas e leguminosas.

Sugere-se a utilização de mucuna preta e crotalária, como representantes das leguminosas, e capim gordura e brachiária, como representantes das gramíneas. Seria desejável a incorporação de sementes de espécies pioneiras autóctones de porte médio, compondo o mix de sementes, visando permitir a aceleração da colonização da área por exemplares arbóreos.

b) Enchimento da sacaria

Consiste no enchimento da sacaria com o substrato preparado, atendendo a relação de $0,082\text{m}^3/\text{m}^2$, de forma que a sacaria, quando depositada no terreno, terá uma espessura de 8,2 centímetros.

c) Costura e compartimentalização

A costura consiste no fechamento da boca do saco. Faculta-se a realização da compartimentalização. Esta operação consiste na realização de uma costura no sentido da largura e outra no sentido do comprimento dos sacos, visando evitar o deslocamento do substrato para a parte inferior da sacaria, quando da sua colocação nos taludes muito inclinados. Nestes casos, a intervenção visa diminuir a incidência de falhas na cobertura vegetal.

d) Carregamento e colocação da sacaria no terreno

Consiste no transporte dos sacos já preparados até o local e sua deposição no terreno conforme o arranjo desejado. No ITA-3p o arranjo das sacarias é realizado em fileiras duplas espaçadas de 1, 2 ou 3 metros entre si, dispostas em nível (perpendicular à direção da maior declividade). Neste caso, a maior dimensão da sacaria deverá ser posicionada perpendicularmente a direção da maior declividade.

Já no ITA-3t as sacarias são arranjadas tal como um “tabuleiro de xadrez”. Em superfícies com declividade muito alta, faculta-se a fixação da sacaria no terreno por meio de estacas.

e) Irrigação Inicial

Consiste na irrigação da superfície recém plantada. Sugere-se um turno de regra de 3 dias, aplicando-se uma lâmina máxima de 12 mm por aplicação. A adoção desta intervenção será necessária, principalmente, quando a operação de semeadura ocorrer durante o período seco do ano (abril a setembro).

DETALHAMENTO DA FASE DE MANUTENÇÃO

Para execução desta etapa, prevê-se o cumprimento das seguintes tarefas:

- Aplicação de fertilizante químico;
- Ressemeadura;
- Combate a formigas.

DESCRIÇÃO DAS TAREFAS – ITA-3

a) Aplicação de fertilizante químico

Aplicação à lanço de fertilizante NPK 20-5-20, utilizando-se a dosagem recomendada. A operação deverá ser executada uma vez ao ano durante o período chuvoso do ano.

b) Ressemeadura

Ressemeadura de trechos falhados, durante o 1º e 2º anos após implantação. Adotar 20% de falha no 2º ano e 10% de falha no 3º ano. Executar a operação durante o período chuvoso do ano (outubro a janeiro).

c) Combate à formiga

Consiste no monitoramento sistemático da ocorrência de formigas cortadeiras e a efetuação do seu combate, se necessário. Utilizar isca formicida no período de seca e formicida em pó e/ou termonebulizador no período chuvoso.

DOSAGENS RECOMENDADAS DOS INSUMOS A SEREM UTILIZADOS – TODOS OS TRATAMENTOS

FASE DE IMPLANTAÇÃO

QUADRO 2.2: DOSAGENS DE INSUMOS.

No	Insumos	Unidade	Dosagens por tipo de tratamentos					Local de aplicação			Comentários-
			CORT-1	IP-1	ITC-2	IV-1	ITA-3 T/P	Superfície	Covas	Sacaria	
1	Adubo orgânico (7)	m3/cova	0,03	0,03	-----	0,03	-----		X		Base: 30 litros/cova. Critério: C1
2	Adubo orgânico (7)	m3/m2	-----	0,004	0,004	0,004	0,0329	X		X	Base: 40 m3/há. Fonte: F-3
3	Adubo orgânico (7)	m3/m3	-----	-----	-----	-----	0,4			X	Fonte: F-4. Considerou-se que 40% do volume da sacaria seria ocupado este insumo
4	Calcáreo dolomítico (covas)	kg/cova	0,064	0,125	-----	0,125	-----		X		Base: 2000 kg / 2.000 m3 * 0,064 m3/cova. Ref: cova de 40 x 40 x 40 cm. Critério: C-2
5	Calcáreo dolomítico (superfície)	kg/m2	-----	0,100	0,100	0,100	-----	X			Base: 2000 kg/ha / 10.000 m2/ha / 20 cm * 10 cm. Ref: correção de uma camada de 10 cm. Critério: C2
6	Cobertura morta	kg/m2	-----	-----	0,5	0,7	-----	X			Base : 10 Ton/ha. Fonte : F-1
7	NPK – 4-14-8 (1)	kg/m2	-----	0,05	0,05	0,05	-----	X			Base: 500 kg/há. Critério: C1
8	Sementes Gramíneas (2)	kg/m2	-----	0,025	0,025	0,025	0,0165	X		X	Fonte F-4 p/ tratamento ITA-3 i/p e para demais tratamentos: Base: 250 kg/há e Fonte: F-

CONTINUA...

CONTINUAÇÃO...

No	Insumos	Unidade	Dosagens por tipo de tratamentos					Local de aplicação			Comentários-
			CORT-1	IP-1	ITC-2	IV-1	ITA-3 T/P	Superfície	Covas	Sacaria	
9	Sementes Gramíneas (2)	kg/m ³	-----	-----	-----	-----	0,2			X	A dosagem considerada para m ² foi convertida em m ³ , considerando a relação 0,082 m ³ de substrato por 1 m ² de sacaria
10	Sementes Leguminosa (3)	kg/m ²	-----	0,005	0,005	0,005	0,0165	X		X	Fonte F-4 p/ tratamento ITA-3 i/p e para demais tratamentos: Base: 50 kg/há. Fonte: F-1
11	Sementes Leguminosa (3)	kg/m ³	-----	-----	-----	-----	0,2			X	A dosagem considerada para m ² foi convertida em m ³ , considerando a relação 0,082 m ³ de substrato por 1 m ² de sacaria
12	Sementes de espécies arbóreas pioneiras	kg/m ²	0,00005	-----	0,00005	0,00005	0,00005	X	X	X	Base: 0,5 kg/há. Utilização facultativa, já que sua ausência não compromete a eficiência do tratamento. Vide especificação de espécies na listagem de mudas apresentada na especificação do tratamento IP-1
13	Super-simples	kg/m ²	0,32	0,32	-----	0,32	0,0658		X	X	Fonte F-4 p/ tratamento ITA-3 i/p e para demais tratamentos: Base: 5kg/m ³ * 0,064 m ³ /cova. Fonte: F-2
14	Super-simples	kg/m ³	-----	-----	-----	-----	0,8				A dosagem considerada para m ² foi convertida em m ³ , considerando a relação 0,082 m ³ de substrato por 1 m ² de sacaria
15	Terra corrigida	m ³ /m ²	-----	-----	-----	-----	0,0494				Fonte: F-4. Considerou-se que 60% do volume da sacaria seria ocupado este insumo
16	Terra corrigida	m ³ /m ³	-----	-----	-----	-----	0,6				A dosagem considerada para m ² foi convertida em m ³ , considerando a relação 0,082 m ³ de substrato por 1 m ² de sacaria
17	Sacaria	m ² /m ²	-----	-----	-----	-----	1,0				
18	Mudas ou propágulos										
19	Mudas(4)	ud/m ²	-----	0,33	-----	-----	-----		X		Adotado
20	Propágulos(5)	ud/m ²	-----	-----	-----	0,25	-----		X		Adotado
23	Pontaletes (6)	ud/mlin voçor.	-----	-----	-----	16,7	-----	X			Considerou-se: pontaletes de 2 metros, diâmetro de 0,12 metros e altura do sulco inferior a 1 metro
24	Pedras de mão	m ³ /mlin de barr.	-----	-----	-----	0,24	-----	X			Considerou-se uma camada de 30 centímetros de altura e largura de 40 centímetros, instalados tanto a montante quanto a jusante da barreira.

Para entender o quadro anterior

CORT-1	Refere-se a formação de cortina arbórea em superfícies com declividade menor que 100%. Implica no cumprimento das seguintes etapas: marcação das covas + coveamento + adubação + plantio mudas
IP-1	Refere-se a tratamento adequado para superfícies de topografia suave e substrato friável. Implica no cumprimento das seguintes etapas: Corrugação + semeadura + adubação superfície + coveamento + plantio mudas arbóreas
ITC-2	Refere-se a tratatamento aplicável em superfícies de topografia íngreme, recentemente degradadas. Implica no cumprimento das seguintes tarefas: Eliminação talude negativo + remoção terra deslocada + corrugação + adubação + semeadura
IV-1	Refere-se a tratamento adequado para voçorocas em estágio inicial. Implica no cumprimento das seguintes etapas: Instalação das barreiras de contenção + Corrugação + semeadura + adubação superfície + coveamento + plantio propágulos de espécies herbáceas + cobertura
ITA-3p	Colocação de sacaria (terra + semente + adubo) em faixas. Refere-se ao arranjo das sacarias em fileiras duplas, dispostas em nível, espaçadas de 1,2 ou 3 metros. Adotar a seguinte sequência de operações: preparo do substrato, semeadura no substrato, enchimento da sacaria, lançamento da sacaria, fixação da sacaria, promoção de cortes (rasgos) na superfície da sacaria e irrigação inicial. Ao final, a sacaria deverá apresentar espessura de 8,2 centímetros
ITA-3 t	Colocação de sacaria (terra + semente + adubo) dispostos em formato de talubeiro. Adotar a seguinte sequência de operações: preparo do substrato, semeadura no substrato, enchimento da sacaria, lançamento da sacaria, fixação da sacaria, promoção de cortes (rasgos) na superfície da sacaria e irrigação inicial. Ao final, a sacaria deverá apresentar espessura de 8,2 centímetros.
(1)	Adotar adubo formulado, enriquecido com micronutrientes
(2)	Mucuna Preta e crotalária para ITC-2 e ITA-3t/i, guandú e crotalária para IP-1, IV-1. Se decidir-se pela utilização exclusiva de leguminosas, dispensa-se o aumento na dosagem aplicada. Entretanto, recomenda-se que dosagem recomendada seja distribuída em no mínimo 2 espécies distintas.
(3)	Capim gordura e Brachiária decumbens para todos os tratamentos em que o insumo é recomendado. Se decidir-se pela utilização exclusiva de gramíneas, aumentar em 25% a dosagem recomendada. Recomenda-se, ainda, que dosagem recomendada seja distribuída em no mínimo 2 espécies distintas.
(4)	Refere-se a mudas nativas de ocorrência no cerrado, conforme indicação na descrição do tratamento IP-1 (texto)
(5)	Os propágulos refere-se a estacas enraizadas de capim elefante, rizomas de bambu, etc
(6)	Os pontaletes poderão ser substituídos por sacaria preenchida com solo-cimento (tipo rip-rap);
(7)	Faculta-se a utilização de outros condicionadores de solo orgânicos (produtos diversos originados de compostagem, por exemplo) em substituição ao esterco de curral;
Kg/cova	quilograma por metro quadrado / m ³ /m ² = metro cúbico por metro quadrado
Kg/m ²	quilograma por metro quadrado / ud/m ² = unidade por metro quadrado
m ³ /cova	metro cúbico por cova / m ³ /mlin de barr = metro cúbico por metro linear de barreira
Ud/mlin voçor.	unidades de pontalete por metro linear de voçoroca
C1	Adotado pelo projetista, tomando-se como referência experiências profissionais anteriores
C2	Baseou-se na demanda comumente observada em latossolos e cambissolos distróficos na região de Cerrado
C3	Base: quantidade coerente com o espaçamento adotado, ou seja: 2 metros entre plantas
C4	Base: quantidade coerente com o espaçamento adotado, ou seja: 6 metros entre plantas
F-1	Técnicas de Bioengenharia usadas na proteção e recuperação do solo - Aloísio Rodrigues Pereira. In: Workshop sobre técnicas avançadas de controle de processos erosivos - SME, Belo Horizonte, Setembro-1997
F-2	Curso de Fertilidade e manejo do solo - Apostila Módulo 12 - Recomendação de adubação - Roberto de F. Novais.
F-3	Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais - 4ª aproximação - CFSEMG-Lavras-MG
F-4	Anais do Simpósio Brasileiro de Recuperação de Áreas Degradadas - Viçosa, MG: SOBRADE; UFV/DPS/DEF, 1997;
NOTA	No tratamento ITA-3i e ITA-3t, as dosagens encontram-se referenciadas na superfície efetivamente tratada, ou seja, aquela superfície que foi coberta por sacaria, independente do arranjo utilizado.

FASE DE MANUTENÇÃO

QUADRO 2.3: DOSAGENS DE INSUMOS.

No	Insumos	Unidade	Dosagens por tipo de tratamentos					Local de aplicação			Comentários
			CORT-1	IP-1	ITC-2	IV-1	ITA-3 i/p	Superfície	Covas/mudas	Sacaria	
1	Fertilizante NPK – 20-5-20	Kg/m ²	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1		X	X	Base: 100 gramas /m ² . Esta operação somente será efetuada se aplicação de adubo orgânico líquido por suspensão.
2	Fertilizante NPK – 20-5-20	Kg/muda	0,1	0,1	-----	-----	-----		X		Base: 100 gramas /cova
3	Sementes Gramíneas	kg/m ² .ssv	-----	0,025	0,025	0,025	0,025	X		X	Base: 250 kg/ha. Fonte:F-1
4	Sementes Leguminosa	kg/m ² .ssv	-----	0,005	0,005	0,005	0,025	X		X	Base: 50 kg/ha. Fonte:F-1
5	Mudas ou propágulos #	ud/cova	1	1	-----	1	-----		X		Sem comentários
6	Cobertura morta	kg/m ² .ssv	-----	1	-----	1	-----	X			Base: 10 Ton/ha.Fonte: F-1
7	Formicida (isca)	kg/m ² .st	0,0005	0,0005	-----	0,0005	0,0005	X			Base: 5kg/ha. Fonte: F-1

Para entender o quadro anterior

CORT-1	Refere-se a formação de cortina arbórea em superfícies com declividade menor que 100%. Implica no cumprimento das seguintes etapas: marcação das covas+coveamento+adubação+plantio mudas
IP-1	Refere-se a tratamento adequado para superfícies de topografia suave e substrato friável. Implica no cumprimento das seguintes etapas: corrugação+semeadura+adubação superfície+coveamento+plantio mudas arbóreas
ITC-2	Refere-se a tratatamento aplicável em superfícies de topografia íngreme, recentemente degradadas. Implica no cumprimento das seguintes tarefas: Eliminação talude negativo+remoção terra deslocada+corrugação+adubação+semeadura
IV-1	Refere-se a tratamento adequado para voçorocas, em estágio inicial. Implica no cumprimento das seguintes etapas: instalação das barreiras de contenção+corrugação+semeadura+adubação superfície+coveamento+plantio propágulos de espécies herbáceas+cobertura
ITA-3p	Colocação de sacaria (terra+semente+ adubo) em faixas. Refere-se ao arranjo das sacarias em fileiras duplas, dispostas em nível, espaçadas de 1,2 ou 3 metros. Adotar a seguinte sequência de operações: preparo do substrato, semeadura no substrato, enchimento da sacaria, lançamento da sacaria, fixação da sacaria, promoção de cortes(rasgos) na superfície da sacaria e irrigação inicial. Ao final, a sacaria deverá apresentar espessura de 8,2 centímetros
ITA-3 t	Colocação de sacaria (terra+semente+ adubo) dispostos em formato de talubeiro. Adotar a seguinte sequência de operações: preparo do substrato, semeadura no substrato, enchimento da sacaria, lançamento da sacaria, fixação da sacaria, promoção de cortes(rasgos) na superfície da sacaria e irrigação inicial. Ao final, a sacaria deverá apresentar espessura de 8,2 centímetros.
#	Mudas ou propágulos = mudas (replântio)/propágulos (transplântio) de espécies nativas para tratamentos IP-1e estacas enraizadas/mudas para tratamento IV-1
kg/m2.ssv	quilograma por metro quadrado de superfície revegetada
kg/m2.st	quilograma por metro quadrado de superfície total
kg/muda	quilograma por muda
m3/cova	metro cúbico por cova
m3/m2.st	metro cúbico por metro quadrado de superfície total
ud/cova	unidade por cova
C1	Adotado pelo projetista, tomando-se como referência experiências profissionais anteriores
F-1	Técnicas de Bioengenharia usadas na proteção e recuperação do solo - Aloísio Rodrigues Pereira. In: Workshop sobre técnica avançadas de controle de processos erosivos - SME, Belo Horizonte, Setembro-1997
NOTA	No tratamento ITA-3i e ITA-3t, as dosagens encontram-se referenciadas na superfície efetivamente tratada, ou seja, aquela superfície que foi coberta por sacaria, independente do arranjo utilizado

2.2.2.3 Tratamento recomendado para os diferentes cenários-alvo

QUADRO 2.4: RESUMO DOS TRATAMENTOS RECOMENDADOS.

No	Cenário	Tratamento recomendado					Comentários Gerais
		CORT-1	IP-1	ITC-2	ITA-3 t/p	Nenhum #	
1	AP1	X	X				O tratamento CORT-1 deverá ser aplicado somente nos casos em que haja necessidade de mascarar o efeito estético de algum alvo específico
2	AP2	X		X			O tratamento CORT-1 deverá ser aplicado somente nos casos em que haja necessidade de mascarar o efeito estético de algum alvo específico
3	AP3	X			X		Nos casos em que o substrato onde se deseja implantar a estrutura apresentar-se pouco profundo, devido a presença de afloramento rochoso, a intervenção deverá ser cancelada. O tratamento CORT-1 deverá ser aplicado somente nos casos em que haja necessidade de mascarar o efeito estético de algum alvo específico. O tratamento ITA-3p ou ITA-3t deverá ser executado nos casos em que a cobertura vegetal for desejável, atendendo a apelo estético principalmente.
4	AT1			X			Recomenda-se a aplicação de tratamento recomendado, porque caso ocorra erosão, o material carregado atingirá a linha de drenagem, e portanto, seu efeito ambiental negativo será de alto impacto. Somente neste caso é que deverão ser construídas estruturas de drenagem de águas pluviais, visando a proteção da estrutura em processo de recomposição de sua revegetação. Poderão ser utilizadas estratégias mais simplificadas, como também o emprego de materiais de menor duração.
5	AT2					X	Nenhum tratamento recomendado, porque dificilmente ocorrerá formação de processos erosivos, nestes casos.
6	AT3					X	Nenhum tratamento recomendado, porque dificilmente ocorrerá formação de processos erosivos, nestes casos.
7	AE1		X	X			Recomenda-se a aplicação do tratamento IP-1 para superfícies com declividade menor que 30% (mais suaves) e tratamento ITC-2 para superfícies com declividade maior que 30% (mais inclinadas)
8	AE2		X	X			Recomenda-se a aplicação do tratamento IP-1 para superfícies com declividade menor que 30% (mais suaves) e tratamento ITC-2 para superfícies com declividade maior que 30% (mais inclinadas)

Para entender o quadro anterior

Cenários

AP1	Alvo com ocorrência no cenário permanente, apresentando-se como superfícies com substrato terroso com declividade máxima de 100%-AP1
AP2	Alvo com ocorrência no cenário permanente, apresentando-se como superfícies com substrato terroso com declividade maior que 100%-AP2
AP3	Alvo com ocorrência no cenário permanente, apresentando-se como superfícies com substrato pétreo com declividade qualquer-AP3
AT1	Alvo com ocorrência no cenário temporário, apresentando-se como superfícies com substrato terroso com declividade qualquer, cuja vertente esteja voltada para uma linha de drenagem perene ou temporária – AT1
AT2	Alvo com ocorrência no cenário temporário, apresentando-se como superfícies com substrato terroso com declividade qualquer, cuja vertente não esteja voltada para um linha de drenagem perene ou temporária – AT2
AT3	Alvo com ocorrência no cenário temporário, apresentando-se como superfícies com substrato pétreo com declividade qualquer, ocupando qualquer posição na topossequência – AT3
AE1	Ocorrência denominada de erosão "laminar". Corresponde ao tipo de formação em que a erosão ocorre em reboleira, na forma de camadas. Neste caso os horizontes do solo são removidos, um a um, à medida que o manto de erosão avança em profundidade
AE2	Ocorrência denominada de erosão "em sulcos". Corresponde ao tipo de formação linear, normalmente posicionado paralelamente ao sentido da maior declividade do terreno. Neste caso, mais de um horizonte do solo pode ser simultaneamente carregado (destruído) simultaneamente

CONTINUA...

CONTINUAÇÃO...

Tratamentos	
CORT-1	Refere-se a formação de cortina arbórea em superfícies com declividade menor que 100%. Implica no cumprimento das seguintes etapas: marcação das covas + coveamento + adubação + plantio mudas
IP-1	Refere-se a tratamento adequado para superfícies de topografia suave e substrato friável. Implica no cumprimento das seguintes etapas: corrugação + semeadura + adubação superfície + coveamento + plantio mudas arbóreas
ITC-2	Refere-se a tratamento aplicável em superfícies de topografia íngreme, recentemente degradadas. Implica no cumprimento das seguintes tarefas: eliminação talude negativo + remoção terra deslocada + corrugação + adubação + semeadura
ITA-3p	Colocação de sacaria (terra + semente + adubo) em faixas. Refere-se ao arranjo das sacarias em fileiras duplas, dispostas em nível, espaçadas de 1,2 ou 3 metros. Adotar a seguinte sequência de operações: preparo do substrato, semeadura no substrato, enchimento da sacaria, lançamento da sacaria, fixação da sacaria, promoção de cortes (rasgos) na superfície da sacaria e irrigação inicial. Ao final, a sacaria deverá apresentar espessura de 8,2 centímetros
ITA-3 t	Colocação de sacaria (terra + semente + adubo) dispostos em formato de talubeiro. Adotar a seguinte sequência de operações: preparo do substrato, semeadura no substrato, enchimento da sacaria, lançamento da sacaria, fixação da sacaria, promoção de cortes (rasgos) na superfície da sacaria e irrigação inicial. Ao final, a sacaria deverá apresentar espessura de 8,2 centímetros.
# Nenhum	O alvo dispensa a aplicação de qualquer tipo de tratamento

2.2.3 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A execução deste projeto será de responsabilidade do empreendedor.

2.2.4 CRONOGRAMA

Apresenta-se a seguir a sequência de atividades previstas para a fase de implantação do projeto:

N.º	Atividade	Ordem de execução								Comentários
		1	2	3	4	5	6	7	8	
1	TRATAMENTO ITC-2									
1.1	Eliminação de trechos de taludes negativos	■								
1.2	Remoção de massa de solo descoladas	■								
1.3	Corrugação da superfície		■							Poderá ser dispensada caso a superfície apresente-se friável, estado comumente observado em áreas recém expostas
1.4	Adubação da superfície corrugada			■						
1.5	Semeadura				■					Caso não se tenha disponível o recurso da irrigação, deverá ocorrer somente no período chuvoso do ano.
1.6	Incorporação superficial de sementes e adubos.					■				
1.7	Lançamento de cobertura morta						■			Esta operação poderá ser dispensada, caso a superfície apresente-se friável, estado comumente observado em áreas recém expostas
1.8	Irrigação inicial							■		
2	TRATAMENTO IP-1									
2.1	Corrugação da superfície	■								Esta operação poderá ser dispensada, caso a superfície apresente-se friável, estado comumente observado em áreas recém expostas
2.2	Coveamento, adubação e fechamento		■							
2.3	Adubação de superfície corrugada			■						
2.4	Semeadura de superfície corrugada				■					Caso não se tenha disponível o recurso da irrigação, esta operação deverá ocorrer somente no período chuvoso do ano.
2.5	Incorporação superficial de sementes e adubos.					■				
2.6	Plantio de mudas arbóreas						■			Caso não se tenha disponível o recurso da irrigação, esta operação deverá ocorrer somente no período chuvoso do ano.
2.7	Lançamento de cobertura morta							■		Esta operação poderá ser dispensada, caso a superfície apresente-se friável, estado comumente observado em áreas recém expostas
2.8	Irrigação inicial								■	
3	TRATAMENTO CORT-1									
3.1	Marcação das covas	■								
3.2	Coveamento, adubação e fechamento		■							
3.3	Plantio das mudas arbóreas			■						Caso não se tenha disponível o recurso da irrigação, esta operação deverá ocorrer somente no período chuvoso do ano.
3.4	Irrigação inicial				■					
4	TRATAMENTO IV-1									
4.1	Instalação das barreiras de pontalete	■								
4.2	Colocação da camada de pedras de mão na base das barreiras		■							
4.3	Corrugação da superfície			■						
4.4	Semeadura na superfície corrugada				■					Caso não se tenha disponível o recurso da irrigação, esta operação deverá ocorrer somente no período chuvoso do ano.
4.5	Aplicação de cobertura morta					■				
4.6	Plantio de propágulos de espécies vegetais adequadas						■			Caso não se tenha disponível o recurso da irrigação, esta operação deverá ocorrer somente no período chuvoso do ano.
4.7	Irrigação inicial							■		
5	TRATAMENTO ITA-3									
5.1	Preparo do substrato enriquecido com sementes	■								Caso não se tenha disponível o recurso da irrigação, esta operação deverá ocorrer somente no período chuvoso do ano.
5.2	Enchimento das sacarias		■							
5.3	Costura e compartimentalização			■						
5.4	Carregamento e fixação dos sacos				■					
5.5	Carregamento e colocação da sacaria no terreno					■				
5.6	Irrigação inicial						■			

Apresenta-se a seguir a seqüência de atividades previstas para a fase de manutenção do projeto:

N.º	Atividade	Meses do ano												Incidência da tarefa #			
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez	1º ano	2º ano	3º ano	
1	TRATAMENTO ITC-2																
1.1	Aplicação de fertilizante químico em cobertura	O											O	O	X	X	X
1.2	Combate a formigas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1.3	Ressemeadura												O	O	O	X	X
2	TRATAMENTO IP-1.																
2.1	Aplicação de fertilizante químico em cobertura	O											O	O	X	X	X
2.2	Ressemeadura												O	O	O	X	X
2.3	Recoveamento	-						O	O	O					X	X	
2.4	Fechamento da cova e adubação	-						O	O	O					X	X	
2.5	Replântio de mudas arbóreas	-											O	O	O	X	X
2.6	Combate a formigas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2.7	Coroamento	-								O	O				X	X	X
2.8	Adubação de mudas	O											O	O	X	X	X
2.9	Roçada da biomassa									O	O				X	X	X
3	TRATAMENTO CORT-1																
3.1	Adubação de mudas em cobertura	O											O	O	X	X	X
3.2	Combate a formigas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3.3	Recoveamento, adubação e fechamento da cova	-						O	O	O					X	X	
3.4	Replântio de mudas arbóreas	-											O	O	O	X	X
3.5	Coroamento	-								O	O				X	X	X
4	TRATAMENTO IV-1																
4.1	Aplicação de fertilizante químico em cobertura	O											O	O	X	X	X
4.2	Ressemeadura	-											O	O	O	X	X
4.3	Recomposição da cobertura morta	-											O	O	X		
4.4	Replântio de propágulos	-											O	O	O	X	X
4.5	Adubação de mudas	O											O	O	X	X	X
4.6	Combate a formigas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	TRATAMENTO ITA-3																
5.1	Aplicação de fertilizante químico	O											O	O	X	X	X
5.2	Ressemeadura	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
5.3	Combate a formigas	-											O	O	O	X	X

O = A atividade poderá ser executada, uma única vez, ao longo do período demarcado;

X = A atividade deverá ser executada, necessariamente, no mês demarcado;

Incidência da tarefa = Refere-se ao ano no qual o tratamento foi implantado. O 1o ano inicia-se no ano seguinte ao da implantação

2.2.5 INFORMAÇÕES GERAIS SOBRE AS ATIVIDADES DE MONITORAMENTO

O presente trabalho foi estruturado para fornecer informações básicas para recuperação das superfícies degradadas, prescindindo, entretanto, de um diagnóstico que fornecesse um levantamento do quantitativo de superfície a ser tratada, considerando as diferentes tipologias de alvo, viabilizando um planejamento de médio e longo prazo.

Considerando a dinamicidade do processo de abertura de áreas e acessos, como também a mutabilidade do seu estado de cobertura vegetal em função da atuação da colonização natural, tomou-se a decisão de sugerir a elaboração de planejamentos de curto prazo, baseando-se em levantamentos mensais das superfícies disponíveis e demandantes de intervenção e a aplicação de tratamentos corretivos no tempo mais curto possível.

O responsável pelo diagnóstico e supervisão técnica dos trabalhos de recuperação das superfícies degradadas deverá apresentar uma formação em ciências agrárias ou nível técnico secundário ao menos.

A metodologia para levantamento mensal das superfícies degradadas deverá pautar-se pelas seguintes orientações:

- Tipificação dos alvos quanto ao tipo de substrato, a condição de compactação, a declividade, mensuração da superfície a ser tratada, atuação de processo erosivo, localização geográfica e a sua relevância estética (considerando a sua exposição para o público presente no local);
- Tabulação das informações coletadas;
- Planejamento das ações futuras de recuperação, tomando-se como critérios de prioridade para escolha da ordem de atendimento dos cenários-alvos, os seguintes parâmetros, dispostos em ordem decrescente: grau de atuação do processo erosivo, declividade, erodibilidade do substrato e relevância estética

Apresenta-se, a seguir, a sugestão de um quadro (Quadro 2.5) para coleta de informações durante a realização do cadastro:

QUADRO 2.5: COLETA DE INFORMAÇÕES DURANTE O CADASTRO.

Quadro de Apoio no Cadastro de Sítios Degradados

Nº	Data	Código	Localização (UTM)		Cenário			Tipo de substrato			Declividade		Dimensão (metros)				Processo erosivo			Relevância Estética		% Veg	Obs. Gerais		
			Coord-1	Coord-2	Perm.	Temp	Ent.	Friável	N Friável	Pétreo	<30%	>30%	D-1	D-2	D-3	Forma-to	Sim	Talvez	Não	Sim	Não				
1																									
2																									
3																									
4																									
5																									
6																									
7																									
8																									
9																									
10																									

Para entender o quadro de apoio ao cadastro

Nº	Refere-se ao número de série do lançamento realizado no quadro de coleta de informações
Data	Refere-se a data do registro
Código	Refere-se ao código atribuído ao ponto degradado identificado
Localização (UTM), Coord-1 e Coord-2	Refere-se ao registro das duas coordenadas do ponto, obtidas por meio do auxílio de um GPS de navegação
Cenário Perm	= O cenário permanente é definido como o conjunto de sítios que não serão inundados após formação do reservatório
Cenário Temp	O cenário temporário é definido como o conjunto de sítios que permanecerão inundados após a formação do reservatório
Cenário Ent.	O cenário entorno compreende um espaço compreendido entre o nível do reservatório até a vertente que drena diretamente para o talvegue ocupado pela água reservada
Substrato - Friável	Substrato que apresenta boa permeabilidade e média a alta profundidade afetiva, constituída por material terroso ou rocha em estado avançado de alteração
Substrato - N Friável	Substrato que apresenta baixa permeabilidade e pequena profundidade afetiva, constituída normalmente por material terroso extremamente compactado ou rocha em estado incipiente de alteração
Substrato - Pétreo	Substrato que apresenta baixa a alta permeabilidade e pequena profundidade afetiva, constituída normalmente por matações e pedras de mão com a presença ou ausência de material terroso misturado

CONTINUA . . .

CONTINUAÇÃO . . .

Declividade < 30%	Refere-se a superfícies com declividade menor que 30%
Declividade > 30%	Refere-se a superfícies com declividade maior que 30%
D-1, D-2, D-3	Refere-se as diferentes dimensões do alvo identificado; Formato = Refere-se a forma geométrica do alvo identificado
Formato	Refere-se a forma geométrica do alvo identificado
Processo erosivo – SIM	Situação identificada quando o processo erosivo encontra-se instalado
Processo erosivo - TALVEZ	Situação identificada quando o processo erosivo ainda não encontra-se instalado, mas deverá evoluir no curto prazo
Processo erosivo – NÃO	Situação identificada quando o processo erosivo ainda não encontra-se instalado e apresenta pequena possibilidade de evoluir no curto prazo
Relevância estética – SIM	Refere-se a situação em que a apresentação estética do alvo vem acarretando poluição visual para público observado. O veredito pode estar condicionado também a presença de grande público observador que aumentará o rigor do julgamento quanto a relevância estética
Relevância Estética - NÃO	Refere-se a situação em que a apresentação estética do alvo NÃO vem acarretando poluição visual para público observado
% Veg	Refere-se a mensuração do % da presença de vegetação na superfície degradada
Obs. Gerais	Trata-se de campo específico para registro de informações adicionais, não contempladas nos outros campos do quadro

2.2.6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Não integra o escopo deste trabalho a especificação e o dimensionamento de estruturas de drenagem de águas pluviais, visando proteger as superfícies degradadas. As intervenções deste tipo deverão ser especificadas e implementadas caso a caso, após realização do cadastro dos alvos a serem tratados. Esta informação técnica poderá ser obtida junto ao corpo de engenheiros civis residentes e/ou consultores da obra.

Os tratamentos recomendados no presente trabalho deverão ser aplicados após terem sido concluídas as obras de drenagem de águas pluviais e também os trabalhos de reconformação de superfícies.

Em caráter genérico, deverão ser construídas estruturas de drenagem superficial, na crista dos taludes de corte bem como em suas bases. A implantação de um sistema de drenagem (superficial e sub-drenagem), isto é, canaletas, caixas coletoras, descidas d'água, bacias de dissipação: deverá ser feita em todas as feições erosivas em processo de recuperação, enfatizando-se o sistema coletor periférico.

A drenagem – assim como a proteção vegetal -, é uma obra essencial para controle de movimentos de massa e de focos erosivos, já que a água atua no solo contra a sua estabilidade, pela perda de resistência (coesão) e pelo aumento de peso da superfície potencialmente deslizante.

Em conseqüência, a presença da água no solo potencialmente instável é crítica e precisa ser desviada, como medida indispensável para estabilizar encostas e taludes, naturais ou de escavação. As águas de chuva serão desviadas principalmente por meio de um sistema de drenagem periférica e, a não ser em casos de voçorocas de grandes dimensões (áreas com 0,3 hectares ou mais), esta ação por si só se mostra suficiente. Deve ser lembrado que as erosões crescem por retrocesso das cabeceiras em função da perda de solo na base do talude de montante, porque é aí que as águas pluviais se precipitam, somando a energia cinética do escoamento com a energia potencial da queda.

Por outro lado, a progressão das voçorocas também se dá pelo carreamento de finos produzido pelas forças de percolação introduzidas pelas urgências. Embora este processo seja mais lento, ele é

permanente. Neste caso, a canalização destas águas por meio de drenos cegos é uma medida indispensável.

Assim, o sistema que constitui a drenagem de águas superficiais é constituído por uma rede de canaletas (seção retangular ou trapezoidal), que deságuam em caixas coletoras nos pontos de súbita mudança de declividade ou direção em planta e, eventualmente em descidas d'água em escadas e caixas de dissipação. O ponto de lançamento dessas águas deve ser protegido por meio de enrocamento, mesmo após a saída pelas caixas de dissipação, pois o solo local já tem características essencialmente relacionadas com a desagregação e o transporte. De forma geral, a estrutura de drenagem periférica segue o padrão conforme desenho abaixo:

Os tratamentos sugeridos para os pontos de erosão localizados no cenário "entorno" apresentam um caráter curativo.

As intervenções em focos erosivos pontuais localizados no cenário "entorno" e localizadas em terreno de terceiros (proprietário não é o empreendedor) somente poderão ser implementadas mediante autorização do proprietário.

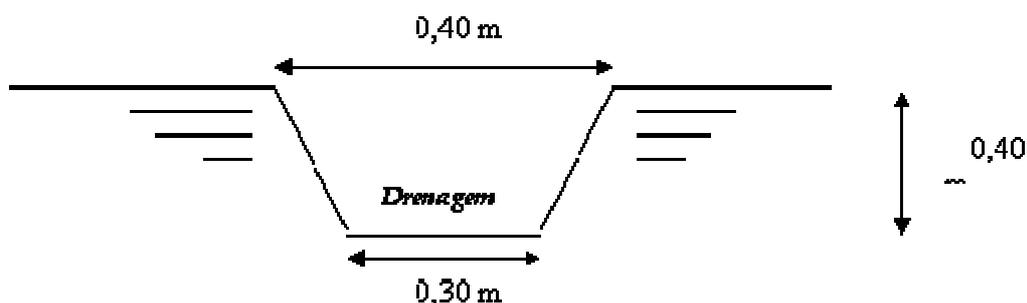
Uma prática tradicionalmente utilizada, a qual sua aplicação é recomendada, é o lançamento por sobre as superfícies degradadas de terra obtida da remoção da camada superficial durante os trabalhos de movimentação de terra definidos pelo sub-projeto de Remoção e Estocagem de Solo Decapeado integrante deste.

O plantio de placas de gramíneas, obtidas por arrancamento nas superfícies que serão inundadas, poderão ser plantadas nas superfícies degradadas que serão tratadas pelos tratamentos ITC-2, IP-1 e IV-1, em substituição a vegetação gramineóide prevista nestas situações.

PROTEÇÃO ÀS ÁREAS REABILITADAS

Cercas para proteção serão construídas nos locais em reabilitação e sofrerão manutenção periódica enquanto necessário até a completa reabilitação do local. Além disto, placas instrutivas poderão ser colocadas ao longo do trecho reabilitado, de forma a evitar a entrada de pessoas e interferência na vegetação em processo de recuperação. Os dizeres de advertência deverão conter mensagens tais como: "Favor não pisar neste local"; "Favor não arrancar plantas"; "Área em recuperação".

2.2.7 FIGURAS



DIQUES DE CONTENÇÃO EM PEDRA DE MÃO ARGAMASSADA

VISTA GERAL

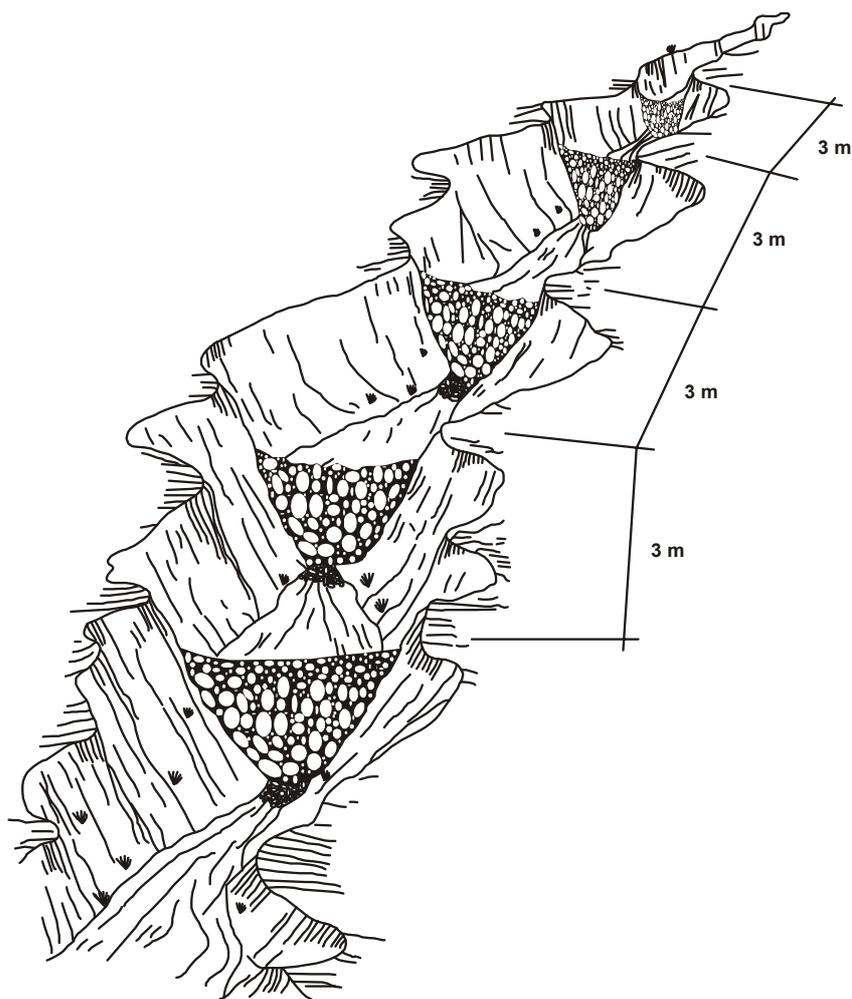


FIGURA 2.2: A EXECUÇÃO DE SEPTOS TRANSVERSAIS SERÁ EMPREGADA PARA SISTEMATIZAÇÃO DAS EROSÕES, PROMOVENDO A RETENÇÃO DE MATERIAL DESAGREGADO E A CONSEQÜENTE MODIFICAÇÃO DO PERFIL LONGITUDINAL DESSAS FEIÇÕES.

RECOMPOSIÇÃO DE TALUDES

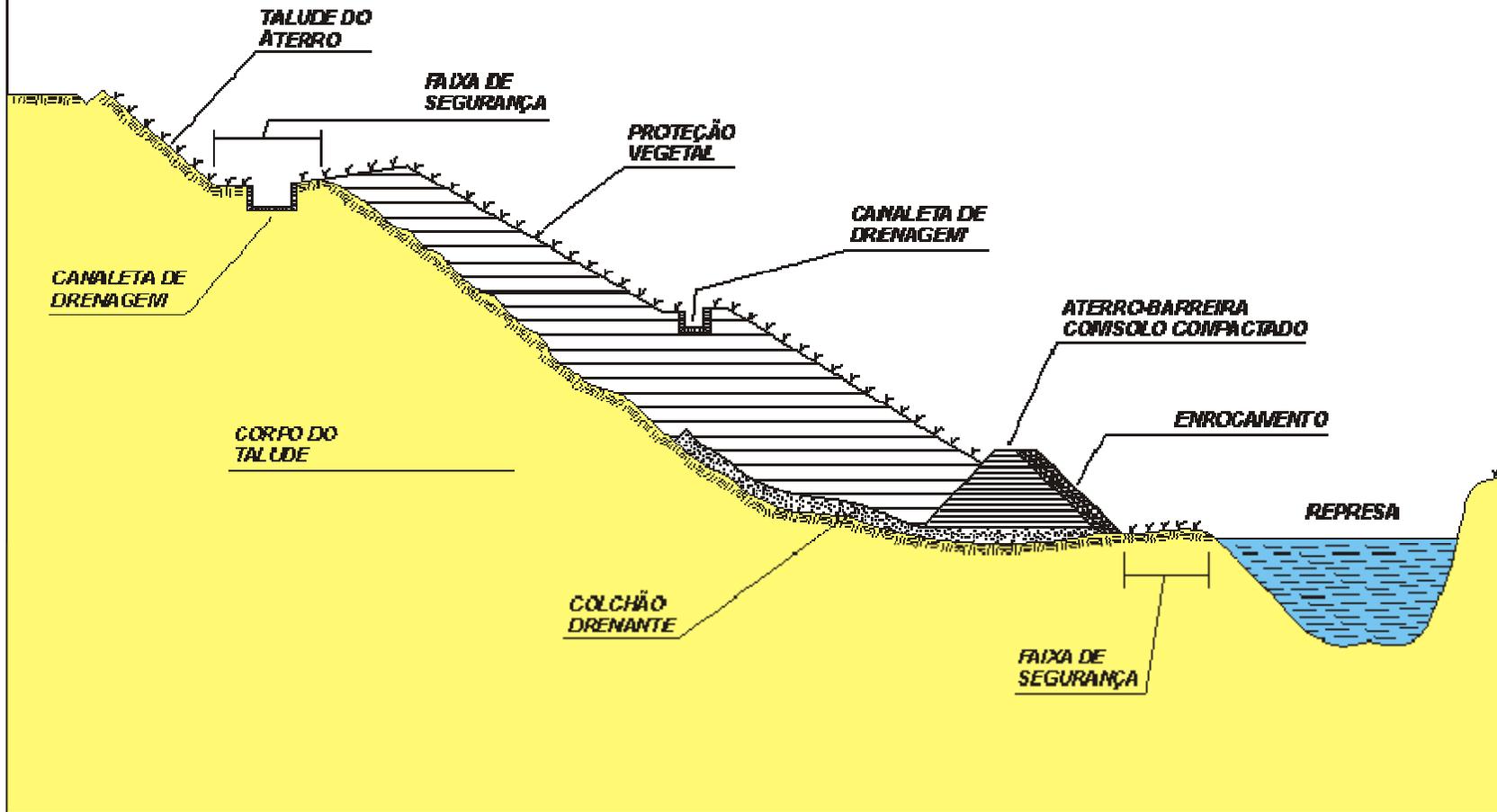


FIGURA 2.3: MODELO DE OBRAS DE RECOMPOSIÇÃO E ESTABILIZAÇÃO DE TALUDES.

2.3 PROJETO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE EROSÕES NO ENTORNO DO RESERVATÓRIO

2.3.1 INTRODUÇÃO

A instalação do canteiro de obras, a construção das estradas de acesso e instalações industriais, a execução das obras civis da casa de força, a execução das obras civis e montagem da subestação e a implantação do depósito de materiais descartados, principais componentes do empreendimento, ao serem implantados acabam alterando a fisiografia do terreno devido à execução de terraplenagens e conseqüentemente remoção da cobertura vegetal (cortes ou aterros), o que pode favorecer o desenvolvimento de processos erosivos pela exposição do subsolo aos efeitos das precipitações pluviais.

As escavações também alteram o caminhamento natural do fluxo das águas pluviais que descem pelas vertentes naturais. A execução e implantação das estruturas (principais ou de apoio), por se constituir em barreiras físicas, também alteram este caminho natural das águas pluviais.

Na área do novo reservatório foram diagnosticados vários focos de erosões laminares e lineares sob a forma de sulcos e ravinas, além de movimentos de massa que poderão ser agravados e conseqüentemente contribuir para o assoreamento do reservatório da PCH Piedade.

2.3.2 JUSTIFICATIVA

Em função da importância a ser dada ao acompanhamento da evolução das possíveis feições erosivas e/ou movimento de massa, de tal forma a gerar subsídios para elaboração de projetos específicos de tratamento para tais feições, caso necessário, foi elaborado o presente projeto.

A implementação do projeto de monitoramento e controle de erosões das margens do reservatório no que se refere à ocorrência de processos erosivos justifica-se, basicamente, pelas seguintes razões:

- Quanto menor a intensidade de ocorrência de processos erosivos, menor a carga de sólidos recebida pelo reservatório e, conseqüentemente, maior a sua vida útil;
- A ocorrência de processos erosivos na faixa de domínio do reservatório compromete a eficiência de projetos ambientais, notadamente o reflorestamento ciliar e preservação da APP;
- A ocorrência de processos erosivos nas propriedades lindeiras ao reservatório diminui a sua aplicação econômica, podendo comprometer a viabilidade de sua exploração agropecuária, à médio prazo.

2.3.3 OBJETIVOS

Assim, os objetivos deste programa são:

- Estabelecer uma metodologia de caracterização e acompanhamento de focos erosivos e/ou de movimentos de massa na área diretamente afetada e de entorno direto ao empreendimento;

- Apresentar uma metodologia que permita determinar objetivamente a ordem de prioridade de intervenção nas feições.

Definição dos Cenários a serem Vistoriados

- O domínio refere-se à porção de terras perimetral ao reservatório, de propriedade do empreendedor, normalmente delimitado pelo nível d'água e o Na Máx Normal;
- A faixa de preservação permanente (APP) refere-se a faixa localizada ao longo do perímetro do reservatório, definida pela resolução Conama 302 e demais trâmites junto ao órgão ambiental competente;
- A área de entorno imediato refere-se ao trecho de terras perimetral ao reservatório delimitado pelo ponto mais elevado da faixa de preservação permanente e o alinhamento divisor de águas que drena diretamente para o reservatório.

Definição de Parâmetros para Mensuração do Estado atual das Feições Erosivas

Os trabalhos de campo constituem a primeira etapa de operacionalização do programa de monitoramento dos focos erosivos e serão iniciados depois de concedida a Licença de Instalação. Está prevista uma campanha de campo com os objetivos de identificação e caracterização dos processos erosivos existentes de forma mais minuciosa. Esta saída de campo terá duração prevista de cinco dias, contando com a presença de técnicos capacitados como, por exemplo, um Geólogo, um Geógrafo, e/ou um técnico em ciências agrárias de tal forma, que sejam realizadas as seguintes ações:

- preenchimento de uma ficha cadastral para cada foco erosivo, conforme o modelo apresentado a seguir;
- observação do perfil do solo local e das evidências de existência de lençol freático raso;
- realização de um relatório fotográfico;
- diagnóstico das causas que levam à progressão do foco erosivo ou à instabilização de massa.

O relatório final desta etapa de monitoramento deverá conter:

- a classificação de cada foco erosivo quanto ao seu grau de risco e o nível de prioridade para o tratamento;
- a definição sobre o sistema de drenagem mais eficiente para a feição;
- as possíveis soluções para paralisar o processo e recuperar as feições erosivas.

Considerando-se que a campanha de campo fornecerá os subsídios para elaboração de projeto executivo específico e definirá as prioridades de atuação, é essencial que as observações sejam feitas com ajuda de alguns equipamentos, tais como: máquina fotográfica, GPS portátil e trena. Com isto, será possível identificar as feições já previamente mapeadas e apresentar as soluções, caso a caso.

Os principais elementos a serem observados nos trabalhos de campo deverão ser:

- declividade das vertentes;
- modificação da geometria original da encosta (subsídências, embarrigamentos);
- ação antrópica desfavorável (desmate, atividades mineiras, manejo do solo, etc.);
- drenagem de águas pluviais;

- águas subterrâneas (nascentes, solos hidromórficos, etc.);
- feições estruturais do maciço de contato ou reliquiárias no solo residual;
- atividade ou inatividade (em processo de regeneração) das feições.

Com este procedimento, será possível classificar as ocorrências e fazer um diagnóstico preciso dos casos observados, inclusive quanto às previsões de reativação a curto e médio prazos.

Os seguintes parâmetros deverão ser observados:

Tipologia

O quesito "*tipologia*" refere-se a definição da morfologia do ponto erodido. Este parâmetro de mensuração admite as seguintes variantes:

- Sulco/Ravina = Corresponde ao tipo de formação linear, normalmente posicionado paralelamente ao sentido da maior declividade do terreno. Neste caso, mais de um horizonte do solo pode ser simultaneamente carregado (destruído);
- Laminar = Corresponde ao tipo de formação em que a erosão ocorre em reboleira, na forma de camadas. Neste caso os horizontes do solo são removidos, um a um, à medida que o manto de erosão avança em profundidade.
- Movimento de massa = Corresponde ao tipo de formação em que ocorre o deslizamento do solo e também de fragmentos rochosos, em épocas de fortes chuvas contínuas. A terra escorrega por saturação extremada e ação da gravidade.
- Voçoroca = Corresponde ao tipo de formação em que ocorrem canais que esculpidos atingem o afloramento do lençol freático. É o estágio mais avançado e complexo da erosão.

Uso do solo – local e montante

Refere-se a identificação/caracterização do solo nos diferentes sítios considerados. Este parâmetro de mensuração admite as seguintes variantes:

- Montante = refere-se ao uso do solo observado nas elevações superiores ao alvo considerado;
- Local = refere-se ao uso do solo observado nas cercanias do alvo considerado;
- Jusante = refere-se ao uso do solo observado nas elevações inferiores ao alvo considerado.

Declividade

Refere-se a mensuração, aproximada da declividade do solo à partir de referências visuais obtidas, por experimentação, pelo técnico responsável pela avaliação. Este parâmetro de mensuração admite as seguintes variantes:

- Plana = declividade variando de 3% a 10%;
- Suave ondulada = declividade variando de 10% a 30%;
- Declivosa = declividade maior que 30%.

Severidade

A severidade refere-se a mensuração do grau de evolução do ponto erodido. Este parâmetro de mensuração admite as seguintes variantes:

- Branda = no caso de erosão laminar, consiste no local em que a vegetação gramineóide ainda se faz presente. No caso de erosão em sulco, refere-se a formação cuja profundidade do sulco não ultrapassa 20 centímetros;
- Mediana = no caso de erosão laminar, consiste no local em que a vegetação gramineóide encontra-se rarefeita. No caso de erosão em sulco, refere-se a formação cuja profundidade do sulco é maior 20 centímetros mas menor que 1 metro;
- Severa = no caso de erosão laminar, consiste no local em que a vegetação gramineóide não se faz presente. No caso de erosão em sulco, refere-se a formações cuja profundidade do sulco é maior que 1 metro.

2.3.4 PREPARAÇÃO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO PARA FACILITAR O TRABALHO DE VISTORIA

Ao longo do perímetro do reservatório deverão ser fixados marcos referenciados geograficamente pintados em amarelo ou vermelho utilizando-se tipos de tintas a óleo o mais alusivas e brilhantes possíveis de modo que um observador a média distância (30 metros, no máximo) possa visualizá-las. Anualmente, no período chuvoso do ano, deverá ser realizado o coroamento no entorno do marco de forma que a estrutura se mostre evidenciada.

O espaçamento entre os marcos será de 500 metros em linha.

As estruturas de identificação deverão ser numeradas seqüencialmente, no sentido horário, sendo o ponto zero fixado em um local próximo ao barramento. A estrutura para registro do número de identificação, que será instalada na extremidade superior do marco, deverá apresentar um formato prismático ou retangular de forma que em cada lado do elemento geométrico seja impresso o número de identificação. Alternativamente a este tipo de identificação, sugere-se a marcação em baixo relevo, do número de identificação, nas laterais e/ou extremidade.

Metodologia de Vistoria dos Pontos Erodidos

Para o monitoramento do entorno do reservatório, a vistoria deverá ser realizada em uma única etapa a qual consiste na coleta de informações por meio da vistoria pontual, que deverá realizar-se em loco, dos pontos relevantes visando proceder-se uma classificação mais refinada e principalmente realizar a mensuração das dimensões do ponto erodido.

Apresenta-se a seguir, um modelo de formulário para coleta de informações, que poderá ser adaptado de acordo com a realidade e necessidades observadas em campo.

Critérios de Decisão para Priorização na Recuperação dos Pontos Erodidos

Apresenta-se, a seguir, a definição das notas atribuídas aos parâmetros, representadas por meio de análise cruzada entre os mesmos. Comparando-se os atributos definidos na caracterização do ponto erodido, durante a vistoria, com a presente tabela, pode-se classificar o ponto erodido definindo-se uma “nota total” por meio do somatório das notas parciais atribuídas para cada cruzamento realizado entre atributos/parâmetros.

Esclarece-se que o raciocínio seguido na atribuição de notas para o quesito “localização”, nos diversos cruzamentos inter-atributos, foi adotar-se o cenário “domínio” como prioritário, em detrimento dos outros (APP e entorno), porque as intervenções localizadas neste cenário poderão ser recuperadas, independente da aprovação de terceiros, tornando a tomada de decisão mais facilitada. Para os outros parâmetros, a linha de raciocínio seguida na definição na valorização dos cruzamentos foi atribuir uma nota tanto mais alta quanto maior for a possibilidade de agravamento do processo erosivo.

Definição das notas referentes a escala de prioridade para composição do índice que orientará na tomada de decisão quanto a priorização da recuperação dos pontos degradados											
	Parâmetro: Tipologia		Parâmetro: Uso do solo - local e montante			Parâmetro: declividade			Parâmetro: severidade		
	Sulco	Lamina r	Montante	Local	Jusante	Plana	Suave Ondul ada	Declivosa	Branda	Media na	Severa
Parâmetro: Tipologia											
Sulco			Prioridade 3, se uso favorecer erosão. Prioridade 2, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso favorecer erosão. Prioridade 2, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 2, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						
Laminar			Prioridade 3, se uso favorecer erosão. Prioridade 2, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso favorecer erosão. Prioridade 2, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 2, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						
Parâmetro: Uso do solo - local e montante											
montante											
local											
jusante											
Parâmetro: declividade											
plana			Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 2, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						
suave ondulada			Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 2, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						

CONTINUA . . .

CONTINUAÇÃO . . .

Definição das notas referentes a escala de prioridade para composição do índice que orientará na tomada de decisão quanto a priorização da recuperação dos pontos degradados

	Parâmetro: Tipologia		Parâmetro: Uso do solo - local e montante			Parâmetro: declividade			Parâmetro: severidade		
	Sulco	Lamina r	Montante	Local	Jusante	Plana	Suave Ondulada	Declivosa	Branda	Mediana	Severa
declivosa			Prioridade 3, se uso favorecer erosão. Prioridade 2, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso favorecer erosão. Prioridade 2, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 2, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						
Parâmetro: severidade											
branda			Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 2, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						
mediana			Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 2, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						
severa			Prioridade 3, se uso favorecer erosão. Prioridade 2, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso favorecer erosão. Prioridade 2, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 3, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 2, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						
Quesito: Localização											
Domínio			Prioridade 4, se uso favorecer erosão. Prioridade 3, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 4, se uso favorecer erosão. Prioridade 3, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 4, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 3, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						
100 metros			Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 2, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 1, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						
Entorno			Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 2, se uso favorecer erosão. Prioridade 1, se uso não favorecer erosão.	Prioridade 2, se uso for sensível a recepção de sedimentos. Prioridade 1, se uso não for sensível a recepção de sedimentos						

Escala de prioridade (notas):

4 = prioridade máxima;

3 = prioridade média;

2 = prioridade baixa;

1 = prioridade indiferente

Definição do Tipo de Tratamento Recomendado para Controle dos Pontos Erodidos

De uma forma geral, deverão ser aplicadas as técnicas de revegetação sugeridas no Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas, componente deste PCA apresentado para obtenção de licença de instalação.

Os focos erodidos após serem tratados deverão ser monitorados durante, no mínimo, 2 anos. Esta checagem poderá ser feita durante a realização da vistoria pontual e terá o objetivo de avaliar a eficiência do tratamento aplicado, permitindo a execução de intervenções corretivas e complementares, se necessário.

2.3.5 MEDIDAS ESPECIAIS PARA CONTROLE DE PROCESSOS EROSIVOS

Proteção das margens contra oscilação do NA

A estreita variação entre a cota do NA normal 650,00 e do NA máximo *maximorum* 657,50 indica que para locais do perímetro sem processos erosivos ativos haverá apenas o monitoramento preventivo conforme descrito.

Em áreas com identificação prévia de processos ativos haverá, além das medidas já descritas, a possibilidade de implantação de sistemas *rip-rap* e/ou *rip-rap* vegetado, paliçadas e estaqueamento (exemplos nas Foto 2.1 e Foto 2.2).

Estes tipos de tratamento só poderão ter a indicação confirmada através das campanhas de monitoramento regular que estão previstas.



FOTO 2.1: PROTEÇÃO BIOTÉCNICA DE ENCOSTA COM PALIÇADAS CONSTRUÍDAS A PARTIR DE ESTACAS VIVAS DE BAMBUS.
(FOTO ILUSTRATIVA)



FOTO 2.2: PROTEÇÃO BIOTÉCNICA UTILIZANDO ESTAQUEAMENTO COM EUCALIPTOS NA BASE DO TALUDE E FAIXA DE OSCILAÇÃO HÍDRICA (SETA HORIZONTAL), REVEGETAÇÃO POR ENLEIVAMENTO E IMPLANTAÇÃO DE DRENAGENS (SETA VERTICAL).
(FOTO ILUSTRATIVA)

Proteção de efeitos impactantes na bacia de contribuição (vertentes)

Além das medidas que envolvem revegetação descritas anteriormente serão adotados procedimentos de proteção das superfícies.

A proteção das superfícies dos terrenos visa impedir a formação de processos erosivos e diminuir a infiltração de água no maciço. Essa proteção pode utilizar materiais naturais ou artificiais. Sempre que possível, deve-se optar pela utilização de materiais naturais por serem, em geral, mais econômicos e degradáveis.

A proteção com materiais naturais inclui a própria cobertura vegetal (devendo ser, de preferência, semelhante à cobertura vegetal natural da área), a cobertura com gramíneas, o uso de solo argiloso para preenchimento de trincas, fissuras e sulcos erosivos e o uso de blocos de rocha, tanto assentados sobre o talude, como na forma de gabião.

A proteção com materiais artificiais inclui alternativas como a impermeabilização asfáltica, a aplicação de solo-cal-cimento; de argamassa; de argamassa projetada sobre tela (tela e gunita) e aplicação de telas metálicas sobre a superfície, principalmente para a contenção de blocos de rocha.



FOTO 2.3: PROTEÇÃO COM MATERIAIS NATURAIS.

Prevenção do carreamento de solos

Além das medidas que envolvem revegetação descritas anteriormente serão adotados procedimentos de drenagem e contenção de água.

O ordenamento do escoamento das águas superficiais é uma das medidas estruturais mais importantes para a prevenção de acidentes de escorregamentos em áreas de risco.

As obras de drenagem têm por objetivo captar e conduzir as águas superficiais e subterrâneas das encostas, evitando a erosão, infiltração e o acúmulo da água no solo, responsáveis pela deflagração de escorregamentos. Essas águas podem ter origem natural (chuvas, minas e fontes), sendo, em geral, concentradas por diversos tipos de intervenção nas encostas (sistemas viários, escadarias e acessos e as próprias edificações), e podem se originar também das águas servidas e descartadas na forma de esgoto lançadas de forma desordenada encosta abaixo. Todas as obras de contenção têm a drenagem como uma das suas mais importantes medidas complementares. Em muitos casos envolvendo áreas de risco de escorregamento com núcleos habitacionais de ocupação precária nas encostas, os sistemas de ordenação do escoamento da drenagem superficial são as medidas mais importantes para a estabilidade das encostas.

Existem diversos tipos de obras de drenagem. A drenagem superficial pode utilizar valas revestidas, canaletas, canaletas pré-moldadas, guias e sarjetas, tubos de concreto, escadas d'água, caixas de dissipação, caixas de transição. A drenagem das águas subterrâneas pode ser realizada por trincheiras drenantes ou por drenos profundos. Todos esses tipos de obras de drenagem devem ser devidamente dimensionados em função da vazão e da quantidade de água que o sistema deve conduzir.

Definição da Época de Realização Vistoria no Monitoramento

Para o monitoramento das feições erosivas atuais, será realizada campanha após o início efetivo das obras, durante a fase de mobilização.

Os trabalhos de acompanhamento de aparecimento de novas feições erosivas após o enchimento do reservatório deverão iniciar-se logo após esta operação (enchimento do reservatório), com uma campanha após 90 dias aproximadamente depois do reservatório formado, e duas campanhas anuais, considerando-se o ano hidrológico, sendo uma no início (novembro) e outra no fim (março) do período chuvoso, por dois anos consecutivos.

Deverá ser dado maior ênfase ao monitoramento durante os dois primeiros anos após o fechamento do reservatório, entretanto, poderá se estender por todo o período de concessão (fase de operação), neste caso, sempre vinculado ao recrudescimento ou aparecimento de novas feições.

Ressalta-se que durante as obras, haverá monitoramento sistemático das feições degradadas e dos tratamentos aplicados segundo o projeto de recuperação de áreas degradadas componente deste PCA.

2.3.6 EQUIPE TÉCNICA

O trabalho será executado por técnico Geólogo e/ou Geógrafo, e/ou um técnico em ciências agrárias.

2.3.7 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

O projeto será implantado pelo empreendedor.

3 PROGRAMA FLORESTAL

3.1 PROJETO DE REMOÇÃO DA VEGETAÇÃO ATINGIDA PELO EMPREENDIMENTO

3.1.1 INTRODUÇÃO

A operação de remoção da cobertura vegetal atingida pelo empreendimento em questão, tais como as áreas destinadas à construção da barragem, estruturas de geração, canteiro de obras, áreas de empréstimo, bota-fora, dentre outras, é de fundamental importância para que diversos aspectos ambientais correlacionados possam ser preservados.

Cabe lembrar que o aspecto referente a perda de áreas consideradas de Preservação Permanente, quando do enchimento do reservatório, é inerente à natureza do empreendimento.

3.1.2 JUSTIFICATIVAS

A retirada da cobertura florestal da bacia de acumulação, em período prévio ao enchimento do reservatório, bem como das demais áreas necessárias à implantação do empreendimento, visa atender:

- à obrigatoriedade legal;
- ao aproveitamento socioeconômico da madeira;
- à necessidade de forçar o deslocamento de fauna em busca de novos abrigos e fontes de alimentação;
- à necessidade de manutenção da qualidade da água do reservatório;
- à segurança em relação aos usos múltiplos futuros do reservatório;
- à necessidade de se manter padrões esteticamente aceitáveis.

3.1.3 QUANTIFICAÇÃO DAS ÁREAS, OBJETO DE DESMATE, SEGUNDO A TIPOLOGIA VEGETAL

O desmatamento abrangerá a área das estruturas físicas do empreendimento bem como a área a ser alagada. O material será removido da área e aproveitado para diversos fins, podendo, parte dele, ser utilizado na própria obra para a construção civil, construção de cercas, tapumes, escoras, posteamento, estaqueamento, etc.

O Quadro 3.1 a seguir apresenta a quantificação das áreas a serem desmatadas, segundo as tipologias vegetais identificadas na área do futuro reservatório e das infra-estruturas necessárias à construção da PCH Piedade, em função do mapeamento de Uso do Solo e Cobertura Vegetal, realizado durante os estudos ambientais.

QUADRO 3.1

DISTRIBUIÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO PCH PIEDADE, OBJETO DE DESMATE E LIMPEZA, EM HECTARES.

Estrutura	Fitofisionomia (ha)				Total
	Mata Ciliar	Cerradão*	Campo sujo**	Área Antrópica***	
Canteiro	--	--	--	3,00	3,00
Barragem	0,91	--	--	1,69	2,60
Casa de Força	--	0,07	--	0,58	0,65
Bota fora	0,14	--	--	0,55	0,69
Empréstimo	--	0,30	--	11,66	11,96
Canal de Adução	1,00	8,16	--	24,9	34,06
Jazida	--	--	--	0,19	0,19
Reservatório	13,75	1,01	48,91	44,00	107,67
Total	29,55	9,54	48,91	86,57	160,82
(%)	18,37	5,93	30,41	45,29	100

* Fragmentos de Cerradão em estágio recente de regeneração natural;

** Área em processo de regeneração natural primário, com indivíduos arbóreos distribuídos de forma esparsa;

*** Áreas de Pastagem e campos de cultivo.

3.1.4 AÇÕES PREVISTAS

3.1.4.1 Ações de Campo

A ação de exploração florestal consiste, entre outras atividades, na derrubada e retirada da vegetação. Estas atividades podem ser divididas em etapas distintas a serem executadas em diferentes momentos ou de forma concomitante após abertura de frente de desmate.

A vegetação presente nas áreas do canteiro e da infra-estrutura de apoio necessária à implantação do empreendimento será suprimida no início das obras e/ou quando se fizer necessário, como é o caso da abertura de bota foras e áreas de empréstimos.

A área relativa à bacia de acumulação do futuro reservatório será desmatada em período anterior compatível ao enchimento do reservatório.

3.1.4.2 Procedimentos Preliminares

3.1.4.2.1 Demarcação dos off sets das estruturas e da cota de inundação:

Para permitir a identificação em campo da área a ser afetada pelas estruturas e reservatório, serão demarcados os off sets bem como a cota do NA máximo normal em campo, por meio de estaqueamento nos fragmentos florestais e por meio de abertura de picadas e marcação nas árvores nos fragmentos que terão somente uma faixa de vegetação a ser suprimida.

Para o estaqueamento, deverão ser utilizadas estacas de bambu ou qualquer outro material compatível, com aproximadamente 1,50 m de comprimento, colocadas distanciadas entre si de tal forma a serem facilmente observadas a média distância (aproximadamente 30,0m).

A abertura de picada na vegetação consiste somente no corte de vegetação de pequeno porte e diâmetro de caule. Será realizada utilizando-se foices e terá, no máximo, 1,00 m de largura. A picada será feita seguindo a linha de inundação, totalmente dentro da área a ser inundada. A marcação das

árvores, na linha de inundação, será feita com o propósito de balizar a exploração. Para tanto, será feita uma faixa branca de demarcação, a aproximadamente 1,30m do solo, na metade do tronco voltada para a linha de inundação.

Nos locais destinados a implantação das estruturas físicas do empreendimento, quando cabível, o mesmo procedimento acima descrito deverá ser realizado.

3.1.4.2.2 Utilização dos acessos

A existência e condição dos acessos até as áreas a serem exploradas são fundamentais para o sucesso das atividades de exploração.

A abertura de acessos para a retirada da madeira suprimida será realizada sempre na área em processo de desmate, seguindo a frente de trabalho de tal forma, a se evitar ao máximo, a abertura de novos acessos permanentes.

3.1.4.2.3 Corte, Estocagem e Retirada

Antes do corte da vegetação arbórea deverá ser feita a limpeza prévia da área, visando facilitar as ações dos motosserristas, bem como evitar acidentes de trabalho. Esta limpeza prévia consiste na retirada de galhadas e vegetação rasteira que possa impedir a queda dos indivíduos arbóreos após o corte.

O corte do material lenhoso será realizado com a utilização de motosserras e seu desganhamento com foices de cabo curto e motosserra. A exploração será iniciada de jusante para montante, com a derrubada e traçamento do material lenhoso no local de exploração. A lenha será cortada em toletes de 1,00 m e retirada da área de exploração por meio de trator agrícola acoplado com carreta, sendo embandeirada em faixas de 1,00 m de altura, na lateral dos acessos ou mesmo em áreas previamente definidas como pátios de armazenamento, fora da área de inundação (ex. bota fora finalizado). Após o embandeiramento, proceder-se-á a medição (cubagem) do material embandeirado.

As árvores que se prestarem a outros usos, estacas para cerca, moirões, esteios e para serrarias, serão marcadas antes da exploração propriamente dita e retiradas por tratores agrícolas/florestais. Após o desganhamento, serão estocadas em locais próprios, próximos aos acessos ou pátios (por exemplo: bota fora finalizado), para secagem e posterior transporte.

3.1.4.2.4 Equipamentos para a exploração

Para a exploração manual da área, serão montadas equipes de trabalho constituídas por operador de motosserra e ajudantes com foices e machados. Os ajudantes serão responsáveis pelos serviços de limpeza prévia, desganhamento, separação e embandeiramento ou enleiramento do material.

O equipamento para a equipe é: motosserra, machado e foices (uma sobressalente). Os componentes da equipe usarão os equipamentos de segurança individual para as operações descritas anteriormente, como capacetes, luvas de raspa de couro, óculos de proteção e protetores auriculares.

O dimensionamento da equipe deverá ser feito de acordo com o prazo para execução do serviço.

Para o baldeio da madeira está previsto trator agrícola/florestal acoplado com carreta.

3.1.4.2.5 *Resumo da seqüência operacional*

- Demarcação/identificação em campo do fragmento a ser explorado,
- Marcação/abertura de picadas na linha de inundação,
- Limpeza prévia do sub bosque com foices,
- Derrubada das árvores,
- Desdobramento da madeira (lenha) ou separação de fuste (outros usos),
- Empilhamento ou embandeiramento da lenha, fora da área de inundação, e secagem,
- Encoivramento dos resíduos e secagem,
- Retirada da lenha e madeira para secagem;
- Medição do material explorado;
- Queima das coivaras com autorização e acompanhamento pelo órgão competente (IEF);
- Transporte do material para o consumidor final.

3.1.4.3 *Recomendações Básicas*

O desmate será executado por margem do rio, ou seja, somente depois de concluído o desmate em uma margem, é que a supressão será realizada na outra margem. Por motivo de segurança operacional, as equipes trabalharão distanciadas umas das outras.

- O sentido das frentes de trabalho será sempre no sentido de jusante para montante;
- O processo de derrubada da vegetação será realizado no sentido das partes baixas para as partes altas;
- O enleiramento dos resíduos será feito de forma a não ocorrer acúmulo de terra nas leiras, e sempre no sentido transversal à declividade do terreno;
- As etapas de exploração irão considerar sempre a necessidade de facilitar a etapa de retirada do material lenhoso;
- Se necessário a realização de queima, devido ao volume dos resíduos, serão observadas as disposições da Portaria IBAMA nº 94N de 09/07/98 e, no caso específico, a Lei Estadual nº 1.312 de 10/11/90;
- O cronograma das atividades levará em conta o período chuvoso e a data para início do enchimento do reservatório.

A Ficha 01 é um exemplo de mecanismo de controle do volume de exploração para lenha:

Ficha 01: Controle de Exploração

Propriedade:	
Data da medição:	
Equipe nº	
Pilha n °	Comprimento (m linear)

A retirada do material estocado será feita por meio de caminhão e encaminhada diretamente para o destino final ou local previamente escolhido para uma estocagem em função da logística da construção do empreendimento. Segue exemplo de ficha de controle (02) para o transporte da madeira.

Ficha 02: Controle de Transporte

Propriedade:	
Data de retirada:	
Caminhão/Placa nº	
Nome do Motorista	
Nº da nota fiscal:	
Nº Selo Florestal IEF:	
Pilha Nº transportada	Comprimento (m/Lin.) da pilha
Total Transportado (m/Lin.)	

Material necessário por equipe:

Equipamento	Unitário/ Equipe
EPI	03
Foice	02
Machado	01
Motosserra	01

3.1.5 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Etapas	1	2	3	4	5	6
Atividades						
Demarcação/ identificação						
Marcação						
Limpeza						
Derrubada						
Desdobramento						
Empilhamento						
Encoivamento						
Retirada						
Queima						
Transporte final						

As áreas destinadas às infra-estruturas da obra serão desmatadas em primeiro lugar, tão logo se obtenha licença para tal. A área do reservatório será desmatada após aquisição pelo empreendedor e durante a construção da obra, de tal forma que, o desmate tenha terminado por completo antes do enchimento do reservatório.

A atividade de queima somente será realizada com licenciamento do órgão competente (Autorização para Queima Controlada) e será realizada pontualmente, após o encoivramento do material. Deverá ser comunicada previamente ao IEF/MG, e estar sob as ações de segurança preconizadas pelo órgão.

3.1.5.1 Descrição sucinta das atividades

Demarcação/identificação: é a identificação e demarcação do(s) fragmento(s) a ser(em) explorado(s), em campo.

Marcação: consiste na definição, por meio de estaqueamento, da linha de inundação do futuro reservatório. Além da abertura de picada, indicativa da área de inundação, realizada com a utilização de foices e machados se necessário.

Limpeza: é a limpeza do sub bosque para facilitar e tornar mais seguro a operação de derrubada das árvores. Além disto, esta medida facilita a visualização de madeiras de uso mais nobres.

Derrubada: é o corte da árvore propriamente dito. Será realizado o mais próximo ao solo, e como dito anteriormente, no sentido das partes mais baixas do terreno para as mais altas, dentro de um mesmo fragmento e frente de trabalho.

Desdobramento: consiste na separação das partes da árvore (fuste e galhos), bem como a padronização, em comprimento, do produto final da exploração. Neste sentido, a lenha deverá ter o comprimento de 1,00 m.

Empilhamento: imediatamente após o desdobramento, a lenha é empilhada de forma desordenada, formando montes irregulares. Estes ajuntamentos serão então enleirados de forma organizada, formando leiras de 1,00m de altura por 1,00m de largura (tamanho dos toletes de lenha), o comprimento não deve ultrapassar os 25,00m. Este enleiramento deverá ser realizado nas laterais dos acessos, fora da área de inundação, ou nos pátios de armazenamento previamente definidos.

Encoivramento: é o ajuntamento do resíduo de exploração, constituído basicamente de galhos finos e folhas. Deverá ser feito sempre no sentido transversal ao sentido da declividade do terreno, e terá altura máxima de 0,40m.

Retirada: é o transporte do material lenhoso para fora da área de inundação. O transporte do material para os pátios será executado por meio de tratores agrícolas/florestais acoplados com carretas transportadoras. Dependendo das condições de declividade local, o transporte poderá ser realizado por meio de animais.

Queima: é a combustão do material residual da exploração. Como dito anteriormente, esta operação deverá ser autorizada pelo escritório local do Instituto Estadual de Florestas – IEF/MG -Unaí e acompanhada por pessoal qualificado e treinado em técnicas de prevenção de incêndios.

Transporte final: é a retirada definitiva do material explorado da área. Poderá ser executada paralelamente com as atividades anteriores ou após o enchimento dos reservatórios. No entanto, para maior segurança e maior aproveitamento da capacidade de transporte do veículo utilizado, o material deverá passar por um processo de secagem natural, durante 30 dias no mínimo, para redução de seu peso.

3.1.6 RESPONSABILIDADE PELA IMPLANTAÇÃO

A execução deste projeto será de responsabilidade do empreendedor.

3.1.7 DESENHO DE REFERÊNCIA

PIE-SEF-001 – Supressão Vegetal: Estruturas Físicas

PIE-SRV-001 – Supressão Vegetal: Reservatório

3.2 PROJETO DE RECUPERAÇÃO, REABILITAÇÃO E REVEGETAÇÃO DE NASCENTES E CURSOS D'ÁGUA

3.2.1 JUSTIFICATIVAS

Com a formação do reservatório da PCH Piedade, haverá a necessidade de supressão de mata ciliar. Diante disto, o Projeto de Reconstituição da Flora, componente do PCA, define as áreas que deverão sofrer ação de incentivo à recuperação destes ambientes, no entorno do reservatório, bem como a formação de corredores de interligação entre alguns fragmentos florestais da APP (Área de Preservação Permanente). Entretanto, em função dos usos e ocupação atual do local de inserção do empreendimento, compreendido basicamente pela pecuária e agricultura, a região se apresenta bastante degradada em relação aos recursos florestais anteriormente presentes.

Segundo a Resolução CONAMA 303 de março de 2002, em seu artigo 3º, constitui Área de Preservação Permanente a área situada: 1 - em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima, de: a) **trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;** b) cinquenta metros, para o curso d'água com dez a cinquenta metros de largura; c) cem metros, para o curso d'água com cinquenta a duzentos metros de largura; d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura; e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura; 2 - **ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinquenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;**

Portanto, as ações determinadas por este projeto serão direcionadas para as áreas de preservação permanente definidas pela resolução anteriormente mencionada (artigo 3º), inciso 1 alínea a) e inciso 2.

3.2.2 OBJETIVOS

3.2.2.1 Objetivo Geral

Como objetivo geral deste projeto, é proposta a recuperação e reabilitação de algumas nascentes e cursos d'água no entorno direto e nas drenagens diretas ao futuro reservatório da PCH Piedade.

3.2.2.2 Objetivos Específicos

Como objetivos específicos está a recuperação de fonte de recursos para a fauna terrestre e aquática, recuperação de habitats para a fauna, possibilidade de incremento no fluxo gênico de flora e fauna, bem como a contenção de sedimentos e poluentes carreados para os cursos d'água e proteção contra a formação de processos erosivos.

3.2.3 AÇÕES E ATIVIDADES

3.2.3.1 Produção de mudas

As mudas serão produzidas em viveiro existente e em funcionamento na fazenda Café, em Monte Alegre, de propriedade de um dos sócios da Piedade Usina Geradora de Energia.

3.2.3.2 Definição dos locais objetos de intervenção

Esta intervenção será realizada nas áreas de preservação permanente no entorno das drenagens diretas ao futuro lago da PCH Piedade (com menos de 10,0 m de largura) e das nascentes ou olhos d'água localizados no entorno direto ao futuro reservatório da PCH em questão, com o objetivo auxiliar o processo de regeneração natural propiciando, após seu estabelecimento, a disseminação de material reprodutivo para as áreas adjacentes, bem como conduzir a regeneração natural existente.

Neste sentido, no entorno das nascentes e olhos d'água (em raio de 50,0 m), não serão plantadas mudas de qualquer espécie, sendo somente conduzida a regeneração natural. Esta ação é parte das recomendações técnicas do IEF para proteção de nascentes.

3.2.3.3 Escolha das Espécies para Formação dos Talhões Florestais

A escolha ou a seleção das espécies para formação destes povoamentos ciliares segue as prescrições das espécies definidas no projeto de Reconstituição da Flora, componente deste PCA. No entanto, cabe ressaltar que a condição de aeração do solo nestes locais não será alterada pela formação do reservatório, não sendo prevista a utilização de espécies adaptadas a sítios alagadiços permanentemente.

As espécies arbóreas que poderão ser utilizadas foram definidas segundo listagem de espécies observadas nas áreas diretamente afetadas e de influência do empreendimento hidrelétrico, acrescidas de algumas espécies ameaçadas de extinção (Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção), como também de algumas espécies de ocorrência regional utilizadas como referência para reflorestamento ciliar.

No quadro 01 a seguir, encontra-se a listagem de algumas espécies, por grupo sucessional, que poderão ser utilizadas para a formação dos fragmentos florestais ciliares e corredores de interligação, levando-se em conta os levantamentos realizados na área. Não obstante outras espécies de ocorrência local poderão ser utilizadas.

QUADRO 3.2:

LISTA DE ESPÉCIES QUE PODERÃO SER UTILIZADAS PARA REVEGETAÇÃO DAS NASCENTES E CURSOS D'ÁGUA (PCH PIEDADE.).

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FAMÍLIA BOTÂNICA	PORTE	SUCESSÃO			GRUPO
				P	S	C	
<i>Astronium fraxynifolium</i>	Gonçalo alves	Anacardiaceae	G			X	GC 3
<i>Bauhinia sp.</i>	Unha de vaca	Leguminosae	P		X		GB 2
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	Flacourtiaceae	P	X			GB 1
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Cecropiaceae	P	X			GA 1
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba		G			X	GB 3/GC 3
<i>Croton urucana</i>	Sangra d'água	Euphorbiaceae	G	X			GA 1
<i>Didimopanax morototoni</i>	Folheiro branco	Araliaceae	G		X		GD 2
<i>Eriotheca gracilipes</i>	Imbirucu do litoral	Bombacaceae	G			X	GD 3
<i>Erythroxylon sp.</i>	Mercúrio	Erythroxylaceae	P	X			GC 1/GD 1
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	Myrtaceae	M		X		GD 2
<i>Eugenia leitonii</i>	Araçá piranga	Myrtaceae	M			X	GB 3
<i>Eugenia multicostata</i>	Araçá açu	Myrtaceae	M		X		GC 2/GD 3
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	Myrtaceae	P		X		GB 2/GC 2
<i>Eugenia speciosa</i>	Laranjinha do mato	Myrtaceae	P	X			GC 1/GD 1
<i>Eugenia tomentosa</i>	Cabeludinha	Myrtaceae	P		X		GC 2/GD 2
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Myrtaceae	P			X	GB 3/GC 3
<i>Ficus gameleira</i>	Gameleira	Moraceae	G			X	GB 3/GC 3
<i>Ficus insipida</i>	Figueira do brejo	Moraceae	M		X		GA 2
<i>Inga uruguensis</i>	Ingazeiro	Leguminosae - Mimosoideae	P		X		GA 2
<i>Inga vera</i>	Ingá verde	Leguminosae	P	X			GC 1/GD 1
<i>Lonchocarpus guillemianus</i>	Embira de sapo	Fabaceae	M		X		GD 2
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i>	Embira	Leguminosae	M	X			GC 1/GD 1
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita cavalo	Tiliaceae	G			X	GB 3/GC 3
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá amarelo	Myrtaceae	P	X			GD 1/GB 2
<i>Rapanea umbellata</i>	Pororoca		M			X	GB 3/GC 3
<i>Schinus terebenthifolius</i>	Aroeira mansa	Anacardiaceae	P	X			GA 1
<i>Tapira guianensis</i>	Tapiriri	Anacardiaceae	M	X			GA 1
<i>Terminalia sp.</i>	Terminalia marfim	Combretaceae	M		X		GC 2/GD 2
<i>Xylopia sericea</i>	Pimenta de macaco	Annonaceae	G			X	GC2

Observações: Porte: P = pequeno (altura < 10 metros) ; M = médio (10 < altura < 15); G = grande (altura > 15 metros). Estágio de sucessão: P = pioneira; S = Secundária; C = Clímax; 1 = EIA/RIMA PCH Piedade; 2 = Listagem de mudas Vale Verde-Proteção ambiental; 3 = Árvores Brasileiras - Lorenzi, 1992; pag = corresponde a página do livro Árvores Brasileiras - Lorenzi, 1992, que contém informações sobre a espécie; Grupo A - Espécies adaptadas em áreas raramente sujeitas a inundações ; Grupo B - Espécies sem adaptação conhecida em condições de alagamento; Grupo D - Espécies com ocorrência em formações não ciliares ; Grupos: GA-1 = grupo A, espécies pioneiras; GA-2 = grupo A, espécies secundárias; GA-3 = grupo A, espécies clímax ; Grupos: GB-1 = grupo B, espécies pioneiras; GB-2 = grupo B, espécies secundárias; GB-3 = grupo B, espécies clímax ; Grupos: GD-1 = grupo D, espécies pioneiras; GD-2 = grupo D, espécies secundárias; GD-3 = grupo D, espécies clímax; Grupos: GD-1 = grupo D, espécies pioneiras; GD-2 = grupo D, espécies secundárias; GD-3 = grupo D, espécies clímax

Ressalta-se que as espécies ameaçadas de extinção serão utilizadas nos plantios quando possível, na ordem de no máximo 2% do total de mudas a serem plantadas, em função da dificuldade de obtenção de sementes, não levando em consideração as demais espécies nobres ou protegidas por lei.

3.2.3.4 Recomendações Técnicas

Para todos os cenários propostos, as recomendações técnicas segundo as diferentes fases de formação do povoamento florestal são:

3.2.3.5 Implantação dos Talões Florestais Ciliares

Consiste no cumprimento das seguintes tarefas:

- Definição da área;
- Cercamento da área
- Limpeza da área;
- Determinação da posição das covas;
- Coveamento;
- Adubação e fechamento das covas;
- Combate a formigas cortadeiras;
- Distribuição das mudas e plantio.

3.2.3.6 Manutenção

Envolve o cumprimento das seguintes tarefas:

- Combate a formigas cortadeiras;
- Tutoramento das mudas;
- Irrigação;
- Adubação de cobertura;
- Coroamento;
- Limpeza da área;
- Eliminação de ramos doentes ou atacados por pragas.

3.2.3.7 Monitoramento

Envolve o cumprimento das seguintes tarefas:

- Vistoria da presença de formigas cortadeiras;
- Vistoria da presença de outras pragas e doenças;
- Vistoria do status de desenvolvimento das mudas;
- Verificação de falhas no povoamento;
- Replantio.

3.2.4 DESCRIÇÃO DAS TAREFAS PARA A FORMAÇÃO DO POVOAMENTO FLORESTAL

Para um melhor entendimento, as tarefas para execução das fases de formação do povoamento florestal, serão expostas como se segue, independente dos cenários propostos:

3.2.4.1 Implantação

- Definição das Áreas

Envolve a definição e a delimitação das áreas objeto da reconstituição da vegetação. Esta definição será feita por meio da observação de mapas locais. Para a delimitação do perímetro das áreas, poderá ser feito o alinhamento de balizas tais como, estacas ou moirões de madeira, que poderão ser utilizados posteriormente para o isolamento das áreas em questão.

- Cercamento da Área

Consiste na colocação de cerca de arame, liso ou farpado, no entorno das nascentes ou olhos d'água, mesmo que intermitentes, em raio de 50,0 m de tal forma a evitar a entrada de gado e outros animais domésticos. As cercas deverão ser construídas tendo o fio de arame, mais próximo em relação ao solo, colocado a no mínimo 40,0 cm de distância da superfície, de tal forma a permitir a passagem de animais silvestres.

Quando o local objeto da ação de cercamento for de propriedade de terceiros, o empreendedor também será responsável pela construção da cerca (com permissão prévia do proprietário) ou doação do material para que a cerca seja construída sem custos ao proprietário.

Somente as nascentes deverão ser isoladas por meio de cerca.

- Limpeza da Área

A limpeza das áreas deve-se restringir a roçadas que não revolvam o solo, mas eliminam parte da vegetação competitiva. Esta operação, no entanto, só deve ser realizada se necessário, sendo que o corte da vegetação herbácea/gramineóide deverá resultar em um manto (cobertura morta) de vegetação cortada e espalhada a uma altura máxima de 0,20 m. A operação será feita manualmente, com a utilização de foices.

- Determinação da Posição das Covas

Envolve a marcação da posição dos locais de plantio das mudas no campo. Esta marcação deverá ser feita com o auxílio de estacas de bambu ou outro material qualquer disponível na área. O estaqueamento no campo deverá se proceder de tal forma que as estacas sejam bem afixadas e que permitam sua visualização imediata.

As estacas deverão ter comprimento mínimo de 0,40 m e largura mínima de 2,50 m. Elas deverão ser diferenciadas entre si, por meio de diversas cores, correlacionadas com a estratégia de sucessão ecológica das espécies indicadas para o plantio.

Para a diferenciação das estacas e sua correlação com as mudas em relação ao processo de sucessão ecológica, sugere-se o seguinte, Quadro 02:

QUADRO 3.3: RELAÇÃO ENTRE CORES DAS ESTACAS E CLASSIFICAÇÃO ECOLÓGICA NO PROCESSO DE SUCESSÃO DAS ESPÉCIES FLORESTAIS

Cor da estaca	Sucessão ecológica
Azul	Pioneira
Amarela	Secundária
Vermelha	Clímax

O estaqueamento do terreno será feito de tal forma, que haverá a formação de uma malha de pontos cujo espaçamento para plantio será de 2,50 x 2,00 m, totalizando-se 2.000 (duas mil) mudas por hectare. A posição das covas será sempre seguindo o nível do terreno e alternadamente, visando formar uma barreira ao escoamento superficial das águas, ou seja, transversalmente ao declive do terreno.

A distribuição das estacas será feita de forma a resultar em um plantio futuro em forma de quincôncio, onde cada muda classificada de acordo com o processo de sucessão ecológica em secundária e climácea será cercada por quatro mudas de espécies pioneiras, sendo que as mudas de espécies secundárias e climáceas serão alternadas entre si.

O Quadro 3.44 abaixo mostra esta forma de plantio.

QUADRO 3.4: ESQUEMA DE PLANTIO EM CAMPO

PIONEIRA		PIONEIRA		PIONEIRA
	SECUNDÁRIA		CLÍMAX	
PIONEIRA		PIONEIRA		PIONEIRA
	CLÍMAX		SECUNDÁRIA	
PIONEIRA		PIONEIRA		PIONEIRA

Com esta distribuição, a contabilidade final das mudas por classificação ecológica se resume aproximadamente em: 60% de espécies pioneiras; 20% de espécies secundárias e 20% de espécies clímax.

- Coveamento

As covas previamente marcadas pelo estaqueamento, apresentarão as seguintes dimensões mínimas: 40 x 40 x 40 centímetros e serão abertas ao lado das estacas, no sentido das linhas de plantio, de tal forma que as estacas sirvam como referência para a distribuição das mudas.

Após a abertura das covas, deve-se proceder ao coroamento, que consiste na limpeza ao redor das mesmas, em um raio mínimo de 60 (sessenta) centímetros. O material resultante desta limpeza deverá ser espalhado na área de maneira a formar uma camada de cobertura morta não superior a 20 (vinte) centímetros.

As covas devem ser preparadas, no mínimo 45 (quarenta e cinco) dias antes do plantio, cujo fechamento deverá ocorrer logo após a adubação e calagem, recolocando a estaca de marcação no centro da cova. O coveamento será executado de forma manual ou mecanizado.

- Adubação e Fechamento das Covas

Consiste na mistura de fertilizantes e corretivos junto ao substrato resultante da escavação da cova.

A operação de calagem é indicada apenas para solos ácidos e sua aplicação deve ser efetuada, no mínimo, 45 (quarenta e cinco) dias antes do plantio, incorporando-se em todo o volume da terra retirada da cova o calcáreo, se possível, dolomítico, segundo recomendação técnica apoiada em análise de solo do local.

Devido ao fato de praticamente ainda não existir uma formulação específica para espécies florestais, a recomendação da adubação com formulação de NPK deve seguir as já praticadas para culturas perenes, desde que sejam seguidas as recomendações técnicas embasadas em análise de solo local.

No entanto, como indicação básica geral para espécies florestais, poderá se empregar a seguinte recomendação especificada no Quadro 3.55 abaixo:

QUADRO 3.5: RECOMENDAÇÃO BÁSICA PARA ADUBAÇÃO E CORREÇÃO.

Insumo	Quantidade
Cálcareo dolomítico	125,0 (g/cova)
Adubo NPK 4 –14 – 8	320,0 (g/cova)
Condicionador de solo	6,0 (l/cova)

Tem-se como condicionador de solo: esterco de bovino, compostagem ou outros encontrados no comércio. No entanto sua utilização não é obrigatória ficando condicionada às características do solo local.

Como dito anteriormente, após a adubação e correção do solo, a terra será recolocada na cova para seu fechamento e a estaca correspondente será recolocada em seu centro.

- Combate a Formigas Cortadeiras

O controle programado e preventivo é praticado em determinadas etapas do reflorestamento. Os esquemas de controle e combate têm sido estabelecidos de maneira padronizada, desconsiderando-se as particularidades de cada espécie de formiga e das espécies vegetais que compõem a floresta.

De forma geral, o controle e combate devem ser iniciado nos momentos primordiais da implantação do povoamento florestal. Os métodos que serão utilizados para combate e controle nas áreas em questão são descritos no Projeto de Revegetação da faixa Legal de Proteção do Lago, componente deste PCA.

- Distribuição das Mudas e Plantio

As mudas serão distribuídas no campo conforme a definição proporcionada pelo estaqueamento prévio. As mudas deverão ser colocadas ao lado das estacas e deverão ser distribuídas aleatoriamente considerando-se a classificação sucessional, de tal forma a promover maior variabilidade de espécies dentro da população.

O plantio ocorrerá nos meses em que exista a expectativa de chuvas, caso a precipitação seja insuficiente neste período, é o caso de períodos de veranico, deverá se proceder a irrigação, mantendo-se a umidade necessária até o pronto estabelecimento das mudas.

Para se efetuar o plantio, será aberto um buraco, na cova, um pouco maior que a embalagem que contém a muda. Mantendo-se a muda próximo à cova, a embalagem, quando de saco plástico, será cortada inicialmente pela sua base e posteriormente pelas laterais, sem contudo retirá-la. Após isto, a muda será colocada cuidadosamente na cova, e com ligeiros movimentos verticais, será retirado o saco plástico e será efetuado o preenchimento completo da cova com o solo anteriormente retirado. Será realizada uma leve compactação ao redor da muda recém plantada com as próprias mãos ou com os pés.

Quando a embalagem for tubete, o desprendimento das mudas da embalagem em questão será feito por meio de leves batidas laterais.

O colo da muda ficará no mesmo nível que o da superfície do terreno, recoberto por uma fina camada de terra. Após o plantio propriamente dito, será executado o coroamento ao redor da muda plantada, também conhecido como embaciamento, elevando-se o nível da terra em torno da muda, seguindo-se de irrigação abundante, dependendo do grau de umidade do terreno.

Todo o material sem função após o plantio, será recolhido e retirado da área para deposição final específica.

3.2.4.2 Manutenção

Consiste nos cuidados a serem tomados após o plantio e sempre que se fizerem necessários. Envolve o cumprimento das seguintes tarefas:

- Combate a Formigas Cortadeiras

O controle programado e preventivo é praticado em determinadas etapas do reflorestamento. Os esquemas de controle e combate têm sido estabelecidos de maneira padronizada, desconsiderando-se as particularidades de cada espécie de formiga e das espécies vegetais que compõem a floresta.

- Tutoramento das Mudanças

Consiste na colocação de um tutor junto ao fuste da muda para garantir um crescimento retilíneo e oferecer proteção à muda contra ações que possam danificá-la.

O tutor deve ser colocado bem firme na cova, junto ao fuste da muda, e possuir tamanho mínimo de 2,00 (dois) metros de comprimento e 5,0 (cinco) centímetros de diâmetro. Seu amarrio será feito com material de borracha, na forma de tiras de 2,50 (dois e meio) centímetros de largura por 20,0 (vinte) centímetros de comprimento, aproximadamente. Este amarrio deverá ser feito em forma de um oito deitado.

Porém, somente as mudas que apresentarem crescimento muito rápido, podendo haver comprometimento de sua forma florestal, na fase inicial do desenvolvimento do povoamento, bem como dificultar o crescimento e desenvolvimento normal de outras mudas em função de uma restrição física, por exemplo, por meio de estiolamento excessivo acarretando em tombamento da muda sobre outra, é que deverão receber este tratamento, ou seja, a colocação de um tutor.

Esta verificação será realizada quando do monitoramento do plantio.

- Irrigação

A irrigação deverá ser realizada quando as condições climáticas forem desfavoráveis ao pleno desenvolvimento das mudas. Ela poderá ocorrer durante todo o ano desde que as condições climáticas obriguem a isto. Deverá ser feita de forma abundante, porém evitando-se o escoamento superficial, e diretamente sobre a muda.

Para sua execução poderá ser utilizado um tanque acoplado a tratores agrícolas de pneus, com mangueiras de 2,5 (dois e meio) centímetros de bitola e comprimento variável de acordo com a área a ser irrigada.

- **Adubação de Cobertura**

A adubação de cobertura tem como função básica o fornecimento de nutrientes para as mudas em determinados períodos de seu desenvolvimento.

Em geral as árvores são menos eficientes no uso de nitrogênio adicionado ao solo do que os demais macronutrientes os quais permanecem na ciclagem do sistema por mais tempo. No entanto, a adubação nitrogenada favorece uma maior produção de matéria seca e maior acúmulo de nitrogênio, resultando em biomassa com maior teor de nutrientes e, conseqüentemente uma melhor reciclagem de nutrientes. Portanto, deverá ser utilizada uma adubação mais rica em nitrogênio.

A adubação em cobertura será realizada com fertilizante químico NPK 20 - 5 - 20, e seguirá a seguinte recomendação:

QUADRO 3.6: RECOMENDAÇÃO BÁSICA DE ADUBAÇÃO EM COBERTURA, EM RELAÇÃO AO ANO PÓS PLANTIO

Ano pós plantio	Recomendação NPK 20 - 5 - 20 (g/muda)
1	150,0
2	100,0

O adubo será incorporado ao redor da muda, na projeção de sua copa, em sulco pouco profundo, e sua aplicação será dividida em duas vezes espaçadas por período de 2 a 3 meses. A aplicação acontecerá no período das chuvas.

- **Coroamento**

É a limpeza de um trecho compreendido ao redor da muda, em um raio de 60,0 (sessenta) centímetros, visando a redução da competição entre as plantas da área. O material resultante desta limpeza deverá ser espalhado na área de maneira a formar uma camada de cobertura morta não superior a 20 (vinte) centímetros.

- **Limpeza da Área**

A limpeza das áreas deve-se restringir a roçadas que não revolvam o solo, mas eliminam parte da vegetação competidora. Esta operação, no entanto, só deve ser realizada se necessário, sendo que o corte da vegetação herbácea/gramineóide deverá resultar em um manto (cobertura morta) de vegetação cortada e espalhada a uma altura máxima de 0,20 m.

A operação poderá ser feita manualmente, com a utilização de foices, ou com o auxílio de maquinário específico, como roçadeira motorizada costal. Para a roçada mecanizada, quando possível sua realização, deverá ser empregado uma roçadeira hidráulica ou de arrasto acoplada a um trator agrícola de pneus.

- Eliminação de Ramos Doentes ou Atacados por Pragas

Consiste na retirada de ramos doentes ou atacados por pragas por meio de podas de limpeza. O material contaminado será retirado da área como também será destruído por meio de sua queima ou seu enterrio. Esta operação será executada somente nos primeiros anos após o plantio e quando for verificada uma alta intensidade de ataque nas plantas.

3.2.4.3 Monitoramento

Consiste em inspeções periódicas para controle preventivo e observações gerais do *status* florestal. Envolve o cumprimento das seguintes tarefas:

- Vistoria da Presença de Formigas Cortadeiras

Consiste na averiguação da existência de núcleos de formigas cortadeiras em desenvolvimento. Se notada a presença das formigas, será realizado um combate imediatamente conforme as técnicas recomendadas para as fases de implantação e manutenção.

- Vistoria da Presença de outras Pragas e Doenças

Consiste na averiguação da existência de núcleos de pragas distintas ou qualquer tipo de doença nas mudas em desenvolvimento. Se notada a presença, será realizado um combate imediatamente conforme as técnicas recomendadas para as fase de manutenção do povoamento.

- Vistoria do Status de Desenvolvimento das Mudanças

Envolve vistorias para conhecimento do desenvolvimento das diferentes espécies dentro do povoamento no que diz respeito à adaptação das mudas aos sítios de plantio, aos hábitos de crescimento, às resposta das mudas às adubações, a necessidade de irrigação e a resposta a ela quando realizada.

- Verificação de Falhas no Talhão

Consiste na verificação, localização e determinação da quantidade de mudas falhas no povoamento florestal. A determinação da quantidade de mudas falhas será obtida por meio da medição dos trechos falhados, no sentido da linha, e a posterior divisão do comprimento resultante pelo espaçamento adotado, no caso de 2,00 (dois) metros.

A classe de sucessão será obtida por meio de comparação das estacas deixadas no campo, as estacas amarelas indicam a localização das espécies secundárias, e em função do tipo de distribuição das espécies sucessionais, facilmente será determinado a qual grupo pertence as mudas que não sobreviveram.

Para uma melhor análise das falhas nos povoamentos florestais, serão definidos, em campo, os agentes causais das perdas. Esta informação será devidamente processada de tal forma a subsidiar a tomada de decisão no que se refere ao combate dos agentes buscando obter-se o máximo controle sobre os mesmos.

- Replântio

Consiste no replântio das mudas que por alguma razão não sobreviveram. Para fins de planejamento e operacionalização, o replântio será executado somente quando a área apresentar uma taxa de falhamento superior a 10%.

O replântio será executado até o segundo ano após o fim da implantação do povoamento florestal.

3.2.5 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica deverá ser formada por técnico formado em ciências agrárias e mão de obra não especializada.

3.2.6 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

O responsável pela implantação deste projeto é o empreendedor.

3.2.7 PARCERIAS INSTITUCIONAIS

Poderão ser realizadas, caso necessário, parcerias com o Instituto Estadual de Florestas, IEF/MG. Ressalta-se que para as áreas objeto deste projeto, pertencentes a terceiros, deverá ser realizada parceria entre o empreendedor e estes proprietários. Não obstante, como essas áreas não são diretamente afetadas pelo empreendimento, o empreendedor não fica obrigado a adquiri-las e portanto, a execução desse projeto fica condicionada à autorização do proprietário.

3.2.8 CRONOGRAMA

Cabe ressaltar que o cronograma das atividades a serem desenvolvidas segue o mesmo cronograma das atividades do Projeto de Reconstituição da Flora, uma vez que a maioria das ações se equivalem. Além disto destaca-se que o cronograma é dependente das demais atividades necessárias à implantação e operação da PCH Piedade, como também dos prazos necessários para a execução destas atividades.

Deve-se lembrar ainda, que os trabalhos de recuperação/reabilitação das nascentes e drenagens, devem se iniciar quando do início das ações do Projeto de Reconstituição da Flora, de tal forma que as operações se realizem concomitantemente resultando em ganho operacional e melhoria da eficiência e qualidade das tarefas determinadas. O horizonte de execução é de 5 anos.

3.2.9 IMPLANTAÇÃO

Nº.	Tarefa	Ano um (meses), após obtenção da LI e demais anos											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Definição das áreas						X	X					
	Cercamento das nascentes								X	X	X		
2	Limpeza da área							X	X	X			
3	Determinação da posição das covas								X	X			
4	Coveamento								X	X	X	X	
5	Adubação e fechamento das covas								X	X	X	X	
6	Combate a formigas cortadeiras					X	X	X	X	X	X	X	X
7	Distribuição das mudas e plantio										X	X	X

3.2.10 MANUTENÇÃO

Nº.	Tarefa	Ano dois (meses) após obtenção da LO e demais anos											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Combate a formigas cortadeiras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Tutoramento das mudas										X	X	X
3	Irrigação					X	X	X	X				
4	Adubação de cobertura										X		X
5	Coroamento									X		X	
6	Limpeza da área					X	X	X	X				
7	Eliminação de ramos doentes ou atacados por pragas						X	X	X				

A manutenção será realizada enquanto forem realizadas as ações de plantio, sendo que será considerada também as ações de replantio (até um ano após o fim das ações de plantio por área).

3.2.11 MONITORAMENTO

Nº.	Tarefa	Ano dois (meses) após obtenção da LO e demais anos											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Vistoria da presença de formigas cortadeiras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Vistoria da presença de outras pragas e doenças	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Vistoria do "status" de desenvolvimento das mudas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Verificação de falhas no povoamento									X	X		
5	Replântio											X	X

Nº.	Tarefa	Ano três (meses) após obtenção da LO											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Vistoria da presença de formigas cortadeiras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Vistoria da presença de outras pragas e doenças	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Vistoria do "status" de desenvolvimento das mudas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Verificação de falhas no povoamento				X	X							
Nº.	Tarefa	Demais anos (meses)											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Vistoria da presença de formigas cortadeiras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Vistoria da presença de outras pragas e doenças	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Vistoria do "status" de desenvolvimento das mudas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

O monitoramento será efetuado até dois anos após o fim das ações de plantio por área plantada.

3.3 PROJETO DE RESGATE DE FLORA, GERMOPLASMA E RELOCAÇÃO DE EPÍFITAS

3.3.1 INTRODUÇÃO

O escopo deste trabalho refere-se à coleta e resgate de germoplasma da área diretamente afetada pelo empreendimento hidrelétrico PCH Piedade como também das áreas de entorno direto.

As áreas prioritárias para o resgate da flora são aquelas que sofrerão desmate. No entanto, as áreas adjacentes ao reservatório serão alvos de coleta de sementes para subsidiar o projeto de *Reconstituição da Flora*, bem como o projeto de *Recuperação de Áreas Degradadas pelo Empreendimento*, ambos componentes deste PCA.

3.3.2 JUSTIFICATIVA

A revegetação ou o plantio misto de espécies nativas, com o objetivo principal de formar uma floresta a mais próxima possível da existente originalmente, tem sido o grande desafio dos pesquisadores e empreendedores.

As questões de diversidade de espécies, regeneração natural, interação plantas x animais e da representatividade nas suas populações, vêm sendo abordadas constantemente nos modelos de revegetação.

O uso de sucessão ecológica secundária na implantação de florestas mistas é a tentativa de dar, à regeneração artificial, um modelo que procura seguir aquilo que ocorre em processos de sucessão natural.

No entanto, a genética das plantas utilizadas para a revegetação é um aspecto pouco considerado quando da execução destes processos. A natureza do material introduzido pode influenciar o comportamento dos indivíduos, que podem influenciar o comportamento e a dinâmica da população como um todo.

Para a aquisição de material para os projetos de revegetação, devem ser considerados os seguintes aspectos :

- A variabilidade genética em uma espécie;
- As adaptações das plantas ao seu ambiente de desenvolvimento.

Portanto, como a intenção dos processos de revegetação é de recriar comunidades vegetais, cuja estrutura genética também deve ser replicada, aumentando a probabilidade de sucesso destes processos, por um período de tempo indefinido, a coleta de germoplasma local ou em áreas de vegetação remanescente próximas é o ideal para manter um estoque de variabilidade genética e adaptabilidade o mais próximo do naturalmente encontrado.

3.3.3 OBJETIVOS

O objetivo principal deste projeto é viabilizar a coleta de germoplasma nos locais que sofrerão intervenção pela obra tais como locais para instalação de canteiro, eixo do barramento, oficina, bota fora, etc; mas principalmente no que diz respeito à bacia de acumulação do reservatório. Não obstante, serão definidas áreas adjacentes à área do empreendimento para coleta de sementes.

Objetivos específicos

- Coleta de sementes da flora local que sofrerá intervenção direta e dos fragmentos de vegetação remanescentes próximos;

- Coleta de indivíduos de vegetação epífita que sofrerão intervenção direta, como por exemplo espécies pertencentes às famílias Bromeliaceae, Orquidaceae, Cactaceae e Araceae, dentre outras;
- Coleta de mudas de espécies variadas, presentes nas áreas que sofrerão desmate;
- Subsidiar os projetos de revegetação e condução de regeneração das áreas do entorno do reservatório;
- Manter, dentro dos processos de revegetação, a maior diversidade genética possível e a mais próxima variabilidade genética dos remanescentes locais.

3.3.4 OPERACIONALIZAÇÃO

3.3.4.1 Coleta de Material Propagativo

As recomendações técnicas agora descritas foram transcritas de documento anteriormente apresentado no "site" do Instituto Estadual de Florestas de MG.

A colheita de sementes e material propagativo, será efetuada por 01 (uma) equipe de 02 (duas) pessoas e será realizada no período diurno concentrando-se nos períodos entre os meses de julho a novembro, aumentando com isto a possibilidade de coleta de propágulos de um maior número de espécies.

O material não classificado imediatamente após coleta, será adequadamente armazenado e poderá ser enviado para instituições de pesquisa para sua classificação posterior.

De forma geral, em função de características próprias do material, a coleta de sementes é a principal atividade no que diz respeito ao resgate de germoplasma. Para tanto serão definidas as seguintes etapas para sua execução:

Escolha do local

A princípio, pode-se colher sementes em qualquer árvore que esteja produzindo frutos, procurando-se colher de várias árvores.

A coleta de árvores isoladas não será realizada, como também sementes e propágulos vegetativos provenientes de árvores defeituosas e doentes serão evitados. Contudo, encontram-se na região espécies ameaçadas de extinção, isoladas em áreas altamente antropizadas, ocupadas por agricultura e pecuária. Tais espécies serão coletadas.

Época de coleta

Existe um número muito grande de espécies florestais que evidentemente não produzem sementes na mesma época do ano. Há uma distribuição dessa época de frutificação ao longo do ano, com uma maior concentração nos meses de julho a outubro. Para saber o momento correto de colher a semente, ou seja, o ponto em que o fruto está maduro, devem-se observar alguns fatores indicativos de sua maturação.

No entanto, a verificação e coleta de sementes serão realizadas ao longo do período das obras, anteriormente ao desmate da bacia de acumulação do reservatório, prolongando por um ano após o enchimento do reservatório, se necessário, com intuito de recolher o maior número propágulos e subsidiar projetos de reconstituição de flora e recuperação de áreas degradadas. Não obstante, a coleta será realizada em maior concentração nos períodos entre os meses de julho a novembro.

Forma de coleta

Os frutos serão colhidos nas árvores ou coletados no chão. Normalmente, o tipo de fruto e o tamanho das sementes é que vão determinar o método de colheita.

Assim temos :

- árvores com frutos carnosos

Frutos carnosos são aqueles com polpa úmida, geralmente adocicada e consumida pelos animais ou pelo homem. No caso de frutos grandes, os frutos serão colhidos nas árvores ou coletados os que já caíram, sendo colocá-los separados em sacos de papel. Para os frutos pequenos, a colheita será feita nas árvores, pois os frutos ao caírem se misturam com a vegetação, tornando difícil sua localização e coleta.

- árvores com frutos secos deiscentes

No caso de frutos com sementes grandes, as sementes serão colhidas na árvore ou então coletadas as que já caíram ao chão. Quando o fruto apresentar sementes pequenas e/ou dispersas pelo vento, a obtenção das sementes só é possível através da colheita dos frutos nas árvores, ainda fechados, quando se observar que alguns frutos já começaram a abrir.

- árvores com frutos secos indeiscentes

Frutos secos indeiscentes são aqueles que ao ficarem maduros, caem das árvores sem se abrir. Nestes casos, os frutos serão colhidos nas árvores ou coletados no chão. Quando a espécie apresenta frutos alados, do tipo sâmara, a colheita será realizada na árvore, com o auxílio de uma lona estendida no chão sob a copa.

Para as espécies de plantas pertencentes às famílias Bromeliaceae, Orquidaceae, Cactáceae e Aráceae, a coleta se dará independente do estágio fenológico e de desenvolvimento da planta.

A coleta se resulta na retirada mecânica da vegetação referida anteriormente tomando-se todos os cuidados necessários para minimização dos danos gerados à parte aérea e sistema radicular dos indivíduos.

Se necessário, o suporte das plantas, constituído principalmente por galhos, será seccionado para redução dos danos a serem causados no sistema radicular quando da retirada das plantas pertencentes ao grupo supra citado, e relocado como um único bloco para as áreas pré-determinadas para recebimento desta flora e/ou para os institutos de pesquisa.

As mudas existentes e possíveis de serem coletadas serão colhidas anteriormente ao desmate e também posteriormente ao mesmo uma vez normalmente é verificado grande brotação de sementes e propágulos após desmate. As mudas serão encanteiradas em viveiro para posterior plantio.

Equipamentos usados para a coleta

Os materiais mencionados servirão para a retirada dos diferentes tipos de sementes/frutos alvo de coleta:

- Podão: consiste em uma lâmina articulada presa na ponta de uma haste, movimentada por meio de um cordão. Usado para alcançar e cortar os ramos com frutos;
- Gancho: haste com um gancho de vergalhão preso em uma ponta. Usado para agitar galhos de árvores e provocar a queda de frutos;
- Lona: usada estendida no chão, sob a copa da árvore, para amparar os frutos e sementes, evitando que os mesmos se misturem com a vegetação ou com a terra;
- Escadas: usadas para facilitar a escalada em árvores. Podem ser de alumínio ou de madeira;
- Cinturão: existem cinturões de segurança apropriados, confeccionados em couro ou lona, grossos e resistentes, que prendem a pessoa à árvore, evitando acidentes. O cinturão será usado sempre que a pessoa necessitar ficar sobre a árvore colhendo os frutos com o podão ou gancho;
- Facão/ formão: usadas para a retirada das plantas epífitas;
- Serrote de poda: serrote curvo, utilizado para o corte de galhos quando da retirada das epífitas. Poderá ser também utilizada uma moto-serra;
- EPI: o uso de equipamentos de proteção individual protege contra a queda de frutos, galhos, animais peçonhentos dentre outros;
- Caixa de transporte: utilizada para transporte do material coletado. Constitui-se em engradado de plástico, retangular, com abertura em uma das faces (superior).

3.3.4.2 Beneficiamento de Sementes

O beneficiamento consiste em retirar as sementes dos frutos e limpá-las, por meio de diferentes processos, que variam principalmente de acordo com o tipo de fruto e a "dureza" das sementes. Assim, temos:

Para frutos carnosos

- Despolpamento, lavagem das sementes sobre uma peneira e em água corrente e secagem à sombra.
- Maceração dos frutos, lavagem em água corrente sobre uma peneira e secagem das sementes à sombra.
- Imersão dos frutos em água por 1 ou 2 dias, maceração em peneira sob água corrente e secagem ao sol.

Para frutos secos deiscentes

Secagem dos frutos à meia sombra até abertura natural; em seguida as sementes são separadas dos frutos e/ou removidas manualmente aquelas que não se soltaram.

Para os frutos secos e indeiscentes

Secagem dos frutos à meia-sombra (2 a 7 dias) e abertura mecânica forçada, para remover as sementes.

O material básico necessário para o beneficiamento de sementes se compõe de: peneiras grossas e finas; martelo de borracha, martelo de ferro, sacos de aniagem e papel e faca.

As sementes ainda passarão por um processo de higienização e limpeza com imersão em solução de peróxido de hidrogênio a 30% por 5 segundos, para eliminação de fungos e bactérias presentes na superfície.

3.3.4.3 Armazenamento

Após o beneficiamento, as sementes serão adequadamente secas e armazenadas para serem utilizadas posteriormente. A secagem terá como objetivo a redução da umidade para níveis próximos a 10 ou 12%.

No entanto, sementes de algumas espécies não suportam o armazenamento, devendo ser semeadas logo após o beneficiamento. Para as demais espécies, o armazenamento sob condições de baixa temperatura e umidade relativa, é propício para manter por mais tempo a viabilidade das sementes.

3.3.4.4 Tratamentos Pré-germinativos

Sementes de algumas espécies florestais apresentam dormência, ou seja, quando são semeadas não germinam ou então germinam irregularmente. Nesses casos é preciso superar a dormência através de tratamentos pré-germinativos, para que as sementes germinem em maior número e em menor tempo, garantindo uma produção uniforme das mudas.

Existem muitos tipos de tratamentos, mas os mais comuns são :

- Escarificação mecânica: consiste em atritar as sementes contra uma superfície áspera, que pode ser uma lixa ou um piso de cimento grosso.
- Embebição em água: consiste em colocar as sementes em água, à temperatura ambiente e deixar até que se perceba que as sementes estão "inchadas". Esse prazo pode levar de 1 a 4 dias, dependendo da espécie.
- Imersão em água fervente: consiste em ferver água, apagar o fogo, colocar as sementes e deixar por 24 horas.

3.3.4.5 Ações Específicas de Coleta para o Grupo das Epífitas e outros Materiais Propagativos, que não Sementes

Para as espécies de plantas pertencentes às famílias Bromeliaceae, Orquidaceae, Cactaceae, Aráceas dentre outras, a coleta se dará independente do estágio fenológico e de desenvolvimento da planta.

A coleta se resulta na retirada mecânica da vegetação referida anteriormente tomando-se todos os cuidados necessários para minimização dos danos gerados à parte aérea e ao sistema radicular dos indivíduos.

Se necessário, o suporte das plantas, constituído principalmente por galhos, será seccionado para redução dos danos a serem causados no sistema radicular quando da retirada das plantas, e relocado como um único bloco para as áreas pré-determinadas para recebimento desta flora.

Dentre os equipamentos normalmente utilizados para a coleta, tem-se:

Equipamentos usados para a coleta

- Podão: consiste em uma lâmina articulada presa na ponta de um bambu, movimentada através de um cordão;
- Gancho: bambu com um gancho de vergalhão preso em uma ponta. Usado para agitar os galhos das árvores;
- Lona: usada estendida no chão, sob a copa da árvore, para amparar os frutos, as sementes e a flora epífita, evitando que os mesmos se misturem com a vegetação ou com a terra;
- Escadas: usadas para facilitar a escalada em árvores. Podem ser de alumínio ou de madeira;
- Cinturão: existem cinturões de segurança apropriados, confeccionadas em couro ou lona que prendem a pessoa à árvore evitando acidentes. O cinturão será usado sempre que a pessoa necessitar ficar sobre a árvore coletando o material;
- Facão/ formão: usadas para a retirada das plantas epífitas;
- Serrote de poda: serrote curvo, utilizado para o corte de galhos quando da retirada das epífita;
- Cavadeira reta: para retirada e formação de torrão das mudas;
- Enxada/enxadão: utilizada para formação de torrão e remoção da muda;
- EPI: o uso de equipamentos de proteção individual protege contra a queda de frutos, galhos, animais peçonhentos ou mesmo ferramentas;
- Engradados: engradados ou caixas de fácil manuseio e reduzido peso, utilizadas para o transporte do material coletado.

Para as plantas epífitas, estas serão imediatamente dispostas nas áreas adjacentes à área que sofreu a intervenção, sendo afixadas, quando necessário, ao novo suporte (galhos, troncos, pedras, etc) por meio de uma ou mais tiras de barbante. Caso esta disposição imediata não seja possível, o material coletado ficará armazenado temporariamente em área específica para tal, por exemplo, sob um agrupamento de árvores, cercada, isolada e sinalizada para futura relocação dos indivíduos.

As plantas serão distribuídas aleatoriamente, porém levar-se-ão em conta as exigências ecológicas de cada espécie.

3.3.4.6 Coleta de Mudas

Para as mudas de interesse e possíveis de serem resgatadas, será realizado uma coleta em campo tendo como recomendações técnicas as seguintes tarefas:

- escolha da muda em campo;
- identificação da muda;
- retirada da muda;

- transporte para local de armazenamento pré-definido ou plantio em local definitivo imediato.

Detalhamento das tarefas

- Escolha das mudas em campo

A escolha das mudas se dará quando da verificação para definição de indivíduos aptos para coleta de sementes. Serão escolhidas as mudas que apresentarem bom estado fitossanitário, independentes do grupo sucessional ao qual pertençam e que estejam localizadas nas áreas que sofrerão desmate.

- Identificação da muda

As mudas escolhidas serão identificadas em campo procurando-se chegar na condição de nome vulgar, para posterior identificação específica.

- Retirada da Muda

Em função do porte da muda ela poderá ser retirada imediatamente após sua escolha e identificação e armazenada - muda de pequeno porte, até 40,00 cm de altura ou poderá ser retirada após a definição de seu uso - mudas com porte superior a 40,00 cm de altura, seja para utilização em plantios para reconstituição da flora ciliar, seja para utilização em recuperação de áreas degradadas. Para os dois últimos casos, será realizado um corte no terreno, no entorno de toda a muda, distante 25,00 do fuste da mesma, com profundidade de 40,00 cm. Não será retirada a muda até que seu destino esteja devidamente preparado para seu recebimento. Esta defasagem operacional de dá em função dos diferentes períodos de execução entre este projeto e os projetos de Reconstituição da Flora e Recuperação de Áreas Degradadas, ambos componentes deste PCA.

Não obstante a isto, para as ações de recuperação de áreas degradadas onde for necessário o plantio de mudas arbóreas, as mudas previamente escolhidas e identificadas serão retiradas, independente do porte, e replantadas nas áreas previamente definidas.

- Transporte e plantio

Para o transporte das mudas, o torrão formado será devidamente protegido por sacos de linhagem ou lona plástica, ou ainda recipiente tipo jacá, quando disponíveis no local, de tal forma que não ocorra desagregação do solo adjacente ao sistema radicular da muda.

As mudas ficarão em área de espera específica até seu plantio definitivo ou para aquelas de porte superior a 40,00 cm, a espera se dará no próprio local onde encontradas até o plantio definitivo.

3.3.4.7 Espécies Alvo

As espécies alvo são constituídas de espécies arbóreas variadas, sendo que será dada uma maior importância para as plantas que se enquadram como ameaçadas, presumivelmente ameaçadas e de importância ecológica e econômica.

Segue abaixo, listagem de exemplos de algumas das espécies que serão objeto de resgate, conforme estudos do EIA, dentre outras:

QUADRO 3.7: RELAÇÃO DAS ESPÉCIES VEGETAIS POSSÍVEIS DE RESGATE

No.	Espécie	Família	Nome Popular	Habitus	Formação Vegetal	ADA	AE
1	<i>Acosmium dasycarpum</i>	Fabaceae	Chapadinha	Arbóreo	FC; CE	x	x
2	<i>Amaioua guianensis</i>	Rubiaceae	Amaioua	Arbóreo	FC		x
3	<i>Astrocaryum sp</i>	Palmae	Brejaúba	Arbóreo	CE		x
4	<i>Astronium fraxynifolium</i>	Anacardiaceae	Gonçalo-alves	Arbóreo	FC; CE	x	x
5	<i>Bauhinia sp</i>	Caesalpinaceae	Unha-de-vaca	Arbustivo	FC	x	x
6	<i>Byrsonima verbascifolia</i>	Malpighiaceae	Murici	Arbóreo	CE		x
7	<i>Botodichia virgilioides</i>	Fabaceae	Sucupira	Arbóreo	CE		
8	<i>Campomanesia sp</i>	Myrtaceae	-	Arbóreo	FC		
9	<i>Casearia sylvestris</i>	Flacourtiaceae	Cafezinho-do-mato	Arbóreo	FC		x
10	<i>Cecropia pachystachia</i>	Cecropiaceae	Embaúba	Arbóreo	FC	x	x
11	<i>Coccoloba sp</i>	Nyctaginaceae	-	Arbóreo	FC		x
12	<i>Copaifera langsdorffii</i>	Caesalpinaceae	Pau-d'óleo	Arbóreo	FC		x
13	<i>Croton urucurana</i>	Euphorbiaceae	Sangra d'água	Arbóreo	FC	x	x
14	<i>Curatella americana</i>	Dilleniaceae	Lixeira	Arbóreo	FC; CE	x	x
15	<i>Didymopanax morototoni</i>	Araliaceae	Morototó	Arvoreta	CE		x
16	<i>Diplusodon sp</i>	Lythraceae	-	Arbustivo	CE		x
17	<i>Dilodendron bipinatum</i>	Sapindaceae	Maria-pobre	Arbóreo	FC; CE		x
18	<i>Eriocaulon sp</i>	Eriocaulaceae	Sempre-viva	Herbáceo	CE		x
19	<i>Eriotheca gracilipes</i>	Bombacaceae	Paineira-do-campo	Arbóreo	FC; CE	x	x
20	<i>Erythroxylum sp</i>	Erythroxylaceae	-	Arbóreo	FC		x
21	<i>Eugenia sp</i>	Myrtaceae	-	Arbóreo	CE		x
22	<i>Ficus sp</i>	Moraceae	Figueira	Arbóreo	FC; CE		x
23	<i>Guapira opposita</i>	Nyctaginaceae	-	Arbóreo	CE		x
24	<i>Inga sp</i>	Mimosaceae	Ingá	Arbóreo	FC	x	x
25	<i>Jacaranda cuspidifolia</i>	Bignoniaceae	Caroba	Arbóreo	CE		x
26	<i>Kielmeyera coriacea</i>	Clusiaceae	Pau-santo	Arvoreta	CE		
27	<i>Lonchocarpus guillemianus</i>	Fabaceae	Embira-de-sapo	Arbóreo	FC		x
28	<i>Luehea divaricata</i>	Tiliaceae	Açoita-Cavalo	Arbóreo	FC; CE	x	x
29	<i>Magonia pubescens</i>	Sapindaceae	Tingui	Arbóreo	CE		x
30	<i>Mauritia vinifera</i>	Palmae	Buriti	Arbóreo	CE; FC		x
31	<i>Maytenus cf salicifolia</i>	Celastraceae	Espeto	Arbóreo	FC		x
32	<i>Miconia sp</i>	Melastomataceae	-	Arbustivo	FC	x	x
33	<i>Microlicia sp</i>	Melastomataceae	Vassourinha	Arbustivo	CE		x
34	<i>Myrcia sp</i>	Myrtaceae	-	Arbóreo	FC		x
35	NI1	NI	-	Arbóreo	FC		x
36	<i>Philodendron sp</i>	Araceae	Imbé	Epífita	FC		x
37	<i>Pseudobombax longiflorum</i>	Bombacaceae	Embiruçu	Arbóreo	FC; CE	x	x
38	<i>Psidium cattleyanum</i>	Myrtaceae	Araçá	Arbóreo	FC; CE		x
39	<i>Qualea grandiflora</i>	Vochysiaceae	Pau-Terra	Arbóreo	CE		x
40	<i>Rapanea umbellata</i>	Myrsinaceae	Capororoca	Arbóreo	FC		x
41	<i>Rhynchospora consaguinea</i>	Cyperaceae	Capim-estrela	Herbáceo	CE		x
42	<i>Salvertia convallariaeodora</i>	Vochysiaceae	Bate-caixa	Arvoreta	CE		
43	<i>Schinus terebinthifolius</i>	Anacardiaceae	Aroeirinha	Arbóreo	FC		x
44	<i>Sida sp</i>	Malvaceae	Vassourinha	Arbustivo	FC; CE	x	x
45	<i>Simira sp</i>	Rubiaceae	Marmelo	Arbóreo	FC		x
46	<i>Siparuna guianensis</i>	Monimiaceae	Negamina	Arvoreta	FC	x	x
47	<i>Sthryphnodendron adstringens</i>	Mimosaceae	Barbatimão	Arbóreo	FC; CE		x
48	<i>Tabebuia caraiba</i>	Bignoniaceae	Ipê-Amarelo	Arvoreta	CE		
49	<i>Talauma ovata</i>	Magnoliaceae	Pinho-do-brejo	Arbóreo	FC		x
50	<i>Tapirira guianensis</i>	Anacardiaceae	Pau-pombo	Arbóreo	FC	x	x
51	<i>Terminalia argentea</i>	Combretaceae	Capitão	Arbóreo	FC; CE	x	x
52	<i>Tillandsia sp</i>	Bromeliaceae	Tilandisia	Epífita	FC		x
53	<i>Triumfetta semitriloba</i>	Malvaceae	Carrapichão	Arbustivo	FC	x	x
54	<i>Vernonia polyanthes</i>	Asteraceae	Assa-Peixe	Arbustivo	FC; CE	x	x
55	<i>Xylopia sericea</i>	Annonaceae	Pindaíba	Arbóreo	FC; CE	x	x
56	<i>Xyris sp</i>	Xyridaceae	Xiris	Herbáceo	CE		x

3.3.4.8 Áreas-Alvo de Coleta

As principais áreas alvo de coleta são aquelas definidas como sendo as áreas para o desmate, porém como objetivo específico do Projeto de Resgate de Flora tem-se a coleta de sementes da flora local nos fragmentos de vegetação remanescentes próximos. Diante disto, os remanescentes adjacentes ao empreendimento objetos de resgate de sementes estão identificados no desenho PIE-REF-001, no Volume II deste documento.

Salienta-se que estes fragmentos florestais adjacentes também serão receptores de material coletado, principalmente das espécies de plantas pertencentes às famílias Bromeliaceae, Orquidaceae, Cactaceae e Araceae dentre outras.

3.3.4.9 Preparação do Entorno do Reservatório para Facilitar o Trabalho de Vistoria

Ao longo do perímetro do reservatório deverão ser fixados marcos referenciados geograficamente pintados em amarelo ou vermelho utilizando-se tipos de tintas a óleo o mais alusivas e brilhantes possíveis de modo que um observador a média distância (30 metros, no máximo) possa visualizá-las. Anualmente, no período chuvoso do ano, deverá ser realizado o coroamento no entorno do marco de forma que a estrutura se mostre evidenciada.

O espaçamento entre os marcos será de 500 metros em linha.

As estruturas de identificação deverão ser numeradas seqüencialmente, no sentido horário, sendo o ponto zero fixado em um local próximo ao barramento. A estrutura para registro do número de identificação, que será instalada na extremidade superior do marco, deverá apresentar um formato prismático ou retangular de forma que em cada lado do elemento geométrico seja impresso o número de identificação. Alternativamente a este tipo de identificação, sugere-se a marcação em baixo relevo, do número de identificação, nas laterais e/ou extremidade.

As seções serão subdivididas em parcelas de 100,0m de largura, com comprimento variável em função do tamanho de fragmento florestal que irá receber a flora resgatada.

As parcelas serão numeradas, no sentido horário, iniciando-se sempre pelo número um, reportando-se, porém, à numeração da seção. Não haverá marcação da numeração das parcelas em campo, somente em desenho referenciado em mapa de cobertura vegetal da área.

Entretanto, não é necessário que todas as parcelas recebam o material, não obstante, o material relocado será monitorado por um período de 01 (um) anos após sua fixação no meio suporte.

O monitoramento possui como função básica avaliar a sobrevivência e o desenvolvimento da plantas relocadas, além de subsidiar a tomada de decisão quanto à necessidade de retirada do amarrio utilizado para a fixação.

3.3.4.10 O Destino das Sementes, Epífitas e Material Propagativo e o Local onde serão Germinadas e Produzidas as Mudas

Como colocado no item anterior, as epífitas serão resgatadas e relocadas para áreas florestais adjacentes ao reservatório, levando-se em conta as exigências ecológicas de cada espécie. Como ressaltado anteriormente, parte do material resgatado, mudas e sementes, serão destinadas à reconstituição da flora e recuperação de áreas degradadas segundo os projetos específicos.

3.3.5 CRONOGRAMA DA ATIVIDADE

A atividade de coleta de material propagativo, após LI, será efetuada durante o período de construção das obras do empreendimento hidrelétrico em questão, sendo que para as sementes o período se estenderá por um ano após o enchimento do reservatório, se necessário, com vistas a subsidiar os projetos de revegetação e recuperação de áreas degradadas, sendo as mesmas coletadas nos fragmentos adjacentes previamente definidos.

Atividade	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Coleta de material							//////	//////	//////	//////	//////	

Obs:1 - O resgate do material propagativo (sementes) se estenderá por um período de um ano após o enchimento do reservatório, sendo que sua coleta será concentrada no período entre os meses de julho a outubro.

3.3.6 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

É de responsabilidade do empreendedor a execução do presente subprojeto.

3.3.7 EQUIPE TÉCNICA

Deverão participar da execução: um botânico e/ou um técnico em ciências agrárias (engenheiro Florestal) e mão de obra não especializada.

3.3.8 DESENHO DE REFERÊNCIA

PIE – REF - 001: Resgate de Flora

3.4 PROJETO DE RECONSTITUIÇÃO DA FLORA

3.4.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

O objetivo deste trabalho é impulsionar a regeneração natural da vegetação ciliar na Área de Preservação Permanente (APP) do futuro lago formado pela instalação do empreendimento hidrelétrico da PCH Piedade, bem como padronizar os procedimentos necessários para se alcançar o objetivo proposto em outras áreas que não somente do entorno do reservatório, por exemplo, áreas degradadas pela obra que necessitam de plantios de espécies arbóreas. Constitui como área do entorno do reservatório, a ser considerada por este projeto, a área em projeção horizontal, no entorno do reservatório, medida a partir do NA máximo normal, considerando o estabelecido na Resolução do CONAMA n.º 302, de 20 de março de 2002.

As áreas de preservação, onde se buscará implementar ações de incentivo à reconstituição da flora ciliar se compõem em faixa de 30,00 m ciliar ao reservatório a ser formado.

A definição está baseada nos estudos ambientais apresentados levando-se em consideração o grau de vulnerabilidade erosiva do entorno do reservatório e a manutenção do possível corredor de interligação para fauna e flora entre o futuro reservatório e os fragmentos florestais adjacentes

A revegetação, portanto, prezará pela priorização de áreas como: formação de corredores ecológicos, contenção de processos erosivos e manutenção e preservação de nascentes e cursos d'água. Até porque haverá locais onde não será possível se proceder as operações de plantio e condução de regeneração natural.

Este projeto estima que a faixa de 30,00 m de preservação permanente, acima citada, será integralmente adquirida pelo empreendedor, fator este, considerado facilitador para as ações aqui previstas. No entanto, caso existam estradas de acesso dentro das áreas previstas, medidas de segurança para a passagem de animais silvestres serão tomadas no sentido de prevenir acidentes e possibilitar o fluxo normal dos animais. Caso existam residências ou outras benfeitorias quaisquer, estas deverão ser tratadas segundo o Programa de Negociação de Terras e Benfeitorias componente deste PCA.

As áreas, objeto das intervenções para plantio, deverão ser cercadas com fios de arame lisos ou farpados para se evitar a entrada de gado. No entanto, a passagem de animais silvestres deverá ser resguardada com a construção de cercas nas quais o primeiro fio de arame, considerado à partir do nível do solo, esteja a uma altura mínima de 0,60 m. Para o caso de dessedentação de animais domésticos serão deixados corredores, ao longo da APP. Ressalta-se que estes corredores serão definidos em comum acordo com os proprietários lindeiros ao reservatório, quando da execução deste projeto, portanto, a indicação prévia não se justifica.

3.4.2 DEFINIÇÃO DOS LOCAIS OBJETOS DE INTERVENÇÃO

Esta intervenção na área de preservação permanente a ser criada em função da formação do futuro lago tem como objetivo auxiliar o processo de regeneração natural propiciando, após seu estabelecimento, a disseminação de material reprodutivo para as áreas adjacentes, bem como conduzir a regeneração natural existente.

A formação de ilhas de vegetação (talhões florestais), com o objetivo de impulsionar o processo de regeneração natural, será realizada na faixa de 30,00 m definida a partir da elevação correspondente ao NA máx. normal, para o reservatório da PCH em questão, irá também priorizar a formação e manutenção de corredores ecológicos de acordo com cada fitofisionomia encontrada na área.

Destaca-se que condição de aeração provável do solo do entorno do futuro lago, em consequência das características do reservatório, da operação da usina e da topografia local, deverá ser ótima dispensando, desta forma, a escolha de espécies arbóreas que possuam adaptações a locais sujeitos a deficiência de oxigênio.

Para um melhor planejamento, entretanto, a superfície objeto da intervenção foi estratificada quanto a sua declividade, conforme as seguintes classes clinométricas:

- Classe "a" - áreas com declividade inferior a 25%,
- Classe "b" - áreas com declividade superior a 25%.

3.4.2.1 Quantificação em Hectares das Áreas Fitofisionômicas Alvo de Revegetação, Recuperação e Reabilitação

A quantificação segue o preceito das áreas alvos das intervenções (para plantio e/ou condução da regeneração natural) pertencerem a diferentes fitofisionomias. Destaca-se que estas áreas foram computadas em faixa ciliar de 30,00 m no entorno do futuro reservatório. O resultado da planimetria de desenho de cobertura vegetal é apresentado a seguir, no Quadro 01.

QUADRO 3.8
DISTRIBUIÇÃO DA COBERTURA VEGETAL NA ÁREA DO EMPREENDIMENTO PCH PIEDADE, OBJETO DE DESMATE E LIMPEZA, EM HECTARES: ESTRUTURAS FÍSICAS E DE APOIO

Estrutura	Fitofisionomia (ha)				Total
	Mata Ciliar	Cerradão*	Campo sujo**	Área Antrópica***	
Canteiro	--	--	--	3,00	3,00
Barragem	0,91	--	--	1,69	2,60
Casa de Força	--	0,07	--	0,58	0,65
Bota fora	0,14	--	--	0,55	0,69
Empréstimo	--	0,30	--	11,66	11,96
Canal de Adução	1,00	8,16	--	24,9	34,06
Jazida	--	--	--	0,19	0,19
Reservatório	13,75	1,01	48,91	44,00	107,67
Total	29,55	9,54	48,91	86,57	160,82
(%)	18,37	5,93	30,41	45,29	100

* Fragmentos de Cerradão em estágio recente de regeneração natural;

** Área em processo de regeneração natural primário, com indivíduos arbóreos distribuídos de forma esparsa;

*** Áreas de Pastagem e campos de cultivo.

3.4.3 ESCOLHA DAS ESPÉCIES PARA FORMAÇÃO DOS TALHÕES FLORESTAIS

A escolha ou a seleção das espécies para formação dos fragmentos ciliar em questão deve responder perguntas como: qual a melhor localização dos talhões; qual a melhor distribuição a ser implantada; quantas e quais espécies a serem utilizadas e o número de indivíduos por cada espécie.

O critério preferencial que tem sido adotado para o reflorestamento ciliar, está embasado nos modelos de sucessão secundária, utilizando-se dos mecanismos pelos quais ela se manifesta naturalmente.

As espécies são, de forma geral, divididas em três grupos principais de acordo com a estratégia de desenvolvimento no processo de sucessão natural, em: Pioneiras (P), Secundárias (S) e Clímax (C). De acordo com a capacidade de desenvolvimento, em relação à condição de umidade do solo, as espécies foram divididas em dois grupos, como se segue:

- Grupo A: Condição de umidade do solo moderada. Sítios úmidos (fundos de vales).
- Grupo B: Condição de umidade do solo baixa. Sítios mésicos (encostas e topos).

Foi definido, ainda, um grupo de vegetação com ocorrência não ciliar.

- Grupo D: Espécies com ocorrência não ciliar.

Para melhor esquematização e controle dos dados, as espécies segundo o processo de sucessão, foram classificadas da seguinte forma:

- Pioneiras: 1
- Secundárias: 2
- Clímax: 3

Desta forma foram definidos 6 (seis) cenários distintos alvo da intervenção florestal:

- Cenário 1: Terreno compreendido na classe "a", sujeito a encharcamento eventual;
- Cenário 2: Terreno compreendido na classe "b", sujeito a encharcamento eventual;
- Cenário 3: Terreno compreendido na classe "a", não sujeito a encharcamento;
- Cenário 4: Terreno compreendido na classe "b", não sujeito a encharcamento

As espécies arbóreas que poderão ser utilizadas foram definidas segundo listagem de espécies observadas nas áreas diretamente afetadas e de entorno do empreendimento hidrelétrico, acrescidas de algumas espécies ameaçadas de extinção (Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção), como também de algumas espécies de ocorrência regional utilizadas como referência para reflorestamento ciliar.

No quadro 02 a seguir, encontra-se a listagem de algumas espécies, por grupo sucessional, que poderão ser utilizadas para a formação dos fragmentos florestais ciliares e corredores de interligação, levando-se em conta os levantamentos realizados na área. Não obstante outras espécies de ocorrência local poderão ser utilizadas.

NOME CIENTÍFICO	NOME COMUM	FAMÍLIA BOTÂNICA	PORTE	SUCESSÃO			GRUPO
				P	S	C	
<i>Astronium fraxynifolium</i>	Gonçalo alves	Anacardiaceae	G			X	GC 3
<i>Bauhinia sp.</i>	Unha de vaca	Leguminosae	P		X		GB 2
<i>Casearia sylvestris</i>	Guaçatunga	Flacourtiaceae	P	X			GB 1
<i>Cecropia pachystachya</i>	Embaúba	Cecropiaceae	P	X			GA 1
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Copaiba		G			X	GB 3/ GC 3
<i>Croton urucana</i>	Sangra d'água	Euphorbiaceae	G	X			GA 1
<i>Didimopanax morototoni</i>	Folheiro branco	Araliaceae	G		X		GD 2
<i>Eriotheca gracilipes</i>	Imbiruçu do litoral	Bombacaceae	G			X	GD 3
<i>Erythroxylon sp.</i>	Mercúrio	Erythroxylaceae	P	X			GC 1/GD 1
<i>Eugenia brasiliensis</i>	Grumixama	Myrtaceae	M		X		GD 2
<i>Eugenia leitonii</i>	Araçá piranga	Myrtaceae	M			X	GB 3
<i>Eugenia multicostata</i>	Araçá açu	Myrtaceae	M		X		GC 2/GD 3
<i>Eugenia pyriformis</i>	Uvaia	Myrtaceae	P		X		GB 2/GC 2
<i>Eugenia speciosa</i>	Laranjinha do mato	Myrtaceae	P	X			GC 1/GD 1
<i>Eugenia tomentosa</i>	Cabeludinha	Myrtaceae	P		X		GC 2/GD 2
<i>Eugenia uniflora</i>	Pitanga	Myrtaceae	P			X	GB 3/GC 3
<i>Ficus gameleira</i>	Gameleira	Moraceae	G			X	GB 3/GC 3
<i>Ficus insipida</i>	Figueira do brejo	Moraceae	M		X		GA 2
<i>Inga uruguensis</i>	Ingazeiro	Leguminosae - Mimosoideae	P		X		GA 2
<i>Inga vera</i>	Ingá verde	Leguminosae	P	X			GC 1/GD 1
<i>Lonchocarpus guillemianus</i>	Embira de sapo	Fabaceae	M		X		GD 2
<i>Lonchocarpus subglaucescens</i>	Embira	Leguminosae	M	X			GC 1/GD 1
<i>Luehea divaricata</i>	Açoita cavalo	Tiliaceae	G			X	GB 3/GC 3
<i>Psidium cattleianum</i>	Araçá amarelo	Myrtaceae	P	X			GD 1/GD 2
<i>Rapanea umbellata</i>	Pororoca		M			X	GB 3/GC 3
<i>Schinus terebenthifolius</i>	Aroeira mansa	Anacardiaceae	P	X			GA 1
<i>Tapira guianensis</i>	Tapiriri	Anacardiaceae	M	X			GA 1
<i>Terminalia sp.</i>	Terminalia marfim	Combretaceae	M		X		GC 2/GD 2
<i>Xylopia sericea</i>	Pimenta de macaco	Annonaceae	G			X	GC 2

Observações: Porte: P = pequeno (altura < 10 metros); M = médio (10 < altura < 15); G = grande (altura > 15 metros). Estágio de sucessão: P = pioneira; S = Secundária; C = Clímax; 1 = EIA/RIMA PCH Piedade; 2 = Listagem de mudas Vale Verde-Proteção ambiental; 3 = Árvores Brasileiras - Lorenzi, 1992; pag = corresponde a página do livro Árvores Brasileiras - Lorenzi, 1992, que contém informações sobre a espécie; Grupo A - Espécies adaptadas em áreas raramente sujeitas a inundações; Grupo B - Espécies sem adaptação conhecida em condições de alagamento; Grupo D - Espécies com ocorrência em formações não ciliares; Grupos: GA-1 = grupo A, espécies pioneiras; GA-2 = grupo A, espécies secundárias; GA-3 = grupo A, espécies clímax; Grupos: GB-1 = grupo B, espécies pioneiras; GB-2 = grupo B, espécies secundárias; GB-3 = grupo B, espécies clímax; Grupos: GD-1 = grupo D, espécies pioneiras; GD-2 = grupo D, espécies secundárias; GD-3 = grupo D, espécies clímax; Grupos: GD-1 = grupo D, espécies pioneiras; GD-2 = grupo D, espécies secundárias; GD-3 = grupo D, espécies clímax

Ressalta-se que as espécies ameaçadas de extinção serão utilizadas nos plantios quando possível, na ordem de no máximo 20% do total de mudas a serem plantadas, em função da dificuldade de obtenção de sementes, não levando em consideração as demais espécies nobres ou protegidas por lei.

3.4.4 METODOLOGIA EMPREGADA PARA OS DIFERENTES CENÁRIOS – RECOMENDAÇÕES TÉCNICAS

Para todos os cenários propostos, as recomendações técnicas segundo as diferentes fases de formação do povoamento florestal são:

3.4.4.1 Implantação dos Talhões Florestais Ciliares

Consiste no cumprimento das seguintes tarefas:

- Definição da área;

- Limpeza da área;
- Determinação da posição das covas;
- Coveamento;
- Adubação e fechamento das covas;
- Combate a formigas cortadeiras;
- Distribuição das mudas e plantio.

3.4.4.2 Manutenção

Envolve o cumprimento das seguintes tarefas:

- Combate a formigas cortadeiras;
- Tutoramento das mudas;
- Irrigação, se necessário;
- Adubação de cobertura;
- Coroamento;
- Limpeza da área;
- Eliminação de ramos doentes ou atacados por pragas.

3.4.4.3 Monitoramento

Envolve o cumprimento das seguintes tarefas:

- Vistoria da presença de formigas cortadeiras;
- Vistoria da presença de outras pragas e doenças;
- Vistoria do status de desenvolvimento das mudas;
- Verificação de falhas no povoamento;
- Replantio.

3.4.5 DESCRIÇÃO DAS TAREFAS PARA A FORMAÇÃO DO POVOAMENTO FLORESTAL

Para um melhor entendimento, as tarefas para execução das fases de formação do povoamento florestal, serão expostas como se segue, independente dos cenários propostos:

3.4.5.1 Implantação

3.4.5.1.1 Definição das Áreas

Envolve a definição e a delimitação das áreas objeto da reconstituição da vegetação.

Esta delimitação será feita por meio da limpeza ao longo de todo o perímetro da área, via roçada com foice, em largura não inferior a 1,00 m. Quando não necessária esta limpeza para definição do perímetro das áreas, a delimitação deverá ser feita pelo alinhamento de balizas tais como, estacas ou moirões de madeira, que poderão ser utilizados posteriormente para o isolamento das áreas em questão.

3.4.5.1.2 *Limpeza da Área*

A limpeza das áreas deve-se restringir a roçadas que não revolvam o solo, mas eliminam parte da vegetação competitiva. Esta operação, no entanto, só deve ser realizada se necessário, e de tal forma que o corte da vegetação herbácea/gramineóide deverá resultar em um manto (cobertura morta) de vegetação cortada e espalhada a uma altura máxima de 0,20 m.

A operação poderá ser feita manualmente, com a utilização de foices, ou com o auxílio de maquinário específico, como roçadeira motorizada costal. Para a roçada mecanizada, quando possível, para sua realização deverá ser empregado uma roçadeira hidráulica ou de arrasto acoplada a um trator agrícola de pneus.

3.4.5.1.3 *Determinação da Posição das Covas*

Envolve a marcação da posição dos locais de plantio das mudas no campo.

Esta marcação deverá ser feita com o auxílio de estacas de bambu ou outro material qualquer disponível na área. O estaqueamento no campo deverá se proceder de tal forma que as estacas sejam bem afixadas e que permitam sua visualização imediata.

As estacas deverão ter comprimento mínimo de 0,40 m e largura mínima de 2,50 cm. Elas deverão ser diferenciadas entre si, por meio de diversas cores, correlacionadas com a estratégia de sucessão ecológica das espécies indicadas para o plantio.

Para a diferenciação das estacas e sua correlação com as mudas em relação ao processo de sucessão ecológica, sugere-se o seguinte, Quadro 03:

Quadro 03
Relação entre cores das estacas e classificação ecológica
no processo de sucessão das espécies florestais

Cor da estaca	Sucessão ecológica
Azul	Pioneira
Amarela	Secundária
Vermelha	Clímax

O estaqueamento do terreno será feito de tal forma, que haverá a formação de uma malha de pontos cujo espaçamento para plantio será de 2,50 x 2,00 m, totalizando-se 2.000 (duas mil) mudas por hectare. A posição das covas será sempre seguindo o nível do terreno e alternadamente, visando formar uma barreira ao escoamento superficial das águas, ou seja, transversalmente ao declive do terreno.

A distribuição das estacas será feita de forma a resultar em um plantio futuro em forma de quincôncio, onde cada muda classificada de acordo com o processo de sucessão ecológica em secundária e climácea será cercada por quatro mudas de espécies pioneiras, sendo que as mudas de espécies secundárias e climáceas serão alternadas entre si.

O quadro 04 abaixo mostra esta forma de plantio.

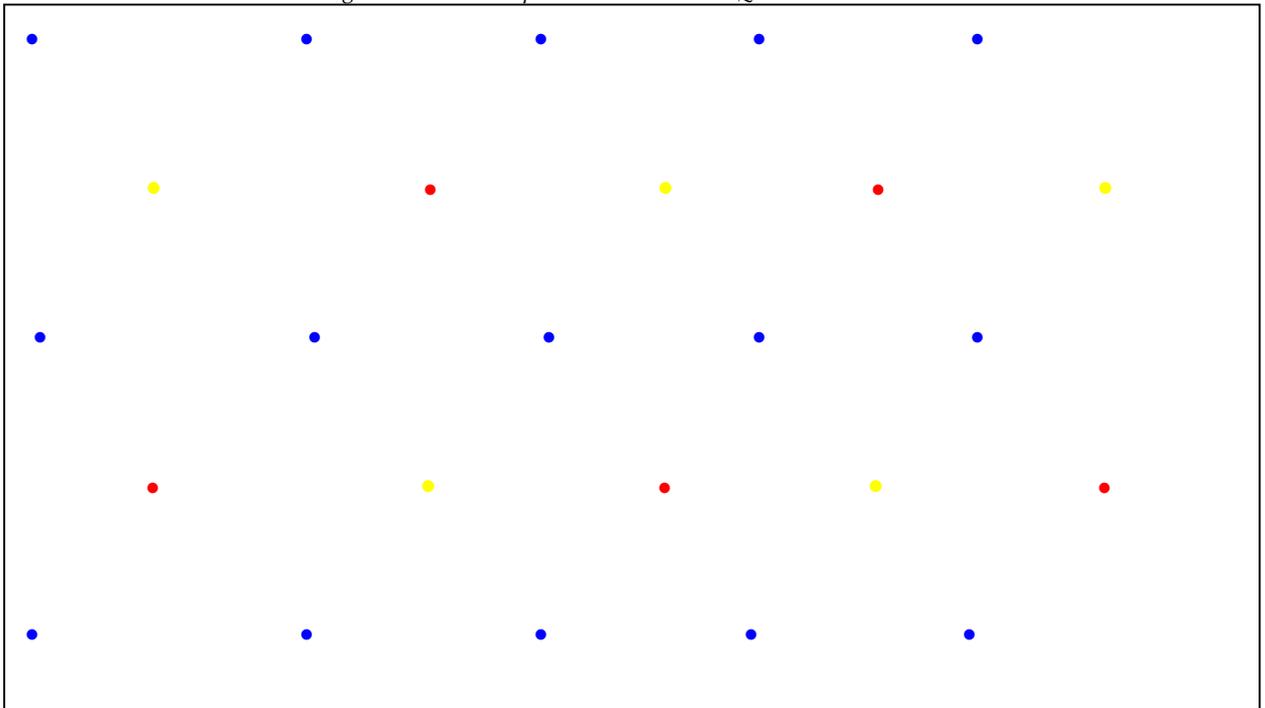
Quadro 04: Esquema de plantio em campo

PIONEIRA	PIONEIRA	PIONEIRA
	SECUNDÁRIA	CLÍMAX
PIONEIRA	PIONEIRA	PIONEIRA
	CLÍMAX	SECUNDÁRIA
PIONEIRA	PIONEIRA	PIONEIRA

Com esta distribuição, a contabilidade final das mudas por classificação ecológica se resume aproximadamente em: 60% de espécies pioneiras; 20% de espécies secundárias e 20% de espécies clímax.

A ilustração que se segue, figura 1, sintetiza de forma esquemática, as informações encontradas nos Quadros 03 e 04 anteriores:

Figura 1: desenho esquemático resumo dos Quadros 03 e 04.



● Espécie Pioneira ● Espécie Secundária ● Espécie Clímax

Como forma de garantir o sucesso da sucessão nos talhões implantados, que é a substituição ordenada das espécies através do tempo, em local específico, resultando em uma comunidade de plantas geralmente estável, será definido como módulo mínimo para implantação, em relação à condição de umidade do solo, o total de 5 (cinco) fileiras, mesmo que seja ultrapassado o limite definido para os grupos anteriormente citados: Grupo A, Grupo B e Grupo C.

Esta ocupação não desejável não resultará em maiores implicações, visto que as espécies adaptadas para locais com umidade do solo elevada, apresentam também adaptações para regiões com menores teores de umidade no solo.

Cabe ressaltar que mesmo não sendo desejável a ocupação, quando existir, de faixas de terreno por diferentes grupos de mudas, este fato está vinculado ao tamanho mínimo do módulo para implantação, que é fundamental para o sucesso da dinâmica da sucessão secundária.

3.4.5.1.4 *Coveamento*

As covas, previamente marcadas pelo estaqueamento, apresentarão as seguintes dimensões mínimas: 40 x 40 x 40 centímetros e serão abertas ao lado das estacas, no sentido das linhas de plantio, de tal forma que as estacas sirvam como referência para a distribuição das mudas.

Após a abertura das covas, deve-se proceder ao coroamento, que consiste na limpeza ao redor das mesmas, em um raio mínimo de 60 (sessenta) centímetros. O material resultante desta limpeza deverá ser espalhado na área de maneira a formar uma camada de cobertura morta não superior a 20 (vinte) centímetros.

As covas devem ser preparadas, no mínimo 45 (quarenta e cinco) dias antes do plantio, cujo fechamento deverá ocorrer logo após a adubação e calagem, recolocando a estaca de marcação no centro da cova.

O coveamento poderá ser executado de forma manual ou mecanizado.

3.4.5.1.5 *Adubação e Fechamento das Covas*

Consiste na mistura de fertilizantes e corretivos junto ao substrato resultante da escavação da cova.

A operação de calagem é indicada apenas para solos ácidos e sua aplicação deve ser efetuada, no mínimo, 45 (quarenta e cinco) dias antes do plantio, incorporando-se em todo o volume da terra retirada da cova o calcáreo, se possível, dolomítico, segundo recomendação técnica apoiada em análise de solo do local.

Devido ao fato de praticamente ainda não existir uma formulação específica para espécies florestais, a recomendação da adubação com formulação de NPK deve seguir as já praticadas para culturas perenes, desde que sejam seguidas as recomendações técnicas embasadas em análise de solo local.

No entanto, como indicação básica geral para espécies florestais, poderá se empregar a seguinte recomendação especificada no Quadro 05 abaixo:

Quadro 05: recomendação básica para adubação e correção.

Insumo	Quantidade
Cálcareo dolomítico	125,0 (g/cova)
Adubo NPK 4-14-8	320,0 (g/cova)
Condicionador de solo	6,0 (l/cova)

Tem-se como condicionador de solo: esterco de bovino, compostagem ou outros encontrados no comércio. No entanto sua utilização não é obrigatória ficando condicionada às características do solo local.

Como dito anteriormente, após a adubação e correção do solo, a terra será recolocada na cova para seu fechamento e a estaca correspondente será recolocada em seu centro.

3.4.5.1.6 Combate a Formigas Cortadeiras

O controle programado e preventivo é praticado em determinadas etapas do reflorestamento. Os esquemas de controle e combate têm sido estabelecidos de maneira padronizada, desconsiderando-se as particularidades de cada espécie de formiga e das espécies vegetais que compõem a floresta.

Sendo assim, é recomendado um primeiro combate, mais intensivo, a ser feito antes do plantio na área a ser plantada e numa faixa de mesma largura em suas adjacências.

O combate deverá ser feito com isca formicida, utilizando-se de porta-isca seguros para impedir o consumo das iscas por animais silvestres e domésticos e proteger o produto do contato com a umidade. Os porta-isca compreendem recipientes de polietileno com capacidade para acondicionar de 5 a 60 g de isca, sendo aqueles com 5 ou 10 g, denominados microporta-isca-MIPs. Os porta-isca podem ser aplicados de forma sistemática, em função das características de infestação da área, variando entre 40 e 80 porta-isca de 20 g por hectare; e de forma localizada em formigueiros grandes.

A quantidade de iscas utilizadas em MIPs é variável dentro da faixa de 1,6 a 3,0 Kg /ha, com MIPs espaçados de 6x6 m ou 6x9 m, aplicadas cerca de 15 dias após a limpeza. Assim, são utilizados no controle preventivo e para colônias novas de saúvas e colônias adultas de quenquéns.

Poderá ser utilizada também a isca Mirex-S para saúvas que cortam dicotiledôneas, na base de 10g/m² do produto comercial, atingindo níveis de 90 a 100% de mortalidade

Quadro 06: Produtos indicados para combate e controle de formigas cortadeira por meio de isca formicida

Grupo químico	Nome químico	Marca Comercial
Fenil pyrasol	Fipronil	Blits
Benzoil-ureia	Diflubenzuron	Formilin 400
Fosforado	Clorpirifós	Pyrinex, Pik-isca, Picapau, Attafós, Ki- isca, Nitrosin, Landrin, Urutu-Ag, Tatu, Formifós, Iskatoks.
Sulfonas fluoralfáticas	Sulfuramida	Mirex-S, Attamex-S, Pikapau-S, Tamanduá bandeira-S, Dinagro-S, Agripec, Fluramin.

Como o plantio é feito a partir do mês de novembro, o combate à formiga deve ser realizado no período de setembro e outubro, devendo ocorrer em dias secos. É importante que o primeiro combate às formigas seja realizado antes do período de revoada, reduzindo desta forma a formação de novas colônias.

Um primeiro repasse deverá ser feito durante o plantio das mudas e, o segundo repasse, dois meses após. Vistorias periódicas deverão ser realizadas durante o primeiro ano de crescimento, seguindo o cronograma de manutenção.

Para formigueiros iniciais, recomenda-se a aplicação de Pós, por meio de polvilhadeiras. Recentemente, o produto K-Othrine 2P, inseticida piretróide à base de deltametrina 0,2%, tem sido indicado para controle de saúvas e quenquês, na dosagem de 10 g do produto comercial por m² de formigueiro.

3.4.5.1.7 Distribuição das Mudanças e Plantio

As mudas serão distribuídas no campo conforme a definição proporcionada pelo estaqueamento prévio. As mudas deverão ser colocadas ao lado das estacas e deverão ser distribuídas aleatoriamente considerando-se a classificação sucessional, de tal forma a promover maior variabilidade de espécies dentro da população.

O plantio ocorrerá nos meses em que exista a expectativa de chuvas, caso a precipitação seja insuficiente neste período, é o caso de períodos de veranico, deverá se proceder a irrigação, mantendo-se a umidade necessária até o pronto estabelecimento das mudas.

Para se efetuar o plantio, será aberto um buraco, na cova, um pouco maior que a embalagem que contém a muda.

Mantendo-se a muda próximo à cova, a embalagem, quando de saco plástico, será cortada inicialmente pela sua base e posteriormente pelas laterais, sem contudo retirá-la. Após isto, a muda será colocada cuidadosamente na cova, e com ligeiros movimentos verticais, será retirado o saco plástico e será efetuado o preenchimento completo da cova com o solo anteriormente retirado. Será realizada uma leve compactação ao redor da muda recém plantada com as próprias mãos ou com os pés.

Quando a embalagem for tubete, o desprendimento das mudas da embalagem em questão será feito por meio de leves batidas laterais.

O colo da muda ficará no mesmo nível que o da superfície do terreno, recoberto por uma fina camada de terra.

Após o plantio propriamente dito, será executado o coroamento ao redor da muda plantada, também conhecido como embaciamento, elevando-se o nível da terra em torno da muda, seguindo-se de irrigação abundante, dependendo do grau de umidade do terreno.

Todo o material sem função após o plantio, será recolhido e retirado da área para deposição final específica.

As estacas que não mais forem necessárias serão recolhidas para reutilização posterior em outras áreas. No entanto, a cada 10 (dez) mudas de espécie secundária uma estaca de cor correspondente (estaca de cor amarela) ficará no campo para auxiliar nas medidas futuras de monitoramento.

3.4.5.1.8 Isolamento da Área

Envolve a construção de cerca no perímetro do talhão plantado recentemente. O objetivo principal é impedir o acesso de animais de grande porte ao local buscando-se com isto, evitar a morte de mudas por pisoteio e/ou pastoreio. No entanto, caso não seja observada a presença de animais de grande porte ou caprinos ou ovinos nos locais recentemente plantados, esta etapa poderá ser dispensada.

A barreira formada pela cerca, será mantida até que as mudas tenham atingido um tamanho tal que não mais estejam a mercê dos danos provenientes dos animais. Como de uma forma geral as plantas apresentam variações de comportamento segundo as características locais, a tomada de decisão quanto a retirada ou manutenção do cercamento se dará em função das conclusões obtidas pelo monitoramento do plantio.

3.4.6 MANUTENÇÃO

Consiste nos cuidados a serem tomados após o plantio e sempre que se fizerem necessários. Envolve o cumprimento das seguintes tarefas:

3.4.6.1.1 Combate a Formigas Cortadeiras

Os métodos que serão utilizados para combate e controle nas áreas em questão são aqueles já descritos no item anterior.

3.4.6.1.2 Tutoramento das Mudanças

Consiste na colocação de um tutor junto ao fuste da muda para garantir um crescimento retilíneo e oferecer proteção à muda contra ações que possam danificá-la. Esta ação só será executada caso as mudas tenham altura superior a 1,0 m.

O tutor deve ser colocado bem firme na cova, junto ao fuste da muda, e possuir tamanho mínimo de 2,00 (dois) metros de comprimento e 5,0 (cinco) centímetros de diâmetro. Seu amarrão será feito com material de borracha, na forma de tiras de 2,50 (dois e meio) centímetros de largura por 20,0 (vinte) centímetros de comprimento, aproximadamente. Este amarrão deverá ser feito em forma de um oito deitado.

Porém, somente as mudas que apresentarem crescimento muito rápido, podendo haver comprometimento de sua forma florestal, na fase inicial do desenvolvimento do povoamento, bem como dificultar o crescimento e desenvolvimento normal de outras mudas em função de uma restrição física, por exemplo, por meio de estiolamento excessivo acarretando em tombamento da muda sobre outra, é que deverão receber este tratamento, ou seja, a colocação de um tutor.

Esta verificação será realizada quando do monitoramento do plantio.

3.4.6.1.3 Irrigação

A irrigação deverá ser realizada quando as condições climáticas forem desfavoráveis ao pleno pegamento das mudas.

Ela poderá ocorrer somente durante o plantio e consistirá, no máximo, em três regas realizadas 02, 07 e 15 dias após o plantio. Deverá ser feita de forma abundante, porém evitando-se o escoamento superficial, e diretamente sobre a muda.

Para sua execução poderá ser utilizado um tanque acoplado a tratores agrícolas de pneus, com mangueiras de 2,5 (dois e meio) centímetros de bitola e comprimento variável de acordo com a área a ser irrigada.

3.4.6.1.4 Adubação de Cobertura

A adubação de cobertura tem como função básica o fornecimento de nutrientes para as mudas em determinados períodos de seu desenvolvimento.

Em geral as árvores são menos eficientes no uso de nitrogênio adicionado ao solo do que os demais macronutrientes os quais permanecem na ciclagem do sistema por mais tempo. No entanto, a adubação nitrogenada favorece uma maior produção de matéria seca e maior acúmulo de nitrogênio, resultando em biomassa com maior teor de nutrientes e, conseqüentemente uma melhor reciclagem de nutrientes. Portanto, deverá ser utilizada uma adubação mais rica em nitrogênio.

A adubação em cobertura será realizada com fertilizante químico NPK 20 - 5 - 20, e seguirá a seguinte recomendação:

Quadro 07: Recomendação básica de adubação em cobertura, em relação ao ano pós plantio

Ano pós plantio	Recomendação NPK 20 - 5 - 20 (g/muda)
1	150,0
2	100,0

O adubo será incorporado ao redor da muda, na projeção de sua copa, em sulco pouco profundo, e sua aplicação será dividida em duas vezes espaçadas por período de 2 a 3 meses. A aplicação acontecerá no período das chuvas.

3.4.6.1.5 Coroamento

É a limpeza de um trecho compreendido ao redor da muda, em um raio de 60,0 (sessenta) centímetros, visando a redução da competição entre as plantas da área. O material resultante desta limpeza deverá ser espalhado na área de maneira a formar uma camada de cobertura morta não superior a 20 (vinte) centímetros.

3.4.6.1.6 Limpeza da Área

Poderá ser realizada da forma anteriormente citada ou quimicamente, utilizando-se pulverizador com bico tipo “chapéu de napoleão”.

3.4.6.1.7 Eliminação de Ramos Doentes ou Atacados por Pragas

Consiste na retirada de ramos doentes ou atacados por pragas por meio de podas de limpeza.

O material contaminado será retirado da área como também será destruído por meio de sua queima ou seu enterrio.

Esta operação será executada somente no primeiro ano após o plantio e quando for verificada uma alta intensidade de ataque nas plantas.

3.4.7 MONITORAMENTO

Consiste em inspeções periódicas para controle preventivo e observações gerais do *status* florestal. Envolve o cumprimento das seguintes tarefas:

3.4.7.1.1 Vistoria da Presença de Formigas Cortadeiras

Consiste na averiguação da existência de núcleos de formigas cortadeiras em desenvolvimento.

Se notada a presença das formigas, será realizado um combate imediatamente conforme as técnicas recomendadas para as fases de implantação e manutenção.

3.4.7.1.2 Vistoria da Presença de outras Pragas e Doenças

Consiste na averiguação da existência de núcleos de pragas distintas ou qualquer tipo de doença nas mudas em desenvolvimento.

Se notada a presença, será realizado um combate imediatamente conforme as técnicas recomendadas para as fases de manutenção do povoamento.

3.4.7.1.3 Vistoria do Status de Desenvolvimento das Mudanças

Envolve vistorias para conhecimento do desenvolvimento das diferentes espécies dentro do povoamento no que diz respeito à adaptação das mudas aos sítios de plantio, aos hábitos de crescimento, às respostas das mudas às adubações, a necessidade de irrigação e a resposta a ela quando realizada.

3.4.7.1.4 Verificação de Falhas no Talhão

Consiste na verificação, localização e determinação da quantidade de mudas falhas no povoamento florestal.

A determinação da quantidade de mudas falhas será obtida por meio da medição dos trechos falhados, no sentido da linha, e a posterior divisão do comprimento resultante pelo espaçamento adotado, no caso de 2,00 (dois) metros.

A classe de sucessão será obtida por meio de comparação das estacas deixadas no campo, as estacas amarelas indicam a localização das espécies secundárias, e em função do tipo de distribuição das espécies sucessionais, facilmente será determinado a qual grupo pertence as mudas que não sobreviveram.

Para uma melhor análise das falhas nos povoamentos florestais, serão definidos, em campo, os agentes causais das perdas. Esta informação será devidamente processada de tal forma a subsidiar a tomada de decisão no que se refere ao combate dos agentes buscando obter-se o máximo controle sobre os mesmos.

Dentre as possíveis causas de mortalidade estão:

- o ataque de pragas e doenças;
- surgimento de focos erosivos;
- ausência ou excesso de umidade;
- má adaptação;
- pisoteio de gado;
- depredação;
- fogo;
- eventos climáticos (granizo, por exemplo);
- outros.

3.4.7.1.5 *Replântio*

Consiste no replântio das mudas que por alguma razão não sobreviveram. Para fins de planejamento e operacionalização, o replântio será executado somente quando a área apresentar uma taxa de falhamento superior a 10%.

O replântio será executado até o primeiro ano após o fim da implantação do povoamento florestal.

3.4.8 **CRONOGRAMA**

Cabe ressaltar que o cronograma das atividades a serem desenvolvidas para a recomposição da vegetação ciliar é dependente das demais atividades necessárias à implantação e operação da PCH, como também dos prazos necessários para a execução destas atividades.

Deve-se lembrar ainda, que os trabalhos de implantação dos talhões florestais em áreas próximas às áreas que serão desmatadas, devem se iniciar após este desmate de tal forma que as operações não se realizem concomitantemente com prejuízo da eficiência e qualidade das distintas etapas. O horizonte máximo de plantio é de 05 anos.

3.4.8.1.1 Implantação

Nº.	Tarefa	Ano um (meses), antes da obtenção da LO e demais anos											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Definição das áreas						X	X					
2	Limpeza da área						X	X	X				
3	Determinação da posição das covas							X	X				
4	Coveamento								X	X	X		
5	Adução e fechamento das covas								X	X	X		
6	Combate a formigas cortadeiras					X	X	X	X	X	X	X	X
7	Distribuição das mudas e plantio										X	X	X
8	Isolamento da área					X	X						

3.4.8.1.2 Manutenção

Nº.	Tarefa	Ano um (meses) após obtenção da LO e demais anos											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Combate a formigas cortadeiras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Tutoramento das mudas										X	X	X
3	Irrigação					X	X	X	X				
4	Adução de cobertura										X		X
5	Coroamento									X		X	
6	Limpeza da área					X	X	X	X				
7	Eliminação de ramos doentes ou atacados por pragas						X	X	X				

A manutenção será realizada enquanto forem realizadas as ações de plantio, sendo que será considerada também as ações de replantio (até um anos após o fim das ações de plantio por área).

3.4.8.1.3 Monitoramento

Nº.	Tarefa	Ano dois (meses) após obtenção da LO e demais anos											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Vistoria da presença de formigas cortadeiras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Vistoria da presença de outras pragas e doenças	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Vistoria do "status" de desenvolvimento das mudas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Verificação de falhas no povoamento									X	X		
5	Replântio											X	X

Nº.	Tarefa	Ano três (meses) após obtenção da LO)											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Vistoria da presença de formigas cortadeiras	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	Vistoria da presença de outras pragas e doenças	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
3	Vistoria do "status" de desenvolvimento das mudas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
4	Verificação de falhas no povoamento				x	x							

Nº.	Tarefa	Demais anos (meses)											
		Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
1	Vistoria da presença de formigas cortadeiras	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	Vistoria da presença de outras pragas e doenças	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Vistoria do "status" de desenvolvimento das mudas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

O monitoramento será efetuado até um anos após o fim das ações de plantio por talhão plantado.

Destaca-se que a técnica de reconstituição de flora, referida por este Projeto, ou seja, o reflorestamento com espécies nativas, não exclui as demais técnicas para a promoção da reconstituição da flora ciliar, notadamente o enriquecimento desta vegetação associado a um processo de regeneração natural.

Para o enriquecimento, as recomendações técnicas são as mesmas já definidas anteriormente, alterando-se somente o número de mudas a serem plantadas por área dependendo da situação local e condição da estratégia de desenvolvimento no processo de sucessão natural.

Porém, a determinação da quantidade de mudas a serem plantadas nas áreas objeto da reconstituição de flora deverá sofrer mudanças em função do tamanho das áreas e da técnica a ser aplicada, isto porque durante a construção, as áreas adjacentes ao empreendimento, dependendo da estrutura fundiária final após as aquisições obrigatórias e necessárias das terras, ficam muitas vezes sem a exploração econômica histórica que vinham sofrendo, com isto geralmente ocorre o início de uma elevada brotação de sementes e propágulos os mais variados (raízes e tocos) promovendo o início de um processo de regeneração natural.

Portanto, a as áreas que sofrerão a intervenção e as técnicas a serem utilizadas serão melhor definidas quando do início das atividades de operação do empreendimento.

3.4.9 EQUIPE TÉCNICA

O Projeto deverá ser executado por mão-de-obra não especializada, sob a supervisão de um técnico em ciências agrárias.

3.4.10 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

O Projeto será implantado pelo empreendedor.

3.5 PROJETO DE MONITORAMENTO SOBRE A VEGETAÇÃO REMANESCENTE

3.5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS

A PCH Piedade está prevista para ser instalada no rio Piedade, na zona rural do município de Monte Alegre de Minas, Estado de Minas Gerais, com barramento localizado a aproximadamente 18° 41'20" S 49°03'48" W. O rio Piedade nasce a leste e corre no sentido oeste, desaguando no rio Paranaíba.

A PCH terá 16 MW de potência instalada, formando reservatório de cerca de 150 ha de área. A casa de força estará a cerca de 7 km de distância da barragem, criando um trecho de vazão reduzida.

O uso e ocupação da área do futuro trecho de vazão reduzida é constituída por pastagem, um pequeno trecho de capoeira e fragmentos de mata ciliar, conforme levantamento fotográfico a seguir:



FOTO 3.1: ASPECTO DO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA.
TERRENO DE BAIXA INCLINAÇÃO NO TRECHO DA PROPRIEDADE
DO SR. ROOSEVELT



FOTO 3.2: ÁREA DE PLANTIO. O RIO SE LOCALIZA PRÓXIMO À
VEGETAÇÃO NO LADO DIREITO DA FOTO PROPRIEDADE DO SR.
ROOSEVELT



FOTO 3.3: ÁREA DE PLANTIO. O RIO SE LOCALIZA PRÓXIMO À VEGETAÇÃO NO LADO CENTRO DA FOTO: PROPRIEDADE DO SR. ROOSEVELT



FOTO 3.4: ASPECTO DA VEGETAÇÃO NAS MARGENS DO RIO PIEDADE NA PROPRIEDADE DO SR. LERI. FOTO TIRADA DA MARGEM DIREITA, COM VISTA PARA O PRINCIPAL AFLUENTE DA MARGEM ESQUERDA NO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA.



FOTO 3.5: VISÃO PANORÂMICA DO TRECHO VAZÃO REDUZIDA. FOTO TIRADA DA FAZENDA DO SR. LEONARDO DE JUSANTE PARA MONTANTE.



FOTO 3.6: VISÃO DE PARTE DO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA. FOTO TIRADA DA FAZENDA DO SR. LEONARDO DE MONTANTE PARA JUSANTE.



FOTO 3.7: VISÃO DE PARTE DO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA. FOTO TIRADA DA FAZENDA DO SR. LEONARDO



FOTO 3.8: LOCAL DE TOMADA D'ÁGUA. NOTAR A PRESENÇA DE VEGETAÇÃO EM AMBAS AS MARGENS, O QUE DENOTA O BAIXO USO DO RIO PIEDADE.



FOTO 3.9: CÓRREGO AFLUENTE AO RIO PIEDADE QUE CORTA A PROPRIEDADE DA D^a ÁUREA.

3.5.2 JUSTIFICATIVA

O programa de monitoramento da área de vazão reduzida se justifica pela possibilidade de ocorrência de efeitos à vegetação devido à restrição de vazão do rio determinada pelo empreendimento.

Em função da área em questão apresentar fragmentos florestais próximos às margens do rio se faz necessário um monitoramento dessas áreas por meio de observação e levantamentos locais de tal forma a proporcionar uma elevação no grau de conhecimento da sustentabilidade dos ecossistemas vegetais de áreas sujeitas à restrição de vazão.

3.5.3 OBJETIVO

3.5.3.1 Geral

Esse projeto tem por objetivo monitorar a vegetação arbórea presente no trecho entre a barragem e a casa de força da PCH Piedade, em virtude da restrição de vazão definida pela concepção do arranjo do empreendimento.

3.5.3.2 Específicos

- Produzir conhecimento em relação às espécies vegetais arbóreas localizadas na área de vazão reduzida;
- Avaliar os efeitos que poderão ser causados à vegetação arbórea em função da restrição de vazão, no trecho de vazão reduzida;
- Viabilizar a propagação e multiplicação das espécies que apresentam maior adaptabilidade subsidiando a implantação de programas de revegetação em áreas semelhantes.

3.5.4 AÇÕES PREVISTAS

3.5.4.1 Preparação das áreas

Para o monitoramento do trecho de vazão reduzida, será necessário a preparação das áreas para facilitar o trabalho de identificação e vistoria.

Esta preparação será realizada ao longo do trecho de vazão reduzida onde deverão ser fixados marcos de concreto a cada quilômetro, em ambas as margens do rio, após o fechamento do reservatório e portanto formação do trecho de vazão reduzida.

As estruturas de identificação deverão ser numeradas seqüencialmente de 01 a 06, no sentido barramento-casa de força, sendo o ponto 01 fixado a uma distância de 01 (um) Km do barramento e o último marco, 06, distante aproximadamente 01 Km da casa de força.

3.5.4.2 Vistoria

A área a ser vistoriada compreende um faixa de 50 m lindeira à margem o rio em todo o trecho de vazão reduzida. O valor poderá ser alterado pra mais ou menos de acordo com os resultados do monitoramento.

Para a vistoria das áreas de interesse o técnico deverá encontrar-se munido de binóculo, gravador de bolso, bússola, máquina fotográfica e prancheta com formulário próprio para registro das informações coletadas.

As áreas objeto de estudo serão fotografadas e identificadas durante o período de monitoramento para verificação da presença, desenvolvimento e possíveis efeitos da restrição da vazão sobre a vegetação.

Sendo verificado algum efeito drástico, a vistoria deverá ser feita pontualmente, nos sítios relevantes, procedendo-se a um levantamento e identificação mais refinados.

Para o conhecimento das características físicas e químicas do solo, caso necessário, serão realizadas análises de solo desses pontos relevantes.

As análises de solo deverão conter dados relativos a pH, fertilidade, matéria orgânica, granulometria e densidade real e aparente, para auxílio nas tomadas de decisão, como também para correlacionar as condições dos sítios às espécies que por ventura tenham sofrido algum efeito. Os dados podem ser agrupados de forma tabular como se segue:

Elemento	Trecho/local
pH	
P (ppm)	
K (ppm)	
Ca (meq/100cc)	
Mg (meq/100cc)	
Al (meq/100cc)	
H + Al (meq/100cc)	
Mat. Org. (dag/Kg)	
Areia (%)	
Silte (%)	
Argila (%)	
D. real (g/cm ³)	
D. Aparente (g/cm ³)	

A vegetação encontrada nesses pontos relevantes deverá ser identificada e tabulada da seguinte forma:

Nº vistoria/ano	Trecho	Espécie	Nome vulgar	Obs.

Obs: Trecho: compreende o trecho entre os marcos; M = indivíduo morto; S = indivíduo senescente ; V = indivíduo vivo, outras

Para as espécies cuja identificação não for possível de imediato, ou seja, em campo, o material será recolhido, armazenado adequadamente e enviado a instituições de pesquisa para a devida identificação, tais como o ICB (Instituto de Ciências Biológicas), UFMG.

3.5.5 PERÍODO DE MONITORAMENTO

O trabalho de monitoramento deverá constar de vistorias a serem realizadas uma vez ao ano, ao fim do período seco, no mês de agosto ou setembro.

Isso permitirá que seja realizado um acompanhamento mais preciso de todas as fases de adaptação e aparecimento da vegetação às novas condições.

Os trabalhos deverão iniciar-se após o enchimento do reservatório e estender-se por um período de dois anos durante a fase de operação. Cabe destacar que esse período poderá ser alterado caso os resultados do monitoramento apontem para essa necessidade.

3.5.6 EQUIPE TÉCNICA

O trabalho será executado por técnico com formação em ciências agrárias: engenheiro agrônomo/florestal ou biólogo com ênfase em botânica.

3.5.7 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

O projeto será implantado pelo empreendedor.

3.5.8 CRONOGRAMA

O início das atividades de monitoramento se dará, no primeiro ano, após o enchimento do reservatório e terá duração de dois anos. Será realizado no período de seca, mais precisamente no último mês de estiagem de tal forma a compreender o período no qual os possíveis efeitos, dado pela redução de vazão, se tornem visíveis.

	Vistoria I	Relatório
Ano 1	X	X
Ano 2	X	X

4 PROGRAMA DE CONSERVAÇÃO DA FAUNA

4.1 PROJETO DE MONITORAMENTO DOS ANDORINHÕES (*CYPSELOIDES SENEX* E *STREPTOPROCNE ZONARIS*)

4.1.1 INTRODUÇÃO/JUSTIFICATIVA

O gênero *Cypseloides* integra a família Apodidae e é composto por duas espécies com ocorrência no Brasil, *Cypseloides senex* e *C. fumigatus*. Uma forte característica dos Cypseloidinae é a extrema dependência de paredões protegidos por quedas d'água para a sua nidificação e a alimentação especializada, na captura de insetos que voam em aglomerados densos.

As duas espécies de *Cypseloides* brasileiras são facilmente diagnosticadas em relação às de *Streptoprocne* pela coloração uniforme do corpo, ao passo que as espécies de *Streptoprocne* possuem, via de regra, contrastante colar, que vai de branco, como em *Streptoprocne zonaris*, a castanho avermelhado escuro, como em *Streptoprocne rutilus*.

Pouco se sabe sobre a real distribuição geográfica das espécies de andorinhões assim como aspectos sobre sua auto-ecologia. A escassez de informações pode ser devido a dificuldade de captura (longe de paredões rochosos) e de identificação destes animais durante o voo, o que compromete também a compreensão do comportamento migratório destas espécies.

Os andorinhões foram registrados em abrigos nas cachoeiras do eixo e na cachoeira do "Roosevelt", no rio Piedade, sendo que foi observado procedimento de nidificação de *Cypseloides senex* na cachoeira do "Roosevelt".

A cachoeira do eixo terá sua vazão reduzida, em função da sua localização a jusante do barramento. A cachoeira do "Roosevelt" também terá sua vazão diminuída, por também localizar-se no trecho de vazão reduzida, ocorrendo, portanto, intervenções expressivas nos locais onde os andorinhões foram registrados.

Espécies de andorinhões pousam coletivamente em paredões junto a quedas d'água ou em grutas escuras e úmidas ao lado de córregos dentro da mata; ficam enganchados de cabeça para cima. Colocam seus ninhos de musgo e pedrinhas amalgamadas firmemente em barro e saliva e forrado de fragmentos vegetais, geralmente em locais úmidos como paredões e escarpas de pedra, ao redor de cascatas e em grutas gotejantes e escuras. *Cypseloides* constrói seu sólido "tronco", nos arredores de cascatas, também em paredões inteiramente expostos à luz do dia, o que é incomum para um Apodidade (SICK, 1997). *Streptoprocne* constrói seu ninho, de fibras vegetais, musgos e pedrinhas aglutinadas com barro e saliva e fixado em paredões e escarpas de pedras ao redor de cascatas, grutas úmidas e escuras.



FOTO 4.1: CARACTERIZAÇÃO DO AMBIENTE TÍPICO DE OCORRÊNCIA DO ANDORINHÃO (*CYPSELOIDES SENEX*). IMAGEM REGISTRADA NO ESTADO DE GOIÁS. (FOTO: LUCAS GRANDINETTI)

Uma vez que o taperuçu-velho (*Cypseloides senex*) depende de quedas com intenso véu d'água para atividades relacionadas a nidificação e repouso noturno, a redução da vazão nas referidas cachoeiras poderá igualmente induzir ao afugentamento perene de tais populações, podendo desequilibrar as interações competitivas inter e intraespecíficas e, até mesmo, causar a perda de indivíduos.

4.1.2 OBJETIVO

Esse Programa tem por objetivo avaliar os efeitos que poderão ser causados às populações de andorinhões presentes na ADA da PCH Piedade, em virtude das intervenções a serem realizadas em seus habitats.

4.1.3 AÇÕES PREVISTAS

- Primeira Fase

A primeira fase deverá iniciar antes da implantação do empreendimento, sendo composta por 2 campanhas de campo de seis dias cada.

Os exemplares de andorinhão deverão ser capturados por meio de redes-de-neblina para anilhamento. As redes deverão ser armadas nas principais rotas de saída e entrada dos andorinhões do véu d'água e dos paredões, visando a captura de um número significativo de indivíduos. A captura deverá ser realizada no período seco do ano, quando a vazão do rio não representa limitação a permanência dos indivíduos nos paredões rochosos da cachoeira. As redes-de-neblina deverão ser checadas pelo menos 3 vezes ao dia, principalmente após os períodos de maior movimentação dos bichos evitando o estresse excessivo dos mesmos.

Durante as demais campanhas, observações deverão ser realizadas, visando determinar os períodos de maior atividade / movimentação dos indivíduos, estimativa da abundância de indivíduos por espécie,

comportamentos diversos, etc. As observações deverão ser feitas por meio de um binóculo, devendo iniciar antes do amanhecer, se estendendo até o anoitecer.

- Segunda Fase

A segunda fase do monitoramento deverá ser realizada durante a operação do empreendimento, quando da diminuição da vazão da cachoeira.

Durante esta fase, uma parcela significativa dos indivíduos já estará anilhada, permitindo o acompanhamento da dispersão dos mesmos, caso houver. As observações deverão contemplar os mesmos aspectos da fase anterior, visando subsidiar análises comparativas antes e depois da diminuição da vazão da cachoeira.

Ao final das observações, uma análise conclusiva dos efeitos da diminuição da vazão das cachoeiras deverá ser feita, assim como a elaboração de medidas mitigadoras de impacto, se necessário.

4.1.4 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

Este Programa será implantado pelo empreendedor.

4.1.5 CRONOGRAMA

Serão realizadas, no total, seis campanhas de campo. As duas primeiras campanhas serão realizadas ao longo da implantação do empreendimento. As outras campanhas terão intervalos trimestrais durante a operação do empreendimento.

4.2 PROJETO DE MONITORAMENTO DO MUTUM-DE-PENACHO (*CRAX FASCIOLATA*)

4.2.1 INTRODUÇÃO

O mutum-de-penacho, ave considerada vulnerável de acordo com a fundação Biodiversitas, foi registrado no entorno de duas fazendas na ADA. Nestes locais, as aves freqüentam os pomares e se alimentam junto com aves domésticas. Esses pomares estão conectados a florestas ciliares de afluentes diretos do rio Piedade, situados na ADA. As florestas ciliares formam corredores utilizados pela fauna para deslocamento e encontram-se cercadas por áreas de pastagem.

As intervenções provenientes das obras causarão fragmentação dessas florestas, ocasionando, conseqüentemente, intervenções nas áreas de uso do mutum.

4.2.2 OBJETIVO

Este Programa visa diagnosticar as condições de sobrevivência da espécie, antes do início das obras, e as intervenções sobre ela, no decorrer e após o seu término.

4.2.3 AÇÕES PREVISTAS

Deverá ser executado o monitoramento da concentração de mutum-de-penacho em condições naturais. Procedimentos de educação ambiental, tendo como público alvo, os trabalhadores da, obra dirigidos, principalmente, para as questões relacionadas à captura e caça da espécie, no intuito de coibi-las.

4.2.4 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

Este Programa será implantado pelo empreendedor.

4.2.5 CRONOGRAMA

Serão realizadas cinco campanhas de campo com duração de 5 dias cada até o final das obras.

4.3 PROJETO DE RESGATE DE FAUNA DURANTE O DESMATAMENTO E ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO

4.3.1 INTRODUÇÃO

A implantação de empreendimentos hidrelétricos é responsável pela significativa perda de habitats para a fauna, uma vez que vários ambientes importantes para refúgio, alimentação e reprodução são suprimidos. Essa supressão de habitats, mais significativamente observada em decorrência do desmate e enchimento da bacia de acumulação, pode gerar impactos com efeitos negativos sobre a fauna.

As ações de resgate de fauna comumente propostas como medida de mitigação de impactos em empreendimentos hidrelétricos vêm sendo criticada por alguns pesquisadores (ex. Rodrigues, 2006), principalmente no que tange a relocação dos indivíduos resgatados. A relocação de exemplares da fauna para outros ambientes pode acarretar em novos impactos ambientais, uma vez que provavelmente o ambiente receptor dos novos indivíduos não apresenta capacidade de suporte para tal. Além disso, os exemplares resgatados, submetidos ao estresse da captura e do manejo, apresentam poucas chances de se adaptarem ao novo ambiente e a competir com os recursos do local.

Dessa forma, a relocação de indivíduos da fauna, que representa um evento com uma boa aceitação perante a sociedade, em especial a leiga, pode ser responsável pela perda dos indivíduos relocados e possivelmente dos indivíduos residentes do ambiente receptor. Isso acontece em decorrência do aumento das interações competitivas entre exemplares residentes e relocados pelos recursos da área destinada à relocação de espécies, causando um desequilíbrio naquele ambiente.

Assim sendo, o programa de resgate aqui proposto, priorizará a dispersão passiva da fauna silvestre, de forma que os indivíduos possivelmente presentes nos ambientes a serem suprimidos possam, por meio da ação de várias variáveis ecológicas, selecionar seu novo ambiente. Quando houver capturas, dar-se-á preferência a destinação dos exemplares a coleções científicas, que representam a base do estudo da biodiversidade e suas diversas subáreas, como a ecologia, genética, biogeografia, anatomia e evolução, etc. A relocação dos indivíduos será feita de forma branda, ou seja, poucos indivíduos serão relocados,

procurando-se pela seleção do maior número de ambientes para tal, a fim de reduzir ao máximo o aumento da competição inter e intraespecífica.

4.3.2 OBJETIVO

O Projeto de Monitoramento e Resgate de Fauna da PCH Piedade possui os seguintes objetivos:

- acompanhar, ajudar, resgatar e/ou relocar exemplares da fauna silvestre (bem como ninhos ativos e inativos de fauna silvestre) em risco, em função da limpeza das áreas destinadas à implantação do empreendimento e enchimento do reservatório;
- gerar dados básicos sobre a biologia das espécies para que medidas de conservação e manejo possam ser formuladas com segurança e eficácia.

4.3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

4.3.3.1 Seleção das áreas de soltura branda

Visando evitar o aumento das interações ecológicas competitivas entre espécies relocadas e residentes, optou-se pela relocação branda dos indivíduos, ou seja, poucos representantes dos exemplares possivelmente capturados serão relocados. Além disso, foi selecionado o maior número de áreas para soltura (AS), constituindo mais um fator de diminuição da competitividade entre os organismos (Quadro 4.1).

As áreas para soltura foram selecionadas de acordo com os seguintes critérios:

- Área do fragmento: teoricamente quanto maior o fragmento maior a sua capacidade de suporte;
- Formato do fragmento: alguns fragmentos, mesmo aqueles que apresentam área significativa, podem estar submetidos a um forte efeito de borda (relação perímetro-área);
- Grau de conectividade do fragmento: fragmentos florestais isolados por uma paisagem antropizada apresentam geralmente menor capacidade de suporte;
- Proximidade ao empreendimento.

QUADRO 4.1 ÁREAS DE SOLTURA DE FAUNA

	Área (ha)	Coordenadas
As 1	107,80	704250 // 7936231
As 2	59,10	713798 // 7934539
As 3	27,91	713837 // 7933109
As 4	23,56	713524 // 7932507
As 5	56,80	714631 // 7928825
As 6	42,00	710590 // 7929729
As 7	107,11	707477 // 7929201

Visando o monitoramento sistemático dos grupos faunísticos, foram selecionadas áreas controle (AC), ou seja, são aquelas áreas localizadas um pouco mais afastadas do empreendimento e que não serão alvo de soltura de animais. Estas áreas funcionarão como um grupo controle (Quadro 4.2).

QUADRO 4.2 ÁREAS DE CONTROLE

	Área (ha)	Coordenadas
Ac 1	26,82	704079 // 7927400
Ac 2	25,18	706190 // 7927478
Ac 3	44,43	708277 // 7927457

Ressalta-se que a relocação dos indivíduos deverá respeitar seus ambientes típicos de ocorrência. As áreas controle e as destinadas à soltura branda de animais silvestres podem ser visualizadas no Desenho PIE-ASF-001, apresentado no Volume II deste documento.

4.3.3.2 Resgate Durante o desmate da bacia de acumulação

Antes de qualquer atividade relacionada com o início do desmate da bacia de acumulação e resgate de fauna, deverá ser construído um Centro de Triagem (CT) compatível com as atividades a serem desenvolvidas. De acordo com a Instrução Normativa 146 do IBAMA a licença para resgate de fauna só será emitida, entre outras exigências, após a construção / definição do Centro de Triagem (IBAMA IN Nº 146, ART. 12, parágrafo único). Alguma benfeitoria disponível nas proximidades do empreendimento que apresente as características compatíveis a um Centro de Triagem poderá ser utilizada. Apresenta-se no Volume II deste documento uma planta baixa de estrutura básica de um CT para as atividades a serem desenvolvidas no resgate de fauna da PCH Piedade (Desenho PIE-TRI-002).

No CT os animais serão triados, identificados, fixados e mantidos adequadamente até seu correto encaminhamento. Para tal, deverá ser equipado com os seguintes itens:

- Formol;
- Álcool;
- Algodão;
- Potes plásticos e de vidro (médios e pequenos);
- Sacos Plásticos;
- Papel toalha;
- Bancada para os procedimentos de fixação;
- Pia com torneira.

As ações de resgate de fauna terão início anteriormente às ações de limpeza da bacia de acumulação, quando a equipe de desmate receberá instruções a respeito dos corretos procedimentos ambientais de desmatamento. Será disponibilizado para a equipe de desmate material didático de procedimentos contendo estas instruções, apresentado anexo a este documento. Além disso, deverá ser realizada uma vistoria na área pela equipe, visando detectar a presença de ninhos ativos.

O reservatório da PCH Piedade apresenta uma área de 150 ha (sendo 21,0 ha relativos à calha do rio). Geralmente durante esta fase, poucos exemplares da fauna são encontrados, uma vez que vários fatores dispersivos são responsáveis pelo afugentamento dos indivíduos faunísticos como, por exemplo, o aumento de ruídos provocado pelo fluxo de pessoal e maquinário pesado na área.

Dessa forma, equipe deverá ser composta por 2 biólogos e 4 auxiliares de campo, que deverão utilizar os seguintes equipamentos:

Equipamentos de proteção individual (EPI)

- Perneiras;
- Capacetes;
- Luvas de raspa de couro e de pano.

Equipamentos de contenção de animais

- Ganchos e laços para serpentes;
- Cambões para contenção de animais de médio porte;
- Puçás;
- Caixas de madeira para contenção e transporte de répteis e mamíferos de pequeno porte;
- Sacos plásticos grandes e resistentes

Os modelos das caixas de madeira encontram-se no Volume II deste documento (Desenhos PIE-RESG-001, PIE-RESG-002, PIE-RESG-003 e PIE-RESG-004), bem como do gancho e laço para serpentes, Desenho PIE-GS-001.

As ações de resgate de fauna durante esta etapa constituem basicamente no acompanhamento das frentes de desmate, instruindo sobre os corretos procedimentos ambientais e executando a captura de exemplares da fauna que se encontrarem em situação de risco. Exemplares observados em processo de dispersão passiva não deverão ser capturados.

Conforme consta no Capítulo III, parágrafo 2º, inciso I da IN Nº 146 do IBAMA, deverá ser informada a identificação utilizada para cada animal relocado, bem como as coordenadas geográficas do ponto de soltura.

4.3.4 RESGATE DURANTE O ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO

O aparecimento de exemplares da fauna silvestre em situação de risco durante o enchimento de reservatórios é bastante comum. Espécies com baixa capacidade de dispersão, como anfíbios (anuros e cecílias), répteis (serpentes) e pequenos mamíferos (pequenos roedores) são as mais freqüentemente capturadas.

A equipe de resgate deverá acompanhar todo o processo de enchimento do reservatório, que constitui uma alteração brusca do cenário ambiental local e por isso, representa grande risco de perda de espécies da fauna. O resgate durante esta fase mantém as mesmas estratégias da fase anterior, ou seja, dar-se-á preferência a dispersão passiva da fauna e quando houver captura, haverá relocação branda dos indivíduos, dando-se preferência ao incremento de coleções científicas.

As equipes serão compostas da seguinte forma:

- 1) Equipe embarcada: 2 barqueiros e 2 coletores.
- 2) Equipe terrestre: 2 coletores.

Dessa forma, o contingente total de profissionais será de 3 barqueiros e 18 coletores (incluindo biólogos e auxiliares de campo). As equipes deverão estar equipadas com os EPIs e equipamentos de captura e contenção, como caixas de madeira, ganchos, laços, puçás, cambões, potes plásticos, sacos plásticos, etc.

Conforme consta no Capítulo III, parágrafo 2º, inciso I da IN Nº 146 do IBAMA, deverá ser informada a identificação utilizada para cada animal relocado, bem como as coordenadas geográficas do ponto de soltura.

4.3.5 EQUIPE

A equipe foi dimensionada levando-se em consideração o revezamento de profissionais.

A equipe deverá ser formada por um biólogo, um veterinário e dois auxiliares técnicos, com experiência, além de 4 outros auxiliares, funcionários da obra (para captura e trato dos animais e também manutenção do CT).

A equipe permanente de funcionários passará por treinamento específico em período prévio ao início do desmatamento, no qual serão informadas técnicas e estratégias a serem adotadas, a fim de capacitá-los a exercer as atividades. Será obrigatório o uso de equipamentos de segurança no CT e em campo, como luvas, perneiras, calças, botas etc. Será também realizado contato regular entre as equipes de campo e o escritório, por meio de rádios, para resolução de eventuais problemas e tomada de decisões.

4.3.6 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

Este projeto deverá ser implantado pelo empreendedor.

4.3.7 CRONOGRAMA FÍSICO

O projeto deverá ser executado durante as ações de desmatamento a serem procedidas na fase de construção e durante o enchimento do reservatório.

5 PROGRAMA DE ICTIOFAUNA

5.1 PROJETO DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA PRÉ-BARRAMENTO

5.1.1 INTRODUÇÃO

Diversos aspectos da biologia dos peixes do rio Piedade são ainda pouco conhecidos. Desta maneira, a ampliação dos conhecimentos básicos sobre a estrutura de suas comunidades de peixes constitui um importante programa para subsidiar as ações de conservação e manejo da ictiofauna regional.

5.1.2 JUSTIFICATIVA

A disponibilidade de conhecimentos detalhados sobre as comunidades de peixes é importante para o direcionamento das ações referentes à conservação da ictiofauna. Além disso, as mudanças nas comunidades de peixes provocadas pelo empreendimento só poderão ser adequadamente entendidas se os padrões básicos forem definidos, previamente às alterações impostas pelo barramento, a fim de possibilitar comparações futuras.

5.1.3 OBJETIVOS

O estudo da comunidade de peixes, na Área de Influência da PCH Piedade deverá contemplar os seguintes objetivos:

- ampliação do conhecimento sobre a composição da ictiofauna local;
- estimativa da abundância numérica e em biomassa;
- definição dos habitats preferenciais das espécies.

5.1.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este projeto deverá contemplar um período mínimo não inferior a um ano (um ciclo hidrológico completo), antes da conclusão das obras.

Serão amostrados trimestralmente e sistematicamente cinco pontos no rio Piedade:

- Montante do futuro reservatório;
- Área do futuro reservatório;
- Trecho de vazão reduzida;
- Jusante da Casa de Força;
- Baixo curso do Rio Piedade

Afluentes significativos do rio Piedade deverão ser amostrados qualitativamente. Os métodos de captura deverão ser padronizados (amostragem quantitativa), como forma de permitir comparações estatísticas ao longo do estudo.

Em todos os pontos amostrais os peixes serão coletados com redes de emalhar de malhas 3 a 12 cm (medidos entre nós opostos). Esta amostragem é aqui definida como quantitativa. Nestas amostragens as redes de emalhar serão armadas ao entardecer e retiradas na manhã do dia seguinte. O esforço (m²

de redes) utilizado em cada estação será padronizado, de modo a permitir comparações durante o estudo e futuramente. Nestas estações, sempre que possível deverão ser empregados outros artefatos de pesca (tarrafas, redes tipo picaré, peneiras), como forma de complementar o inventário da ictiofauna.

Os peixes capturados deverão ser acondicionados em sacos plásticos etiquetados, separados por estação, tipo de ambiente, artefato de pesca e malhas. Os peixes fixados em formalina 10%. Após este procedimento, todos os exemplares serão acondicionados em recipientes apropriados.

Em laboratório, os exemplares serão lavados e conservados em solução de álcool etílico a 70°GL. Exemplares capturados nas redes de espera serão identificados, etiquetados e posteriormente pesados e medidos. Larvas e alevinos serão separados, contados e identificados até a menor categoria taxonômica possível.

A abundância relativa das espécies será estimada através da captura por unidade de esforço (CPUE), com base nos dados obtidos através das redes de espera. O cálculo das CPUE's será efetuado através da seguinte equação:

$$CPUE_n = \sum_{m=3}^{12} (Nm / EPm) * 100 \quad CPUE_b = \sum_{m=3}^{12} (Bm / EPm) * 100$$

$CPUE_n$	=	<i>captura em número por unidade de esforço;</i>
$CPUE_b$	=	<i>captura em biomassa (peso corporal) por unidade de esforço;</i>
N_m	=	<i>número total dos peixes capturados na malha m;</i>
B_m	=	<i>biomassa total capturada na malha m;</i>
EP_m	=	<i>esforço de pesca, que representa a área em m² das redes de malha m;</i>
M	=	<i>tamanho da malha (3, 4, 5, 6, 7, 8, 10, 12 e 14 cm).</i>

Deste modo, serão obtidas as seguintes CPUEs:

$CPUE_{(n, b) malha}$	=	<i>CPUE, em número e biomassa, por ponto de coleta;</i>
$CPUE_{(n, b) malha}$	=	<i>CPUE, em número e biomassa, por malha;</i>
$CPUE_{(n, b) espécie}$	=	<i>CPUE, em número e biomassa, por espécie;</i>

5.1.4.1 Similaridade

Análise de similaridade será realizada para uma matriz de dados baseada na presença e na ausência das espécies para cada estação, incluindo-se todos os dados (qualitativos e quantitativos). Este procedimento analisa somente a composição de espécies entre as áreas (presença e ausência), pois é dado peso igual para todas as espécies, independente da abundância de cada uma.

Como método de análise será empregado o índice de similaridade de *Sorensen*, calculado entre os pontos de coleta segundo a fórmula:

$$S = 2j/(a + b) \quad \text{onde:}$$

S = índice de similaridade,

j = número de espécies comuns nos pontos de amostragem *a* e *b*;

a e *b* = número de espécies exclusivas nos pontos de amostragem *a* e *b*.

5.1.4.2 Estudos Sobre Reprodução

Os estudos referentes a ciclos reprodutivos serão desenvolvidos para as espécies com número de exemplares suficiente para esta análise. Os estádios de maturação gonadal (imaturo/repouso, em maturação, maduro e desovado/esvaziado) serão determinados macroscopicamente em campo. Para os estádios com diagnóstico duvidoso, será coletado um fragmento de gônada, fixado em solução de *Bouin* e conservado em álcool 70° GL para posterior processamento histológico. Em laboratório serão confirmados os diagnósticos, obtendo-se a frequência dos estádios de maturação gonadal por período e local de coleta.

O tamanho de primeira maturação sexual será considerado como aquele do menor exemplar em estado avançado de desenvolvimento gonadal.

A determinação da época de desova será realizada através da análise temporal da variação das frequências dos diferentes estádios de maturação. A determinação dos meses com maior frequência de indivíduos maduros, e dos meses com maior frequência de indivíduos desovados/esvaziados possibilitará a indicação da época de desova (Vazzoler, 1981; 1996).

Os locais de desova das espécies serão avaliados através da análise das distribuições de frequências dos estádios de maturação sexual no espaço. A determinação dos locais onde ocorre uma maior frequência de indivíduos maduros e indivíduos esvaziados possibilitará a indicação dos locais de desova (Vazzoler, 1981; 1996).

5.1.4.3 Diversidade de Espécies

O índice de diversidade de espécies será calculado para os dados obtidos através das capturas com redes de emalhar, empregando-se o índice de *Shannon*, descrito pela equação:

$$H' = - \sum_{i=1}^S (p_i) * (\log_n p_i), \quad \text{onde:}$$

S = número total de espécies na amostra;

i = espécie 1, 2 ... na amostra;

p_i = proporção de indivíduos da espécie *i* na amostra, através da CPUE_n.

Nestes cálculos foram utilizados os valores das CPUE's em número para cada uma das espécies.

Também será calculada a Equitabilidade da ictiocenose através da fórmula:

$$E = \frac{H'}{\ln(N)}, \text{ onde:}$$

H' = Índice de diversidade de Shannon;
 N = número de espécies.

5.1.5 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

O responsável pela implantação deste projeto é o empreendedor. Deverá ser desenvolvido sob a responsabilidade de biólogo com experiência em ictiologia.

5.1.6 GESTÕES INSTITUCIONAIS

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Polícia Florestal e Instituto Estadual de Florestas (IEF), deverão ser contatados para a obtenção das licenças necessárias.

5.1.7 EQUIPE TÉCNICA

- 1 biólogo com experiência em trabalhos de monitoramento de ictiofauna;
- 1 técnico de laboratório.

5.1.8 CRONOGRAMA

Este projeto será implementado nas fases de planejamento e implantação do empreendimento, composto por 4 campanhas trimestrais durante a implantação do empreendimento.

5.2 PROJETO DE MONITORAMENTO DA ICTIOFAUNA APÓS A FORMAÇÃO DO RESERVATÓRIO

5.2.1 INTRODUÇÃO

O Comitê Coordenador das Atividades de Meio Ambiente do Setor Elétrico (COMASE, 1994a), em uma análise sobre os programas de monitoramento dos recursos aquáticos em barragens brasileiras diagnosticou algumas deficiências. Assim, com base nesta análise, foram propostas as seguintes recomendações:

- o monitoramento deve ser realizado em toda a Área de Influência do empreendimento e de modo contínuo;
- o monitoramento deve ser entendido como uma atividade destinada a avaliar o grau de variabilidade apresentado pelo recurso, em relação a um modelo ou padrão conhecido.

Se cumpridas estas etapas, os projetos de monitoramento permitirão o direcionamento adequado das estratégias de manejo ou conservação a serem implementadas, bem como avaliar a sua efetividade a médio e longo prazo.

5.2.2 JUSTIFICATIVA

O projeto de monitoramento permite direcionar adequadamente as estratégias de manejo e conservação das comunidades de peixes na área afetada pelo empreendimento. A execução deste projeto é necessária para o levantamento de dados no sentido de definir ações para evitar a perda de biodiversidade em nível local (região de influência do empreendimento) e regional (bacia do Paranaíba).

5.2.3 OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é o acompanhamento das comunidades de peixes no período posterior à implantação da PCH Piedade. Os dados obtidos neste projeto serão utilizados comparativamente àqueles do período de pré-barramento, permitindo a adoção de medidas de manejo e conservação para atenuar ou reverter impactos negativos que venham a ser detectados.

5.2.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Este projeto deverá ser iniciado imediatamente após o fechamento do reservatório, e deverá contemplar oito coletas trimestrais, nos mesmos pontos descritos no projeto anterior, distribuídas ao longo dos dois primeiros anos. A duração e periodicidade deste projeto se justificam, pois as mudanças impostas pelo barramento são contínuas e estão relacionadas diretamente ao ciclo hidrológico. A necessidade da continuação destes estudos deverá ser avaliada ao final deste projeto.

A metodologia a ser empregada nesta fase deverá ser a mesma usada nos estudos conduzidos antes da conclusão do barramento, e que se encontra descrita em detalhes no *Projeto de Monitoramento da Ictiofauna Pré-barramento*.

5.2.5 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A implantação deste projeto é de responsabilidade do empreendedor. Deverá ser desenvolvido sob a responsabilidade de biólogo com experiência em ictiologia.

5.2.6 GESTÕES INSTITUCIONAIS

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Polícia Florestal e Instituto Estadual de Florestas (IEF), deverão ser contatados para a obtenção das licenças necessárias.

5.2.7 EQUIPE TÉCNICA

- 1 biólogo com experiência em trabalhos de monitoramento de ictiofauna;
- 1 técnico de laboratório.

5.2.8 CRONOGRAMA FÍSICO

Este projeto será implementado na fase de operação do empreendimento e será composto por 8 (oito) campanhas de campo trimestrais.

5.3 PROJETO DE RESGATE DE ICTIOFAUNA DURANTE O DESVIO DO RIO E ENCHIMENTO DO RESERVATÓRIO

5.3.1 INTRODUÇÃO

Embora proporcionem condições adversas semelhantes para a ictiofauna, os processos de desvio do rio (formação do trecho ensecado) e enchimento do reservatório possuem particularidades próprias.

Durante o desvio do rio, a água retida no trecho ensecado é escoada naturalmente ou drenada com o auxílio de bombas de sucção. Estas operações são executadas de forma gradativa, permitindo que o resgate dos peixes seja mais eficiente e evitando que, na maioria das vezes, ocorram mortandades expressivas. No segundo caso – enchimento do reservatório – as condições para o trecho de jusante do barramento são mais imprevisíveis e a efetividade do programa de resgate estará na dependência de diversos fatores, entre os quais se destacam: período do ano que vai ser feito o fechamento (se durante as cheias ou seca); forma de fechamento das comportas (se de uma só vez ou gradativo); vazão residual liberada na barragem; tempo de escoamento da água; extensão do rio que irá ficar com fluxo comprometido; características do substrato do rio no trecho de jusante; hábito de vida das espécies de peixes presentes na região e tamanho dos exemplares.

Devido ao grande número de variáveis e complexidade das mesmas, não existem ações padronizadas que possam ser indicadas para esses eventos. Desse modo, o sucesso dos programas de salvamento dependem primariamente da rapidez com que as ações são executadas, além do monitoramento constante de toda a área afetada enquanto as condições adversas estiverem presentes.

5.3.2 OBJETIVOS

Acompanhar as ações de desvio do rio Piedade para construção da barragem da PCH Piedade e o processo de enchimento do reservatório da referida usina, evitando-se perdas de indivíduos da ictiofauna.

5.3.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Imediatamente após o desvio do rio para a construção do barramento e mais tarde durante o fechamento da comporta para enchimento do reservatório, estará em campo uma equipe responsável pelas ações de resgate dos peixes. As ações serão concentradas no trecho ensecado (durante o desvio do rio) e abaixo da barragem até onde se registrarem condições adversas para a ictiofauna (durante o enchimento do reservatório), e serão desenvolvidas até a retirada da maioria dos peixes aprisionados em possíveis poções d'água.

Conforme observado em outros empreendimentos e abordado anteriormente, poderão ser formados alguns poções ao longo do leito do rio. Nesses locais, a qualidade da água será monitorada, principalmente com relação a quantidade de oxigênio dissolvido, temperatura e pH. Somente serão feitas intervenções nesses locais (retirada dos peixes, aeração, drenagem), no caso de serem registradas condições que possam provocar a morte dos peixes.

Segundo os registros disponíveis, durante as ações para enchimento de reservatórios, os principais problemas são observados em áreas mais planas e com fundo de cascalho. Nestes locais os peixes não têm tempo de se deslocar com o rebaixamento da lâmina d'água e podem morrer por dessecação. Deste modo, estas regiões serão prioritárias para inspeção e resgate dos peixes.

As capturas nos poções deverão ocorrer de forma exaustiva, certificando a captura da maioria dos exemplares de peixes possivelmente presos. A captura poderá ser feita por meio de redes de arrasto, tarrafas, peneiras, puçás e demais artefatos, que serão selecionados de acordo com as características dos poções d'água, como tamanho e profundidade.

Quando as condições ideais de soltura não forem observadas, os peixes capturados serão mantidos em recipientes adequados (caixas d'água com bombas de aeração) e posteriormente soltos. Conforme as condições locais e o próprio interesse das instituições, será avaliada a possibilidade de formação de plantéis de reprodutores em estações de piscicultura destinadas ao repovoamento da bacia.

Amostras dos exemplares mortos, se presentes em grandes quantidades, ou todos, quando o número for pequeno, serão preservadas para utilização em estudos e também para depósito como material testemunho da fauna local. Cabe salientar que nestas ocasiões são registradas espécies de difícil captura através de métodos convencionais de amostragem.

5.3.4 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A implantação do Projeto é de responsabilidade do empreendedor.

5.3.5 GESTÕES INSTITUCIONAIS

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Polícia Florestal e Instituto Estadual de Florestas (IEF), deverão ser contactados para a obtenção das licenças necessárias.

5.3.6 EQUIPE TÉCNICA

- Resgate de ictiofauna durante o desvio do rio

Durante este evento, a equipe deverá ser composta por 1 biólogo (ictiólogo) e 4 auxiliares de campo.

- Resgate de Ictiofauna durante o enchimento do reservatório

Durante este evento, o trecho do rio Piedade a sofrer alterações em decorrência da diminuição da vazão do rio a jusante da barragem é maior. Dessa forma, a equipe deverá ser composta por 2 biólogos (ictiólogos) e 8 auxiliares de campo.

Em ambos os eventos, a equipe poderá ser redimensionada de acordo com a demanda observada em campo.

5.3.7 CRONOGRAMA FÍSICO

Este projeto será implementado nas fases de implantação do empreendimento e de enchimento do reservatório.

5.4 PROJETO DE AVALIAÇÃO DA NECESSIDADE DE INTERVENÇÃO NO TRECHO DE VAZÃO REDUZIDA, PARA SE EVITAR O APRISIONAMENTO DE PEIXES

5.4.1 INTRODUÇÃO

Quando da interrupção de vertimentos por parte da barragem, poças poderão se formar ao longo do trecho de vazão de reduzida, possibilitando o aprisionamento de peixes. Desta maneira, é de fundamental importância a detecção de eventuais poças que poderão ser formadas, bem como a avaliação das características geométricas das mesmas (dimensões – com ênfase para a profundidade-, interligação com outras poças) enquanto facilitadoras deste tipo de impacto.

5.4.2 OBJETIVO

Esse Programa tem por objetivo avaliar a necessidade de intervenção no trecho de vazão reduzida para redução de possíveis efeitos negativos que poderão ser causados às populações de peixes nessa área em virtude das intervenções a serem realizadas em seus habitats

5.4.3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Durante o resgate de fauna por ocasião do fechamento das comportas para o enchimento do reservatório, deverá ser realizada inspeção no trecho de vazão reduzida. Nesta ocasião deverá ser verificada a necessidade de adoção de procedimentos mitigadores, configurados, em princípio, pela abertura de canais no leito rochoso do rio, que promovam a interligação entre as eventuais poças, possibilitando o deslocamento natural dos peixes que porventura tenham se direcionado para o trecho, em períodos de maiores volumes de água.

5.4.4 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A implantação deste Programa é de responsabilidade do empreendedor.

5.4.5 GESTÕES INSTITUCIONAIS

O Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA), Polícia Florestal e Instituto Estadual de Florestas (IEF), deverão ser contatados para a obtenção das licenças necessárias.

5.4.6 EQUIPE TÉCNICA

- 1 biólogo com experiência em trabalhos de monitoramento de ictiofauna.

5.4.7 CRONOGRAMA

Este programa deverá ser conduzido durante as ações de resgate de ictiofauna durante o enchimento do reservatório.

5.5 PROJETO DE MECANISMO DE TRANSPOSIÇÃO DE PEIXES

A Legislação recente (Minas Gerais, 1997) tornou obrigatória a construção de mecanismos de transposição de peixes em todas as barragens construídas em Minas Gerais a partir desta data. Segundo essa mesma lei, este artigo não se aplica quando, em virtude das características do empreendimento, a medida for considerada ineficaz. Assim, os estudos de impacto ambiental de barragens devem contemplar uma avaliação sobre a necessidade de implantação destes mecanismos.

A reprodução representa um dos aspectos mais importantes da biologia de uma espécie, visto que o recrutamento depende do seu sucesso. Barramentos têm alterado substancialmente o recrutamento das espécies de peixes migradores através da interrupção de suas rotas migratórias. Entre as estratégias empregadas para eliminar o bloqueio dos barramentos na migração dos peixes, está a construção de mecanismos de transposição. São considerados mecanismos de transposição de peixes as escadas e os elevadores (Clay, 1995). Embora em alguns casos os mecanismos de transposição não sejam totalmente eficazes, estes têm sido a principal medida recomendada e utilizada na atualidade.

A jusante do barramento existem quedas d'água naturais que, a princípio, representam obstáculos naturais ao deslocamento das espécies do rio Piedade, o que afastaria a necessidade de instalação de um mecanismo de transposição de peixes junto à barragem da PCH Piedade. No entanto, este aspecto será reavaliado quando da realização do *Projeto de Monitoramento de Ictiofauna Pré-barramento*, a partir do qual estará disponível base mais sólida de informações, possibilitando a análise definitiva da necessidade de instalação no local de um mecanismo de transposição de peixes.

6 PROGRAMA SÓCIOAMBIENTAL

6.1 PROJETO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL

6.1.1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A PCH Piedade ficará localizada no rio Piedade, município de Monte Alegre de Minas, Minas Gerais. Terá 16 MW de potência instalada, formando reservatório de cerca de 150 ha de área. A casa de força estará a cerca de 7,0 km de distância da barragem, criando um trecho de vazão reduzida.

A implantação da usina introduzirá mudanças no cotidiano da comunidade, especialmente na Área Diretamente Afetada e Área de Entorno, e na paisagem da região por causa da formação do reservatório e do trecho de vazão reduzida. O empreendimento representará uma nova atividade econômica no município de Monte Alegre de Minas.

Desse ponto de vista, a PCH Piedade cria vínculos com diferentes públicos do município. O projeto de comunicação social pretende representar o meio pelo qual ocorrerá o diálogo entre o empreendedor e os públicos vinculados à PCH, quais sejam:

- Comunidade rural da Área Diretamente Afetada e do Entorno;
- Comunidade de Monte Alegre de Minas;
- Administração e legislativo municipais;
- Funcionários da obra.

Os grupos mais diretamente ligados ao projeto são a comunidade rural da ADA e AE, a administração e o legislativo municipal e os funcionários da obra. Para esses grupos, a comunicação irá executar atividades dirigidas. O projeto também irá combinar atividades de maior abrangência, a fim de atingir o público de Monte Alegre de Minas.

O projeto foi elaborado a partir do contato realizado com a prefeitura municipal e proprietários rurais da ADA, durante as atividades de divulgação da audiência pública.

6.1.2 OBJETIVOS

- criar canais formais de informação entre o empreendedor e os públicos, permitindo a estes que acompanhem as etapas de implantação da PCH Piedade e possam agir de forma participativa;
- divulgar as etapas mais significativas de implantação da PCH Piedade;
- promover a interação formal entre os públicos e o empreendimento.

Os meios formais de comunicação buscam estimular participações informais dos públicos junto ao empreendimento – contatos de caráter cotidiano, demandas rotineiras etc. Está prevista uma atividade para atendimento dessa interação informal.

6.1.3 METAS

- levar a todos os grupos diretamente ligados ao projeto informações de cada etapa do empreendimento, com periodicidade e qualidade;
- divulgar a todos os públicos as características principais da PCH Piedade;
- criar interações formais entre os grupos diretamente ligados ao projeto e a PCH, com periodicidade, estimulando a participação;
- divulgar a todos os públicos as características das principais etapas de implantação da PCH.

6.1.4 OPERACIONALIZAÇÃO

Os canais de comunicação propostos irão promover o diálogo entre o empreendedor e os grupos de interesse ao longo da implantação.

6.1.4.1 Atividades Dirigidas

6.1.4.1.1 Mala-direta para representantes dos públicos

Criação de lista de distribuição de mala-direta, elaboração, impressão e distribuição de um comunicado bimestral a respeito da implantação do empreendimento.

6.1.4.1.2 Atendimento

O canteiro de obras da PCH Piedade contará com um funcionário com a função de realizar o atendimento das demandas do público de comunicação – receber as pessoas, registrar o motivo da procura, informá-las e orientá-las no sentido da solução de demandas.

6.1.4.2 Veículos de Comunicação

6.1.4.2.1 Informativo impresso

Criação de um boletim com periodicidade trimestral, formato 20,5x30 cm, papel apergaminhado 120 gr, quatro cores, tiragem de 1.000 exemplares, circulará para os grupos interessados da ADA, AE e AI.

6.1.4.2.2 Informativo rádio

Produção de um informe de rádio bimestral, com duração de 60", até o início da operação comercial da PCH Piedade. O programa será veiculado na rádio de Monte Alegre de Minas.

6.1.4.3 Campanhas

As campanhas são planos de comunicação voltados para um conteúdo específico, organizando as atividades listadas acima e/ou acrescentando novas atividades. Foram previstas 5 campanhas:

6.1.4.3.1 Campanha de mobilização de mão de obra

Responsável pela divulgação dos procedimentos de contratação da PCH Piedade, conforme previsto no Projeto de Aproveitamento da Mão de Obra Local. As atividades são:

- Divulgação pela rádio municipal;

- Elaboração, impressão e distribuição na ADA, AE e AI de 100 cartazes em formato A3.

6.1.4.3.2 *Campanha de implantação*

A proposta é informar a todos os públicos o início da implantação da PCH Piedade, durante a fase de mobilização do canteiro de obras. As atividades desta campanha são:

- Comunicados para representantes dos públicos via mala-direta;
- Divulgação pelos informativos impressos e de rádio.

6.1.4.3.3 *Campanha de enchimento do reservatório*

Aborda a operação de enchimento do reservatório e prevê as seguintes atividades:

- Comunicados para representantes dos públicos via mala-direta;
- Divulgação pelos informativos impressos e de rádio;
- Visita às propriedades rurais da ADA e AE;
- Elaboração, impressão e distribuição de 500 comunicados para a comunidade da ADA e AE (A4, preto e branco, 1 página);
- Produção e fixação de faixas, de acordo com o estabelecido no Projeto de Segurança e Alerta.

6.1.4.3.4 *Campanha de operação da PCH Piedade*

A proposta é divulgar o início da operação da PCH Piedade e a nova paisagem local formada pela usina. O foco da campanha será a comunidade da ADA e AE. As atividades desta campanha são:

- Comunicados para representantes dos públicos via mala-direta;
- Divulgação pelos informativos impressos e de rádio;
- Visita orientada da comunidade rural às instalações da PCH Piedade e ao reservatório;
- Elaboração, impressão e distribuição de 500 cartilhas para a comunidade da ADA e AE com informações da usina em operação (formato fechado 21X23 cm, 4 cores, 10 páginas).

6.1.4.3.5 *Campanha educativa para os funcionários da obra*

A construção da PCH Piedade é uma atividade temporária. O vínculo do funcionário com o empreendimento é passageiro. Nesse contexto, a campanha educativa recomenda uma série de atividades para a empresa empreiteira.

- Desenvolvimento de sistema de sinalização interna:
 - (1) sinalização das estruturas do canteiro de obras e da usina;
 - (2) sinalização das áreas de segurança, com indicação do tipo de EPI de uso obrigatório pelo funcionário;
 - (3) sinalização das normas ambientais de conduta dos funcionários – distribuída no refeitório, vestiários, oficinas, canteiros administrativos e industriais, escritórios administrativos e portaria.Toda sinalização deve trazer o nome da PCH, do empreendedor e da empresa empreiteira;

- Desenvolvimento de comunicação interna:
 - (1) desenvolvimento de temas ambientais no Diálogo Diário do Sistema, DDS;
 - (2) elaboração e distribuição de um veículo de comunicação interna no formato A3, direcionado ao funcionário, abordando temas saúde e higiene, meio ambiente, segurança, entre outros.

6.1.4.3.6 Campanha de prevenção a acidentes ofídicos

A proposta é prevenir a ocorrência de acidentes ofídicos entre a população da ADA e AE do reservatório. As atividades desta campanha são:

- Palestra de prevenção a acidentes ofídicos: realizada com 1 semana de antecedência ao enchimento do reservatório para a comunidade da ADA e AE. Repassará o conhecimento das principais espécies da região que envolvam riscos de acidentes e as formas de proceder;
- Elaboração, impressão e distribuição de folhetos para a comunidade da ADA e AE a respeito de prevenção a acidentes ofídicos. O formato do folheto será A4, 4 cores, 1 página, 200 exemplares.
- Divulgação pelo informativo de rádio.

6.1.5 EQUIPE TÉCNICA

O projeto será realizado por dois profissionais de comunicação social e um auxiliar técnico.

6.1.6 RESPONSABILIDADE DE IMPLANTAÇÃO

O projeto é de responsabilidade do empreendedor.

6.1.7 CRONOGRAMA

O cronograma está no anexo ao PCA.

6.2 PROJETO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL

6.2.1 INTRODUÇÃO

O Programa de Educação Ambiental (PEA) da PCH Piedade, partindo da perspectiva de que as práticas individuais e coletivas na atualidade devem ser pautadas em perspectivas ambientalmente corretas, pretende sensibilizar e mobilizar a comunidade local e trabalhadores da obra para uma convivência mais harmoniosa com o meio ambiente local.

Nesse sentido, as ações que serão implementadas pelo PEA buscarão contribuir com o processo de adaptação da população da Área Diretamente Afetada (ADA) e da Área de Entorno (AE) – cidade de Monte Alegre de Minas – às novas condições ambientais locais que surgirão com a implantação e operação do empreendimento. Além desse aspecto, o PEA buscará assegurar aos trabalhadores da obra conhecimentos sobre as formas ambientalmente mais corretas no trato com recursos naturais, informações sobre as normas sanitárias mais adequadas ao canteiro de obra e a necessidade de uma atitude de respeito quanto aos usos, costumes e valores da população local.

6.2.2 OBJETIVOS

O PEA da PCH Piedade tem como objetivo geral implementar práticas ambientais sustentáveis ao longo do processo de implantação do empreendimento e que possam ser incorporadas ao comportamento cotidiano dos moradores da região na fase de operação do mesmo. A partir desse objetivo, listam-se os objetivos específicos:

- Propiciar diálogo com a população da ADA (proprietários e trabalhadores das propriedades atingidas) sobre as modificações no contexto local e na rotina de vida dos moradores, oriunda do processo de implantação e operação PCH Piedade. A partir desse enfoque, pretende-se apresentar também uma reflexão sobre a conformação do meio ambiente local, de modo que sejam sugeridas estratégias de convivência ambientalmente sustentáveis;
- Estimular atividades de sensibilização sobre meio ambiente e geração de energia hídrica no ensino municipal da Área de Entorno – município de Monte Alegre de Minas, formando multiplicadores da educação ambiental no município;
- Apresentar aos funcionários do canteiro de obras, por meio de paletas, o comportamento ambientalmente correto no canteiro de obras com respeito à fauna e flora locais,
- Apresentar medidas preventivas e formas de infecção da esquistosomose aos funcionários da obra bem como população de entorno através de campanhas, cartilhas e panfletos educativos;
- Apresentar esclarecimentos e orientações sobre os riscos de introdução de espécies exóticas no rio Piedade para os proprietários diretamente atingidos pelo empreendimento;
- Apresentar medidas de prevenção de acidentes com animais peçonhentos para os funcionários da obra e população diretamente afetada.

6.2.3 PÚBLICO-ALVO

Os públicos do Projeto de Educação Ambiental são:

- Moradores da ADA e AE;
- os funcionários do canteiro de obras; e
- professores da rede de ensino da cidade de Monte Alegre de Minas.

6.2.4 ATIVIDADES

6.2.4.1 Campanha de Conservação

O objetivo deste programa é auxiliar na conscientização da comunidade rural da ADA e funcionários da obra a respeito da importância da conservação da fauna terrestre e aquática, incluindo a não introdução de espécies exóticas no reservatório da PCH Piedade, da conservação da flora local e da melhoria da qualidade ambiental através do desenvolvimento dos projetos ambientais da PCH Piedade.

A implantação dessa fase utiliza como estratégia encontros com os proprietários para discussão:

- primeiro encontro: características do uso e ocupação do solo da região, cobertura vegetal e flora, projetos ambientais da PCH Piedade;
- segundo encontro: fauna terrestre e aquática da região, reservatório e espécies exóticas.

Caso se confirme a presença de *Schistosoma mansoni* no reservatório da PCH Piedade, bem como de demais moluscos potencialmente hospedeiros de vetores de doenças, material educativo específico será elaborado sobre o tema;

- distribuição de material educativo em cada encontro - folheto (formato 21 x 30 cm, quatro cores, 2 pág., 50 exemplares).

Para os funcionários, as atividades previstas são as especificadas no Programa de Comunicação Social, a saber:

- desenvolvimento de palestras curtas mensais para os funcionários a respeito de segurança e meio ambiente;
- elaboração e distribuição de um veículo de comunicação interna no formato A3, direcionado ao funcionário, abordando temas saúde e higiene, meio ambiente, segurança, entre outros.

6.2.4.2 Campanha de Multiplicadores de Educação Ambiental

A intenção é formar professores e representantes das escolas na elaboração de projetos de educação ambiental para as comunidades escolares.

De acordo com os dados do Censo 2000 do IBGE, o município de Monte Alegre de Minas possui 292 docentes nos estabelecimentos educacionais do ensino fundamental e médio - são 11 escolas de ensino fundamental e 2 de ensino médio.

Quatro professores por escola serão convidados a participar, cabendo à própria escola a escolha das pessoas que irão. A proposta do Programa de Educação Ambiental é formar 4 professores por escola - 52 ao todo, ou 18% do total de professores do município. Os professores capacitados repassarão, aos outros professores das escolas onde trabalham, o aprendizado do curso, cumprindo o papel de multiplicadores. Nesse sentido, os resultados do Programa de Educação Ambiental irão se estender a todos os professores e a todos os estabelecimentos da rede de ensino fundamental e médio de Monte Alegre de Minas.

O empreendedor irá patrocinar o curso de formação para professores, que poderá envolver, entre outras atividades:

- oficina de elaboração de projetos: abordando a metodologia e os conceitos de um projeto de educação ambiental, orientado para as comunidades escolares;
- oficina educativa: atividades práticas variadas que levem à discussão o conceito de sustentabilidade e realize a ponte com as questões ambientais mais relevantes;
- encontro de trabalho: com o objetivo de trocar experiências e discutir os projetos de educação ambiental elaborados pelos participantes das oficinas. Ao final, as escolas deverão integrar os projetos em um mesmo conjunto de atividades.

6.2.4.3 Campanhas Educativas Internas

Os temas de meio ambiente a serem trabalhados junto aos funcionários da obra envolvem a fauna terrestre e a fauna aquática da região. As atividades foram definidas no Projeto de Comunicação Social.

6.2.5 EQUIPE TÉCNICA

A equipe prevista para trabalhar no projeto abrange um educador ambiental, um engenheiro florestal, um biólogo, um comunicador social. Poderão ser realizadas parcerias com instituições locais na execução das atividades.

6.2.6 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

O projeto será implantado pelo empreendedor.

6.2.7 CRONOGRAMA

O Programa deverá ser executado ao longo da implantação do empreendimento.

6.3 PROJETO DE EDUCAÇÃO PATRIMONIAL

6.3.1 INTRODUÇÃO

A implantação da PCH Piedade implicará na realização de pesquisas arqueológicas na Área Diretamente Afetada pelo empreendimento, incluindo levantamentos prospectivos e resgate dos sítios histórico-arqueológicos identificados.

A partir das atividades de pesquisa arqueológica, cria-se a oportunidade de promover a divulgação e integração de trabalhadores e comunidade local – ADA, com o patrimônio cultural registrado na área do empreendimento.

6.3.2 OBJETIVOS

O objetivo é resgatar e valorizar a memória histórica dos elementos patrimoniais que vierem a ser identificados pela pesquisa arqueológica da PCH Piedade.

Os objetivos específicos do projeto são:

- gerar material informativo sobre o patrimônio arqueológico resgatado,
- disseminar, a partir do material informativo, noções básicas sobre os contextos histórico e pré-histórico regionais e sobre a relevância da preservação do patrimônio cultural.

6.3.3 PÚBLICO ALVO

O público alvo do projeto é formado por:

- moradores da ADA;
- funcionários do canteiro de obras.

6.3.4 ATIVIDADES

As atividades previstas pelo programa englobam:

- Elaborar e distribuir - na ADA, AI e no canteiro de obras - informativo relacionado ao patrimônio cultural identificado nas pesquisas arqueológicas;
- Elaborar e distribuir no canteiro de obras cartaz informativo dos tipos de sítios e vestígios arqueológicos registrados na região;
- Executar 1 palestra no canteiro de obras a respeito do patrimônio cultural registrado na região do empreendimento.

6.3.5 EQUIPE TÉCNICA

O projeto deverá ser desenvolvido por um profissional da área de ciências humanas e auxiliares técnicos.

6.3.6 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

O projeto é de responsabilidade do empreendedor.

6.3.7 CRONOGRAMA

As atividades ocorrerão durante a fase de implantação do empreendimento.

6.4 PROJETO DE APROVEITAMENTO DA MÃO-DE-OBRA LOCAL

6.4.1 INTRODUÇÃO/ JUSTIFICATIVA

A implantação de empreendimentos de geração de energia em qualquer região traz, em função das obras civis, uma gama de efeitos positivos e negativos para as localidades de sua área de influência direta e indireta. Dentre os efeitos positivos, destacam-se a melhoria de acessos, maior oferta de energia e, sobretudo, a geração de empregos.

As obras de implantação desses empreendimentos exigem a contratação de um contingente de trabalhadores que, considerando seu porte e o das localidades envolvidas, pode vir a se constituir em um evento significativo. A importância relativa do processo de implementação de hidrelétricas, mesmo aquelas classificadas como pequenas centrais, aumenta quando são inseridas em localidades menores. Pois nessas situações, a demanda por mão-de-obra gera o aquecimento temporário do mercado de trabalho nas AI e ADA.

No caso da cidade de Monte Alegre de Minas, o município pode ser considerado de pequeno porte do ponto de vista populacional, pois conta com aproximadamente 18.070 habitantes, conforme dados do Censo 2000 do IBGE. Portanto, pode-se afirmar que a implantação da PCH Piedade não representará um evento tão expressivo para o mercado de trabalho municipal, dado que serão contratados, no pico das obras, cerca de 166 trabalhadores, o que representa apenas 0,92% da população municipal. No entanto, entende-se que a inclusão do Projeto de Aproveitamento da Mão-de-Obra Local poderá intensificar os efeitos positivos da inserção da PCH Piedade nesse contexto.

Neste sentido, o Projeto de Aproveitamento da Mão-de-obra Local poderá evitar possíveis interferências negativas, sobretudo em relação aos choques sócio-culturais provenientes do encontro entre a população da área rural de Monte Alegre de Minas e os trabalhadores contratados em outras regiões. As repercussões negativas desse encontro serão minoradas ou mesmo evitadas através da contratação de trabalhadores com residência em Monte Alegre de Minas. Os contratados deverão atender às exigências mínimas para exercerem as funções exigidas pela empresa responsável pela obra civil.

Essa estratégia propiciará outro benefício, o aumento do nível de renda dos moradores locais no período de desenvolvimento das obras civis.

O cronograma de construção da PCH Piedade prevê um prazo total de 18 meses de obras, desde o início da mobilização do empreiteiro das obras civis, até a entrada em operação, envolvendo cerca de 166 trabalhadores, no máximo, no pico da fase construtiva.

O Quadro 6.1 a seguir demonstra a estimativa máxima de mão-de-obra direta prevista para a construção do empreendimento, ao longo dos 18 meses de obra.

QUADRO 6.1
ESTIMATIVA DE MÃO-DE-OBRA DIRETA NA OBRA

	Meses																	
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Mão-de-Obra direta	50	50	60	70	91	91	94	73	93	146	110	34	35	55	55	59	40	30
Mão-de-Obra direta - apoio	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Total	70	70	80	90	111	111	114	93	113	166	130	54	55	75	75	79	60	50

A demanda por força de trabalho é relativamente pequena, estimando-se que no pico das obras (mês 10) deverão estar em ação cerca de 166 trabalhadores diretamente empregados, dos quais espera-se que cerca de 85% possam ser contratados na própria região. Os outros 15%, mais experientes (não necessariamente mais especializados), deverão ser trazidos de fora.

Quanto aos empregos indiretos, a quantidade estimada é de cerca de 30% do total de empregos diretos no pico das obras, envolvendo, principalmente, as áreas de saúde (médico e/ou enfermeiro), comércio (vendas, locação, alimentação e/ou hotelaria) e serviços (consertos, domésticos e/ou ensino) na região do empreendimento.

Observa-se que, quanto mais desenvolvidos os setores de serviços e de construção civil na região de inserção do empreendimento, maiores são as possibilidades de se efetivar a contratação de pessoal local.

Após a conclusão das obras, os postos de trabalho temporários criados serão extintos, sendo recomendável, também, a adoção de uma política de desmobilização da mão-de-obra. É certo que não é possível que os efeitos da desmobilização sejam inteiramente evitados, mesmo com uma desmobilização gradativa, a não ser que a região apresente um nível de demanda tal que consiga

absorver em outras frentes do setor de construção, bem como em outras atividades, os trabalhadores anteriormente envolvidos na implantação do empreendimento.

Sendo assim, com o intuito de minimizar os efeitos da dispensa dos operários, a política de desmobilização deve incluir ações de comunicação social e de articulação institucional, para propiciar orientações e indicações para que esse processo ocorra da forma menos impactante possível.

6.4.2 OBJETIVOS

O objetivo deste Projeto é estabelecer diretrizes para se proceder à mobilização e desmobilização da mão-de-obra, envolvida durante a implantação da PCH Piedade, com vistas a potencializar, ao máximo, os efeitos positivos da geração de empregos para o município de Monte Alegre de Minas, assim como minimizar os efeitos negativos da desmobilização, quando da conclusão das obras civis.

Assim, este Projeto visa:

- preparar os órgãos públicos e privados que atuam na disponibilidade de mão-de-obra, para efetiva adequação, quanto ao possível aumento da oferta/procura de mão-de-obra, à época da contratação;
- estabelecer vínculo entre a empreendedora e as comunidades da ADA e AI, de forma a integrá-las ao empreendimento, através da contratação de mão-de-obra local;
- auxiliar os órgãos locais voltados para o setor de empregos a coordenar ações conjuntas de capacitação profissional e encaminhamento ao setor de contratação, a ser alocado durante as obras;
- apoiar a promoção do desenvolvimento social e econômico da ADA e AI, no que diz respeito à qualificação profissional;
- promover a integração e a inserção do empreendimento na dinâmica sócio-econômica municipal.

6.4.3 OPERACIONALIZAÇÃO

As diretrizes básicas que irão nortear a implementação deste Projeto estão calcadas no princípio de que é essencial promover um trabalho de parceria com a Prefeitura do município da AI e lideranças da ADA para que haja a intensificação dos efeitos positivos de geração de emprego na região afetada.

De fato, o que se tem adotado para efetivar ações nesse sentido é a busca de parcerias e o envolvimento da comunidade onde será instalada o empreendimento, de modo que o empreendedor passa a ser um agente atuante, tornando a interação com a comunidade a forma mais adequada e eficaz de efetivar ações.

Nesse sentido, observa-se, de modo geral, uma grande expectativa por parte da comunidade e do poder público municipal, no que diz respeito ao desenvolvimento de ações, visando concretizar o recrutamento do maior número possível de trabalhadores do município.

O presente Projeto será operacionalizado nas seguintes etapas:

- Divulgação de vagas: o empreendedor deverá divulgar, através dos meios de comunicação locais, a existência das vagas, por especialidades.
- Cadastramento da mão-de-obra: o empreendedor deverá cadastrar os trabalhadores interessados em trabalhar nas obras da PCH Piedade, no município da AI. Isso pode ser feito, por exemplo, através da disponibilização, na sede municipal de Monte Alegre de Minas, de livros de registros de mão-de-obra disponível.
- Formalização do processo de recrutamento e seleção: à época de formalização do processo de recrutamento e seleção, deverá ser adotado, entre os critérios para a escolha do candidato, o fato de "ser residente na área de inserção do empreendimento", ou seja, no município de Monte Alegre de Minas, fato que favorecerá a seleção e posterior contratação do candidato.
- Treinamento da mão-de-obra: se necessário, o empreendedor poderá realizar cursos rápidos de treinamento para algumas categorias de contratados. O treinamento ocorrerá em até uma semana no local da obra, com turmas entre 15 e 20 alunos. A carga horária poderá variar de acordo com a necessidade da turma e da função.
- Desmobilização de mão-de-obra: a desmobilização da maior parte da mão-de-obra acontecerá durante a conclusão das obras civis, após, portanto, o chamado período de "pico". A diretriz básica que deverá nortear o processo de desmobilização é que este não estará desvinculado do próprio processo de mobilização. Neste contexto, a primeira questão a ser abordada é o caráter temporário do emprego gerado, o que deverá ser salientado desde a etapa de divulgação das vagas, até a conclusão do processo de contratação. Assim, a todo momento das articulações a serem promovidas para a mobilização, essa característica deverá ser sublinhada. Ressalte-se que caberá ao empreendedor divulgar à Prefeitura Municipal envolvida, com a antecedência necessária, o cronograma real de alocação da mão-de-obra e, conseqüentemente, também o cronograma de desmobilização programado.

6.4.4 PÚBLICO ALVO

O público alvo referencial deste Projeto é representado pelos seguimentos relacionados:

- comunidade da ADA: população com vínculo de moradia na ADA e entorno;
- comunidade da AI: população urbana de Monte Alegre de Minas.

6.4.5 RESPONSABILIDADE

O Projeto apresentado é de inteira responsabilidade do empreendedor, sendo que sua implementação por parte da empreiteira contratada deve ser exigida por este. As ações de divulgação de vagas e cadastramento poderão ser executadas com apoio da Prefeitura local.

6.4.6 RECURSOS HUMANOS ENVOLVIDOS

Esse projeto será executado por profissionais de recursos humanos do empreendedor e das empreiteiras contratadas.

6.4.7 CRONOGRAMA

O Projeto deverá ter início 30 dias após a concessão da LI, estendendo-se por todo o período das obras, durante as quais haverá períodos de contratação e de dispensa de funcionários.

6.5 PROJETO DE NEGOCIAÇÃO DE TERRAS E BENFEITORIAS

6.5.1 CONSIDERAÇÕES INICIAIS/ OBJETIVOS

O presente Projeto de Negociação de Terras e Benfeitorias pretende auxiliar o empreendedor no processo de aquisição e/ ou locação de terras inseridas na área de interesse do empreendimento, explicitando as formas de tratamento e os critérios para a negociação a serem empreendidos com os grupos de interesse afetados para a construção da PCH Piedade, de forma que os mesmos possam optar pela solução mais adequada, capaz de garantir a recomposição de seu modo de vida.

O processo de negociação de terras e benfeitorias objetiva a aquisição das terras e as benfeitorias nelas localizadas pertencentes às propriedades rurais, as quais serão ou parcial integralmente atingidas pela instalação da usina hidrelétrica.

A adequada condução do processo favorece sobremaneira a instalação do empreendimento, na medida em que permite o bom relacionamento do empreendedor com a população diretamente afetada.

Apesar da legislação facultar ao empreendedor adquirir os bens de interesse por meio de processo expropriatório, todo o esforço na tentativa de desenvolver o processo de negociação amigável, fora da esfera judicial será implementado objetivando-se o melhor relacionamento possível entre o empreendedor e os atingidos.

6.5.2 JUSTIFICATIVA

Considerando se tratar de um empreendimento privado, o empreendedor deverá promover com os públicos-alvos do Projeto a negociação de terras para viabilizar a implementação da hidrelétrica. A eficiência do Projeto **de Negociação de Terras** está diretamente relacionada ao respeito pelo critério de transparência e pelo preceito democrático da participação, na medida em que deve permitir aos afetados o acesso a informações sobre o empreendimento e a real extensão das interferências, bem como a oportunidade de participar na definição dos critérios adotados para a avaliação das terras e benfeitorias.

6.5.3 PÚBLICO-ALVO

O público-alvo do presente Projeto é constituído por:

- os proprietários das terras atingidas;
- os moradores por cessão das propriedades atingidas que serão afetados pelo empreendimento;
- os empregados permanentes e temporários das propriedades atingidas, que perderão seus postos de trabalho em função do empreendimento;

- os parceiros (meeiros, terceiros, etc.) que perderão as relações de trabalho nas propriedades diretamente atingidas.

Destaca-se que, de acordo com o projeto original do empreendimento, seriam atingidas 15 propriedades rurais, todas localizadas no município de Monte Alegre de Minas, às margens do rio Piedade. Mas em razão da mudança no projeto construtivo, o número total de propriedades afetadas passou a ser 21 (13 na margem direita e 8 na esquerda). Entretanto, cabe ressaltar que não houve mudança nos critérios adotados para a negociação de terras junto aos proprietários e não-proprietários afetados.

O Quadro 6.2 apresenta a relação de propriedades afetadas pelo empreendimento, bem como seus respectivos proprietários.

QUADRO 6.2
QUADRO RESUMO DAS PROPRIEDADES DA ADA DA PCH PIEDADE – PROJETO ATUAL, 2007

Nº da Propriedade	Proprietário	Localização frente aos elementos do empreendimento	Entrevistado em 03/2007
MARGEM DIREITA			
01MD	Juvenil M. Guimarães e Fernando	Reservatório	S
02MD	Antônio Ferreira Diniz	Reservatório	S
03MD	Francisco Ferreira Faria	Reservatório	S
04 MD	Gerson Faria Diniz	Reservatório e barramento	N
05MD	Francisco Carlos Vieira	Canal de adução	S
06MD	Robson Pereira Guimarães	Canal de adução	S
07 MD	Roosevelt Guimarães Diniz (Espólio)	Canal de adução	S
08 MD	Leri Parreira Diniz	Canal de adução	S
09MD	Dalgiza Teodora dos Reis (Dil Vilela)	Canal de adução	S
10 MD	Diógenes Coelho Nogueira	Canal de adução	S
11 MD	Valda Pereira de Faria	Canal de adução	S
12 MD	Leonardo Ferreira de Faria	Canal de adução e tomada d'água.	S
13 MD	Vanderlan Pereira de Faria	Canal de adução e casa de força	S
MARGEM ESQUERDA			
01ME*	João Vicente de Vasconcelos	Reservatório	S
02ME	Juvenil Martins Guimarães	Reservatório	S
03ME	Juvenil Guimarães Diniz	Reservatório	S
04ME	Antônio Kehdes Sobrinho	Reservatório e barramento	N
05ME	Áurea Diniz Evangelhista (1)	Trecho de vazão reduzida	N
06ME	José Ferreira de Menezes (1)	Trecho de vazão reduzida	N
07 ME	Jomilton Ferreira de Menezes (1)	Trecho de vazão reduzida	N
08 ME	José Antônio de Faria (1)	Trecho de vazão reduzida	N

Fonte: Levantamento Socioeconômico, Limiar Engenharia Ambiental, março/ 2007;

(*) A propriedade 01 ME abrange ambas as margens, no entanto, foi considerada apenas na esquerda onde está a sua sede;

(1) Para as propriedades do TVR da ME não estão previstas alterações no nível e tipo de interferência em função da modificação no projeto, por essa razão, não foram objeto de novo levantamento.

(S): sim; (N): não

No Quadro 6.3 são apresentadas as informações sobre as áreas das propriedades e os quantitativos requeridos para a implementação das estruturas do projeto.

QUADRO 6.3
RELAÇÃO DE PROPRIEDADES POR ÁREA – 2007

Nº da Propriedade	Proprietário	Área Total (ha)	Área afetada total (ha)	Negociação	
				Negociado	Não negociado
MARGEM DIREITA					
01MD	Juvenil M. Guimarães e Fernando	80,0	(2)		X
02MD	Antônio Ferreira Diniz	145,0	33,94		X
03MD	Francisco Ferreira Faria	140,0	18,30		X
04MD	Gerson Faria Diniz	(2)	(2)		X
05MD	Francisco Carlos Vieira	242,0 (3)	3,70	X	
06MD	Robson Pereira Guimarães	85,0	3,85	X	
07MD	Roosevelt Guimarães Diniz (Espólio)	35,0	2,96	X	
08MD	Leri Parreira Diniz	72,60 (3)	5,95	X	
09MD	Dalgiza Teodora dos Reis (Dil Vilela)	72,60 (3)	2,98	X	
10MD	Diógenes Coelho Nogueira	99,22 (3)	2,71	X	
11MD	Valda Pereira de Faria	(2)	0,78		X
12MD	Leonardo Ferreira de Faria	62,92 (3)	5,12	X	
13MD	Vanderlan Pereira de Faria	95,0	4,0		X
MARGEM ESQUERDA					
01ME*	João Vicente de Vasconcelos	580,0	25,57		X
02ME	Juvenil Martins Guimarães	29,0	(2)		X
03ME	Juvenil Guimarães Diniz	411,0	(2)		X
04ME	Antônio Kehdes Sobrinho	871,20 (3)	20,26		X
05ME	Áurea Diniz Evangelhista	(2)	(2)	Não cabe negociação	
06ME	José Ferreira de Menezes	111,32 (3)	-	Não cabe negociação	
07ME	Jomilton Ferreira de Menezes	60,50 (3)	-	Não cabe negociação	
08ME	José Antônio de Faria	58,08 (3)	-	Não cabe negociação	

Fonte: Levantamento Socioeconômico, Limiar Engenharia Ambiental, nov/2003 e março/ 2007;
 (*) A propriedade estende-se pelas duas margens do rio Piedade, mas sua sede está na esquerda;
 (1) Para essas propriedades não estão previstas alterações no nível e tipo de interferência em razão do novo projeto, por esse motivo, não foram objeto de levantamentos complementares;
 (2) Sem informação; entrevistado não soube responder.
 (3) Informações foram retiradas do documento IC ao EIA/RIMA da PCH Piedade, nov/2003.

O trabalho de campo desenvolvido permitiu identificar os grupos de pessoas vinculados aos estabelecimentos da área, proprietários e/ou as demais categorias de não-proprietários.

Pelos levantamentos realizados, das 21 propriedades da ADA, apenas 11 possuem moradores: 08 são ocupadas pelos proprietários, 01 pelo proprietário e trabalhador permanente e 02 apenas por trabalhadores permanentes. O trabalho temporário é esporádico e pouco usual dentre as modalidades de contratação, tendo sido citado em apenas 30% das propriedades. E por se tratar de uma atividade com grande rotatividade entre os contratados, torna-se difícil identificá-los.

Por essas razões, dentre os imóveis pesquisados verificou-se o predomínio da mão-de-obra familiar, conforme o Quadro 6.4 apresentado a seguir:

QUADRO 6.4
MORADORES PROPRIEDADES DA ADA

Nº da Propriedade	Morador	Tipo/Quantidade Unid. Familiar
Margem Direita		
01MD	Não	-
02MD	Sim	02 Trabalhadores Permanentes
03MD	Não	-
04MD	*	-
05MD	Não	-
06MD	Sim	01 Proprietário / 01 Trabalhador Permanente
07MD	Não	-
08MD	Sim	01 Proprietário
09MD	Sim	01 Proprietário
10MD	Não	-
11MD	Não	-
12MD	Sim	01 Proprietário
13MD	Sim	01 Proprietário
Margem Esquerda		
01ME	Sim	01 Proprietário
02ME	Não	-
03ME	Sim	02 Proprietário
04ME	Sim	02 Trabalhadores Permanentes
05ME	Sim	01 Proprietário
06ME	Sim	01 Proprietário
07ME	Não	-
08ME	Não	-

FONTE: Pesquisa de Campo – Março/07

* Sem Informação

6.5.4 AÇÕES PREVISTAS

Para o desenvolvimento deste Projeto torna-se necessária a realização das seguintes atividades:

- 1) Delimitação do perímetro do reservatório, com vistas a determinar com precisão a área atingida em cada propriedade;
- 2) Delimitação da faixa de APP de cada propriedade;
- 3) Recadastramento de cada propriedade, com indicação da área total, tipo de exploração realizada e benfeitorias existentes;
- 4) Realização de perícias para classificação do solo, das culturas, pastagens, cercas, edificações e quaisquer outras benfeitorias existentes no estabelecimento. As perícias terão como função classificar a qualidade de cada item a ser indenizado, tendo como referência os critérios definidos pela ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas). Essas perícias serão realizadas em cada estabelecimento afetado, se concentrando, sobretudo, sobre a qualidade e as potencialidades do solo para o plantio, qualidade e vida útil das benfeitorias rurais e padrões de reativação das edificações existentes (área construída, condições estruturais, padrões dos acabamentos, dentre outros). Para fixar o valor das benfeitorias deverão ser conjugados critérios previamente definidos por uma equipe técnica responsável, com elementos fornecidos pela própria população atingida, usualmente utilizados para a realização de perícias destinadas a subsidiar formas de ressarcimento, assim como valores indenizatórios.

Os laudos resultantes dessas perícias deverão ser combinados com os diagnósticos sobre a população diretamente atingida, que definirão os seguintes aspectos:

- a) identificação dos usos do solo, com especificação da rentabilidade obtida com a ocupação da terra e participação proporcional dos produtos existentes sobre a renda familiar;
- b) avaliação dos fatores sócio-culturais e naturais da ADA que os núcleos familiares diretamente atingidos considerem relevantes para o bom andamento de sua produção e organização do trabalho;
- c) identificação das formas de ressarcimento preferidas pela população atingida, compreendendo as opções básicas, adiante apresentadas.

6.5.5 OPERACIONALIZAÇÃO

A base para a efetivação desse Projeto é a discussão ampla com os atingidos.

O público-alvo deverá ter a dimensão exata das perdas e restrições de uso de suas áreas, para que seja capaz de optar pelo tratamento mais adequado para a recomposição de seu quadro de vida.

O processo de negociação de terras será desenvolvido de acordo com as seguintes atividades:

6.5.5.1 Levantamento Topográfico e Lançamento da Poligonal

Deverá ser realizado levantamento topográfico com lançamento da poligonal do Projeto, delimitando a Área de Interesse, constituída pela área do reservatório, Área de Preservação Permanente (APP) e áreas onde serão instaladas as demais estruturas do projeto (barragem, casa de força etc.). A área do reservatório e a APP terão suas delimitações diferenciadas de forma que em campo se possa identificar com clareza o que será atingido em cada uma delas. Deverão ser limitadas as terras inseridas na área de inundação e na faixa de APP do futuro reservatório, com vistas a determinar com precisão a área atingida em cada propriedade.

6.5.5.2 Cadastramento

Deverá ser realizado o levantamento cadastral das propriedades, contendo as seguintes informações:

- identificação da propriedade (nome, município ao qual pertence, nome do proprietário, nº cadastral, entre outras informações de interesse);
- representação em planta do levantamento planialtimétrico da área de interesse;
- locação e caracterização sumária de benfeitorias;
- definição da superfície total a ser negociada e das edificações e demais benfeitorias, como por exemplo, capineira, canaviais, cercas, etc.;
- realização de perícias para classificação do solo, das culturas, pastagens, cercas, edificações e quaisquer outras benfeitorias existentes no estabelecimento.

Para cada propriedade será confeccionada uma pasta de cadastramento, contendo as informações levantadas.

6.5.5.3 Elaboração de Laudo de Avaliação

Para cada propriedade será elaborado um laudo de avaliação, baseado no cadastramento realizado, o qual servirá de base para as negociações a serem realizadas entre o empreendedor e o público alvo.

Seu objetivo é estabelecer parâmetros e critérios para mensuração de valores para a negociação da terra nua, benfeitorias, culturas, cobertura florestal, entre outras estruturas existentes nos imóveis rurais atingidos.

O laudo de avaliação deverá ser elaborado por profissional especializado, levando em consideração as determinações constantes na NBR 14653-3/04.

6.5.5.3.1 Determinação do Valor da Terra Nua

A avaliação obedecerá aos critérios dispostos na metodologia proposta. Será a correlação da capacidade de uso da terra (escala de Norton), com a situação do imóvel. Esta correlação determinará um coeficiente, também chamado número relativo ou padrão. Neste estudo atribuiu-se o valor 1,00 a solos classe IV, para situação de localização favorável.

As classes de solos encontradas sofrerão ágio ou deságio de acordo com a sua classificação, tendo como referencial o solo identificado como padrão.

As classes de solos, segundo suas capacidades de usos, identificadas na área em estudo, foram as seguintes:

- Classe II Terras que têm limitações moderadas para o seu uso. Terras boas que podem ser cultivadas desde que sejam aplicadas técnicas especiais de conservação do solo. Basicamente solos sujeitos a inundações, mecanizável e pouco conservador de nutrientes.
- Classe III São terras sujeitas a severo risco de depauperamento, principalmente no caso de culturas anuais. Requerem medidas intensas e complexas de conservação do solo, declividade - classe C.
- Classe IV Não adequadas para cultivos intensivos e contínuos. Caracterizado pelo declive acentuado, erosão severa, pedregosidade e impossibilidade do cultivo mecanizado.
- Classe V Terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, sem necessidade de práticas especiais de conservação.
- Classe VI Terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, com necessidade de práticas especiais de conservação.
- Classe VII Terras adaptadas em geral para pastagens e/ou reflorestamento, com problemas complexos de conservação.
- Classe VIII Impróprias para culturas, pastagem ou reflorestamento. Exclusivo fim como abrigo e proteção da fauna e flora silvestre. Presença de afloramentos rochosos ou mata nativa.

O valor da terra nua (VTN), será obtido utilizando-se o valor na 2ª média (após saneamento), multiplicado pelo valor relativo/padrão, de acordo com sua capacidade de uso, multiplicado pela área.

A avaliação das terras deverá contemplar as diferentes classes de solos encontradas nas glebas objeto de avaliação, devendo ser atribuído valores diferentes a classes de solos diferentes.

Fator de Multiplicação - Coeficiente de Ágio e Deságio

- Classe de solo II X Localização favorável = 1,440
- Classe de solo III X Localização favorável = 1,200
- Classe de solo IV X Localização favorável = 1,000
- Classe de solo V X Localização favorável = 0,800
- Classe de solo VI X Localização favorável = 0,640
- Classe de solo VII X Localização favorável = 0,512
- Classe de solo VIII X Localização favorável = 0,409

6.5.5.3.2 Avaliação de Benfeitorias - Edificações, Instalações e Melhoramentos

Para avaliação das benfeitorias - sejam edificações ou instalações, seguiram-se os seguintes critérios:

- Identificação do bem avaliado;
- Descrição e quantificação;
- Padrão de qualidade;
- Vida útil / Idade do bem;
- Determinação do custo unitário do bem novo;
- Determinação do fator de depreciação;
- Determinação do valor do bem avaliado.

Para determinação do custo unitário do bem novo, proceder-se-á acurada pesquisa de mercado na sede do município de Monte Alegre de Minas, local onde ocorre a maioria das transações comerciais das comunidades.

Serão utilizadas informações obtidas nas casas de comércio de materiais para construções, além de informações sobre custos de mão-de-obra junto a empreiteiros e construtores.

As obras e melhoramentos identificados nas áreas terão seus valores repostos, a exemplo: linha de transmissão de energia, sistema de drenagem, etc.

6.5.5.3.3 Avaliação de Culturas

Avaliação de Culturas Perenes

Para avaliação das culturas perenes, os seguintes critérios serão seguidos:

- Identificação da cultura;
- Dimensionamento da área, densidade, idade da cultura, produção e produtividade;
- Identificação do grau tecnológico utilizado na condução da cultura;
- Composição de custo de implantação/reposição;
- Orçamento para condução após plantio;

- Estabelecimento do valor do produto a ser indenizado;
- Estabelecimento do valor da cultura objeto de avaliação, obtido através do somatório dos rendimentos de 05 (cinco) safras renunciadas consecutivas, custo de reposição, custo de manutenção e taxa de administração.

Avaliação de Culturas Temporárias e Anuais

Para avaliação das culturas temporárias e anuais, serão considerados:

- Identificação da cultura;
- Dimensão da área, densidade, produtividade e produção;
- Composição do custo de reposição;
- Estabelecimento da produção a ser indenizada;
- Estabelecimento do valor da cultura objeto de avaliação, obtido através do somatório dos rendimentos de 02 (duas) safras renunciadas, custo direto da produção, mais taxa de administração, para culturas anuais.
- Estabelecimento do valor da cultura objeto de avaliação, obtido através do somatório dos rendimentos de 03 (três) safras renunciadas, custo direto da produção, mais taxa de administração, para culturas semiperenes.

Para o cálculo dos custos de produção e de implantação das principais culturas nas áreas objeto de avaliação, será realizado criterioso levantamento dos dados junto a estabelecimentos que comercializam produtos agropecuários e entidades que atuam nas áreas de crédito e assistência rural.

6.5.5.3.4 Valor Final da Área Objeto de Avaliação

O valor final da área objeto de avaliação será obtido através do somatório dos valores parciais obtidos com terras nuas + benfeitorias (edificações, instalações e melhoramentos) + culturas perenes + culturas temporárias/anuais.

6.5.5.4 Negociação entre as Partes

6.5.5.4.1 Proprietários Rurais

O processo de negociação, do lado do empreendedor, será conduzido por profissional contratado especificamente para este fim, o qual manterá diálogo constante com os proprietários da ADA, por meio de realização de visitas e reuniões, no intuito de aferir as expectativas deste público.

Dentro do processo de transferência de propriedade dos bens de interesse serão oferecidas as seguintes formas de negociação:

- indenização (pagamento em dinheiro pela compra do terreno);
- permuta de terras e benfeitorias por outra propriedade rural de interesse do proprietário;
- negociação somente da área a ser afetada, com relocação para a área remanescente de benfeitorias existentes na área afetada (nos casos em que a área remanescente é viável economicamente);
- reassentamento rural;

- arrendamento, que consiste na cessão do bem por período determinado, mediante pagamento de aluguel.

Quanto à questão da indenização, deve ser considerada, além do interesse do proprietário em permanecer ou não de posse do remanescente, a possibilidade de aproveitamento econômico da área em questão. Nesta avaliação deverão ser levados em consideração a atual vocação econômica dessas propriedades e o nível tecnológico adotado no processo produtivo, que no caso da ADA da PCH Piedade é, na maior parte dos casos, rudimentar.

Demonstrada a impossibilidade de continuidade das atuais atividades nos remanescentes das propriedades afetadas, ou ainda a perda de sua capacidade produtiva em virtude da mudança de condições de acesso à água, deverá ser facultada, ao proprietário, a decisão quanto à permanência no remanescente, à possibilidade de relocação em outras terras na mesma região, ou ainda à aquisição da totalidade da propriedade pelo empreendedor da futura PCH Piedade.

Ao proprietário que decidir permanecer no remanescente da propriedade e que terá que redirecionar suas atividades produtivas, desde que demonstrada a impossibilidade de continuar a exercer as atividades atualmente praticadas, será facultada a participação em Programa de Apoio e Assistência Técnica, apresentado neste documento de revisão do PCA.

Destaca-se também que para os proprietários que permanecerem em suas terras e tiverem as condições de uso da água alterada para dessedentação animal e demais usos, sejam propiciados condições de uso de fontes alternativas para dessedentação animal e demais usos para cada uma das propriedades do reservatório e do trecho de vazão reduzida antes do início da operação da PCH Piedade.

INDENIZAÇÃO

Quando o proprietário optar pela venda total ou parcial do terreno, para fixar o preço deste, serão considerados:

- o preço da terra nua, observado o tipo e a qualidade do solo, além dos acessos e infraestrutura básica (água e luz), caso haja comprometimento da mesma;
- indenização das edificações, considerando-se os investimentos reais necessários para sua reativação em padrões nunca inferiores aos originais;
- indenização das culturas permanentes, considerando o valor estimado da produção comprometida, devendo ser incorporado o período e os investimentos necessários à sua recomposição em extensões similares às existentes. Para a definição da indenização da produção comprometida, deve-se levantar o valor de mercado dos produtos atingidos em período retroativo nunca inferior a cinco anos. Desta forma, poderão ser identificadas as variações das cotações de mercado. Sugere-se que os valores da indenização sejam equivalentes (feitas as devidas atualizações monetárias) do valor de mercado, no período analisado registrado por cada um dos produtos analisados;
- indenização das demais culturas, pastagens (nativas e plantadas), matas (nativas e plantadas), observando-se o valor de mercado atualizado;

- observação dos preços pagos pelo mercado local para terrenos localizados na área, respeitando-se as diferenças individuais entre os estabelecimentos.

Além disto, a indenização em dinheiro (compra do terreno) deverá possibilitar a reorganização da vida das famílias, em condições nunca inferiores às atuais, observando-se que, após receber a indenização, o proprietário utilizará o valor devido da forma que melhor lhe convier, sem qualquer interferência da empreendedora.

PERMUTA DE TERRAS E BENFEITORIAS

Ao optar pela permuta, deverão ser observados:

- o novo terreno deverá estar em condições semelhantes ao anterior, a fim de permitir que a família continue produzindo;
- as áreas permutadas deverão ser avaliadas tecnicamente, considerando a correspondência de tamanho, a qualidade das terras segundo o sistema de capacidade de uso, a disponibilidade de recursos hídricos e infra-estrutura básica e a proximidade equivalente entre os centros urbanos;
- poderá ser negociado o reaproveitamento dos materiais das benfeitorias a serem demolidas, além de seu transporte para o novo terreno;
- a mudança da família e de seus bens poderá ser de responsabilidade do empreendedor, desde que acordado no processo de negociação;
- as novas construções e instalações deverão, caso acordado no processo de negociação, ter claramente definidos o padrão e características construtivas;
- poderá ser observada a preferência do proprietário por terreno próximo a parentes e vizinhos, desde que semelhante ao atual.

Relocação das Benfeitorias dentro do Terreno

O proprietário poderá optar em permanecer no remanescente do terreno. Neste caso, deverão ser observados:

- a relocação, no interior do estabelecimento rural, das benfeitorias poderá ser feita pela empresa, conforme negociação, ou pelo proprietário, após o devido pagamento das mesmas;
- caso seja de responsabilidade/administração da empreendedora, a relocação deverá obedecer a padrões de reativação nunca inferiores aos atuais;
- poderá ser negociado o reaproveitamento dos materiais das benfeitorias a serem demolidas, conforme acordo com o proprietário;
- também deverá ser avaliada tal relocação, quando constatada a viabilização da permanência do produtor no remanescente; caso se verifique o comprometimento de benfeitorias em decorrência da proximidade ou mesmo inundação pelo reservatório, a relocação ou reconstrução das mesmas ocorrerá em locais que assegurem a manutenção da reprodução social. Deverão ser considerados, ainda, para definição dos novos locais, os aspectos de segurança humana, saúde/qualidade sanitária, dessedentação animal, entre outros.

Áreas remanescentes dos estabelecimentos rurais afetados

As negociações poderão contemplar a aquisição das áreas remanescentes, considerando, caso a caso, a viabilidade produtiva das terras para fins agropecuários. A análise desta viabilidade deverá ser realizada por técnicos, além de ser observado, em primeira linha, um conceito de "viabilidade" para o produtor. Neste caso, serão observados:

- o tamanho da área remanescente;
- a qualidade das terras;
- a disponibilidade de infra-estrutura básica (estradas, água, etc.);
- o tipo de exploração econômica exercida pelos produtores;
- as técnicas aplicadas pelos produtores;
- caso ocorra a perda de fonte de abastecimento de água (animal e humano), a empresa fica responsável de recompor o recurso;
- por fim, a opinião do proprietário sobre a forma de negociação.

A análise conjunta dos aspectos técnicos e da opinião dos proprietários/moradores da ADA é que irão definir a viabilidade econômica das áreas remanescentes e a opção pela forma de negociação. No entanto, deve-se deixar claro que a opinião do produtor/morador deverá ter peso maior nas negociações, podendo a este ser facultada a participação de avaliador representante da comunidade da ADA.

Reassentamento Rural

Vide a opção "Permuta de Terras e Benfeitorias".

Arrendamento

Consiste no aluguel, por tempo determinado, mediante ressarcimento monetário, das terras utilizadas temporariamente pelo empreendimento.

6.5.5.4.2 Produtores Rurais não Proprietários

Além dos proprietários, deverão ser contemplados no processo de negociação os trabalhadores permanentes e temporários), moradores por cessão e parceiros, que terão suprimidas sua fonte de renda e/ou sua moradia, de acordo com as seguintes diretrizes básicas:

- indenização das benfeitorias e lavouras, desde que pertencentes ao trabalhador, adotando-se os mesmos critérios utilizados para os proprietários rurais;
- viabilização de relocação das benfeitorias, adotando-se os critérios utilizados para os proprietários rurais, em comum acordo com o proprietário da terra e conforme acordo entre as partes;
- negociação com o produtor não proprietário concomitante ao proprietário da terra;
- opção pelo programa de reassentamento rural, de forma a viabilizar sua estruturação definitiva em relação à terra, moradia e local de trabalho;
- negociação de imóveis urbanos para relocação de produtores cujas fontes de produção e/ou emprego tenham sido suprimidas em função do empreendimento, e que não tenham interesse em permanecer no campo.

6.5.6 CRITÉRIOS PARA DISCUSSÃO

Levando-se em conta as prováveis situações passíveis de ocorrer em um processo de negociação, apresentam-se, a seguir, alguns critérios que deverão nortear a implementação do Projeto proposto, devendo os mesmos permear as discussões com os atingidos. São eles:

- as propriedades a serem recompostas devem ser aquelas em que os proprietários moram nelas e cujas residências serão afetadas. Deve-se levar em conta, neste caso, a viabilidade da área remanescente e a opção do proprietário em permanecer na propriedade;
- todos os proprietários de imóveis, benfeitorias, culturas, etc, localizados na área delimitada pelo reservatório, poderão optar pela indenização em dinheiro;
- as benfeitorias serão indenizadas por valores que levem em conta, também, sua utilidade funcional. Os materiais das benfeitorias indenizadas poderão ser utilizados pelos ex-proprietários, desde que em prazo compatível com a utilização da área pelo empreendimento;
- a indenização monetária da cultura temporária corresponderá ao valor de mercado da produção esperada. A quantidade e o valor dessa produção serão avaliados por profissional especializado, contemplando propriedade por propriedade e cultura por cultura;
- a indenização monetária das culturas permanentes corresponderá ao valor de mercado da produção renunciada, levando-se em conta o período médio de vida produtiva da cultura em questão, e o ano de entrada em produção da cultura a ser recomposta na nova área. Deve-se também incluir na composição do preço os custos dispendidos na formação e manutenção dos investimentos necessários à sua recomposição em extensão similar à atual;
- cobertura, pelo empreendedor, das despesas referentes a busca, atualização e emissão de documentos para fins de registros cartoriais, necessários para finalização das negociações;
- incorporação na avaliação dos bens afetados: terra, benfeitoria e lavouras; o conceito e a avaliação do produtor ou de seu preposto;
- viabilização de novas alternativas para recomposição das fontes de abastecimento de água onde houver comprometimento das fontes originais.
- sobre formas de acesso ao futuro reservatório e trecho entre o barramento e a casa-de-força, de maneira que fiquem bem evidenciadas as novas condições para as atividades econômicas próximas das margens do reservatório e trecho a jusante.
- alternativas econômicas para as propriedades que tiverem restrições quanto à travessia e o acesso do gado ao rio Manhuaçu.

Para os não proprietários os seguintes critérios deverão ser levados em conta:

- recomposição da moradia para continuar no estabelecimento;
- indenização em dinheiro pelas benfeitorias que atualmente possuem reconhecimento do proprietário;
- reassentamento em terreno (rural ou urbano) com moradia em local que permita acesso a oportunidades de trabalho.

Ressalte-se que todas as decisões sobre critérios de indenização, escolha de áreas e prazos gerais serão tomadas em conjunto com os interessados, cabendo aos mesmos a sugestão de outros critérios que melhor atendam às suas expectativas.

6.5.7 CRONOGRAMA

A implementação do Projeto de Negociação de Terras e Benfeitorias dar-se-á em conformidade com o cronograma de obras, devendo a negociação junto à população afetada iniciar na etapa de planejamento do empreendimento. A aquisição de terras deverá iniciar-se em período posterior à Licença Prévia, estendendo-se após a Licença de Instalação.

A aquisição das áreas referentes às infra-estruturas será realizada até 30 dias antes do início efetivo das obras.

A aquisição das áreas referentes ao reservatório e APP será realizada até 03 meses antes do fechamento do reservatório.

6.5.8 RESPONSABILIDADE

A responsabilidade de implementação deste Projeto é do empreendedor.

O processo de negociação, do lado do empreendedor, será conduzido por profissional contratado para este fim, o qual manterá diálogo constante com os proprietários da ADA, por meio de realização de visitas periódicas, no intuito de aferir as expectativas deste público.

6.6 PROJETO DE MONITORAMENTO DOS ASPECTOS SOCIOECONÔMICOS

6.6.1 JUSTIFICATIVA

Os efeitos potenciais de transformação de projetos hidrelétricos podem conduzir a mudanças estruturais no espaço em que se inserem, interferindo negativa ou positivamente na qualidade de vida local durante e após o processo de implementação.

Dessa forma, o monitoramento é um instrumento que se destina à auxiliar o empreendedor e o poder público local no desenvolvimento das ações de mitigação, controle dos efeitos negativos, bem como de ampliação dos positivos. Por essa razão, permite também antecipar tendências e promover ajustes dos programas durante a fase implantação do empreendimento.

Destaca-se, ainda, que em função da especificidade do processo de licenciamento da PCH Piedade, cuja recente mudança no projeto engenharia implicou na revisão dos estudos ambientais para a obtenção da Licença Prévia e na apresentação do Plano de Controle Ambiental em período muito próximo à dada de início da implementação efetiva do empreendimento, não será necessária a realização de uma campanha inicial, que seria destinada à atualização dos dados sobre a infra-estrutura do município e das propriedades afetadas.

Nesse sentido, as campanhas previstas destinam-se somente ao monitoramento socioeconômico nas fases de implantação e operação. E terão periodicidade semestral, conforme destacado abaixo.

6.6.2 OBJETIVO

Este projeto tem por objetivo acompanhar as alterações em indicadores socioeconômicos que poderão ocorrer com a implantação e operação da PCH Piedade na sua área de inserção.

6.6.3 ATIVIDADES PREVISTAS

O fato das ações necessárias à implementação da PCH Piedade incidirem sobre espaços heterogêneos, a saber, as áreas urbana e rural do município, e de terem impactos diferenciados em cada etapa da construção da hidrelétrica, são indicadas abordagens distintas para essas áreas em cada uma das fases de implantação do empreendimento.

Segue, nos itens abaixo, a descrição pormenorizada dos levantamentos.

6.6.3.1 Área urbana

A meta a ser alcançada consiste em determinar o grau de interferência que o empreendimento irá provocar na infra-estrutura de serviços atualmente existente na área urbana do município de Monte Alegre de Minas, através do monitoramento dos seguintes indicadores: saúde, educação, segurança pública e emprego.

Nesta seleção levou-se em conta àqueles aspectos com maior potencial de interferência do empreendimento, em consonância com as características identificadas no diagnóstico socioeconômico das áreas de estudo.

Para cada um destes indicadores foram selecionados os parâmetros a serem aferidos, bem como as respectivas fontes de informações, responsáveis pela geração de dados necessários à análise do comportamento temporal dos distintos setores alvo deste projeto.

- Saúde: Para este indicador foram selecionados os seguintes parâmetros: número de atendimentos, comportamento, evolução e introdução de novas endemias, notadamente as DST's e aquelas vinculadas às ações da obra. Todas as ações de monitoramento dos aspectos de saúde, bem como os instrumentos utilizados para este fim, estão contemplados no Projeto de Saúde, devendo seus resultados ser incorporados aos relatórios periódicos a serem enviados à FEAM. Fontes de informações: Hospital de Monte Alegre de Minas, escolhido como referência, e Posto de atendimento da obra.
- Educação: Através dos parâmetros "matrícula inicial e final" será determinada a ocorrência de acréscimo da demanda escolar e, conseqüentemente, de população na área, bem como possíveis estrangulamentos neste setor referentes a recursos humanos e físicos. Fontes de informações: Secretaria Municipal de Educação de Monte Alegre de Minas, responsável pelo setor educacional; estabelecimentos das redes de ensino estadual e municipal instalados nesta localidade, através de seus representantes legais.
- Segurança Pública: As questões relacionadas a este setor terão como parâmetros para seu monitoramento a apuração estatística dos casos registrados e encaminhamentos realizados. Através destas variáveis, torna-se possível avaliar a intensidade de ocorrência da criminalidade na área e a capacidade de atendimento da infra-estrutura atualmente

instalada. Fontes de informações: Polícia Militar de Monte Alegre de Minas, responsável pelas ações de segurança na área do empreendimento.

- **Emprego:** Os efeitos diretos sobre o mercado de trabalho, decorrentes do dinamismo do setor terciário na etapa de construção do empreendimento são de difícil mensuração e de pouca relevância dado que os comerciantes conhecem que o aumento da demanda é temporária evitando com isto a contratação. O aspecto importante a ser acompanhado é o acompanhamento do número de postos de trabalho gerados pela obra na região. Fontes de informações: relatórios técnicos da empreiteira, em consonância com o cronograma geral de contratação de mão-de-obra. Destaca-se que as ações de monitoramento dos aspectos relacionados à geração de emprego estão contemplados no Programa de Mobilização de Mão-de-Obra Local.

As metas previstas para cada indicador, bem como os parâmetros e as fontes de informações selecionadas encontram-se sintetizadas no Quadro 6.5, apresentado a seguir.

QUADRO 6.5
QUADRO RESUMO - METAS ÁREA URBANA

Indicadores	Parâmetros	Fontes de Informação	Metas
Saúde	Nº de atendimentos; comportamento das endemias(introdução e evolução)	Hospital de Referência de Monte Alegre de Minas e Posto de atendimento da obra e fontes secundárias de informação	Aferir o comportamento do setor de saúde frente às demandas geradas pelo empreendimento e detectar, através do perfil dos mandatários a ocorrência de pessoas de outras áreas para a região da PCH Piedade
Educação	Matrícula inicial e final	Secretaria Municipal de Educação de Monte Alegre de Minas; representantes legais dos estabelecimentos estaduais e municipais de ensino e fontes secundárias de informação	Determinar a ocorrência de acréscimo de demanda , bem como estrangulamentos no setor
Segurança Pública	Tipo e número de ocorrências policiais	Polícia Militar de Monte Alegre de Minas	Avaliar a intensidade de ocorrência da criminalidade na área e capacidade de atendimento da infra-estrutura
Emprego	Empregos gerados diretamente pelo empreendimento	Relatórios técnicos da empreiteira e cronograma geral de contratação de mão-de-obra	Aferir o número de postos de trabalho gerados pela obra na região .

6.6.3.1.1 Operacionalização: fase de construção

Em termos de informações a serem levantadas para os indicadores saúde, educação e segurança pública, as questões a serem aferidas no decorrer desta fase serão similares àquelas contempladas nos instrumentos de pesquisa utilizados na etapa anterior, acrescidas de levantamentos periódicos:

- **Saúde** – serão levantados os atendimentos realizados no ambulatórios do canteiro de obras e os encaminhamentos para o centro de referência do município – a Santa Casa de Monte Alegre de Minas;
- **Educação** – as informações relativas à educação serão coletadas em fontes secundárias de informações e na Secretaria Municipal de Educação de Monte Alegre de Minas. As variáveis que serão monitoradas são as seguintes: quantificação e vinculação administrativa das unidades de ensino urbanas; séries ofertadas, turnos, levantamento da matrícula inicial e final; número de matrículas iniciais e finais do ano letivo anterior ao início das obras, e matrícula inicial do ano corrente;

- Segurança Pública – no caso da segurança pública o monitoramento será feito através dos dados disponibilizados pelo policiamento ostensivo. As informações que serão coletadas são: número e tipo de ocorrências policiais no ano anterior a implementação do empreendimento e do ano corrente;
- Emprego – o acompanhamento das questões relativas ao quadro local de empregos será feito por meio dos dados de contratação de mão-de-obra do canteiro de obras, para isso será seguido o Cronograma Geral de Contratação de Mão-de-obra da PCH Piedade e os boletins de contratação da empreiteira.

A coleta de dados será realizada a cada 6 (seis) meses a partir do início de implantação.

Produtos a serem gerados na fase de construção

Elaboração de relatório contendo a análise dos indicadores selecionados e, caso necessário, indicação de alteração nas ações previstas nos projetos vinculados às variáveis selecionadas 01 (um) mês após a conclusão do levantamento semestral.

6.6.3.2 Área rural

A principal meta do monitoramento da área rural é observar as transformações que acompanham o processo de implantação da PCH Piedade, a fim de registrar os diversos efeitos de mudança decorrentes do empreendimento.

6.6.3.2.1 Área do reservatório/ jusante barramento

A área do reservatório é definida pelo conjunto de propriedades rurais afetadas pela supressão de terras e benfeitorias e pela restrição de uso.

No caso dessas propriedades, os objetivos principais são:

- Verificar a condição de vida. Este indicador busca aferir os reflexos positivos e negativos da implementação do empreendimento e a formação do reservatório sobre a condição de vida das famílias residentes nessa área. Sob a ótica social, foram selecionadas as seguintes variáveis: condições de habitação, saúde, e de infra-estrutura básica (energia, abastecimento de água, comunicação, acessos, etc), utilizando-se como fonte de informação a pesquisa direta junto à população residente no entorno do reservatório. Sob a ótica econômica, deverão ser avaliados os aspectos referentes à estrutura fundiária x formas de exploração, nível de produtividade, utilização produtiva da APP, assimilação de novas técnicas de produção x assistência técnica e renda, dentre outros;
- Verificar o grau de satisfação dos afetados (proprietários e não-proprietários) com o processo de negociação de terras. Este trabalho será feito através do levantamento da “percepção dos atingidos” com o resultado do processo de negociação e a adaptação ao novo espaço.

A área de jusante é definida pelo conjunto de propriedades rurais localizadas no trecho de vazão reduzida e início do trecho de vazão restituída.

Para as propriedades de jusante do barramento o levantamento buscará avaliar:

- As *interferências provocadas pelas obras*. Este indicador busca aferir o grau de comprometimento dos usos da água nas propriedades localizadas a jusante do barramento, no trecho de vazão reduzida, e casa de força, início do trecho de vazão restituída, tendo como parâmetro de avaliação os usos da água do rio Piedade.

Procede-se, a seguir, à definição dos indicadores e respectivos parâmetros selecionados para cada área de interesse, de acordo com as metas a serem alcançadas:

QUADRO 6.6
Quadro Resumo - Metas para a Área Rural

Áreas de Interesse	Indicadores	Parâmetros	Fontes de Informação	Metas
Reservatório	Condição de vida	Habitação, saúde, infra-estrutura básica e renda	Pesquisa direta com a população residente	Detectar os reflexos sobre a condição de vida das famílias residentes em decorrência do empreendimento
	Grau de satisfação	Percepção dos grupos de interesse	Pesquisa com proprietários e não proprietários	Aferir o grau de satisfação com relação ao processo de negociação; aferir o processo de adaptação ao novo espaço
Jusante	Interferências pelas obras de engenharia	Usos da água	Pesquisa direta com proprietários rurais das áreas ribeirinhas	Aferir o grau de comprometimento dos usos da água nas propriedades rurais a jusante do reservatório.

6.6.3.2.2 Operacionalização: fase de construção/ área do reservatório

Constituem-se marcos importantes desta fase o início das negociações e da construção da obra, que agem como fatores potenciais de transformação do espaço de inserção do empreendimento.

Diante disso, as ações de monitoramento a serem executadas nesta etapa voltam-se para captar os diferentes momentos do referido processo, visando aferir a convivência e aceitação do público-alvo com as novas condições estabelecidas.

A sistemática para o monitoramento a ser realizado nesta fase deverá obedecer ao seguinte procedimento:

- Coleta de dados, a ser realizada a cada 6 (seis) meses a partir do início de implantação – aferindo os parâmetros de condição de vida e grau de satisfação.

Produtos a serem gerados na fase de construção

Elaboração de relatório contendo a análise dos indicadores selecionados e, caso necessário, indicação de alteração nas ações previstas nos projetos vinculados às variáveis selecionadas 01 (um) mês após a conclusão do levantamento semestral.

6.6.3.2.3 Operacionalização: fase de operação/ área do reservatório

Após início da operação da hidrelétrica as novas condições de ambientais e socioeconômicas dos moradores da área do reservatório estarão mais consolidadas.

Dessa forma, prevê-se;

- Coleta de dados, a ser realizada 03 (três) meses após operação – aferindo os parâmetros de condição de vida e grau de satisfação.

Produtos a serem gerados na fase de operação

Elaboração de relatório contendo a análise dos indicadores selecionados 01 (um) mês após a conclusão do levantamento.

6.6.3.2.4 Operacionalização: fase de construção/ área de jusante

Durante as obras para o desvio do rio, a qualidade da água poderá ser comprometida, interferindo nos usos da água praticados nos estabelecimentos rurais do trecho entre a barragem e a casa de força, e o início do trecho de vazão restituída, o que exigirá que seja monitorada nesta fase a interferência decorrente do carreamento de materiais sólidos a serem gerados pelas obras.

O instrumento utilizado para este fim é a pesquisa direta junto aos proprietários rurais das áreas ribeirinhas com a realização de:

- 01 (um) levantamento com os proprietários quando do desvio do rio;
- 01 (um) levantamento com os proprietários durante o enchimento do reservatório.

Produtos a serem gerados na fase de construção

Os relatórios serão 01 (um) mês após a realização.

6.6.3.2.5 Operacionalização: fase de operação/ área de jusante

Após início da operação da hidrelétrica as novas condições de ambientais e socioeconômicas dos moradores da área de jusante estarão mais consolidadas.

Dessa forma, prevê-se;

- Coleta de dados, a ser realizada 03 (três) meses após operação – aferindo as modificações decorrentes da implementação do empreendimento.

Produtos a serem gerados na fase de operação

Elaboração de relatório contendo a análise dos indicadores selecionados 01 (um) mês após a conclusão do levantamento.

6.6.4 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

O projeto deverá ser iniciado durante a fase de construção e 03 (três) meses após o enchimento do reservatório.

6.6.5 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A responsabilidade de implementação do projeto é do empreendedor.

6.7 PROGRAMA DE SAÚDE

6.7.1 INTRODUÇÃO

A PCH Piedade será implantada no rio Piedade, no município de Monte Alegre de Minas. O município está localizado no Triângulo Mineiro, a 76 km de Uberlândia e 69 km de Ituiutaba.

Este programa foi elaborado baseado em informações contidas no EIA-RIMA, no documento de Revisão do EIA-RIMA da PCH Piedade e em informações obtidas através do DATASUS.

As ações de saúde pública e saúde do trabalhador encontram-se listadas separadamente com fins puramente explicativos, uma vez que as mesmas encontram-se, na prática, interligadas.

Destaca-se que quanto às ações referentes aos acidentes com animais peçonhentos, estão registradas como medidas operacionais ressaltadas neste Programa de Saúde no tópico de Controle de Acidentes por Animais Peçonhentos.

6.7.2 JUSTIFICATIVA

O projeto de construção da PCH Piedade não se configura como uma obra de grande porte. Os trabalhadores, inclusive mão-de-obra especializada, serão predominantemente recrutados entre moradores do município de Monte Alegre de Minas ou da região. Considerando essa premissa, não se espera aumento significativo na população municipal e nem sobrecarga importante sobre o sistema de saúde local. A obra deverá durar um ano e meio, com 166 trabalhadores diretamente empregados na sua fase de pico.

Apesar do pequeno número de trabalhadores previsto para o pico das obras e do pequeno fluxo de trabalhadores provenientes de outras localidades, indica-se ainda cuidados específicos para que o sistema de saúde local se depare com o mínimo possível de casos relacionados com:

- Importação de doenças endêmicas;
- Aumento do número de acidentes;
- Aumento de enfermidades prevalentes pela chegada de indivíduos susceptíveis.

Em função desses cuidados, torna-se necessária, a implantação de uma política de saúde pública e saúde do trabalhador que minimize a possibilidade de ocorrência de impactos negativos.

6.7.3 OBJETIVOS

Este programa visa o atendimento primário de saúde ao trabalhador, além do exigido pelas Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho. Visa, basicamente, reduzir a demanda por atendimento médico, os índices de absenteísmo por doenças e acidentes e evitar a importação de doenças endêmicas.

6.7.4 PÚBLICO-ALVO

Constitui-se, basicamente, dos trabalhadores contratados para a obra. Todavia, pela exposição a determinadas doenças e agravos, seus familiares, trabalhadores terceirizados e a população indiretamente atraída devem fazer parte das considerações.

6.7.5 METODOLOGIA

Para o desenvolvimento das atividades previstas na operacionalização desse projeto, descritas adiante, algumas ações básicas são necessárias:

- manter um serviço de vigilância epidemiológica com acompanhamento da ocorrência das endemias existentes ou sujeitas a ser introduzidas na região, de outras doenças transmissíveis/notificáveis e de agravos à saúde;
- notificar os casos detectados pela vigilância epidemiológica aos órgãos competentes através da Secretaria Municipal de Saúde de Monte Alegre de Minas;
- implantar um programa de prevenção de acidentes do trabalhador;
- definir a rede de aparelhamento sorológico e encaminhamento ao centro de referência local para as vítimas de acidentes com animais peçonhentos;
- manter a vigilância sanitária de todas as instalações do canteiro de obras: alojamentos, refeitório, ambulatório e outros equipamentos comunitários;
- monitorar as condições de saúde ambiental, incluindo aquelas ligadas ao saneamento básico, provimento de água, tratamento do lixo doméstico, industrial e hospitalar onde se aplicar, no canteiro de obras.

6.7.5.1 Situação da Saúde Local

A região da obra tem como município pólo a cidade de Uberlândia, que possui ampla rede de educação, saúde e serviços assistenciais. Quanto a Monte Alegre de Minas, trata-se de um município com pequeno número de moradores e predominantemente voltado para as atividades rurais.

Conforme destacado no documento de Revisão ao EIA-RIMA da PCH Piedade, não houve crescimento populacional significativo nas últimas duas décadas.

Em Monte Alegre de Minas 86,4% da população é alfabetizada, 70,6% da população possui abastecimento de água pela rede pública, 68,1% possui rede de esgoto e 21,7% ainda utilizam fossa rudimentar. Setenta por cento da população possui coleta de lixo e ainda há o hábito de se queimar lixo em casa.

O Quadro 6.7 a seguir mostra a rede pública ambulatorial existente. A cidade possui 11 dentistas. A estrutura de atendimento médico na cidade é pouco complexa, revelando dependência a cidades-pólo, como Uberlândia.

De acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, a rede de estabelecimentos de Saúde de Monte Alegre é representada conforme o Quadro 6.7 a seguir.

QUADRO 6.7
ESTABELECIMENTOS DE SAÚDE - 2003

Descrição	Nº
Centro de Saúde/Unidade Básica	3
Clínica Especializada/Ambulatório de Especialidade	1
Consultório isolado	5
Hospital Geral	2
Policlínica	1
Unidade de Apoio Diagnose e Terapia	1
Unidade Móvel Terrestre	1
TOTAL	14

Fonte: DATASUS, 2003.

Entre os 14 estabelecimentos discriminados acima, 11 pertencem à rede municipal e 3 à administração particular.

Complementando a rede física e humana do setor de saúde da cidade, o Quadro 6.8 mostra o número de consultórios médicos e equipe odontológica disponível para cada 10.000 habitantes.

QUADRO 6.8
CONSULTÓRIOS MÉDICOS E EQUIPE ODONTOLÓGICA
MONTE ALEGRE DE MINAS - 2003

Instalação	Número	Nº 10.000/hab.
Consultórios médicos	9	5,0
Equipe Odontológica	6	3,3

Fonte: SIA/SUS - 2003.

De acordo com os dados, existem 9 consultórios médicos e 6 equipes odontológicas no município. Isso equivale a uma média de 5 consultórios e 3,3 equipes para cada 10.000 habitantes respectivamente. Os profissionais de saúde da rede municipal resumem-se a: 2 pediatras, 2 ginecologistas, 3 clínicos gerais e 1 anestesista.

No município de Monte Alegre de Minas encontra-se sediada apenas 1 unidade hospitalar, a Santa Casa da Misericórdia – entidade filantrópica, com apenas 23 leitos, conforme o Quadro 6.9.

QUADRO 6.9
NÚMERO DE HOSPITAIS E LEITOS POR ESPECIALIDADE
MONTE ALEGRE DE MINAS - 2003

Natureza	Hospitais	Leitos						
		Total	Cirúrgicos	Obstetrícia	Clín.Médica	Crôn/FPT	Psiquiatria	Pediatria
Filantrópico	1	23	3	10	7	1	1	1

Fonte: SIH/SUS - 2003.

Os 23 leitos disponíveis no hospital atendem a toda a população do município, o que perfaz uma média de 1,3 leitos por 1.000 habitantes. Tendo em vista que a média nacional é de 2,6 leitos por habitante, considera-se a estatística local bastante inferior ao restante do país.

As internações no município são apenas nas clínicas básicas e de pequena duração (2,3 dias em média), de onde se conclui que casos de maior complexidade são encaminhados. São feitas 5,7

internações/100hab/ano, se consideradas as internações fora do município. A principal causa de internação é gravidez, parto e puerpério, seguida por doenças respiratórias, doenças do aparelho circulatório e causas externas (acidentes, envenenamentos).

O cenário da saúde local não difere significativamente da situação nacional, com redução da mortalidade infantil e aumento da expectativa de vida, sem, no entanto, acompanhar-se de melhorias nas condições de vida e de saúde. A concentração de médicos e recursos tecnológicos em grandes centros acompanha-se da falta de atendimento em locais menores e necessidade de deslocamento em busca de atendimento especializado.

Em relação ao número de atendimentos e comportamento, Quadro 6.10, as internações concentram-se sobretudo na área de clínica médica (41,8%), seguida de obstetrícia (28%) e clínica cirúrgica (25,5%). A maior média de permanência (em dias) também é conferida à clínica médica (3,6 dias), bem como os óbitos relacionados à assistência hospitalar que são exclusivos dessa especialidade.

QUADRO 6.10
NÚMERO DE INTERNAÇÕES, MÉDIA DE PERMANÊNCIA, ÓBITOS POR ESPECIALIDADE
MONTE ALEGRE DE MINAS - 2005

Especialidade	Internações	%	Média Permanência (dias)	Óbitos
Clínica cirúrgica	172	25.5	1.9	-
Obstetrícia	189	28.0	1.4	-
Clínica Médica	282	41.8	3.6	12
Pediatria	32	4.7	2.8	-
Total	675	100	2.5	12

Fonte: SIH/SUS, 2005.

No que se refere à evolução e introdução de endemias, especialmente as DST's, o Quadro 6.11 ilustra a distribuição da AIDS no município de Monte Alegre de Minas por faixa etária no período de 2000 a 2005.

QUADRO 6.11
FREQÜÊNCIA POR FAIXA ETÁRIA, SEGUNDO ANO DE DIAGNÓSTICO - AIDS
MONTE ALEGRE DE MINAS - 2000-2005

Ano Diagnóstico	<5 Anos	13-19	20-24	25-29	30-34	35-39	50-59	60 e +	Total
2000	0	0	0	1	0	0	0	0	1
2001	0	0	0	0	0	1	0	0	1
2002	1	0	0	0	1	0	0	0	2
2003	0	0	3	0	0	0	1	0	4
2004	0	1	0	0	0	0	0	0	1
2005	0	0	0	0	1	1	0	1	3
Total	1	1	3	1	2	2	1	1	12

Fonte: DATASUS, 2006.

De acordo com os dados acima, verifica-se um aumento dos casos diagnosticados ao longo do período com exceção do ano de 2004. Em 2003, houve a maior incidência, 4 casos, seguido de 2005 quando foram registrados 3 casos no município. Destaca-se que a faixa etária da população mais atingida pela doença é a de jovens dentre 20-24 anos.

O município integra o CISAMVAP – Consórcio Intermunicipal de Saúde da Microrregião do Vale do Paranaíba, fundado em 11 de Agosto de 1995, com sede em Uberlândia.

De acordo com informações coletadas, somente casos que requerem cuidados mais especializados são encaminhados para Uberlândia. Para o transporte de pacientes o município dispõe de 02 ambulâncias e 01 UTI móvel.

No período de 1991 a 2000, a taxa de mortalidade infantil do município diminuiu 8,48%, passando de 29,94 (por mil nascidos vivos) em 1991 para 27,40 (por mil nascidos vivos) em 2000, e a esperança de vida ao nascer cresceu 2,58 anos, passando de 67,84 anos em 1991 para 70,42 anos em 2000, indicadores que demonstram melhorias na qualidade de vida local Quadro 6.12.

QUADRO 6.12
INDICADORES DE LONGEVIDADE, MORTALIDADE E FECUNDIDADE, 1991 E 2000

Indicadores	1991	2000
Mortalidade até 1 ano de idade (por 1000 nascidos vivos)	29,9	27,4
Esperança de vida ao nascer (anos)	67,8	70,4
Taxa de Fecundidade Total (filhos por mulher)	2,9	2,5

FONTE: Fundação João Pinheiro, 2000.

O Quadro 6.13 expõe o cenário de internações, taxa de mortalidade e óbito por tipo de doença diagnosticada em 2005 no município de Monte Alegre de Minas.

QUADRO 6.13
INTERNAÇÕES, ÓBITOS E MORTALIDADE POR TIPO DE DOENÇAS - 2005

Capítulo CID	Internações	Óbito	Taxa de Mortalidade
I. Algumas doenças infecciosas e parasitárias	14	0	0
II. Neoplasias (tumores)	108	0	0
III. Doenças sangue órgãos hemat e transt imunitár	31	0	0
IV. Doenças endócrinas nutricionais e metabólicas	46	4	8,7
VI. Doenças do sistema nervoso	2	2	100
IX. Doenças do aparelho circulatório	84	2	2,38
X. Doenças do aparelho respiratório	114	11	9,65
XI. Doenças do aparelho digestivo	141	1	0,71
XII. Doenças da pele e do tecido subcutâneo	44	1	2,27
XIII. Doenças sist. osteomuscular e tec. conjuntivo	7	0	0
XIV. Doenças do aparelho geniturinário	60	2	3,33
XV. Gravidez parto e puerpério	426	0	0
XVI. Algumas afec originadas no período perinatal	39	0	0
XVII. Malf cong deformid e anomalias cromossômicas	8	0	0
XVIII. Sint sinais e achad anorm ex clín e laborat	134	6	4,48
XIX. Lesões enven e alg out conseq causas externas	8	0	0
Total	1.266	29	-

Fonte: DATASUS, 2005.

Em 2005, houve 1.266 internações, sendo que as principais causas se distribuem entre as neoplasias (8,53%), doenças do aparelho respiratório (9%), doenças do aparelho digestivo (11,13%), sintomas e sinais de anomalia (10,58%) e, sobretudo, gravidez, parto e puerpério (33,64%).

No tocante aos óbitos, em 2005, eles totalizaram 29 ocorrências e o quadro se comparado às internações varia um pouco. As doenças ligadas ao sistema respiratório, que ocupavam o segundo lugar nas causas

de internações no município, lideraram os óbitos com 37,93% dos casos. Em seguida, aparece os sintomas e sinais de anomalias com 20,68% e, por fim, as doenças endócrinas nutricionais e metabólicas com 13,8%.

A análise das taxas de mortalidade alerta para o índice de morte nos casos de doenças do sistema nervoso. Em 2005, dos dois casos diagnosticados houve dois óbitos o que fez com que a taxa de mortalidade fosse de 100% no ano em questão. Em segundo lugar, aparecem as doenças do sistema respiratório com taxa de 9,65%.

6.7.5.2 Ações de Saúde do Trabalhador

O conjunto de medidas propostas neste programa visa melhorar a qualidade de saúde e vida dos trabalhadores, com conseqüente melhoria do desempenho profissional e da produtividade.

Essas ações deverão ser efetuadas pela empresa responsável pela construção, visam o cumprimento adequado das exigências contidas na Consolidação das Leis Trabalhistas (CLT) e das Normas Regulamentadoras (NRs) do Ministério do Trabalho. Consiste, especialmente, na elaboração e cumprimento do Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na indústria da Construção (PCMAT); Implantação da Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA) e Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), fornecimento e fiscalização do uso de equipamentos de proteção individual (EPI).

O "PCMSO" é um programa que atua integrado ao Programa de Prevenção de Riscos Ambientais "PPRA", dele sendo dependente quanto à avaliação dos riscos ambientais visando definir medidas de prevenção e controle da saúde dos trabalhadores, estando inserido num programa geral de qualidade da Empresa.

O Médico do Trabalho poderá realizar também o atendimento no ambulatório. Se não for o caso, os profissionais deverão atuar conjuntamente na prevenção e tratamento de doenças relacionadas com o trabalho e acidentes, devendo haver troca constante de informações. Os dados colhidos nos exames admissionais possibilitarão o estabelecimento de um perfil detalhado da população trabalhadora.

Serão realizados exames médicos compreendendo uma avaliação clínica completa, incluindo anamnese ocupacional e exames complementares conforme orientações do coordenador do PCMSO. A fim de melhorar o controle das condições de saúde dos trabalhadores, serão incluídos outros exames complementares, como tratado no tópico *Ações de Saúde Pública*, inserido adiante.

Nos exames admissionais será dada maior importância que usual à história pregressa do trabalhador, especialmente no que se refere a patologias crônicas, uso contínuo de medicamentos e procedência/moradia prévia em áreas endêmicas.

Devem ser feitos a antecipação e o controle dos riscos de acidentes e doenças ocupacionais e determinadas as medidas de proteção, priorizando a eliminação de risco, proteção coletiva e proteção individual, nesta ordem.

Na admissão, serão realizados os exames e vacinações abaixo:

- Vacinação (após checada imunização prévia):
 - Hepatite A
 - Dupla Adulto
 - Febre Amarela
 - BCG

 - Exames:
 - Exame Parasitológico de Fezes
 - Raios-X de Tórax
 - Sorologia para Chagas
 - Glicemia de Jejum*
 - Eletrocardiograma*
 - Pesquisa de *Plasmodium* em sangue periférico**
 - Exames relacionados a riscos determinados no PPRA-PCMSO (a cargo da empreiteira)
- * *Trabalhadores maiores de 40 anos ou com outros fatores de risco, a critério do médico examinador.*
- ** *Trabalhadores com epidemiologia positiva para Malária*

Para fins de obter melhor controle da morbidade na obra devem ser feitos e encaminhados à Secretaria Municipal de Saúde os seguintes relatórios:

- Doenças diagnosticadas na admissão – encaminhar mensalmente, desde que haja admissão;
- Vacinações realizadas na admissão (feitas pelo SUS ou não) – encaminhar mensalmente, desde que haja admissão;
- Doenças infecto-contagiosas diagnosticadas e em tratamento - Mensal;
- Casos encaminhados ao serviço público – Mensal;
- Causas de Internação – Mensal.

Os trabalhadores devem ser inseridos no contexto de prevenção de doenças e acidentes de trabalho, sendo chamados e incentivados constantemente a dar sugestões sobre medidas preventivas e riscos existentes. Suas sugestões devem ser sempre anotadas e avaliadas, e deve ser encaminhada resposta ao trabalhador, como forma de incentivo a novas participações.

6.7.5.3 Ações de Saúde Pública

As medidas apresentadas visam complementar as medidas exigidas pelo Ministério do Trabalho, de forma a reduzir as taxas de morbidade na obra e os conseqüentes absenteísmo e aumento da demanda no serviço de saúde pública local.

Partindo-se das características epidemiológicas do município, torna-se clara a importância de uma política de saneamento na obra, nos alojamentos e educação da população local.

Devem ser realizadas campanhas de esclarecimento, com palestras, cartazes e folhetos, entre os trabalhadores. Estas serão úteis para a população, uma vez que os trabalhadores esclarecidos agirão como multiplicadores de conhecimento, ensinando familiares e conhecidos.

Será implantado um ambulatório no canteiro de obras, preparado para ações preventivas e curativas, incluindo um setor de pronto atendimento para curativos e pequenas cirurgias, e tratamentos de agravos menores. Sua localização deve ser de fácil acesso e com saída facilitada para a ambulância. Deverá incluir: sala de espera, sanitário, um consultório médico para pequenos curativos, além das demais infra-estruturas de esterilização e preparo de material.

Não será necessário o deslocamento de um médico para a região, podendo ser contratado um médico local. A cidade possui baixa relação leitos/habitantes. É necessária a disponibilização de um veículo para o transporte obra – Monte Alegre e Monte Alegre-Uberlândia, se necessário, para que não seja necessário usar o transporte da prefeitura.

O ambulatório será equipado com material de curativos e medicamentos básicos, que serão definidos conforme características da população contratada, custo e opção terapêutica do clínico contratado para o ambulatório. Sugere-se, a princípio, manter os seguintes medicamentos e materiais:

- Gaze
- Algodão
- Polvidine
- Micropore
- Esparadrapo
- AAS adulto
- Pinças
- Tesoura
- Albendazol 400mg
- Amoxicilina 500mg
- Azitromicina 500mg
- Buscopan Composto –Ampolas e gotas
- Caladryl
- Dexclorfeniramina –comprimidos e liquido
- Diclofenaco sódico 50mg –cápsulas
- Diclofenaco dietilamônio – spray ou gel
- Dimeticona – gotas
- Dipirona - ampolas e gotas
- Glicose hipertônica 50%
- Metoclopramida 10mg - comprimidos e ampolas
- Paracetamol 700mg-Comprimidos
- Pomada de Neomicina
- Ranitidina 150mg -Comprimidos
- Sais para Reidratação Oral
- Salbutamol spray

- Soro glicosado 5 %
- Soro Fisiológico 0,9%
- Sulfametoxazol-trimetoprima –800-160
- Ungüento Picrato de Butesin
- Medicamentos de uso contínuo usados pelos trabalhadores, cuja demanda será definida nos exames admissionais

6.7.5.4 Vigilância Epidemiológica

A Vigilância Epidemiológica visa um atendimento precoce e medidas de prevenção de doenças emergentes. Será mantido um contato constante com a Secretaria de Saúde Municipal e o Departamento de Vigilância Epidemiológica para ação conjunta em caso de surtos ou epidemias.

Vale ressaltar que para algumas das doenças descritas abaixo, as ações previstas iniciam-se na fase de contratação dos trabalhadores, através dos exames admissionais, que servirão como parâmetro para a adoção de medidas preventivas ainda na fase de contratação.

Destaca-se, no entanto, que será acompanhada, monitorada e notificada uma gama mais ampla de doenças, conforme lista apresentada abaixo:

- Diabetes Mellitus

O Diabetes tem grande impacto econômico não só pelos elevados custos envolvidos no seu controle e no tratamento de suas complicações, como também pela redução da produtividade e dos anos de vida perdidos. É causa freqüente de incapacidade e morte prematura. Doença de alta prevalência e freqüentemente assintomática. Aconselha-se a realização de glicemia de jejum nos exames admissionais de, no mínimo, todos os trabalhadores maiores de 45 anos e/ou que tenham outros fatores de risco, como obesidade e história familiar. Trabalhadores diabéticos devem ter acesso a controle clínico freqüente, orientação dietética e medicamentos para controle glicêmico.

Caso necessário, trabalhadores com idade acima de 40 anos ou com outros fatores de risco, será realizado exame específico na admissão e encaminhamento posterior, caso necessário, aos centros de referência para controle e orientação.

- Dengue

O Dengue é uma doença febril aguda, de etiologia viral e de evolução benigna na forma clássica, e grave quando se apresenta na forma hemorrágica. Por ser uma doença de notificação compulsória, todo caso suspeito deve ser comunicado, pela via mais rápida, ao Serviço de Vigilância Epidemiológica mais próximo.

A notificação dos casos suspeitos, a investigação do local provável de infecção, bem como a busca ativa de casos, são medidas importantes. Entre as medidas de combate constam mudanças no meio ambiente que impeçam ou minimizem a propagação do vetor, evitando ou destruindo os criadouros potenciais do *Aedes*, ou seja, evitar acúmulos de água em garrafas, pneus, caixas d' água destampadas, vasos de plantas.

É necessário promover, pelos órgãos governamentais, a Educação em Saúde até que a comunidade adquira conhecimentos e consciência do problema para que possa participar efetivamente. Neste caso a população deve ser informada sobre a doença (modo de transmissão, quadro clínico, tratamento etc.), sobre o vetor (seus hábitos, criadouros domiciliares e naturais) e sobre as medidas de prevenção e controle.

Em relação à obra, a medida mais eficaz é a disposição correta dos resíduos, conforme referenciado no projeto de Infra-estrutura de Saneamento do Canteiro de Obras, componente deste PCA, de tal forma a evitar os criadouros potenciais do *Aedes*.

- Doença de Chagas

A transmissão natural ou primária da Doença de Chagas é a vetorial, que se dá através das fezes dos triatomíneos, também conhecidos como "barbeiros" ou chupões.

É uma doença endêmica que não apresenta variações cíclicas ou sazonais de importância epidemiológica. Antes de se iniciar o programa de controle da doença, a maioria dos casos ocorriam na área rural, nos domicílios infestados por triatomíneos. Com a migração, estima-se que, hoje, muitos dos infectados residem em área urbana.

A cidade é área endêmica de Doença de Chagas. Sugere-se a realização de sorologia específica em todos os trabalhadores no exame admissional.

Devido ao ciclo de transmissão da infecção, as medidas de controle são dirigidas ao combate do vetor e ao controle de qualidade do sangue transfundido. A transmissão vetorial pode ser controlada através da melhoria ou substituição de habitações de má qualidade que propiciam a permanência dos triatomíneos no habitat humano (casas de pau a pique, de sopapo, de adobe sem reboco, etc), por casas de paredes rebocadas, sem frestas, que dificultem a colonização dos vetores. Prioriza-se a melhoria de habitações onde se encontram espécies nativas, presentes, em alta densidade, em ecótopos naturais, em especial o *Triatoma brasiliensis* e o *Triatoma pseudomaculata*.

Deve ser dada especial atenção aos trabalhadores que não utilizarão o alojamento, e, se necessária, solicitada à prefeitura dedetização de suas habitações.

Caso necessário, trabalhadores com idade acima de 40 anos ou com outros fatores de risco, será realizado exame específico na admissão e encaminhamento posterior, caso necessário, aos centros de referência para controle e orientação.

- Esquistossomose Mansônica

Será feito Exame Parasitológico de Fezes nos exames admissionais, para detecção e tratamento precoce da esquistossomose e de outras verminoses. Uma estrutura sanitária adequada na obra contribuirá no controle.

- Febre Amarela

O vetor da Febre Amarela é o mesmo da Dengue, portanto, as medidas de controle da Dengue serão úteis também para a prevenção da Febre Amarela. Todos os trabalhadores devem ser interrogados sobre vacinação previa na admissão, e deve ser providenciada a vacinação dos não-imunizados.

- Leishmaniose

Doença infecciosa de importância na área, em especial a **leishmaniose tegumentar americana (LTA)**; não se pode, todavia, desconhecer que a **leishmaniose visceral (LV)** ou **calazar**, menos freqüente e que tem o cão como o seu principal reservatório no ambiente doméstico, tem medidas de controle que também devem ser lembradas. É recomendável evitar condições propícias ao contato homem/ vetor através de proteção contra os mesmos.

- Hanseníase

Nos exames ocupacionais, deve ser feita a busca de lesões cutâneas sugestivas. Os casos devem ser notificados e tratados.

- Hepatite A

A Hepatite A possui via de transmissão fecal-oral. Em virtude das más condições de saneamento da cidade, recomenda-se a vacinação dos trabalhadores. As medidas educativas sobre higiene e cuidados com água e alimentos serão úteis na prevenção desta doença, assim como uma estrutura sanitária adequada nos alojamentos.

- Doenças Diarréicas Agudas

O controle das diarreias agudas consistirá no saneamento adequado da obra e fornecimento de soro de reidratação oral para os doentes.

Deve ser garantida a qualidade da água disponível aos trabalhadores e destinação adequada do esgoto, conforme referenciado no projeto de Infra-estrutura de Saneamento do Canteiro de Obras, componente deste PCA.

Os trabalhadores de baixo nível sócio econômico deverão receber orientações básicas de higiene e cuidados com água e alimentos. Tais recomendações serão repassadas via palestras a serem realizadas após início das contratações.

- Malária

Para evitar a importação de casos, os trabalhadores provenientes de áreas endêmicas serão submetidos à triagem laboratorial, através da pesquisa do *Plasmodium* em sangue periférico.

- Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS)

A prevenção é a única arma realmente eficiente contra a AIDS. Deve ser feita palestra de esclarecimento e devem ser disponibilizados cartazes educativos e preservativos. As medidas de prevenção à AIDS serão úteis na prevenção de outras doenças sexualmente transmissíveis (DSTs). Aos

pacientes com DST diagnosticada deve ser oferecido o teste de HIV e encaminhamento para os centros de referência.

- Tétano Acidental

O Tétano é uma doença infecciosa aguda não contagiosa e que ainda se constitui em grave problema de saúde pública para alguns países subdesenvolvidos. A transmissão ocorre pela introdução dos esporos em uma solução de continuidade (ferimento), geralmente do tipo perfurante (punctório), contaminado com terra, poeira, fezes de animais ou humanas (pequena proporção dos casos não refere história de ferimento interior). Queimaduras podem ser a porta de entrada devido a desvitalização dos tecidos. A presença de tecidos necrosados favorece o desenvolvimento do agente patogênico anaeróbico.

A prevenção do Tétano Acidental consiste na manutenção de níveis adequados de cobertura vacinal da população e, especificamente, os trabalhadores de risco, tais como agricultores e operários da construção civil. A imunidade é conferida pela vacinação apropriada com 3 doses de vacina toxóide tetânico (DPT, DT, dT ou TT). Considera-se adequadamente vacinada a pessoa que tomou três doses de toxóide tetânico (DPT, DT, dT, TT), tendo sido a última dose há menos de 10 anos.

Serão checados os cartões de vacinação dos trabalhadores e os que estiverem com o esquema incompleto serão adequadamente imunizados.

- Tuberculose

A Tuberculose continua sendo um importante problema de saúde pública, especialmente em países em desenvolvimento. No Brasil, estima-se que 35 a 45 milhões de pessoas estão infectadas pelo *M. tuberculosis*, com aproximadamente 100 mil casos novos por ano. O número de mortes pela doença em nosso meio é de 4 a 5 mil, anualmente. Com o surgimento, em 1981, AIDS, vem-se observando, tanto em países desenvolvidos como nos países em desenvolvimento, um crescente número de casos notificados de Tuberculose em pessoas infectadas pelo HIV. A associação HIV/Tuberculose constitui, nos dias atuais, um sério problema de saúde pública, podendo levar ao aumento da morbidade e mortalidade pela Tuberculose, em muitos países.

As medidas de controle consistem em diagnóstico e tratamento adequados, vacinação BCG e quimioprofilaxia. A procura de casos de tuberculose deve ser prioritariamente efetuada nos sintomáticos respiratórios (indivíduos com tosse e expectoração por quatro ou mais semanas).

Será feito Raio-X de tórax dos trabalhadores na admissão, quando necessário, o que detectará, além de Tuberculose, outras patologias cardio-pulmonares, como cardiopatia hipertensiva e pneumoconiose.

Destaca-se que medidas a serem tomadas são:

- Realização de sorologia para a doença nos exames admissionais, caso necessário;
- Cuidados de higiene nas estruturas administrativas (canteiros, sanitários e refeitórios);
- Manejo adequado dos resíduos;
- Encaminhamento para o centro de referência para atendimento (Monte Alegre de Minas).

6.7.5.5 Controle de Acidentes por Animais Peçonhentos

O propósito do Controle de Acidentes por Animais Peçonhentos é diminuir a letalidade dos acidentes ofídicos e escorpiônicos, através do uso adequado da soroterapia e de diminuir o número de casos, através da educação em saúde.

Dentre os acidentes por animais peçonhentos, o ofidismo é o principal deles, pela sua frequência e gravidade. Ocorre em todas as regiões e estados brasileiros e é um importante problema de saúde, quando não se institui a soroterapia de forma precoce e adequada.

São 4 os gêneros de serpentes brasileiras de importância médica (*Bothrops*, *Crotalus*, *Lachesis* e *Micrurus*) compreendendo cerca de 60 espécies. Grande parte dos acidentes ofídicos é causado pelas espécies do gênero *Bothrops* (aproximadamente 90% dos casos), seguido da do gênero *Crotalus* (7,5 a 20%, dependendo da área) (Borges, 2001).

A distribuição sazonal dos casos, embora apresente diferenças regionais, mostra incremento no número de casos no período de setembro a março. A maioria das notificações é procedente das regiões meridionais do país, a tendência detectada estaria relacionada, nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste, ao aumento da atividade humana nos trabalhos do campo (preparo da terra, plantio e colheita) e da não utilização de equipamentos mínimos de proteção individual (calçados ou vestimenta adequados). O acometimento dos segmentos pé/perna em 70%, e mão/antebraço, em 13% dos casos notificados, decorre da não utilização de equipamentos mínimos de proteção individual, tais como sapatos, botas, calças de uso comum e luvas.

As medidas de controle individuais para os trabalhadores são regulamentadas por lei e obrigam o uso de botas de cano alto, perneiras e luvas. Dentre as medidas de prevenção coletiva, deve ser ressaltado que o peridomicílio e as áreas de estocagem de grãos devem ser mantidas limpas, pois, havendo facilidade para a proliferação de roedores, estes atraem serpentes, que os utilizam como alimento. Deve ser ainda divulgado, junto às populações de risco, que animais como gansos, emas, seriemas, dentre outros, são ofiófagos e devem ser protegidos.

Os acidentes com escorpiões são menos frequentes que com serpentes. Sua gravidade é maior em crianças, devido a sua menor massa corporal. São notificados, anualmente, cerca de 8.000 acidentes, com letalidade variando em torno de 0,51%. Os acidentes por escorpiões são mais frequentes no período de setembro a dezembro. Ocorre uma discreta predominância no sexo masculino e na faixa etária de 25 a 49 anos. A maioria das picadas atinge os membros, havendo predominância do membro superior (mãos e dedos).

As medidas de controle do escorpionismo consistem na limpeza periódica do peridomicílio, para evitar alojamento e proliferação de escorpiões. Cuidados de higiene das residências, manejo adequado do lixo e vedação da soleira das portas são medidas gerais auxiliares importantes na prevenção de acidentes por aranhas e escorpiões. O uso de inseticidas no controle desses animais é muito discutido.

Os acidentes com aranhas (araneísmo) são os menos graves. As medidas de controle são as mesmas para prevenção do escorpionismo. Os soros antipeçonhentos são apresentados na forma líquida, em ampolas de concentrações definidas para cada um dos tipos. O prazo de validade dos soros é de 3 anos, se convenientemente armazenados em geladeira, a temperatura de 2 a 8 graus centígrados, devendo-se evitar seu congelamento. A via preferencial para administração do soro antiveneno é a endovenosa (EV). Precedendo a infusão do antiveneno, recomenda-se a utilização de anti-histamínico do tipo Prometazina, por via intramuscular (IM). Esse procedimento visa diminuir os riscos de reações alérgicas do tipo imediato, das quais a mais grave é o choque anafilático.

Em virtude da necessidade de monitoração laboratorial dos pacientes, das particularidades do tratamento e do risco de reações adversas ao soro, os trabalhadores que sofrerem esse tipo de acidente deverão ser imediatamente encaminhados para o centro mais próximo que esteja equipado para o atendimento (Monte Alegre de Minas, Uberlândia, Ituiutaba). Definida a unidade com capacidade comprovada para realizar o atendimento nas condições de segurança adequadas, prevê-se a assinatura de convênio entre o empreendedor e a unidade escolhida.

Portanto as medidas a serem tomadas são:

- Distribuição de EPI's para os trabalhadores;
- Cuidados de higiene nas estruturas administrativas (canteiros, sanitários e refeitórios);
- Manejo adequado dos resíduos;
- Assinatura de convênio com o centro de referência para atendimento dos casos mais graves;
- Encaminhamento das ocorrências mais graves para o centro de referência escolhido.

6.7.6 RECURSOS HUMANOS

O ambulatório da obra contará com um técnico em enfermagem e um clínico, que será também o médico do trabalho, para realização de pequenos procedimentos e encaminhamento de pacientes. Pela NR – 7, exige-se a presença do médico do trabalho no local, que ficará a cargo da empreiteira contratada. O clínico (e também médico do trabalho) ficará no ambulatório e será responsável também pela realização de vigilância epidemiológica.

6.7.7 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A implantação do projeto é de responsabilidade do empreendedor.

6.7.8 CRONOGRAMA

O Projeto de Saúde deverá se iniciar na mobilização com ações ao longo de todo o tempo de implantação do empreendimento. Em razão das ações direcionadas aos trabalhadores possuem um caráter permanente, elas terão início com a contratação da mão-de-obra e durante todo o período construtivo. As informações relativas aos controles propostos devem ser inseridas em relatórios trimestrais e enviados ao órgão ambiental.

7 PROGRAMA DA QUALIDADE DAS ÁGUAS

O Programa da Qualidade das Águas abrangerá três Projetos, os quais serão executados de forma integrada:

- Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água;
- Projeto de Monitoramento e Controle de Macrófitas;
- Projeto de Monitoramento e Controle da Malacofauna.

A adoção do Programa da Qualidade das Águas, considerando as fases de implantação, enchimento e operação, assume um caráter preventivo, na medida em que serão diagnosticadas as modificações na dinâmica limnológica advindas da transformação dos ambientes lóticos em lênticos. Tais diagnósticos permitirão a oportuna adoção/adequação de medidas de controle para eventuais problemas.

Com isso serão gerados subsídios importantes para a análise de tendência evolutiva, possibilitando a proposição de medidas corretivas emergenciais a eventuais processos comprometedores da qualidade ambiental, que poderão vir a restringir os usos potenciais do sistema. Tal análise proporcionará uma correta avaliação e orientará o direcionamento dos usos atribuídos ao novo ambiente aquático formado.

As atividades relacionadas a cada Projeto serão desenvolvidas de acordo com as etapas de execução do empreendimento, ora diferenciadas em: Etapa 1 (Fase de Implantação), Etapa 2 (Fase de Enchimento), Etapa 3 (Fase de Operação, 24 meses) e Etapa 4 (Fase de Operação, a longo prazo).

A Etapa 1 teve início antes de qualquer atividade inerente às obras civis, em agosto de 2006. A fase de enchimento (Etapa 2) começa com término das obras e fechamento da barragem e inclui os primeiros dois meses após o enchimento do reservatório. A Etapa 3 será iniciada a partir do terceiro mês após o fim do enchimento do reservatório e termina ao final de dois anos. A quarta e última etapa se iniciará a partir do terceiro ano de operação da usina.

7.1 PROJETO DE MONITORAMENTO LIMNOLÓGICO E DA QUALIDADE DA ÁGUA

7.1.1 INTRODUÇÃO

A formação de reservatórios a partir do barramento de cursos hídricos determina diversas modificações na dinâmica do ambiente aquático, afetando o seu equilíbrio físico, químico e biológico. Com isso, os fatores determinantes da evolução da qualidade desse novo sistema, tanto em termos ecológicos como do ponto de vista sanitário, atuam de modo distinto do verificado para a condição natural (sem barramento).

O estabelecimento do Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água permitirá o acompanhamento sistematizado de parâmetros indicadores da evolução da qualidade ambiental e sanitária do sistema hídrico, tendo em vista o potencial modificador decorrente do aproveitamento hidrelétrico, bem como a avaliação da situação limnológica e flutuações sazonais do mesmo.

7.1.2 OBJETIVOS

Este projeto terá a finalidade principal de gerar dados necessários para ser um instrumento capaz de dar suporte à manutenção do nível desejável da qualidade das águas, considerando-se os sistemas de minimização dos possíveis efeitos decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Como principais objetivos tem-se:

- Caracterizar o corpo d'água no trecho de interesse em termos de suas características físicas, químicas, bacteriológicas e ecológicas;
- Identificar as tendências e avaliar os riscos para a qualidade das águas;
- Acompanhar a evolução do corpo d'água;
- Sugerir ações para o controle e prevenção da poluição;
- Avaliar a manutenção do espelho d'água da PCH desativada, localizada no trecho de vazão reduzida da PCH Piedade.

7.1.3 DIRETRIZES DO MONITORAMENTO

Este projeto de monitoramento deverá ser realizado considerando-se metodologias distintas para cada etapa de execução, ora diferenciadas em: Etapa 1 (Fase de Implantação), Etapa 2 (Fase de Enchimento), Etapa 3 (Fase de Operação, 24 meses) e Etapa 4 (Fase de Operação, a longo prazo).

Apresenta-se, a princípio, o escopo para as Etapas 1, 2 e 3 do monitoramento. Com base na avaliação destas etapas, poderá ser redefinido, oportunamente, todo o escopo do monitoramento, visando a otimização dos trabalhos. Dessa otimização serão levantados os procedimentos básicos para a execução da Etapa 4, que consistirá no monitoramento a longo prazo.

7.1.3.1 Etapa 1 – Fase de Implantação

Nesta etapa, o Projeto de Monitoramento tem como objetivos principais a geração de dados indicadores da qualidade ambiental e sanitária do sistema hídrico, bem como ser um instrumento capaz de verificar o grau de eficiência dos sistemas de minimização dos possíveis efeitos negativos à qualidade das águas decorrentes das obras de implantação do empreendimento.

Os trabalhos de amostragem foram iniciados em agosto de 2006, antes de qualquer atividade inerente às obras civis, ou seja, antes de qualquer intervenção na área. As campanhas amostrais ocorrerão trimestralmente ao longo da fase de implantação, devendo considerar as épocas hidrológicas chaves, como período chuvoso e estiagem, bem como as fases intermediárias.

A qualidade da água do rio Piedade está sendo avaliada em quatro pontos de amostragem, considerados suficientes para o estudo hídrico do curso d'água diretamente afetado pelo empreendimento. Os pontos de coleta para avaliação hidrobiológica são coincidentes com os pontos de coleta para avaliação físico-química e bacteriológica.

Antes da alteração do projeto da PCH, foram amostrados, durante as três primeiras campanhas, os seguintes locais:

- PIE-01: Rio Piedade, a montante do remanso do futuro reservatório da PCH Piedade.

Coordenadas UTM: 7932304 N, 711297 E.

- PIE-02: Rio Piedade, imediatamente a montante do futuro eixo da barragem, no futuro lago a ser formado pelo empreendimento. Coordenadas UTM: 7932895 N, 708326 E.
- PIE-03: Rio Piedade, no futuro trecho de vazão reduzida. Coordenadas UTM: 7934613 N, 705813 E.
- PIE-04: Rio Piedade, a jusante da futura casa de força. Coordenadas UTM: 7938362 N, 701403 E.

Após a alteração do projeto de engenharia da PCH foram redefinidos os pontos de amostragem para esta fase, sendo os que se seguem:

- PIE-01A: Rio Piedade, a montante do remanso do futuro reservatório da PCH Piedade. Novo ponto inserido. Ressalta-se que este ponto de monitoramento não consta no desenho de referência, pois sua coordenada será obtida em campo na próxima campanha.
- PIE-01: Rio Piedade, no futuro reservatório da PCH Piedade. Coordenadas UTM: 7932304 N, 711297 E. Este ponto é o mesmo anteriormente monitorado, porém, no layout do novo arranjo, ele se localiza no reservatório e não mais a montante do sistema.
- PIE-03: Rio Piedade, no futuro trecho de vazão reduzida. Coordenadas UTM: 7934613 N, 705813 E. Este ponto é o mesmo anteriormente monitorado.
- PIE-04: Rio Piedade, a jusante da futura casa de força. Coordenadas UTM: 7938362 N, 701403 E. Este ponto é o mesmo anteriormente monitorado.

A nova rede de amostragem já será contemplada na próxima campanha, prevista para junho de 2007.

Os parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos definidos para o acompanhamento da qualidade da água no rio Piedade, durante esta etapa, estão relacionados a seguir.

Físico-químicos

Acidez total em CaCO_3 , alcalinidade total em CaCO_3 , cloretos, condutividade elétrica, cor, demanda bioquímica de oxigênio ($\text{DBO}_{5 \text{ dias}}$), demanda química de oxigênio (DQO), dureza total em CaCO_3 , ferro solúvel, ferro total, fósforo solúvel, fósforo total, nitratos, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, odor, óleos e graxas, oxigênio dissolvido, pH, sólidos em suspensão, sólidos sedimentáveis, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, temperatura da água e do ar, turbidez.

Bacteriológicos e Hidrobiológicos

Coliformes fecais ou *Escherichia coli*, coliformes totais, e análises quali-quantitativas de fitoplâncton, zoobênton e zooplâncton.

7.1.3.2 Etapa 2 – Fase de Enchimento

Nesta etapa, o monitoramento tem como principal meta a verificação da qualidade das águas do sistema hídrico durante a formação do reservatório da PCH Piedade.

A fase de enchimento (Etapa 2) dá-se com o término das obras e o fechamento da barragem e inclui os primeiros dois meses após o enchimento do reservatório. O enchimento do reservatório da PCH

Piedade se dará, considerando a vazão média histórica para o mês de janeiro ($20,7 \text{ m}^3/\text{s}$), em um tempo de 10,1 dias e, na vazão média de longo termo, em 17,7 dias. Para ambos os casos a vazão ambiental será de $0,65 \text{ m}^3/\text{s}$.

Serão realizadas 2 campanhas, nos quatro pontos de coleta (PIE-01A, PIE-01, PIE-03 e PIE-04), sendo uma na semana anterior ao enchimento, podendo inclusive ser feita no dia do fechamento da barragem, e outra um mês após a primeira. Os parâmetros de análise serão os mesmos já definidos para a etapa anterior. A avaliação hidrobiológica ocorrerá no mesmo local da avaliação físico-química e bacteriológica. No ponto PIE-01, após a formação do lago (2ª campanha da Etapa 2), deverão ser realizados os perfis de oxigênio dissolvido e temperatura da água.

7.1.3.3 Etapa 3 – Fase de Operação

Na Fase de Operação, o Projeto de Monitoramento visa verificar a qualidade da água em todo trecho de influência direta e acompanhar a dinâmica do reservatório formado.

A metodologia para o monitoramento durante a operação do empreendimento (Etapa 3) será adotada a partir do terceiro mês após o fim do enchimento do reservatório e termina ao final de dois anos.

Os pontos de amostragem serão os mesmos da etapa 1 (Fase de Implantação), acrescido de um ponto no lago da antiga PCH (desativada) localizado no trecho de vazão reduzida (**PIE-03A**). A coordenada será definida durante a primeira campanha de campo da fase de operação, portanto, este ponto de monitoramento não consta no desenho de referência.

Os pontos de coleta para avaliação hidrobiológica também serão coincidentes com os pontos de coleta para avaliação físico-química e bacteriológica. Caso haja necessidade de inserções ou exclusões de pontos de amostragem no decorrer da execução do Projeto de Monitoramento Limnológico da Qualidade da Água, independente da fase, as mesmas serão realizadas e devidamente justificadas em relatórios técnicos.

Nessa etapa, o ponto PIE-01 passará a ter amostragens em duas profundidades: na camada subsuperficial (PIE-01S) e na profundidade de 1% da penetração da radiação - zona fótica (PIE-01F). Serão realizados os perfis térmico e de oxigênio na coluna d'água do reservatório e do lago da antiga PCH, além da transparência dos sistemas lênticos. Os parâmetros amostrados em cada ponto estão relacionados no quadro abaixo.

QUADRO 7.1
PARÂMETROS A SEREM MONITORADOS DURANTE A FASE DE OPERAÇÃO.

Ponto	Parâmetro
PIE-01A (superfície)	Físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos
PIE-01S (superfície)	Físico-químicos, bacteriológicos, fitoplâncton e zooplâncton - meio do lago, e zoobênton - margem
PIE-01F (zona fótica)	Acidez total em CaCO ₃ , alcalinidade total em CaCO ₃ , condutividade elétrica, cor, demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5 dias}), ferro solúvel, ferro total, fósforo solúvel, fósforo total, nitratos, nitrito, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, oxigênio dissolvido, pH, sólidos em suspensão, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, temperatura da água, turbidez e fitoplâncton
PIE-03A (superfície)	Acidez total em CaCO ₃ , alcalinidade total em CaCO ₃ , coliformes fecais, coliformes totais, condutividade elétrica, cor, demanda bioquímica de oxigênio (DBO _{5 dias}), ferro solúvel, ferro total, fósforo solúvel, fósforo total, nitratos, nitrogênio amoniacal, nitrogênio total, oxigênio dissolvido, pH, sólidos em suspensão, sólidos totais, sólidos totais dissolvidos, temperatura da água, turbidez, fitoplâncton - meio do lago e zoobênton - margem
PIE-03 (superfície)	Físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos
PIE-04 (superfície)	Físico-químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos

A contagem de organismos e a determinação da concentração de pigmentos são métodos usados para estimativa da biomassa fitoplanctônica em rios e lagos, dentre muitos outros existentes, tais como biovolume, composição química, teor de matéria orgânica, peso seco, etc. A determinação de clorofila-a em relação à contagem de organismos apresenta a séria desvantagem de não discriminar quais espécies de algas estão presentes e subestimar grupos de algas ecologicamente importantes, mas que não utilizam apenas a clorofila-a como pigmento fixador de carbono, mas também as clorofilas b e c, xantofilas e ficocianinas.

Assim tem-se que a informação fornecida pela concentração de clorofila-a é, não apenas redundante, mas inferior àquela informação dada pelas contagens de células algais. Neste sentido, justifica-se a exclusão do parâmetro clorofila-a da amostragem no reservatório, ressaltando que serão realizadas amostragens de fitoplâncton na superfície e na coluna d'água (Referência: Informação Complementar Pós Audiência Pública).

Serão realizadas campanhas amostrais trimestrais ao longo de dois anos, considerando as épocas hidrológicas chaves, perfazendo-se um total de 8 campanhas. O ponto PIE-03A será monitorado semestralmente durante as campanhas que caracterizarão os períodos chaves (chuva e seca).

Estabelecidos os objetivos do monitoramento, considerando-se as diversas etapas do empreendimento, os pontos de amostragem, o conjunto de parâmetros a serem investigados e a frequência de coletas, passa-se à descrição dos procedimentos relativos à operacionalização desse projeto.

7.1.3.4 Procedimento nas Coletas e Processamento das Amostras

A coleta das amostras será feita com o uso de técnicas adequadas, sem as quais os resultados poderão não refletir as condições do momento em que a coleta foi realizada. Os princípios definidos para coleta e processamento das amostras, em relação aos parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e

hidrobiológicos (fitoplâncton, zooplâncton e zoobênton), são baseados nas normas da ABNT NBR 9897 – Planejamento de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores, Procedimento – e NBR 9898 – Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores, Procedimento – e no Guia de Coleta e Amostragem da CETESB, 1ª edição, 1988.

Sendo a coleta parte integrante do processo, a sua execução é um fator contribuinte para uma fidelidade dos resultados. Sendo assim, o técnico designado para efetuá-la deverá ser devidamente treinado sobre as técnicas de amostragem e preservação, medidas de segurança, manuseio dos equipamentos utilizados em campo, técnicas de preservação das amostras, conhecimento da localização dos pontos e condições atípicas nos referidos locais.

7.1.3.4.1 Parâmetros Físico-químicos

Com relação aos parâmetros físico-químicos, os frascos de coleta serão preservados e etiquetados em laboratório, anteriormente à coleta em campo. As etiquetas adotadas indicarão o parâmetro a ser analisado, o modo e o tipo de preservação empregados. Os tipos de frascos, o volume mínimo a ser coletado, o tipo de preservação e preservantes utilizados, assim como o prazo de análise para cada parâmetro deverão seguir as normas contidas, especificamente, no Quadro 2 (páginas 7, 8 e 9) da NBR 9898.

Para as amostragens dos parâmetros físico-químicos, as coletas serão feitas pela submersão de um balde de 10 litros, de modo a não acarretar alterações nos locais de amostragem (como o revolvimento de sedimento do fundo e das margens), o que poderia ocasionar contaminações à massa líquida.

As determinações de temperatura, pH e OD deverão ser realizadas em campo, a partir de alíquotas de amostras, separadas daquelas que serão enviadas ao laboratório.

As amostras para análise de óleos e graxas deverão ser retiradas pela submersão direta dos frascos específicos, de vidro âmbar, com o intuito de evitar a subestimação pela possível adsorção de óleos nas paredes do balde. A água coletada pelo balde será distribuída para os frascos, respectivos aos parâmetros a serem analisados, tomando-se o máximo cuidado para não borbulhar e nem deixar aparecer bolhas de ar. Após tais procedimentos, as amostras serão enviadas, no mesmo dia, para o laboratório.

Nas amostragens dos parâmetros físico-químicos no ponto limnético, após o enchimento do reservatório, as coletas serão realizadas em profundidade, com o uso de amostrador de profundidade. Esse procedimento visa evitar interferências diretas do próprio barco, bem como do motor. Outra recomendação importante é que o motor deverá ser usado apenas durante os deslocamentos, devendo ser desligado a cerca de 20 metros de cada ponto, continuando o percurso a remo até o referido ponto, onde o barco deverá ser ancorado.

O perfil térmico e o de oxigênio dissolvido serão feitos por medições a cada 1 m, utilizando-se o termistor e o oxímetro de campo com sonda, ou equipamentos similares. Caso não seja possível dispor de tais equipamentos, esses perfis poderão ser feitos por meio de coletas de amostras a cada 1,5 m, no

mínimo, utilizando-se o amostrador de profundidade, fazendo-se as medições imediatamente. No tocante ao oxigênio dissolvido, tem-se ainda a opção de retirar amostras para que as mesmas sejam fixadas e processadas pelo método titulométrico de Winkler.

As análises das amostras coletadas serão processadas conforme *Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater*, 20th edition, 1998, por laboratório reconhecidamente capacitado.

7.1.3.4.2 *Parâmetros Bacteriológicos*

A coleta de amostras para exame bacteriológico será sempre a primeira a ser realizada, a fim de evitar o risco de contaminação do local de amostragem com frascos ou amostradores não estéreis. As amostragens serão manuais, na profundidade subsuperficial, pela submersão direta dos frascos na água ou de sacos estéreis, não reaproveitáveis, esterilizados de fábrica (NASCO – Whirl-PaK). Todas as amostras deverão ser imediatamente acondicionadas em caixas de isopor, contendo gelo picado e em pedaços, suficiente para refrigerá-las a cerca de 4° C e enviadas para o laboratório.

7.1.3.4.3 *Fitoplâncton*

Para as análises qualitativas do fitoplâncton, as amostras serão obtidas por meio de rede de plâncton com 25,0 µm de interstício. A amostragem será efetuada por arrastos horizontais e verticais, sendo o material filtrado estocado em frascos de polietileno (com cerca de 100 mL) e mantidas vivas as amostras sob refrigeração (a cerca de 4° C), para serem enviadas ao laboratório.

As amostras quantitativas do fitoplâncton serão tomadas *in natura* na profundidade subsuperficial com o auxílio de um caneco, sendo estocadas em frascos de polietileno com capacidade para 1,0 litro. A preservação será feita com a adição de cerca de 0,5 mL de solução de lugol acético. As amostras em profundidade (1% de penetração da radiação), após a formação do reservatório, serão realizadas com o auxílio de amostrador de profundidade ou equipamento similar. As metodologias de acondicionamento e preservação serão as mesmas utilizadas para as amostras subsuperficial.

A identificação do fitoplâncton será realizada por microscopia ótica, com lâminas simples. As análises quantitativas serão também feitas em microscopia ótica, utilizando-se câmaras de Sedwick-Rafter.

7.1.3.4.4 *Zooplâncton*

As amostragens para as análises qualitativas do zooplâncton serão feitas por arrastos horizontais e verticais, com o uso da rede de 25,0 µm de interstício. O material filtrado será estocado em frascos de polietileno, cerca de 100 mL, aos quais serão adicionados cerca de 0,5 mL de solução de rosa de bengala (corante vital), para evidenciar as estruturas morfológicas desses organismos. Essas amostras também deverão ser mantidas vivas sob refrigeração, a cerca de 4° C.

As amostras para a análise quantitativa do zooplâncton serão obtidas pela filtragem, na mesma rede após devidamente lavada, de cerca de 250 litros de água, com o auxílio de um balde plástico de 10 litros. No ponto limnético, após a formação do reservatório, as amostras para essa análise serão obtidas pela filtragem da coluna d'água, através de um arrasto vertical, utilizando-se a rede de 25,0 µm de

interstício. O concentrado obtido nos dois casos também será corado com aproximadamente 0,5 mL de solução de rosa de bengala (em 100mL de amostra), sendo que, após cerca de 05 minutos, será fixado com cerca de 0,5 mL de solução de formaldeído neutralizado a 40%.

As identificações do zooplâncton serão realizadas por microscopia ótica, com lâminas simples. As contagens das amostras do zooplâncton serão feitas diretamente em microscopia ótica, utilizando-se câmaras de Sedwick-Rafter.

7.1.3.4.5 Zoobênton

O local de coleta será estudado em campo, para a escolha das áreas representativas a serem caracterizadas. Após a escolha do local, delimita-se-á visualmente uma área aproximada de 3 m², onde será feita a amostragem. Nesta área será dada ênfase aos substratos pedregoso/rochoso/cascalhoso e arenoso/lamoso, mas com possibilidades de coleta em substratos alternativos na ausência destes, ou em adição a esses, caso sejam predominantes no local de coleta (ex: folhiço, macrófitas). O método utilizado para coleta das comunidades bentônicas será variável de acordo com o local e tipo de substrato dentro do quadrante demarcado.

Para o método de rede (Kick Net), empregar-se-á, como instrumento de coleta para as comunidades bentônicas, uma rede (tipo pulsar) adaptada a uma haste metálica de alumínio. O saco da rede deve possuir um comprimento mínimo de 40 cm e uma abertura triangular de 30 x 30 x 40 cm (aproximadamente 0,05 m²). A malha da rede será de aproximadamente 1 mm. A haste deve possuir um cabo telescópio, cujo comprimento varia de 2 metros a 5 metros de comprimento.

A coleta será realizada “varrendo-se” a área escolhida, preferencialmente contra a correnteza. O fundo do leito amostrado será revolvido com a rede de forma a filtrar toda a área. Ao término da varredura, proceder-se-á a lavagem do material batendo a rede contra a correnteza de forma a não perder o material coletado pela abertura da rede. A área escolhida (3m²) poderá ser dividida em três pequenas áreas (1m²) e estas serem “varridas” conforme apresentado.

Outro método a ser utilizado, dependendo do substrato a ser amostrado, será o de conchadas (*Dipping*). A concha de alumínio deve possuir 20 centímetros de diâmetro.

O esforço de coleta empregado, para ambos os casos, tentará amostrar um mínimo de 100 indivíduos por ponto.

As amostras coletadas serão acondicionadas em sacos plásticos transparentes, devidamente etiquetados. Cada amostra será preservada com volume aproximado de 5 mL de formol 70%.

A análise será realizada lavando-se o material em peneiras de malhas com tamanhos variados, para separação do material inerte e biológico. O material biológico será triado de forma qualitativa e quantitativa, e identificado de acordo com as chaves de classificação (conforme bibliografia especializada).

7.1.3.5 Procedimentos de Análise dos Dados - Relatórios

A apresentação e consolidação dos dados coletados se dará pela redação de relatórios técnicos que serão encaminhados à FEAM. Semestralmente, será encaminhado à Fundação Estadual do Meio Ambiente um relatório parcial, consolidando os resultados obtidos, incluindo as metodologias de coleta e análise, os certificados de análises emitidos pelo laboratório e as medidas de controle para a manutenção da qualidade das águas do reservatório, caso necessárias.

Nos relatórios serão realizados estudos dos parâmetros físico-químicos que caracterizam a qualidade da água, observando o atendimento à legislação ambiental vigente, bem como a correlação entre os mesmos. A qualidade da água também será avaliada pelo Índice de Qualidade de Água – IQA, o qual reflete a interferência de esgotos sanitários e outros materiais orgânicos, nutrientes e sólidos presentes no curso d'água.

Os parâmetros bacteriológicos serão analisados em termos da ocorrência de contaminação fecal na água, observando o atendimento à legislação.

As comunidades planctônicas serão analisadas segundo a variação da riqueza, densidade e diversidade, além de verificada a presença de grupos taxonômicos indicadores de qualidade de água. A comunidade bentônica será avaliada, principalmente, a partir da caracterização qualitativa e da abundância relativa dos macroinvertebrados presentes nas amostras.

Ao final das etapas 1 e 2 serão elaborados relatórios conclusivos a respeito das influências do empreendimento no rio Piedade. Conforme dito anteriormente, após dois anos de monitoramento durante a fase de operação, será elaborado um relatório conclusivo sobre a qualidade da água na ADA, levando-se em consideração as diretrizes adotadas.

Nesta ocasião, o programa passará por uma avaliação para redefinição das diretrizes do monitoramento a longo prazo (Etapa 4), as quais poderão ser alteradas ou não conforme os resultados obtidos. A partir dos dados coletados no lago da PCH desativada, no trecho de vazão reduzida, será realizada a avaliação de sua manutenção. Caso a qualidade da água tenha sido prejudicada pela redução de vazão, propor-se-ão medidas corretivas e a continuidade do monitoramento.

7.1.4 CRONOGRAMA

As atividades serão executadas de acordo com o cronograma físico de implantação da PCH Piedade, conforme a descrição apresentada para cada Etapa.

7.1.5 EQUIPE TÉCNICA

O trabalho de coordenação e interpretação dos dados gerados poderá ser feito por uma equipe composta de um engenheiro químico e um biólogo, que realizarão a integração dos dados físicos, químicos, bacteriológicos e hidrobiológicos. As análises de fitoplâncton, zooplâncton e zoobênton deverão ser feitas por biólogos especializados no estudo desses parâmetros. Os trabalhos de campo poderão ser realizados por um biólogo e um auxiliar técnico. Além dessa equipe, para a execução desse

programa, outros profissionais com formação na área de química poderão atuar através do laboratório de análise dos parâmetros físicos e químicos.

7.1.6 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A responsabilidade pela execução do Projeto é do empreendedor, podendo tanto contratar uma empresa especializada para a sua execução, quanto incluir, em seu quadro de funcionários, pessoal técnico qualificado para esse trabalho.

7.1.7 DESENHO DE REFERÊNCIA

- PIE-PAA-002 - Monitoramento da Qualidade da Água

7.2 PROJETO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DE MACRÓFITAS

7.2.1 APRESENTAÇÃO

“As macrófitas são grupos vegetais que variam desde organismos unicelulares até angiospermas” (ESTEVES, 1988). De acordo com seu biótipo, podem ser classificadas como macrófitas aquáticas emersas, macrófitas com folhas flutuantes, macrófitas aquáticas submersas enraizadas, macrófitas aquáticas submersas livres e macrófitas aquáticas flutuantes.

As macrófitas aquáticas são consideradas uma das taxocenoses mais produtivas e através de sua atividade metabólica são capazes de produzir grandes interferências no ambiente. Como resultado do seu crescimento descontrolado, podem ocorrer alterações na navegabilidade do curso hídrico e no funcionamento das hidrelétricas, com a obstrução do fluxo de entrada de água em suas turbinas, bem como a criação de condições para proliferação de transmissores de doenças e redução do oxigênio dissolvido na água.

Portanto, o monitoramento do crescimento desta comunidade torna-se imprescindível para o controle da dinâmica das comunidades aquáticas e o perfeito funcionamento do empreendimento. As atividades deste programa serão desenvolvidas em conjunto com as do Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, devido à ampla correlação entre os temas, controle de macrófitas e qualidade das águas.

7.2.2 OBJETIVOS

Como objetivos desta proposta de controle das taxocenoses de macrófitas aquáticas citam-se:

- identificar e verificar em campanhas amostrais, as principais espécies de macrófitas presentes em cada ponto para adoção de um método de controle viável;
- avaliar as informações obtidas para que possam ser utilizadas no controle da eutrofização;
- proporcionar um equilíbrio entre as outros grupos aquáticos, como fitoplâncton, zooplâncton e bêntos.

7.2.3 DIRETRIZES DO MONITORAMENTO

Como metodologia, busca-se criar uma rede de monitoramento, determinar a periodicidade das campanhas e propor um controle de coleta e identificação que sejam eficazes na quantificação e determinação das espécies.

7.2.3.1 Pontos de Amostragem

Com relação à rede de monitoramento, o Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água propõe uma rede de amostragem para qualidade das águas, composta de cinco pontos amostrais na Etapa 3, onde serão monitorados parâmetros físico-químicos, bacteriológicos e taxocenoses fitoplanctônicas, zooplanctônicas e bentônicas.

Os pontos de amostragem de macrófitas não são determinados como pontos geográficos específicos a serem georreferenciados, como ocorre no monitoramento de qualidade das águas. Assim, os pontos de amostragem devem caracterizar e abranger uma determinada área, ambiente ou trecho conforme suas características peculiares, devendo este ser percorrido em toda sua extensão, realizando-se uma inspeção ao longo de locais pontuais onde possa ser possível o aparecimento de exemplares de plantas aquáticas. Para o empreendimento em questão, recomenda-se que todo o reservatório seja inspecionado com o auxílio de um barco, principalmente os braços e remanso, além do lago da antiga PCH desativada (trecho de vazão reduzida).

7.2.3.2 Frequência das Amostragens

Com relação à periodicidade do monitoramento, durante a Etapa 3, sugerem-se duas campanhas anuais, uma em cada semestre, procurando amostrar períodos distintos, seco (jun/jul/ago) e chuvoso (dez/jan/fev). As campanhas para monitoramento e controle de macrófitas ocorrerão sempre concomitantemente com as coletas de água, para que se possam correlacionar dados dos exames físico-químicos, fitoplanctônico, zooplanctônico e zoobentônico.

7.2.3.3 Procedimento nas Coletas

A coleta das amostras, a serem identificadas em laboratório, será feita com o uso de técnicas adequadas, de acordo com a norma NBR 9898 – Preservação e Técnicas de Amostragem de Efluentes Líquidos e Corpos Receptores, Procedimento e indicações sugeridas no Guia de Coleta e Amostragem da CETESB, 1ª edição, 1988. Abaixo, são apresentadas as diretrizes básicas para coleta de macrófitas:

- Escolher em cada ponto de amostragem, um trecho de aproximadamente 100 metros ao longo do rio e realizar 16 amostragens, utilizando-se um puçá retangular (1 x 0,6 m) com rede de 3 mm de malha.
- Se houver ocorrência de macrófitas que estejam enraizadas, coletar exemplares de cada espécie.
- O material coletado deverá ser acondicionando em sacos plásticos (polipropileno). Recomenda-se tirar o excesso de água (escorrer) antes de se acondicionar o material coletado.

7.2.4 MEDIDAS DE CONTROLE

O controle da proliferação de macrófitas no reservatório da futura PCH se fará de duas maneiras.

7.2.4.1 Medidas preventivas

Os processos de colonização e expansão das populações de plantas aquáticas são extremamente complexos sendo necessários estudos de ecologia e manejo das espécies. O conhecimento pré-existente permitirá avaliar se o reservatório poderá sofrer infestações por plantas aquáticas. Primeiramente, serão levantadas informações correspondentes a:

- 1) Presença de espécies potencialmente invasoras: A presença de algumas espécies de macrófitas aquáticas, consideradas potencialmente invasoras de reservatórios, pode ser um indicativo de futuras infestações. Podem ser citados alguns exemplos de plantas conhecidamente invasoras de reservatórios: *Eichhornia crassipes*, *Eichhornia azurea*, *Pistia stratioides*, *Salvinia spp.*, *Lemna spp.*, *Polygonum spp.*, *Alternanthera spp.*, *Chara*, *Nitella*, *Egeria spp.*, dentre outras.
- 2) Habitats disponíveis: O grau de ocupação das macrófitas aquáticas em reservatórios pode ser correlacionado ao número de habitats disponíveis. A avaliação deste parâmetro poderá inferir sobre a área disponível para a ocupação das plantas. Os ambientes mais prováveis serão as regiões mais rasas e com maior penetração de luz.
- 3) Identificação de fatores que promovem a proliferação: O monitoramento das condições do lago no que diz respeito à qualidade das águas, com a identificação de fontes de poluição, será uma ferramenta para indicar as condições de trofia do ambiente.

Além das informações obtidas pelo estudo apresentado acima, algumas atividades a serem executadas, muitas vezes objetos de outros programas ambientais, também serão aliadas na prevenção contra a eutrofização. Destacam-se:

- Recuperação da flora no entorno do reservatório, reduzindo o aporte de fósforo para o lago, promovido pela retenção do solo. A preservação e/ou conservação de matas ciliares proporciona um ambiente desfavorável ao grupo das macrófitas;
- Recuperação de áreas degradadas, evitando-se o aporte de sedimentos (solo) ricos em nutrientes para o lago;
- Preservação da mata remanescente na área no entorno do reservatório, acima do NA Máximo, de forma a proporcionar maior extensão e quantidade dessa forma de vegetação propiciando um ambiente desfavorável ao grupo das macrófitas;
- Supressão da vegetação (na área inundada) planejada de modo a preservar áreas destinadas à ictiofauna sem, contudo, manter volume considerável de matéria orgânica que possa interferir ou acelerar no processo de eutrofização;
- Monitoramento visual (no reservatório - ambiente lântico, nos braços e em regiões a montante e jusante do reservatório) do desenvolvimento das macrófitas e sua biomassa.

7.2.4.2 Medidas corretivas

Caso ocorra a proliferação de macrófitas, estas deverão ser removidas mecanicamente do reservatório, desidratadas e destinadas adequadamente. O primeiro passo será realizar um estudo de biomassa das

macrófitas aquáticas, caso seja detectada a ocorrência de alguma população potencialmente invasora, quando da existência do reservatório. Sugere-se seguir metodologias de Pompeu & Moschini-Carlos (2003).

7.2.4.2.1 *Procedimentos para a estimativa da biomassa a ser retirada, caso ocorra infestações por alguma espécie de macrófita aquática.*

Grande parte das espécies potencialmente invasoras apresenta crescimento clonal e o procedimento de avaliação da biomassa constitui uma ferramenta útil para avaliar o crescimento das macrófitas e inferir sobre o volume de plantas a ser retirado.

Deverão ser removidas porções representativas de macrófitas por meio de um amostrador, que poderá ser de formato quadrado, na dimensão entre 0,0625, 0,25 m² ou 1 m². O quadrado menor será aplicado para as plantas de menor porte (*Azolla*, *Lemna*, *Nitella*) e o maior para as plantas mais robustas (*Typha*, *Eichhornia*, *Polygonum*).

O número de repetições empregado varia de acordo com o tamanho do quadro escolhido. Geralmente são amostras em 10 a 20 quadros. A periodicidade das amostragens passará a ser bimestral e abrangerá estações climáticas diferenciadas (períodos de seca e de chuva). Caso a proliferação das macrófitas seja visualmente acelerada, dever-se-á diminuir o espaço de tempo das amostragens. Algumas plantas aquáticas são bastante sensíveis às variações de temperaturas podendo paralisar seu crescimento ou duplicar sua biomassa em poucos dias. Por este motivo a avaliação do crescimento deverá ser iniciada assim que forem observadas situações de proliferação.

Para a secagem as plantas deverão ser deixadas ao sol sobre folhas de papel, que serão trocadas a intervalos de tempo. O material vegetal também será revolvido para evitar a sua deterioração.

O peso seco das macrófitas, geralmente, será definido quando este atingir uma medida constante, e as macrófitas apresentarem-se quebradiças ao toque. O material seco será pesado e o resultado expresso em unidade de área.

Desta forma, como os resultados do monitoramento do peso seco da biomassa da macrófita serão expressos por unidade de área, será possível obter em determinado espaço de tempo a ocupação da macrófita no reservatório. A partir de então poder-se-á medir a área ocupada pelas plantas que deseja retirar e calcular a quantidade de biomassa a ser retirada.

Pode-se, ainda, inferir sobre a quantidade de plantas a ser retirada do reservatório pela estimativa do peso fresco das macrófitas. Para tal procedimento, uma fração vegetal de área conhecida será removida da água e introduzida em sacos de tela com abertura de malha de poucos milímetros para que o excesso da água esorra. Após a extração da água o material será pesado. Conhecendo-se a área ocupada pelas plantas e seu peso poderá ser calculada a quantidade de plantas a ser retirada. O procedimento será realizado repetidas vezes para obter um valor médio.

O monitoramento por meio do peso seco das macrófitas é indicado para o acompanhamento do seu crescimento ao longo do tempo e em determinadas condições de clima ou interferências antrópicas, sendo importante para prever crescimentos explosivos. Além deste fato, o material seco é extremamente importante para a análise química das plantas visando sua utilização futura.

O método de retirada das macrófitas, caso esta medida de controle seja determinada, dependerá do volume e área ocupados, podendo ser manual ou mecanicamente e poderá ser feita de duas maneiras, dependendo do local onde as macrófitas proliferaram, nas margens ou meio do lago.

Para o primeiro caso, onde o alvo de remoção são os grupos de macrófitas flutuantes, há duas possibilidades: o rebaixamento do N.A. do reservatório ou a retirada manual com ferramentas agrícolas (ancinhos, pás, ou similar) até a profundidade de 1,0 metro.

Para a remoção das plantas no meio do lago, a forma mais eficiente é a instalação de um “log boom” na área do reservatório onde se inicia a proliferação das macrófitas. O “log boom” seria constituído de um conjunto de tambores amarrados a um cabo de aço, perpendicular ao fluxo do rio. Após o acúmulo das macrófitas, deverá ser feita a retirada de parte desta biomassa, pois a barreira de plantas aquáticas funciona como um filtro biológico, através de barcos que possuem uma espécie de pá com dentes que empurram as macrófitas para as margens. Estas seriam então colocadas em caminhões através de pás-carregadeiras. Ressalta-se que a melhor prática de controle só poderá ser definida após conhecimento do problema: espécie infestante, área a ser desobstruída, dentre outras.

Em ambos os casos, as plantas aquáticas, depois de removidas, devem ser levadas para uma área onde possam ser dispostas para secagem ao ar livre. O material seco é rico em matéria orgânica e pode ser utilizado como excelente adubo na agricultura, podendo ser disposto na forma seca ou triturado. Porém, ressalta-se que antes da retirada do material será necessária a realização de análises físico-químicas de algumas amostras do resíduo a ser gerado, pois as macrófitas têm a capacidade de absorver metais pesados presentes na água.

7.2.5 CRONOGRAMA

O monitoramento das macrófitas no reservatório terá início na fase de operação do empreendimento, ou seja, após o fechamento da barragem e formação do lago e se estenderá por toda vida útil do mesmo.

Os relatórios de acompanhamento serão entregues a FEAM anualmente, com os resultados e ações implementadas, caso tenham ocorrido.

7.2.6 EQUIPE TÉCNICA

Os trabalhos poderão ser realizados por um biólogo, especialista no estudo de macrófitas, e um auxiliar técnico.

7.2.7 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

O projeto deverá ser implantado pelo empreendedor.

7.2.8 DESENHO DE REFERÊNCIA

PIE-PAA-002 - Monitoramento da Qualidade da Água

7.3 PROJETO DE MONITORAMENTO E CONTROLE DA MALACOFAUNA

7.3.1 INTRODUÇÃO

Algumas espécies da malacofauna brasileira são hospedeiras de parasitas que transmitem doenças. As doenças endêmicas constituem um abrangente campo de estudos, monitoramentos e pesquisas devido à sua importância na nosologia dos países subdesenvolvidos.

No Brasil, a esquistossomose, apesar dos programas oficiais de controle, é uma endemia em expansão, que já chega a 2,5 milhões de casos (Fonte: IBGE 2000), e suas formas hepatoplênicas continuam sendo um problema de saúde pública. Este número cresce a cada ano, atingindo 19 estados, sendo os focos principais registrados em Minas Gerais, existindo focos isolados nos estados do Pará, Piauí, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina, Goiás, Distrito Federal e Rio Grande do Sul, dentre outros.

Com relação à introdução de espécies não nativas, o Ministério do Meio Ambiente promulgou, em 21 de dezembro de 1999, o Decreto-Lei nº 565/99 onde dispõe sobre as regras e penalidades a que estão sujeitas pessoas físicas e jurídicas, caso fique comprovada a responsabilidade desta introdução. O monitoramento de espécies não nativas (exóticas ou invasoras) que chegaram à região de estudo, seja por introdução forçada e/ou transposição de barreiras geográficas torna-se cada vez mais importante. Salienta-se que atualmente começa a existir uma grande preocupação por parte das instituições de pesquisa, órgãos governamentais e empresas geradoras de energia em relação à disseminação e proliferação de determinadas espécies da malacofauna, como *Limnosperma fortunei* (mexilhão dourado) e *Corbicula fluminea* (corbicula), dois bivalves originários do sudeste asiático.

Estas espécies, que foram identificadas em Minas Gerais nos meados da década de 90, atualmente começam a preocupar as empresas de geração de energia, pois são organismos de fácil adaptação e reprodução, multiplicando-se em taxas muito altas. O maior problema atribuído a estes organismos é o entupimento de tubulações em tomadas d'água, trocadores de calor, sistemas de tratamento e irrigação. Para as empresas geradoras de energia o prejuízo pode ser grande, já havendo casos onde o empreendimento tem que parar a geração de 1 a 2 dias para limpeza das tubulações afetadas. Outra grande preocupação está relacionada a segurança das barragens que pode ser comprometida pelo acúmulo destes indivíduos nos mecanismos de abertura de comportas.

O mexilhão dourado foi encontrado em 1991 na foz do rio da Prata, e hoje está presente no Pantanal e avança pelas usinas hidrelétricas brasileiras na bacia do rio Paraná. O rio Paraná é formado pelos rios Paranaíba, que se estende por três estados: Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul, e Grande. O rio

Piedade é afluente de margem esquerda do rio Paranaíba. A *Corbicula fluminea* está instalada na planície aluvial do alto rio Paraná desde a década de 90.

O diagnóstico realizado na área diretamente afetada da PCH Piedade identificou a ausência de moluscos do gênero *Biomphalaria*, principalmente da espécie *Biomphalaria straminea*, e das espécies *Corbicula fluminea* e *Limnoperma fortunei* no material biológico coletado.

O programa de monitoramento será feito em caráter preventivo, baseando-se no item 8 do inciso *d* do Art. 20 da Deliberação Normativa COPAM 010/86, que estabelece que a presença de transmissores potenciais de esquistossomose em um sistema hídrico torna impróprio o seu uso para balneabilidade, e nos danos causados aos ecossistemas colonizados pelo mexilhão dourado e *Corbicula*, comprometendo inclusive a infra-estrutura de barragens de aproveitamentos hidroelétricos. Ressalta-se que a recreação de contato primário e a balneabilidade são usos importantes dentro do conceito de usos múltiplos dos reservatórios.

O diagnóstico preventivo relacionado à comunidade da malacofauna será importante na medida em que serão avaliadas quali-quantitativamente suas modificações naturais ou em decorrência da transformação do ambiente lótico, representado pelo rio Piedade nas condições atuais, em lântico (intermediário), representado pelo futuro reservatório da PCH Piedade. A partir do diagnóstico, poderão ser definidas medidas mitigadoras para o controle, relacionadas com a dinâmica dos organismos em questão.

7.3.2 OBJETIVOS

O Projeto de Monitoramento e Controle da Malacofauna terá como objetivos principais:

- gerar informações a respeito das variações populacionais e a dinâmica de desenvolvimento da taxocenose da malacofauna;
- acompanhar e avaliar os impactos do empreendimento sobre estas taxocenoses;
- controlar o crescimento dessa taxocenose e em casos de identificação positiva dos gêneros *Biomphalaria*, *Corbicula* e *Limnoperma*, propor a execução e adequação de medidas de controle.

O Projeto de Monitoramento e Controle da Malacofauna terá também um objetivo social muito importante, uma vez que terá como função regular e alertar, caso necessário, o órgão ambiental, empreendedor, entidades públicas locais e comunidade em relação à doença da esquistossomose e possíveis superpopulações de espécies invasoras como o caso do *Corbicula fluminea* e *Limnoperma fortunei*.

7.3.3 METODOLOGIA

Durante as etapas 1 e 2 (Fases de Instalação e Enchimento) do Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água será realizado o monitoramento da malacofauna através das análises quali-quantitativas da taxocenose bentônica e das inspeções em campo. Caso sejam detectados focos de populações de *Biomphalaria*, *Corbicula* ou *Limnoperma* será feita a seleção de locais adequados para

acompanhamento e iniciado um monitoramento/controlado restrito aos mesmos, de acordo com o presente Projeto.

Ao longo dos trabalhos da Etapa 3 (Fase de Operação) do Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, será iniciado o monitoramento sistemático da malacofauna no sistema hídrico, incluindo as estruturas da usina. Também neste caso, se detectados focos de populações de *Biomphalaria*, *Corbicula* ou *Limnoperma*, será feita a seleção de locais adequados para acompanhamento e iniciado um monitoramento/controlado da comunidade.

Como ação de controle de caráter preventivo, será adotada a execução de inspeções periódicas ao longo do trecho do rio Piedade, inserido na ADA, e instalações da usina, com o intuito de identificar a formação de habitats propícios ao desenvolvimento de invertebrados aquáticos vetores de doenças e de moluscos bivalvos. Essas vistorias serão feitas em toda a orla litorânea do reservatório e do lago da PCH desativada, além dos locais acessíveis no trecho de vazão reduzida. Para a etapa de vistoria do reservatório deverá ser observada a variação de NA (nível d'água), levando-se em consideração durante as coletas de material a área inserida nesta variação.

Não obstante, alguns locais dentro das áreas a serem inspecionadas serão georreferenciados, assim como registrados fotograficamente os pontos de esforço de coleta e inspeção para comparações sazonais e de tipo de substrato.

Caso sejam encontradas áreas com formação efetiva ou potencial de poças d'água, serão também tomadas ações que impeçam o acúmulo de água nesses locais, como o remanejamento de seixos e blocos de pedras e a abertura de pequenas valetas de drenagem, entre outras medidas, possibilitando seu pleno escoamento.

7.3.3.1 Pontos de Amostragem

Os pontos de amostragem de moluscos não são determinados como pontos geográficos específicos a serem georreferenciados, como ocorre no monitoramento de qualidade das águas. Assim, os pontos de amostragem devem caracterizar e abranger uma determinada área, ambiente ou trecho conforme suas características peculiares, devendo este ser percorrido (em toda sua extensão) realizando-se uma inspeção minuciosa ao longo de locais pontuais onde possa ser possível o aparecimento de exemplares da malacofauna.

Para o empreendimento em questão, recomenda-se coincidir os pontos de amostragem da malacofauna com os pontos de coleta de qualidade da água que estão apresentados no Desenho PIE-PAA-002, apresentado no Volume II deste documento. Porém, deverão ser definidas em campo sub-estações de coleta em locais próximos a estes pontos (200 a 300 metros), tanto para montante quanto para jusante, que apresentem condições ambientais propícias ao desenvolvimento de moluscos.

7.3.3.2 Substratos e locais a serem amostrados

Serão amostrados preferencialmente os seguintes tipos de substratos e locais:

- Sedimentos de leito de rio (arenosos ou silto/arenosos);

- Moitas e locais com vegetação gramínea, moitas de capim, preferencialmente em contato com a água;
- Pedras e rochas dispostas em áreas que formam “praias” nas margens dos cursos hídricos;
- Macrófitas emersas, submersas e/ou flutuantes, se existirem;
- Materiais sólidos flutuantes, aderidos às margens ou presos pelo remanso, como latas, garrafas PET, troncos de madeira etc.;
- Estruturas de concreto da barragem, log-boom, estruturas metálicas e bóias flutuantes e outras estruturas em contato com a água, especificamente no caso dos gêneros *Corbicula* e *Limnoperma* que se adapta facilmente a este tipo de substrato;
- Principais tubulações, como tomada d’água, trocadores de calor etc.

7.3.3.3 Equipamentos e Forma de Amostragem

A forma de coleta do material necessitará de equipamentos diferentes de acordo com o substrato, assim recomenda-se:

- Rede de Nylon (Aquatic Net): rede (tipo pulsar), adaptada a uma haste metálica de alumínio. Este equipamento constitui-se de uma rede, que deverá possuir no mínimo 40 cm de comprimento e uma boca triangular com medidas dos lados variando entre 30 e 40 cm. A malha da rede deverá possuir aproximadamente 1 mm. A haste deverá possuir um cabo telescópico cujo comprimento poderá variar de 2 a 5 metros no mínimo. A haste da rede deve ser reforçada, assim como o cabo.

Este equipamento deve ser utilizado principalmente quando for executada a verificação de moluscos aderidos às folhagens e capineiras ao longo do leito do rio e córregos. Deve-se bater a vegetação em direção oposta ao saco da rede, preferencialmente contra a correnteza do curso hídrico em inspeção.

- Concha: concha de ferro ou alumínio, adaptada a uma haste metálica. Este equipamento constitui-se de uma concha, que deverá possuir no mínimo 20 cm de diâmetro e 10 cm de profundidade. O fundo da concha é vazado, como se fosse o fundo de uma peneira, com perfurações de no máximo 2 mm, que têm o objetivo de retirar o excesso de água durante a coleta. A haste metálica que sustenta a concha deve ter no mínimo 1 metro de comprimento.

Este equipamento deve ser utilizado principalmente quando for executada a verificação de moluscos presentes em substratos arenosos e siltsos no leito de rios e córregos. Deve-se “varrer” o fundo do leito contra a correnteza, raspando-se ou aprofundando no máximo 5 cm a concha no substrato, realizando um movimento homogêneo até que a concha esteja totalmente cheia. Deve-se executar conchadas a cada dois passos ou 1 metro do último local realizado.

- Espátula: espátula ou instrumento como faca ou canivete. Este instrumento é específico para amostragem de indivíduos dos gêneros *Corbicula* e *Limnoperma*, que podem aderir e fixar sua concha em superfícies e substratos diversos.

Será utilizada uma ficha ou caderneta de anotações para registro de dados de cada área de coleta, como substrato e quantificação do material coletado. No caso da rede, será anotado o esforço de coleta em cada área, assim como a quantidade de indivíduos capturados. No caso da concha, serão anotados o número de conchadas e a quantificação dos indivíduos, que pode ser indivíduos/conchadas ou indivíduos/m², neste último caso, necessitar-se-á calcular a área da concha utilizada na coleta. O número de indivíduos coletados manualmente, bem como o tipo de substrato em que se encontravam, também será anotado.

7.3.3.4 Preservação das Amostras

Para acondicionamento e preservação dos moluscos devem-se utilizar os seguintes materiais e recipientes:

- Vasilha de PVC ou Polietileno, de preferência tipo Tupperware, recipientes de boca larga;
- Papel toalha;
- Caixa de isopor.

Cada recipiente será identificado com etiquetas adesivas indicando a área amostrada e ponto de coleta. A hora de captura da área e as condições do tempo e temperatura serão anotadas na caderneta de campo.

Após a coleta em cada ponto, umedecer a toalha de papel com água e cobrir o fundo do recipiente. Distribuir homogeneamente os organismos coletados e cobrir novamente com papel toalha umedecido. Evitar fazer muitas camadas, no máximo três. Após o acondicionamento dos exemplares nos recipientes plásticos, fechar a tampa, que deve ser perfurada, furos menores que 3 mm para evitar a fuga de exemplares, e acondicioná-los em caixa de isopor para manter a temperatura.

Entre o tempo de coleta e a chegada ao laboratório os caramujos não deverão ficar expostos a calor excessivo ou grandes variações de temperatura. Recomenda-se que entre a coleta e análise não se ultrapasse 30 horas.

7.3.3.5 Exame de Liberação de Cercárias

Para o caso do molusco *Biomphalaria*, será realizado o exame de liberação de cercárias em laboratório, utilizando-se a metodologia de exposição de luz por tempo. O tempo mínimo indicado para esta exposição e eficiência do teste é de três horas. Para realização do exame recomenda-se um número mínimo de 100 indivíduos por ponto.

7.3.3.6 Frequência das Amostragens

A frequência das amostragens das populações de malacofauna deverá, de preferência, coincidir com as coletas do Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água, sendo, portanto, trimestral.

A razão desta coincidência deve-se ao fato de que algumas informações sobre a qualidade da água poderão subsidiar o trabalho de malacofauna. Para se averiguar a taxa de infecção natural por

trematódeos, a estação seca é a mais favorável, devendo o exame de liberação de cercária ocorrer, portanto, um vez por ano. Entretanto, a decisão sobre a realização do exame deve ser tomada pelo biólogo responsável pelo monitoramento.

No caso dos organismos dos gêneros *Corbicula* e *Limnoperma*, a frequência de amostragem também será trimestral, entretanto, caso seja verificado o desenvolvimento e o aumento na densidade destes organismos, a frequência de amostragem poderá ser reduzida para bimestral ou até mensal em função do nível de alteração da população.

7.3.3.7 Relatórios

No final de cada ciclo hidrológico completo será elaborado um relatório de consistência comparando-se a evolução e dinâmica quali-quantitativa dessa comunidade, bem como apresentadas as medidas de controle que se fizeram necessárias. O projeto de monitoramento proposto estará em constante avaliação, com base nas informações obtidas nas campanhas de campo, identificações e análises laboratoriais.

7.3.4 MEDIDAS MITIGADORAS

As medidas mitigadoras aqui propostas pretendem atingir os dois principais problemas relatados neste projeto. O primeiro da doença provocada pelo verme *Schistosoma mansoni*, e o segundo pelos invasores *Corbicula fluminea* e *Limnosperma fortunei*. Algumas medidas serão específicas para cada caso em questão. Assim propõe-se:

7.3.4.1 Monitoramentos Periódicos

Realização de monitoramentos periódicos durante os primeiros 02 (dois) anos após a formação do reservatório, como forma de obter dados quali-quantitativos a respeito das comunidades de malacofauna da região, seguindo a metodologia já indicada, quando então o projeto será avaliado em relação aos seus resultados bem como ao seu cronograma de atividades. O cronograma poderá ser alterado em função dos resultados anteriormente obtidos e enviado à FEAM para conhecimento.

7.3.4.2 Programa de Divulgação Sócio-Ambiental

No caso do verme *Schistosoma mansoni*, se descoberta na fase inicial, a doença pode ser tratada com facilidade. Entretanto, é comum a pessoa contaminada não apresentar qualquer sintoma; assim, na maioria dos casos a esquistossomose leva anos para se manifestar. Quando surgem os primeiros sinais, os problemas provocados pelo verme já são consideráveis, dificultando o tratamento. Não existe vacina contra a esquistossomose e o governo brasileiro enfrenta dificuldades para combatê-la.

No caso do *Corbicula fluminea* e do *Limnosperma fortunei*, sua proliferação excessiva pode comprometer, além da geração de energia, sistemas de tratamento de efluentes, sistemas de captação e irrigação, além da retirada de areia (por causa do odor forte).

Uma medida preventiva, comum para os dois casos, é a elaboração de programa de divulgação sócio-ambiental, através de campanhas educativas, cartilhas e panfletos que informem a população sobre a

doença, formas de infecção e prevenção no caso do *Schistosoma mansoni*. Dever-se-á trabalhar no sentido de informar a população como identificar com clareza os chamados criadouros de caramujo: lugares de água parada, como lagos e lagoas, ou que tenham correnteza fraca, como remansos e poços. Para o *Corbicula fluminea* e o *Limnosperma fortunei*, deverão ser passadas informações sobre conceitos de organismos invasores, forma de proliferação, os problemas relacionados a este organismo, forma de identificação, dentre outras.

A temática será desenvolvida no âmbito do *Projeto de Educação Ambiental*, voltada para os trabalhadores da obra e população afetada.

7.3.4.3 Controle de Introdução e Rotas

Estudos para conhecimento das rotas e formas de introdução de organismos invasores são importantes para o seu controle. Recomendam-se algumas formas de controle para se evitar a entrada ou saída de exemplares ou larvas das espécies *Corbicula fluminea* e *Limnosperma fortunei* no corpo hídrico onde está instalado o empreendimento, a saber:

Controle de Barcos

O responsável pelo gerenciamento do empreendimento deverá fazer o controle de embarcações que porventura entrem ou saiam do reservatório. Para tal, deverá ser realizada uma inspeção visual nos cascos das embarcações, bem como o casco das navegações deverá ser pintado com tinta especial, anti aderente e inerte, como forma de prevenir e dificultar a aderência destes organismos.

Controle de Materiais

Todos os materiais e objetos empregados em funções relacionadas ao uso da água deverão ser controlados e desinfetados, como remos, motores, tambores, cordas etc, pois podem se tornar instrumentos de disseminação de larvas do *Corbicula fluminea* e do *Limnosperma fortunei*.

Inclui-se nestes materiais, os utilizados por consultores ambientais, como redes de pesca, redes de fitoplâncton, zooplâncton e comunidades bentônicas, garrafas de coleta, frascos etc. As empresas de consultoria ficam obrigadas a controlar e desinfetar os materiais por meio de lavagem com água sanitária.

Observa-se que uma vez instalado o invasor, o controle fica mais difícil e oneroso, devendo ser contratado um especialista para que este possa indicar a melhor forma de controlar a disseminação. Hoje a forma mais utilizada é a retirada manual e mecânica, mas existem outras formas, como eletromagnetismo, bio-remediação, tratamento químico (cloro) etc. Salienta-se que o material por ventura originário da retirada manual deverá ser depositado em local apropriado, que pode ser valas com profundidade mínima de 1,5 metros tratadas previamente com cal.

7.3.5 CRONOGRAMA

As atividades de vistoria e identificação da malacofauna serão iniciadas na Etapa 1 e ocorrerão de acordo com a frequência estabelecida. As atividades de educação ambiental, visando a conscientização



da população a respeito da doença e dos moluscos invasores, serão iniciadas na fase de instalação do empreendimento e seguirão o cronograma do *Projeto de Educação Ambiental*. O controle de introdução das espécies e rotas terá início com a formação do reservatório.

7.3.6 EQUIPE TÉCNICA

Recomenda-se que o trabalho de coordenação dos dados gerados seja ser feito pela mesma equipe do Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água. Os trabalhos de campo poderão ser realizados por um biólogo, especialista em malacofauna, e um auxiliar técnico. Além dessa equipe, para a execução desse projeto, outros profissionais com formação em biologia poderão atuar nas análises laboratoriais de liberação de cercárias.

7.3.7 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A responsabilidade pela execução do Projeto é do empreendedor, podendo tanto contratar uma empresa especializada para a sua execução, quanto incluir, em seu quadro de funcionários, pessoal técnico qualificado para esse trabalho.

7.3.8 DESENHO DE REFERÊNCIA

PIE-PAA-002 - Monitoramento da Qualidade da Água

8 PROGRAMA DE REGISTRO DO PATRIMÔNIO NATURAL

8.1 INTRODUÇÃO

Durante a Revisão do Estudo de Impacto Ambiental da PCH Piedade, os novos levantamentos de campo identificaram na região da Área Diretamente Afetada a presença de 5 cachoeiras, que fazem parte do patrimônio natural do município de Monte Alegre de Minas.

As cachoeiras ficarão localizadas na área do futuro reservatório e trecho de vazão reduzida da PCH Piedade. A implantação da PCH também irá influenciar nas opções de lazer da comunidade da ADA.

Nesse sentido, o Plano de Controle Ambiental contempla este Projeto de Registro do Patrimônio Natural.

8.2 JUSTIFICATIVAS

Na ADA foram identificadas e cadastradas 5 cachoeiras que serão afetadas pelo empreendimento, sendo 3 localizadas no futuro reservatório e 2 localizadas no trecho de vazão reduzida.

As cachoeiras da área do reservatório estão localizadas no rio Piedade, no córrego Boa Vista e em um curso d'água anônimo, afluentes da margem direita do rio Piedade. Estas cachoeiras estão dentro do N.A. normal previsto (cota 650,00 m) e com a formação do lago desaparecerão, acabando portanto com seus efeitos paisagísticos (valor cênico).

Como estão localizadas em propriedades particulares, não são utilizadas para atividades de lazer, mesmo por seus proprietários, devido a dificuldade de acesso, falta de poço para banho e no caso da Cachoeira do Erson, localizada no rio Piedade, os afloramentos rochosos aliados a forte correnteza impede tal prática.

No trecho de vazão reduzida foram identificadas 2 cachoeiras localizadas nas propriedades do Sr. Francisco Carlos Vieira e Roosevelt Guimarães Jr. Estas cachoeiras não serão submersas, mas terá suas vazões reduzidas, principalmente no período seco.

A primeira cachoeira, com queda de cerca de cerca de 6 m, localiza-se após o local previsto para a construção da barragem. Não é utilizada para banho devido ao volume de água, à dificuldade de acesso e ao risco do local.

A segunda cachoeira, denominada Piedade, Usina Velha ou do Roosevelt, possui cerca de 45 m de queda. As vertentes apresentam forte declividade, superior a 30%, formando um ângulo de quase 90° nos paredões laterais. O poço formado apresenta fundo rochoso com ocorrência de afloramentos e corredeiras, o que torna o trecho extremamente perigoso para a prática de banho. O uso identificado foi a prática de rapel nos paredões, também esporádica.

A implantação da PCH Piedade irá formar um trecho de vazão reduzida, abrangendo as duas cachoeiras. Dessa forma, uma das características físicas das cachoeiras sofrerá alteração, especialmente no período seco do ano, gerando mudanças em suas configurações: a vazão de água do rio. Além disso, os usos do rio para lazer no trecho sofrerão a influência da usina.

Daí a necessidade de execução de uma atividade que contemple duas iniciativas: a primeira, de registro detalhado das características atuais das cachoeiras; a segunda, de conciliação do estado futuro com os usos de lazer praticados pela comunidade.

8.3 OBJETIVO

- Registrar as características atuais das cachoeiras localizadas na ADA, incluindo as condições de morfologia do terreno;
- Registrar na ADA os locais utilizados pela comunidade para atividades de lazer, descrevendo os locais do ponto de vista morfológico, o público, o tipo e a frequência de uso;
- Estabelecer um plano de aproveitamento do patrimônio natural da ADA, considerando a manutenção dos níveis de atendimento aos usuários e suas modalidades de lazer e a capacidade de suporte dos patrimônios naturais, a ser executado durante a operação do empreendimento.

8.4 METAS

O Projeto de Registro do Patrimônio Natural tem como metas a produção dos seguintes produtos:

- Mapa topográfico com localização das cachoeiras, com a indicação dos acessos disponíveis;
- Mapa de usos de lazer da ADA com localização dos pontos identificados;
- Relatório de pesquisa dos usos atuais;
- Caderno da Cachoeira Piedade – patrimônio natural e lazer;
- Plano de aproveitamento do patrimônio natural da ADA;
- Plano de lazer da ADA da PCH Piedade.

8.5 OPERACIONALIZAÇÃO

8.5.1 PESQUISA DE USOS DE LAZER

Elaboração de pesquisa com os moradores da ADA e AE a fim de detalhar a caracterização dos usos de lazer atuais e o interesse da comunidade em sua manutenção. Reunirá as informações necessárias para as próximas etapas do projeto.

Os locais e usos já identificados são:

- corredeiras a jusante da 1ª cachoeira do TVR – pesca e banho;
- paredões da 2ª cachoeira do TVR – rapel;
- região próxima ao local da futura casa de força – pesca e banho.

8.5.2 REGISTRO CARTOGRÁFICO E VISUAL

Inclui o levantamento topográfico das cachoeiras, indicando condições morfológicas locais, a produção de mapas e o registro fotográfico e audiovisual do patrimônio natural. O material será reunido em um documento intitulado Caderno da Cachoeira Piedade – patrimônio natural e lazer, contendo os resultados da pesquisa, os mapas e registros fotográficos e audiovisuais (estes em CD-ROM). O caderno será distribuído para a comunidade e para a Prefeitura Municipal. Terá as seguintes características:

- Formato 21 cm x 29,7 cm; papel AP 120 g, 4 cores; tiragem de 100 exemplares.

8.5.3 PLANO DE APROVEITAMENTO DO PATRIMÔNIO NATURAL

Elaborado a partir de visitas a campo e dos resultados do relatório de pesquisa, irá avaliar a manutenção dos usos atuais, a capacidade de suporte dos patrimônios naturais e as atividades a serem desenvolvidas pelo empreendedor para viabilizar essas condições.

Antes de concluído, o plano será discutido em reunião com a prefeitura municipal e com a comunidade, em Monte Alegre de Minas. O plano concluído será entregue para a prefeitura municipal.

8.5.4 PLANO DE LAZER DA ADA DA PCH PIEDADE

Elaborado a partir de visitas a campo e dos resultados do relatório de pesquisa, irá estabelecer as alternativas compensatórias à comunidade da ADA com relação à perda das áreas de lazer identificadas.

O plano será discutido em reunião com a prefeitura municipal e com a comunidade, em Monte Alegre de Minas. Depois de concluído, conterà as medidas concretas de viabilização das alternativas de lazer nos novos ambientes criados com o enchimento do reservatório e o cronograma de implantação pelo empreendedor.

O prazo para a implementação das medidas é de um ano após a entrada em operação comercial da PCH Piedade.

8.6 EQUIPE TÉCNICA

A equipe técnica deste programa será formada por um profissional de comunicação, um profissional de turismo e dois auxiliares de pesquisa.

8.7 CRONOGRAMA

O referido programa será realizado antes do início efetivo das obras se estendendo durante a fase de construção do empreendimento.

9 PROGRAMA DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO

9.1 PROJETO DE MONITORAMENTO DE VAZÕES AFLUENTES E DEFLUENTES AO RESERVATÓRIO

9.1.1 INTRODUÇÃO

O estudo e o conhecimento do regime hidrológico de um curso d'água requer o conhecimento da variação de sua vazão ao longo do tempo. Em geral, para a avaliação dessa vazão, adotam-se registros diários (duas vezes ao dia) do nível de água e a determinação da relação entre o nível de água e a vazão. Essa metodologia pode ser compreendida como sendo um processo indireto de medição de vazão e para tanto são instaladas réguas limnimétricas, em locais adequados, para se efetuar, regularmente, observações do nível d'água.

Ao conjunto constituído por dispositivos que permitem a obtenção do nível d'água (réguas limnimétricas), seção de medição de vazão e referências de nivelamento, dá-se o nome de estação fluviométrica. A operação de uma estação fluviométrica permite, entre outras atividades, a manutenção atualizada da curva de descarga do local onde está implantada.

A Agência Nacional de Energia Elétrica - ANEEL, em sua Resolução N^o 396 de 04 de dezembro de 1998 estabelece as condições para implantação, manutenção e operação de estações fluviométricas associadas a empreendimentos hidrelétricos.

Para a PCH Piedade, durante a fase de projeto e construção, serão instaladas réguas limnimétricas nas regiões de entrada do reservatório e da casa de força, permitindo a definição da curva chave final para projeto das máquinas. Após o início de operação da usina o controle de vazões será feito através de sensor de nível d'água a jusante da casa de força, de forma a se conhecer as vazões vertidas e turbinadas.

9.1.2 OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento das vazões afluentes e defluentes ao reservatório da PCH Piedade tem os seguintes objetivos:

- Manutenção atualizada da curva de descarga para o empreendimento;
- Definição e manutenção da curva de descarga de engolimento das máquinas;
- Conhecimento das vazões vertidas e turbinadas;
- Auxiliar na geração de série de vazões médias diárias;
- Subsidiar outros programas de monitoramento (Qualidade da Água, p.ex.).

9.1.3 RESPONSÁVEL PELO PROGRAMA E IMPLANTAÇÃO

O programa deverá ser implantado pelo empreendedor.

9.1.4 EQUIPE TÉCNICA

O programa deve ser operado por uma equipe de profissionais capacitados incluindo:

- Coordenador do Programa: 1 profissional da área de hidrologia responsável pelas atividades do programa incluindo o envio de relatórios de acompanhamento;
- Hidrometrista: 1 profissional de nível médio para as atividades de campo (inspeção, manutenção)
- Observador: para leitura das réguas limnimétricas, podendo este ser um morador da região devidamente treinado.

9.1.5 ATIVIDADES

As atividades principais do observador são:

- Fazer a leitura diária das réguas e anotar em caderneta apropriada, fatos ocorridos fora do habitual devem ser também anotados na caderneta;
- Nas grandes cheias, realizar o maior número de leituras possíveis, informando o horário das leituras;
- Informar ao coordenador do programa todas as ocorrências observadas durante a operação das estações (ex. ; ocorrência de cheias extremas);
- Em caso de ocorrência de picos extremos, em que a última régua foi ultrapassada, e não tiver régua sobressalente, providenciar um marco para a cheia.

As atividades principais do hidrometrista são:

- Realizar visitas periódicas regulares às estações;
- Verificar o estado de conservação das estações, o nivelamento das réguas fazendo correções quando necessário;
- Verificar se o conjunto de réguas atende aos limites de cota mínima e máxima observadas na estação, complementando se necessário;
- Fazer a leitura da régua e comparar com a do observador anotada na caderneta;
- Treinar o observador e verificar o desempenho de suas tarefas;
- Realizar medições de vazão;
- Realizar medições extras em caso de subida e descida das águas durante ocorrência de cheias;
- Assegurar as boas condições da seção de medição;
- Preencher, a cada visita, a ficha de inspeção, na qual deverão constar entre outras informações, o nivelamento e o contra nivelamento, se houve “régua seca” ou “régua coberta” entre a última visita e a atual;
- Recolher uma via do boletim (caderneta);
- Uma vez por ano documentar com fotografia a situação das instalações e a condição de escoamento de montante e jusante.

As atividades principais do coordenador são:

- Efetuar análise dos boletins analisando a consistência dos dados anotados, verificar o preenchimento, calcular a média das leituras diárias;

- Atualização do histórico das estações;
- Manter a ANEEL sempre informada sobre a atualização da curva de descarga da PCH Piedade, bem como da curva cota x área x volume do seu reservatório.

9.1.6 PÚBLICO ALVO

A FEAM, quando serão encaminhados os resultados do programa, em um relatório ao final do primeiro ano de operação e, depois, em um relatório por cada campanha realizada. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais das campanhas estarão disponíveis para consulta pelos interessados, no escritório da coordenação do Programa.

Também terão acesso aos resultados do monitoramento a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e a Agência Nacional de Águas – ANA. Caso solicitem, esses órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

9.1.7 FREQUÊNCIA DE MONITORAMENTO

A frequência de leitura das réguas deve ser diária e feita, preferencialmente, às 07:00 e às 17:00 horas. A medição de vazão deve ser periódica, sendo a frequência ideal de duas vezes por mês durante o período de chuvas e mensal durante o período seco, abrangendo pelo menos um ciclo hidrológico.

9.2 PROJETO DE MONITORAMENTO DO LENÇOL FREÁTICO

9.2.1 INTRODUÇÃO

O programa de Monitoramento do Lençol Freático visa acompanhar as interferências decorrentes da variação do nível do lençol freático na área de influência do empreendimento, mais especificamente na área em que é realizada a captação de água subterrânea.

Para a área de implantação da PCH Piedade tem-se a caracterização hidrogeológica a seguir:

As condições de relevo dissecado, com o leito do rio mais encaixado à medida que se avança para jusante e solos pouco espessos (5 metros no máximo), condicionam as características do lençol freático na área de influência direta do empreendimento.

O Monitoramento do Lençol Freático na região da PCH Piedade será considerado para as regiões a montante do barramento no remanso do reservatório e a jusante do barramento no trecho de vazão reduzida. Estas áreas serão diretamente afetadas pelas alterações no nível d'água do rio Piedade com a implantação do empreendimento.

Nas áreas de corte e exploração de materiais terrosos existe probabilidade de movimentos de massa decorrentes do rompimento do perfil natural do terreno, características dos solos locais e saturação d'água. Assim, será instalado um piezômetro na frente de obra, em área contígua às jazidas de terra.

Um levantamento de campo realizado entre os dias 03 a 07 de novembro de 2003, identificou que na área diretamente afetada, quatro propriedades realizam captação de água subterrânea para uso doméstico.

A definição da quantidade e localização do ponto de monitoramento de jusante seguiu orientação da visita a campo, bem como da análise do resultado das sondagens. O ponto de montante será definido por ocasião da escolha dos pontos de monitoramento de qualidade da água, dessa forma tem-se a disposição os seguintes pontos:

- A jusante do barramento (PZ1);
- A montante do remanso do reservatório (PZ2),
- Próximo ao local de empréstimo (jazida) (PZ3).

A localização dos piezômetros pode ser observada no Desenho PI-MA-DE-GL-GEO-001, apresentado no Volume II deste documento.

9.2.2 OBJETIVOS

O presente programa de monitoramento do Lençol Freático tem como objetivos principais:

- Gerenciamento dos recursos hídricos subterrâneos;
- Acompanhar as variações de nível do lençol freático, nos pontos selecionados, em função da implantação e operação da PCH Piedade.

9.2.3 OPERACIONALIZAÇÃO

9.2.3.1 Métodos de Perfuração

Os métodos de perfuração são: escavação a trado manual (solos) e escavação com sonda rotativa (rochas). A perfuração deverá ser realizada com 4" e a instalação dos piezômetros em 2". No trado manual, o equipamento consiste de um trado (escavador) e de uma haste composta por seções de 1m de comprimento, que deverão ser rosqueados à medida que a perfuração prossegue.

Ao encontrar topo rochoso, o equipamento indicado é a sonda rotativa. A perfuração se faz pelo método de abrasão, nesse processo é necessário utilizar um fluido (água) de perfuração, que tem por objetivo a lubrificação e o esfriamento da coroa diamantada.

9.2.3.2 Execução do piezômetro

Os piezômetros, conforme mostra a Figura 9.1, são constituídos basicamente dos seguintes elementos:

- a) Tubo Liso
- b) Filtro
- c) Pré-filtro
- d) Proteção sanitária
- e) Tampão
- f) Sistema de proteção
- g) Selo

h) Preenchimento

a) Tubo Liso:

Será constituído por tubos de PVC rígido marrom (JS Classe 12). O diâmetro deve ser de 200 mm.

b) Filtro:

O filtro tem a propriedade de permitir a entrada da água e de impedir a penetração de algumas impurezas. Consiste de tubo (JS Classe 12) com ranhuras vazadas, distribuídas conforme Figura 9.2. A largura da ranhura deverá ser de 2 a 3 mm, recomenda-se a execução de ranhuras com comprimento um pouco menor do que a metade da circunferência da seção transversal. A distância entre as ranhuras devem ser de aproximadamente 1 cm. O filtro deverá ser envolvido por uma tela de "nylon" (malha #100) e penetrar no aquífero cerca de 3 metros possuindo ainda cerca de 2 metros acima do nível d'água totalizando 5 metros de filtro.

c) Pré-filtro:

O pré-filtro ocupa o espaço anular entre o filtro e a parede de perfuração, é constituído de areia lavada de grãos quartzosos. A granulometria adequada para o pré-filtro deve ser correspondente a diâmetro maior do que a abertura do filtro e D15 (diâmetro das partículas com porcentagem que passa, em peso, igual a 15%) $\leq 0,25$ mm.

d) Proteção Sanitária:

Evita a passagem da água superficial através da infiltração pelo espaço anular. A proteção é formada pelo conjunto do selo sanitário e a laje de proteção, onde o selo é o cimento da extremidade superior do espaço anular (~ 30 cm de altura), e a laje de proteção, é o piso de cimento construído com pequeno declive ao redor da boca do poço.

e) Tampão:

É necessário instalar um tampão removível na extremidade superior do tubo (boca do poço piezométrico) para proteção contra penetração de substâncias indesejáveis, já na extremidade inferior do tubo, um tampão fixo tem a função de evitar o carreamento do material constituinte do pré-filtro.

f) Sistema de Proteção do Tubo:

O sistema de proteção evita a penetração de águas superficiais e elementos estranhos no poço, pode ser construído de alvenaria ou tubo de aço e deve ter dimensões apenas suficientes para envolver a parte saliente do tubo de revestimento que se sobressai ao nível do terreno em média 0,2 metros. Uma tampa na parte superior permite o acesso ao poço, essa tampa deve manter-se fechada a chave para melhor proteção (Figura 9.1).

g) Selo:

O selo possui a função de vedar o espaço anular em torno do tubo de revestimento, acima do limite máximo de variação do nível do lençol, evitando percolação de líquidos pelo espaço anular e também delimitando espaço de interesse dentro da zona saturada. O material vedante deve ser bentonita ou cimento, e deve obstruir uma pequena parte do espaço anular, o suficiente para impedir a passagem de água de um nível para outro.

h) Preenchimento:

O espaço anular entre a parede da perfuração e a superfície externa do tubo de revestimento deve ser preenchido por material impermeável (argila, solo da perfuração), em toda a extensão não saturada (acima do nível d água), a fim de firmar o tubo de revestimento e dificultar a penetração de líquidos provenientes da superfície.

9.2.3.2.1 Cuidados Especiais:

- Não poderá ser utilizada lama de estabilização durante ou após a perfuração.
- O tubo deverá dispor de espaçadores a cada 4 metros no mínimo.
- O revestimento deverá ser sacado à medida que se executa o pré-filtro e o preenchimento, sendo que a base do revestimento deve sempre esta a cerca de 20 cm abaixo do topo do pré-filtro/preenchimento.

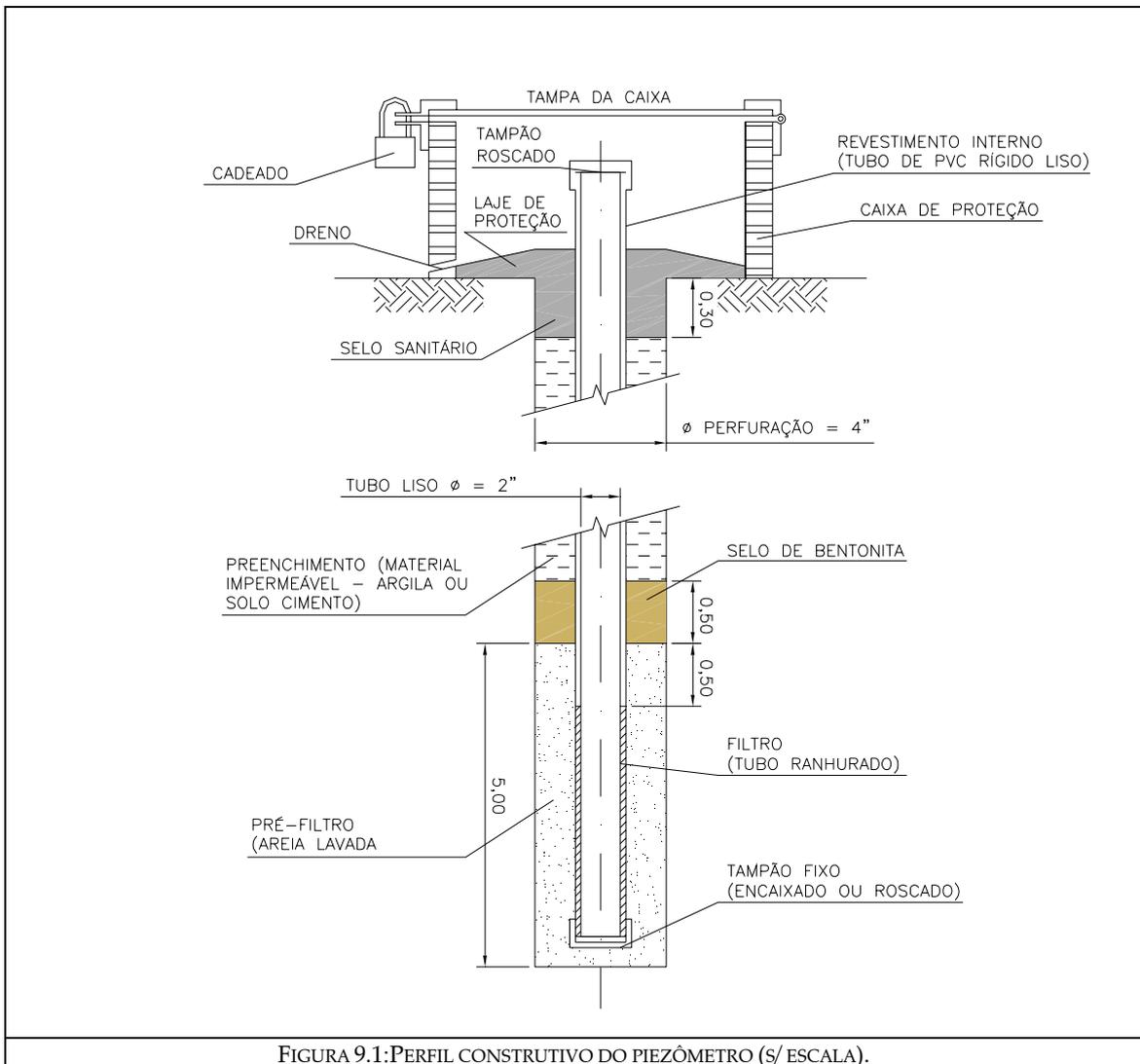
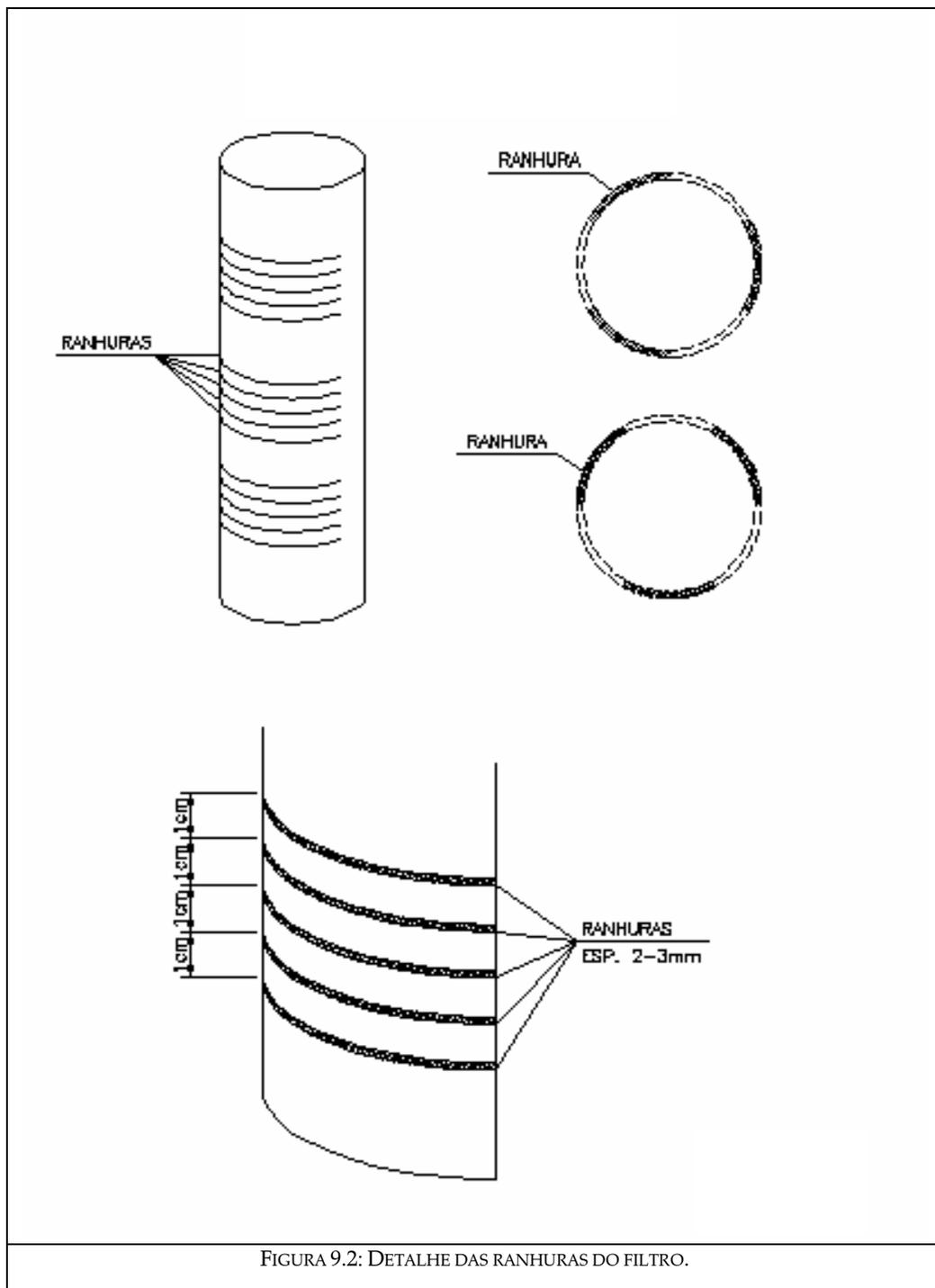


FIGURA 9.1: PERFIL CONSTRUTIVO DO PIEZÔMETRO (S/ ESCALA).



9.2.4 ATIVIDADES E FREQUÊNCIA

Deverá ser feita uma medição antes do fechamento da barragem, para fins de comparação, e medições após este fechamento e após o início da operação da PCH, conforme segue abaixo:

- Uma medida por mês, durante um ano após o fechamento da barragem;
- Duas medidas por ano (verão e inverno) nos dois (2) anos seguintes;
- Uma medida por ano nos cinco (5) anos seguintes.

9.2.5 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

O Empreendedor.

9.2.6 PÚBLICO ALVO

Os principais públicos alvo deste programa são o IGAM, a FEAM e as prefeituras municipais que terão acesso aos relatórios produzidos a cada campanha. Além disso, os resultados parciais das campanhas estarão disponíveis para consulta pelos interessados, no escritório da coordenação do Programa. Também a ANA e a ANEEL se incluem entre os interessados.

9.3 PROJETO DE MONITORAMENTO DO ASSOREAMENTO DO RESERVATÓRIO

9.3.1 INTRODUÇÃO

Programas de monitoramento do assoreamento do reservatório se fazem necessários em empreendimentos de geração de energia elétrica, sejam pequenas ou grandes centrais hidrelétricas, pois permitem o monitoramento das eventuais alterações no regime fluvial e no transporte de sedimentos do corpo hídrico cujas águas são utilizadas no processo de geração de energia. Esses programas também fornecem subsídios para a elaboração e quantificação de medidas corretivas.

A vida útil de um reservatório está associada à sua capacidade de reter sedimentos transportados, capacidade essa expressa pela eficiência de retenção.

Para a PCH Piedade a metodologia utilizada para determinar a eficiência de retenção do reservatório foi a curva média de Brune.

Como não havia medições de descarga sólida nos postos fluviométricos em operação no rio Piedade, adotou-se como referência as informações do “Diagnóstico das Condições Sedimentológicas dos Principais Rios Brasileiros”, CPRM/Eletróbrás, 1993. Os estudos de assoreamento dos reservatórios foram realizados seguindo as recomendações da publicação “Hidrossedimentologia Prática”, Carvalho, N.O., 1994.

Constatou-se, pelas características do zoneamento hidrossedimentológico, que a bacia do rio Piedade apresenta uma erodibilidade média, considerando o coeficiente de erodibilidade dos solos de Wischemeier sendo a descarga sólida específica da ordem de 50 a 100 t/km²/ano.

Com observações “in loco” da área a montante do trecho de interesse, percebe-se que apesar da atividade antrópica, a cobertura vegetal e a utilização de técnicas apropriadas de manuseio e ocupação do solo têm minimizado os processos de erosão. Desta forma, julgou-se procedente considerar o índice de 50t/km²/ano como representativo da carga sólida média anual afluyente às seções de barramento.

Considerando a área de drenagem da PCH Piedade, (967 km²), a produção total de sedimento pela bacia foi obtida igual a 48.400 t/ano.

Pela Curva de Brune, a eficiência de retenção (E_r), definida como a razão entre o sedimento depositado e o fluxo total de sedimentos, para a PCH Piedade resultou em 10%.

Finalmente, para a avaliação da vida útil do reservatório basta dividir o volume disponível até a cota do fundo do canal de adução pelo volume de sedimentos afluente, afetado pelo índice de retenção, explicitando o número de anos, conforme a expressão abaixo. O valor do volume anual de sedimentos foi multiplicado por 1,5, tendo em vista incorporar um possível aumento da produção de sedimentos ao longo do tempo, hipótese que configura, no caso, uma postura rigorosa. A análise permite constatar que o reservatório tem vida útil da ordem de 316 anos, mesmo considerando as hipóteses conservadoras adotadas.

O monitoramento das características hidrossedimentológicas no âmbito da implantação da PCH Piedade se justifica por propiciar o aprofundamento do conhecimento sobre a produção de sedimentos da bacia e o regime fluvial do rio Piedade, gerando dados básicos, principalmente sedimentométricos, sobre a região.

9.3.2 OBJETIVOS

O Programa de Monitoramento do Assoreamento do Reservatório da PCH Piedade tem os seguintes objetivos:

- Determinar a descarga média sólida afluente ao reservatório;
- Aprofundar o conhecimento sobre o comportamento hidrossedimentológico do rio Piedade no estirão do empreendimento;
- Subsidiar a determinação das curvas cota x área x volume;
- Permitir a verificação das previsões realizadas no estudo de viabilidade ambiental relativas ao assoreamento do reservatório;
- Subsidiar, caso ocorram situações imprevistas, a proposição de medidas corretivas.

9.3.3 ATIVIDADES

O monitoramento do processo de assoreamento deverá ser executado através de campanhas de medidas batimétricas no reservatório e campanhas de amostragens de sedimentos depositados no interior do lago. Estes procedimentos devem ser executados em vários momentos:

- 1 ano após o estabelecimento do reservatório e conseqüente enchimento do lago;
- A cada ano nos 5 primeiros anos e
- A cada 3 anos nos próximos 10 anos.

Para tanto, foram consideradas três seções a serem monitorados sistematicamente:

- Seção A-A: terço final do reservatório próximo à barragem de terra;
- Seção B-B: no terço médio do reservatório;
- Seção C-C: na entrada do reservatório.

9.3.4 INDICADORES AMBIENTAIS

Para a avaliação do comportamento hidrossedimentológico, deverá ser obtida a concentração total de sedimentos em suspensão e a amostragem do material de leito a fim de possibilitar a caracterização do transporte de sedimentos da bacia, pelo menos durante um ciclo hidrológico, até o local do barramento.

Para a avaliação do assoreamento do reservatório, deverá ser estimada a perda de volume do reservatório a partir dos levantamentos batimétricos realizados nas campanhas.

Os indicadores ambientais serão estabelecidos com base nas características anteriores ao início das obras de implantação do empreendimento.

9.3.5 RESPONSÁVEL PELO PROJETO

O programa deverá ser implantado pelo empreendedor.

9.3.6 PÚBLICO ALVO

A FEAM, quando serão encaminhados os resultados do projeto, em um relatório ao final do primeiro ano de operação e, depois, em um relatório por cada campanha realizada. Além disso, a qualquer momento, todos os resultados parciais das campanhas estarão disponíveis para consulta pelos interessados, no escritório da coordenação do Programa.

Dentre as outras entidades que poderão se interessar pelos resultados do monitoramento estão a Agência Nacional de Energia Elétrica – ANEEL e a Agência Nacional de Águas – ANA. Caso solicitem, esses órgãos também poderão receber os relatórios de acompanhamento.

9.3.7 EQUIPE TÉCNICA

Para a execução dos serviços propõe-se uma equipe formada pelos seguintes profissionais:

- Coordenador do Programa: um profissional de nível universitário na área de hidrologia, responsável por todas as atividades do Programa, inclusive pelo encaminhamento dos relatórios de acompanhamento;
- Hidrometrista: um profissional de nível médio, responsável pela execução das atividades de campo;
- Mão-de-obra treinada para acompanhamento e auxílio nos trabalhos de campo.

9.3.8 CRONOGRAMA

O Projeto terá seu início 1 ano após o enchimento do reservatório. As campanhas serão anuais nos 5 primeiros anos (após o 1º ano de enchimento) e de 3 em 3 anos, nos 10 anos seguintes.

10 PROGRAMA DE MONITORAMENTO DO CLIMA

10.1 INTRODUÇÃO

Este programa corresponde ao Monitoramento do Clima a ser realizado na região onde será implantada a Pequena Central Hidrelétrica (PCH) Piedade.

Os processos climáticos, ou seja, a ação conjugada dos parâmetros meteorológicos (temperatura, umidade, chuva) são efeitos secundários condicionados pelos fatores estáticos (posição latitudinal, altitude, maritimidade, continentalidade) e dinâmicos (circulação atmosférica de larga e meso escalas).

A caracterização climática regional e local em análise integrada aos mecanismos dinâmicos de larga e meso escala e os demais fatores ambientais são importantes uma vez que os atributos do clima são por eles modificados, intensificados ou amenizados.

10.2 OBJETIVOS

- Coletar e organizar informações acerca do clima da região de inserção da PCH Piedade.

10.3 JUSTIFICATIVA

A Área de Influência da PCH Piedade está localizada na zona tropical e segundo a classificação de Köppen, o clima da região é AW, ou seja, quente com chuvas de verão.

Em geral os aspectos climáticos podem ser considerados estáveis e homogêneos, devido ao clima tropical predominante. Além disso, não apresenta a ocorrência e nem os efeitos de fenômenos ciclônicos generalizados, intensos e persistentes (ciclones tropicais, extratropicais e oclusões). A região está sujeita apenas aos efeitos de poucos fenômenos climáticos, aqueles localizados intensos e de curta duração, como as trovoadas orográficas-convectivas, comuns e frequentes na estação chuvosa. Os fenômenos generalizados e migratórios de outras latitudes e que atingem a região são os sistemas de correntes perturbadas de norte, de convergência intertropical (CIT). Estas últimas são pouco frequentes e não chegam a ter papel importante no regime térmico e até no pluviométrico.

Os outros sistemas de circulação que determinam as condições de tempo e de clima na AI, são oriundos da região Centro-Oeste, que de alguma forma exerce influência sobre a área de estudo em questão, sobretudo pela proximidade, são os sistemas de correntes perturbadas de W a NW das IT e de S a SW da FPA, sucedida geralmente pelo anticiclone polar, com tempo bom, seco e temperaturas amenas.

No entanto dadas as proporções do reservatório (1,5 km²), assim como de todo o empreendimento da PCH Piedade, não se esperam alterações climáticas significativas resultantes do espelho d'água do reservatório.

Mesmo assim, o monitoramento climático propiciará o controle das possíveis variações do clima e mesmo um conhecimento maior a cerca das chuvas, o que para uma usina hidrelétrica é de grande interesse, além do caráter de segurança de tal informação.

10.4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

A condição climática da região onde será implantada a PCH Piedade, no rio Piedade, terá o seguinte tratamento metodológico:

- Caracterização da circulação geral, responsável em grande parte pelos regimes climático regional e local. A circulação atmosférica representada pelos sistemas anticiclones, depressões e frentes explicam, num primeiro momento, as características predominantes do ritmo climático.
- Caracterização da variabilidade temporal dos principais elementos climáticos tais como:
 - distribuição espacial da pluviosidade;
 - temperatura a partir das máximas e mínimas mensais;
 - velocidades dos ventos
 - umidade relativa do ar

A Construtora Gomes Lourenço irá monitorar as seguintes variáveis climáticas:

- Temperatura do ar;
- Velocidade e direção dos ventos;
- Umidade do ar;
- Pressão atmosférica;
- Medição da quantidade de chuvas;
- Insolação.

No monitoramento climático poderão ser feitas observações simples das variáveis climáticas citadas acima, permitindo que seja realizado um processamento estatístico dos dados coletados através das observações semestrais destes fenômenos.

Sugere-se que ao término de cada ano sejam calculados os valores médios de acordo com os valores dos dados obtidos, permitindo assim, registrar as condições climáticas no local.

10.5 OPERACIONALIZAÇÃO

As variáveis climáticas poderão ser obtidas através de convênio com o INMET que possui estações meteorológicas localizadas na região, disponibilizando as informações necessárias para o referido monitoramento.

A Construtora Gomes Lourenço poderá também instalar uma estação meteorológica automática, próximo do reservatório da PCH Piedade, caso o convênio supracitado não seja viável, que fará a medição e leitura diárias das variáveis climáticas acima mencionadas. Ressalta-se que neste caso, não há necessidade de formalizar um convênio com o INMET, já que o monitoramento será realizado com dados obtidos no próprio local.

Uma estação meteorológica automática é indicada para este tipo de empreendimento, pois dispensa funcionários para se fazer as medições diárias das variáveis climáticas como ocorre nas estações meteorológicas tradicionais, já que os dados coletados são armazenados e lançados automaticamente em um computador pessoal.

Além disso, uma estação meteorológica automática possui sensores que medem a temperatura do ar, radiação solar, velocidade dos ventos, umidade do ar, quantidade de chuvas e pressão atmosférica. Permite também realizar cálculos de evapotranspiração, sensação térmica, ponto de orvalho, etc.

10.6 EQUIPE TÉCNICA

Os relatórios deverão ser elaborados semestralmente por pessoa com conhecimentos técnicos na área de climatologia.

10.7 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A implantação do projeto será de responsabilidade do empreendedor.

10.8 CRONOGRAMA FÍSICO

O projeto deverá ser implantado após o enchimento do reservatório.

11 PROGRAMA DE PESQUISA ARQUEOLÓGICA

11.1 APRESENTAÇÃO

A pesquisa arqueológica visa a garantir que a perda física dos sítios arqueológicos localizados na área de intervenção do empreendimento venha a ser compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional, conforme prevê a Portaria IPHAN nº 230.

Uma vez que os sítios arqueológicos encontrados em solo brasileiro são considerados bens da União, conforme Artigo 20, inciso X da Constituição Federal do Brasil, sendo protegidos pela Lei Federal 3.924/61, seu estudo deve preceder qualquer atividade que possa vir a danificá-los ou obstruir o acesso a eles, enquanto fonte de informações científicas. Dessa forma, qualquer empreendimento que possa acarretar destruição total ou parcial de bens arqueológicos precisa obrigatoriamente ser precedido de levantamento e resgate do patrimônio arqueológico ameaçado, por equipe técnica qualificada, de acordo com as normas do IPHAN - Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (Lei nº 3.924/61 e Portaria nº 07/88).

11.2 ASPECTOS LEGAIS

A primeira legislação específica que aborda “a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional”, o Decreto-lei n. 25, foi promulgada por Getúlio Vargas em 30 de novembro de 1937, no mesmo ano em que foi criado o Serviço do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional - SPHAN, o atual Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN. O Decreto-lei se concentra nos aspectos legais do tombamento de bens que constituem o patrimônio histórico e artístico nacional, definido como:

“O conjunto de bens móveis e imóveis existentes no país cuja conservação seja de interesse público, quer por sua vinculação a fatos memoráveis da história do Brasil, quer por seu excepcional valor arqueológico ou etnológico, bibliográfico ou artístico”¹.

A Lei nº 3.924 de 26 de julho de 1961 dispõe que monumentos arqueológicos e pré-históricos, sejam sítios, restos da cultura material ou qualquer estrutura de alteração da paisagem, que representem testemunhos de culturas passadas do Brasil são considerados patrimônio e portanto, passíveis de tombamento. De acordo com o texto legal:

“Os monumentos arqueológicos ou pré-históricos de qualquer natureza existentes no território nacional e todos os elementos que neles se encontram ficam sob a guarda e proteção do Poder Público”².

Esta lei considera ainda como monumentos arqueológicos:

(...) os sítios nos quais se encontram vestígios positivos de ocupação pelos paleoameríndios, tais como grutas, lapas e abrigos sob rocha; (...) os sítios identificados como cemitérios, sepulturas ou locais de pouso prolongado ou de aldeamento "estações" e "cerâmicos", nos quais se encontram vestígios humanos de interesse arqueológico ou

¹ Site do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional: www.Iphan.gov.br

² Site do Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional: www.Iphan.gov.br

paleoetnográfico; (...) as inscrições rupestres ou locais como sulcos de polimentos de utensílios e outros vestígios de atividade de paleoameríndios.

A avaliação ambiental foi introduzida no Brasil com a Lei 6.938 de 31 de agosto de 1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente e que criou o Conselho Nacional do Meio Ambiente - CONAMA. Este órgão nasce com o objetivo de estabelecer normas e critérios para o licenciamento de atividades efetiva ou potencialmente impactantes, determinando estudos das conseqüências ambientais e de alternativas visando a preservação³.

A presença do arqueólogo nos trabalhos de avaliação ambiental passa a ser exigida a partir de Resolução nº. 001 do CONAMA, assinada em 23 de fevereiro de 1986. Ela estabelece que os sítios arqueológicos devem passar por avaliação e posterior indicação de medidas mitigadoras e/ou compensatórias dos impactos negativos sobre o patrimônio arqueológico.

A Constituição de 1988 trouxe um grande reforço para essa tendência, estabelecendo a definição de patrimônio cultural, a igualdade entre os cidadãos e o direito de cada um de questionamento judicial no sentido de embargar qualquer ação destrutiva ao patrimônio. Além disso, ela atribui as obrigações de cada unidade da federação brasileira para a preservação do meio ambiente e do patrimônio cultural.

A Portaria do IPHAN nº7 de 01 de Dezembro de 1988, regulamenta detalhadamente os pedidos de permissão, autorização e comunicação prévia quando do desenvolvimento de pesquisas de campo e escavações arqueológicas no país. Além disso, estabelece procedimentos e documentação necessária para o resgate e guarda do material arqueológico assim como registro de sítios a fim de resguardar os objetos de valor científico e cultural localizado nesses locais.

11.3 OBJETIVOS

O principal resultado desse Programa será a definição do que deverá ser resgatado no Programa de Resgate Arqueológico, próxima etapa do licenciamento. Para atingir tal propósito deverá ser realizado um projeto de levantamento arqueológico com intervenções em subsuperfície, através de sondagens.

11.4 METODOLOGIA

Para viabilizar os objetivos propostos serão necessários trabalhos de campo e de laboratório.

11.4.1 CAMPO

As tradagens ou sondagens serão feitas com trado manual – boca do lobo - com copo de 20cm de diâmetro e alcance máximo de 100cm de profundidade, garantindo uma intervenção rápida e de baixo impacto. São úteis na avaliação da profundidade e variabilidade da densidade dos vestígios enterrados e na delimitação do sítio.

³ CALDARELLI, S. *Levantamento arqueológico em planejamento ambiental*, *Revista do Museu de Arqueologia e Etnologia*, São Paulo, Suplemento 3: 347-369, 1999.

As principais atividades serão:

- Varredura sistemática com sondagens nos locais favoráveis a assentamentos, ou seja, com topografia e localização adequados, dentro da área atingida pelo canteiro de obras e reservatório da futura PCH;
- Georeferenciamento dos sítios com receptores de satélite Global Positioning System - GPS, utilizando coordenadas Universal Transverse Mercator – UTM;
- Registro de todos sítios em fichas apropriadas (modelo IPHAN) para futuro cadastro no Cadastro Nacional de Sítios Arqueológicos/CNSA;
- Registro em fotos do andamento dos trabalhos e dos eventuais achados;
- Localização dos sítios em mapa.

11.4.2 LABORATÓRIO

As atividades serão:

- Análise do material coletado em laboratório para caracterização dos principais atributos culturais.
- Reconstituição dos perfis estratigráficos obtidos pelas sondagens.
- Finalização dos mapas com a localização dos sítios e seus limites.
- Levantamento bibliográfico para a contextualização dos achados.
- Finalização do relatório.

11.5 AUTORIZAÇÃO DO IPHAN

Conforme a Portaria do IPHAN nº7, acima citada, cabe solicitar junto a esse órgão federal um pedido para a realização de intervenções e coleta de material arqueológico.

11.6 CRONOGRAMA

O “Projeto de Prospecção Arqueológica” deverá ser elaborado e implementado em período compreendido entre a obtenção da Licença Prévia e da Licença de Instalação.

O “Projeto de Salvamento Arqueológico” deverá ser elaborado após a obtenção da Licença de Instalação e implementado até o início da operação do empreendimento.

12 PROGRAMA DE APOIO E ASSISTÊNCIA TÉCNICA AO PRODUTOR

12.1 INTRODUÇÃO

Este Programa é apresentado para apoiar os produtores rurais que decidirem permanecer no remanescente da propriedade e que terão que redirecionar suas atividades produtivas, desde que demonstrada a impossibilidade de continuar a exercer as atividades atualmente praticadas, e também, por consequência, seus familiares. Tal público foi definido em razão de serem estes os responsáveis pela produção econômica das propriedades. Os empregados permanentes e temporários ou diaristas não serão alvo direto das ações deste programa, entretanto, cabe ressaltar que a assistência técnica, em suas ações executivas, engloba tanto os produtores quanto os funcionários, visando à manutenção do seu nível de renda e qualidade de vida.

Entretanto, devido ao dinamismo da assistência técnica, este projeto não pode ser considerado estático, e sim um projeto aberto a negociações e complementações futuras, uma vez que durante o processo de negociação de terras e benfeitorias muitas questões poderão ser alteradas.

12.2 OBJETIVO

Este programa traz o planejamento de ações de apoio aos produtores rurais e parceiros das propriedades afetadas pelo empreendimento da PCH Piedade e visa nortear os serviços de Assistência Técnica a serem realizados, prestando serviços adaptados à realidade local, buscando promover o desenvolvimento sustentável com a melhoria da qualidade de vida dos proprietários e parceiros e por consequência dos trabalhadores, identificados nos estudos ambientais anteriores, e que permanecerem nas propriedades remanescentes após as negociações das terras e benfeitorias, e que tenham necessidade de redirecionar as atividades praticadas antes das negociações com o empreendedor, segundo o Projeto de Negociação de Terras e Benfeitorias componente deste PCA.

12.3 PRINCÍPIOS NORTEADORES

O princípio norteador que regerá os trabalhos de apoio e assistência técnica é a sustentabilidade, pensada sob o ponto de vista do desenvolvimento local sustentável numa perspectiva de integração espacial-local/regional.

O conceito de sustentabilidade no processo de desenvolvimento local diz respeito à relativa permanência e durabilidade dos benefícios gerados, permitindo a sua reprodução ao longo do tempo, promovendo equidade, autonomia, assegurando a eficiência econômica com uma melhoria substantiva da qualidade de vida, bem como abrindo instâncias para que os produtores rurais expressem e participem dos processos de tomada de decisões, procurando ao mesmo tempo o manejo sustentado, a conservação e, quando for o caso, à recuperação dos recursos naturais.

As seguintes dimensões de sustentabilidade são essenciais:

12.3.1 SUSTENTABILIDADE ECONÔMICA

Tem a ver com a promoção da segurança alimentar e melhoria da renda, com autonomia e estabilidade. Os sistemas de produção deverão ser integrados e diversificados.

O processo de desenvolvimento não pode ser sustentável se não for competitivo e economicamente rentável, continuando a depender de recursos e excedentes gerados externamente. Por isso deve ter capacidade de gerar seus próprios excedentes e proporcionar condições de acumulação, competindo nos mercados, independente de subsídios.

12.3.2 SUSTENTABILIDADE ECOLÓGICA

Tem a ver com a conservação/manutenção/recuperação da base de recursos naturais locais que mantém o funcionamento do ecossistema. Esta noção inclui a necessidade de preservação das áreas de Reserva Legal e Preservação Permanente instituídas por lei, localizadas nas propriedades em questão, mas vai bastante além dela. Ela subentende que todo o plano de organização espacial e utilização agrícola de cada área tenha a perspectiva do desenvolvimento de sistemas de produção diversificados, integrados e adaptados aos ecossistemas.

A perspectiva da educação ambiental, Projeto de Educação Ambiental, componente desse PCA, também permeará as ações deste plano, fortalecendo idéias como: respeito à natureza, aprendizado com o seu funcionamento, valorização dos ecossistemas e riquezas locais e construindo a perspectiva de relações ser humano/comunidade/natureza saudáveis e sustentáveis.

12.4 METODOLOGIA UTILIZADA E ATIVIDADES A SEREM REALIZADAS

Este programa foi elaborado apoiando-se no documento “Diretrizes de Trabalho com os Pequenos Produtores e suas Organizações”, que a EMATER – MG adotou a partir de 1997. Estas diretrizes foram construídas com base em uma pesquisa dos processos vivenciados pela EMATER no campo, nos últimos 10 anos, tendo como base teórica o construtivismo, bem como na experiência de mais de 53 anos da Extensão Rural em Minas Gerais.

Este processo metodológico concebe a educação como um processo crítico, criativo e dialógico. A proposta de trabalho prevê uma seqüência lógica:

- Contratação de um técnico formado em ciências agrárias.
- Conhecimento da realidade: identificação de oportunidades e necessidades a ser realizado durante o processo de negociação das terras para implantação do empreendimento.
- Análise de oportunidades: estudo de viabilidade.
- Organização das ações: negociação de conceitos e oportunidades.
- Elaboração de projetos específicos apontados pelo técnico e acordado com o público alvo.
- Avaliação, acompanhamento e reprogramação: adequação de projetos e de novas ações.

Ressalta-se que este programa se direciona ao proprietário que decidir permanecer no remanescente da propriedade e que terá que redirecionar suas atividades produtivas, desde que demonstrada a impossibilidade de continuar a exercer as atividades atualmente praticadas.

Os trabalhos irão privilegiar o desenvolvimento rural sustentável como resultado da ação articulada do conjunto dos diversos agentes culturais, econômicos e ecológicos, existentes no local de inserção do empreendimento para a construção de projetos estratégicos específicos que orientem as ações a curto e médio prazos.

Num primeiro momento serão realizadas visitas aos produtores rurais remanescentes para esclarecimentos sobre o trabalho de apoio e assistência técnica ao produtor rural, com a aplicação de um questionário para coleta de dados e identificação “in loco” dos problemas/expectativas individuais. Nesta avaliação deverão ser levados em consideração a atual vocação econômica dessas propriedades e o nível tecnológico adotado no processo produtivo, que no caso da ADA da PCH Piedade é, na maior parte dos casos, rudimentar

As visitas terão caráter informativo e consultivo que, juntamente com as entrevistas individuais, proporcionarão a construção de um plano de ações a ser executado em um segundo momento. Quando houver necessidade de investimentos, os produtores terão que procurar formas de obter os recursos necessários seja em agentes financeiros, seja por meio de recursos próprios.

12.5 EQUIPE TÉCNICA

Será formada por um técnico em ciências agrárias, com experiência em assistência técnica ao produtor rural.

12.6 RESPONSABILIDADE PELA IMPLANTAÇÃO

A implantação deste programa é de responsabilidade do empreendedor.

12.7 CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

As ações serão iniciadas após 120 dias antes do fechamento do reservatório, ou quando a situação fundiária local estiver totalmente definida e se prolongarão por um período de 12 meses. Serão realizadas visitas mensais durante os períodos de safra e trimestrais durante o período de entressafra.

13 PLANO AMBIENTAL DE CONSERVAÇÃO E USO DO ENTORNO DE RESERVATÓRIO ARTIFICIAL

13.1 INTRODUÇÃO

Os Planos Diretores de Recursos Hídricos têm por objetivo o planejamento dos usos múltiplos dos recursos hídricos de uma bacia hidrográfica, contemplando metas a serem alcançadas a partir da implementação de programas e projetos, que visem a compatibilização dos usos com a conservação dos recursos hídricos da bacia.

Foram consideradas as legislações atuais sobre o tema, mais especificamente as Resoluções CONAMA 302 e 303, ambas de 20 de março de 2002, as quais dispõem sobre os parâmetros, definições e limites de Áreas de Preservação Permanente e reservatórios artificiais e o regime de uso do entorno, bem como do Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatórios Artificiais.

A Resolução CONAMA 302/2002 em seu art. 3º considera como constituição da APP a área com largura mínima, em projeção horizontal, no entorno dos reservatórios artificiais, medida a partir do nível máximo normal de:

- I. *Trinta metros para os reservatórios artificiais situados em áreas urbanas consolidadas e cem metros para áreas rurais;*
- II. *quinze metros, no mínimo, para os reservatórios artificiais de geração de energia elétrica com até dez hectares, sem prejuízo da compensação ambiental;*
- III. *quinze metros, no mínimo, para reservatórios artificiais não utilizados em abastecimento público ou geração de energia elétrica, com até vinte hectares de superfície e localizados em área rural.*

Foram ainda observadas as diretrizes da Lei Estadual nº 13.199 de janeiro de 1999, que define os Planos Diretores de Recursos Hídricos de Bacias Hidrográficas – PDRH, como o primeiro instrumento de gestão das águas de uma bacia, uma vez que eles devem fornecer orientações para a implementação dos demais instrumentos de gestão, a Lei Florestal de Minas Gerais nº 14.309 de 19 de março de 2002, que dispõe sobre as políticas florestais e de proteção à biodiversidade no Estado, além da Portaria IEF nº 054 de 14 de abril de 2004, que dispõe sobre a interferência em áreas consideradas de Preservação Permanente e dá outras providências e da Deliberação Normativa COPAM nº 74 de 09 de setembro de 2004 que classifica o porte e o Potencial Poluidor de empreendimentos.

Considera também os termos do Parecer da Advocacia Geral do Estado de Minas Gerais do Estado de Minas Gerais nº 14.344 de 03 de junho de 2004, em relação a definições dos limites da APP.

O Plano ainda teve como balizador fundamental a solicitação da ANEEL em relação a elaboração de Plano de Gestão Sócio Patrimonial dos Reservatórios de Usinas Hidrelétricas.

Portanto, o presente documento contempla a otimização das condições de geração de energia; a maximização da vida útil do reservatório por meio de ações de cunho preservacionista e conservacionista de suas margens e da qualidade da água; a proibição de usos inadequados aos

propósitos de manutenção da vida útil do reservatório, bem como ocupações clandestinas das áreas de propriedade da concessionária ou de servidão nos reservatórios e ainda o fomento à compensação social em função da instalação e operação do empreendimento.

13.2 JUSTIFICATIVA

O Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial, ora apresentado, estabelece as diretrizes e regulamentações dos múltiplos usos do reservatório e ações que buscam disciplinar a conservação, recuperação, uso e ocupação do entorno do reservatório artificialmente formado pela PCH Piedade.

Além disto, alguns projetos componentes do PCA, interagem em suas ações com este Plano, quais sejam: Projeto de Educação Ambiental, Projeto de Comunicação Social, Projeto de Reconstituição da Flora, Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas; Projeto de Segurança e Alerta, dentre outros.

Cabe ressaltar que, para a implementação deste Plano são necessárias algumas atividades prévias, dentre as quais se destacam:

- Definição da estrutura fundiária final da área do entorno do reservatório, definindo, portanto os proprietários e tamanho das propriedades remanescentes, para que se possa, de uma forma objetiva, canalizar as ações e os esforços para esta parcela do público alvo;
- Reuniões com proprietários da ADA para levantamento dos interesses existentes e exposição das razões de restrições e regulamentações quanto ao uso do reservatório;
- Reunião com proprietários rurais para discussão do programa.

13.2.1 OBJETIVOS

O presente Plano tem por objetivos indicar os principais tipos de usos que poderão ser desenvolvidos no futuro lago e seu entorno, possibilitando a integração do público usuário com o novo cenário, além de definir restrições ao uso relativas à segurança estabelecendo, desta forma, zonas limites para utilização e implantação de benfeitorias que tenham influência direta com a coleção d'água. Ressalta-se que o zoneamento do entorno do reservatório levou em conta as características locais e principalmente a área do reservatório, cerca de 1,5 Km².

Além disto, busca-se organizar um aparato de diretrizes e proposições que possibilitem de forma gradual o disciplinamento da conservação, recuperação, uso e ocupação do entorno do reservatório.

Assim, objetiva-se em caráter mais específico:

- Promover a integração da comunidade com o novo ambiente a ser formado;
- Estabelecer diretrizes referentes ao zoneamento proposto bem como os critérios para o disciplinamento;
- Promover, orientar e disciplinar os usos e ocupação do entorno do futuro reservatório;
- Estabelecer limites além da cota de inundação para a localização de moradias e benfeitorias construídas após a formação do reservatório;
- Possibilitar a implantação dos projetos, componentes do PCA da PCH Piedade com

interface aos objetivos deste Plano;

- Definir a estratégia a ser utilizada para operacionalização e aplicação das intervenções sob responsabilidade do empreendedor, quando cabíveis, e ainda os preceitos restritivos de uso e ocupação do solo a serem observados;
- Otimizar as condições de geração de energia;
- Maximizar a vida útil do reservatório por meio de ações de cunho preservacionista e conservacionista de suas margens e da qualidade da água;
- Proibir usos inadequados, aos propósitos de manutenção da vida útil do reservatório;
- Proibir a ocupação clandestina das áreas de propriedade da concessionária, ou de servidão nos reservatórios;
- Fomentar a compensação social em função da instalação e operação do empreendimento;
- Melhorar a qualidade de vida da população local.

13.3 CARACTERIZAÇÃO LOCAL

13.3.1 MEIO FÍSICO

13.3.1.1 Clima

Pela sua posição latitudinal, o clima da região do rio Piedade, segundo a classificação de Köppen é do tipo AW, caracterizado por apresentar temperaturas elevadas e concentração de grande parte das precipitações no verão.

A precipitação total anual é de 1311 mm e a temperatura média anual é de 21,8°C, sendo o trimestre dezembro/janeiro/fevereiro o mais quente, com médias entre 23,4 e 23,6°C e maio a julho o período menos quente, com valores médios mensais entre 18,5 e 20,1°C.

Em geral, o aspecto climático regional pode ser considerado estável e homogêneo, devido ao clima tropical predominante. Além disso, não apresenta a ocorrência e nem os efeitos de fenômenos ciclônicos generalizados, intensos e persistentes (ciclones tropicais, extratropicais e oclusões). A região está sujeita apenas aos efeitos de poucos fenômenos climáticos, aqueles localizados intensos e de curta duração, como as trovoadas orográficas-convectivas, comuns e freqüentes na estação chuvosa. Os fenômenos generalizados e migratórios de outras latitudes e que atingem a região são as frentes frias, que vêm do sul e as linhas de instabilidade, que vêm do oeste.

13.3.1.2 Hidrografia

A bacia do rio Paranaíba estende-se por três Estados: Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul. A área de drenagem da parte mineira da bacia corresponde a aproximadamente 32,1% da área total. Juntamente com o rio Grande, forma o caudaloso rio Paraná. O rio Paraná apresenta um desenvolvimento longitudinal de cerca de 1.120 km, sendo que aproximadamente 680 km servem de divisa entre os Estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso do Sul.

A bacia do rio Piedade localiza-se totalmente no território de Minas Gerais. É formado pelo ribeirão Pouso Alegre, que ao receber as águas do córrego Andorinha, recebe o nome de rio Piedade. A partir

deste ponto, recebe diversos afluentes ao longo de 120 km de extensão, dentre os quais destacam-se o ribeirão Bebedouro e o córrego Valinhos, ambos pela margem esquerda e o córrego do Pântano e o ribeirão Passa Três, pela margem direita. A área da bacia de drenagem é de 1.861 km².

13.3.1.3 Geologia

A geologia da região é representada pelo Embasamento Pré-Cambriano, Grupo São Bento, Grupo Bauru e Coberturas Detrito-Lateríticas, descritos resumidamente a seguir:

O Embasamento Pré-Cambriano, presente principalmente na região nordeste e leste da região, é representado pelo Grupo Araxá, que pertence à Faixa Brasília. Este grupo representa uma pilha vulcano-sedimentar metamorfizada, possuindo desde a fácies xisto-verde à fácies anfibólito. É constituído por micaxistos granatíferos ou grafitosos, com intercalações de quartzitos, orto-anfibólitos, metavulcanitos ácidos, gnaisses e formações ferríferas. Datações indicam idade Proterozóica Superior. No Grupo Araxá ocorrem pequenos corpos graníticos intrusivos pós-tectônicos, granitóides sintectônicos e complexos granitóides polidiapíricos relacionados a eventuais ocorrências de cassiterita.

Na região do Triângulo Mineiro o Grupo São Bento é representado apenas pela Formação Serra Geral presente como fundação em todos os locais a serem utilizados para implantação dos componentes do aproveitamento hidrelétrico. O leito do rio Piedade, neste trecho da PCH Piedade, corre diretamente sobre o leito rochoso composto pelos basaltos desta formação.

O Grupo Bauru se sobrepõe em discordância erosiva à Formação Serra Geral sendo, neste estudo subdividido em duas Formações, Adamantina na base e Marília no topo, ambas de idade Cretácea.

13.3.1.4 Geomorfologia

A PCH Piedade situa-se numa região que é reconhecida nos seus aspectos de relevo como “Planalto Setentrional da Bacia do Paraná” que tem como característica sua grande extensão (norte do Estado de São Paulo, Triângulo Mineiro e sul de Goiás). Este planalto limita-se a nordeste com o “Planalto Rebaixado de Goiânia” e o “Planalto do Alto Tocantins-Paranaíba”. Ao norte faz contato com o “Planalto dos Guimarães (Acantilados)” e com parte da Depressão Araguaia (MT/MS) e Depressão Periférica (SP).

O relevo é medianamente dissecado com topos tabulares, formas convexas e vertentes com declividades médias entre 15% e 30%.

O controle estrutural, ao qual está submetida a rede de drenagem é evidenciado pela retificação dos segmentos do rio e pela ocorrência generalizada de corredeiras e cachoeiras.

Os focos erosivos encontrados são compatíveis com as declividades e concentram-se nas vertentes, sob a forma de movimentos de massa, erosões laminares e lineares, sendo este último representado por sulcos e ravinas. Essa propensão natural à erosão e conseqüentemente ao assoreamento do vale do rio

Piedade é acentuada pelo desmatamento intensivo na área, levando a uma substituição gradativa do cerrado por áreas de cultura ou de pastoreio.

13.3.1.5 Pedologia

Com relação à pedologia, foi identificada a ocorrência das seguintes classes de solos descritas a seguir:

- Latossolos Vermelhos: solos profundos a muito profundos com textura média ou leve em todos os horizontes, coesos e mais resistentes à erosão. São vermelhos nos primeiros 100 cm do horizonte B.
- Neossolos Litólicos: solos pouco evoluídos, em via de formação, seja pela reduzida atuação dos processos pedogenéticos ou por características inerentes ao material originário. Em geral são constituídos por material mineral ou por material orgânico. Apresentam horizonte A ou O com menos de 40 cm de espessura, assente diretamente sobre rocha ou sobre material com 90% do volume constituído por fragmento de rocha. Admite horizonte B em início de formação.
- Neossolos Flúvicos: apresentam camadas estratificadas sem relação pedogenética entre si, evidenciada pelo decréscimo irregular em profundidade de carbono orgânico (dentro de 200 cm da superfície do solo) e/ou camadas estratificadas em 25% ou mais do volume do solo (dentro de 200 cm da superfície do solo).

13.3.2 MEIO BIÓTICO

13.3.2.1 Caracterização da Área de Estudo

O local previsto para implantação da PCH Piedade está inserido no domínio dos Cerrados, considerada uma das 25 áreas do mundo prioritárias para a conservação, em virtude de sua riqueza biológica e da alta pressão antrópica que vem sendo submetido. Com uma área de 204 milhões de hectares, abrangendo 23% do território brasileiro, o Cerrado é considerado a savana de maior biodiversidade vegetal do mundo, com a presença de diversas fitofisionomias, refletindo em uma elevada diversidade florística. A fauna apresenta 873 espécies de aves; 67 gêneros de mamíferos, abrangendo 161 espécies e 19 endêmicas; 150 espécies de anfíbios, das quais 45 endêmicas; 120 espécies de répteis, das quais 45 endêmicas.

A paisagem do cerrado é composta por um mosaico de ambientes abertos (campo limpo, campo cerrado e outras variações, e cerrado *sensu stricto*) fechado (cerradão), os quais ocupam chapadões e planaltos. São ambientes mais xéricos e com influência sazonal, apresentando, na estação seca, um ressecamento e caducifolia.

As formações florestais presentes são bem diferenciadas, representadas por matas estacionais (deciduais e semideciduais), matas ciliares e matas alagadas. As matas estacionais deciduais cobrem encostas e alto de morros de solo litólico, apresentando forte caducifolia na estação seca. As matas estacionais semideciduais apresentam menor caducifolia e ocorrem em planaltos sobre solo de maior fertilidade. As matas ciliares cobrem solos férteis de margens de cursos d'água e drenagens, formando "corredores" de vegetação perenifolia. As matas alagadas, também perenifolias, encontram-se em nascentes de rios em áreas mais planas e encharcadas.

Nas últimas décadas esse bioma vem sendo alterado pela expansão das fronteiras agropastoris e pela extração vegetal irregular. Na região observa-se o predomínio de pastagens, plantações de abacaxi (*Ananas sp.*) e uma estreita faixa de mata ciliar.

De acordo com o mapa da cobertura vegetal atual do Brasil, disponível no site do IBGE (www.ibge.gov.br), todo o Triângulo Mineiro encontra-se na classe “Áreas Antropizadas”. O histórico do desenvolvimento econômico da região é marcado pelo uso intensivo da terra, principalmente atividades de lavoura e pecuária (Radambrasil, 1983). Em consequência, pouco resta da vegetação nativa e a paisagem é praticamente dominada por extensas áreas de pastagens e culturas agrícolas. A vegetação nativa ainda presente na AI da PCH Piedade se encontra bastante fragmentada e consiste principalmente em fragmentos de Cerrado “sensu stricto”, Cerradão, Floresta Estacional Semidecidual e interrompidas e estreitas faixas de Matas de Galeria e Matas Ciliares ao longo dos cursos d’água.

13.3.2.2 Fauna

13.3.2.2.1 Mastofauna

Durante os estudos realizados na PCH Piedade para a caracterização da mastofauna foi descrita a existência de poucas espécies de pequenos mamíferos na região. Essa baixa diversidade pode ser devido a paisagem se encontrar muito alterada em decorrência da instalação de pastagens e também de culturas agrícolas mais especificamente o cultivo de abacaxi, comumente verificado ao longo do rio Piedade.

Foi descrita para a área de cerrado da região a ocorrência muitas espécies de mamíferos de médio e grande porte, como o tatu peba (*Euphractus sexcinctus*), o tatu galinha (*Dasypus novencinctus*), de hábitos semi fossoriais, a jaratataca (*Conepatus semistriatus*), o furão (*Conepatus sp.*), o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*) e o tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*). Dois espécimes de tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) foram observados. Foi relatada também a ocorrência do tamanduá mirim (*Tamandua tetradactyla*), que, segundo a população, é mais raro na região. Obtiveram-se vários relatos da ocorrência da onça parda ou sussuarana (*Puma concolor*), que, segundo os moradores da área, tem sido avistada freqüentemente.

13.3.2.2.2 Avifauna

Durante os estudos realizados na área de inserção da PCH Piedade, foram registradas 138 espécies de aves, distribuídas em 16 Ordens, e 36 Famílias (**Erro! A origem da referência não foi encontrada.**). Trinta e duas espécies são procuradas como xerimbabo (estimação), sendo que todas as espécies de psitacídeos (papagaios, periquitos, maritacas) se enquadram nessa categoria, assim como muitos Passeriformes, como o canário da terra (*Sicalis flaveola*) e o azulão (*Passerina brissonii*).

Sessenta e nove espécies habitam as paisagens campestres, trinta e duas possuem hábitos florestais e vinte espécies são consideradas plásticas, por habitarem mais de um ambiente concomitantemente. Onze espécies estão ligadas aos ambientes dulciaquícolas, podendo ter mais ligação direta com a água, como os martim pescadores, saracuras, ou habitarem os campos hidromórficos, como a tesoura do brejo (*Gubernetes yetapa*) e a noivinha (*Arundinicola leucocephala*).

Quatro espécies são migratórias, citando-se o falcão de coleira (*Falco femoralis*) e uma é endêmica do cerrado, a gralha do campo (*Cyanocorax cristatellus*). Três espécies são consideradas ameaçadas de extinção, o canário da terra (*Sicalis flaveola*), o mutum de penacho (*Crax fasciolata*) e o Barranqueiro-de-olho-branco (*Automolus leucophthalmus*).

Como espécie presumivelmente ameaçada, registrou-se o azulão (*Passerina brissonii*). Duas espécies têm hábitos vinculados a cachoeiras, o andorinhão de coleira (*Streptoprocne zonaris*) e o taperuçu (*Cypseloides senex*).

As cachoeiras do eixo e a cachoeira do “Guimarães” (ou Piedade) são locais de alta importância para várias espécies como os martim-pescadores (Alcedinidae) e a garça-real (*Pilherodius pileatus*). Duas espécies de andorinhões (*Streptoprocne zonaris* e *Cypseloides senex*), ambas com alta especificidade quanto a esse tipo de habitat, tanto para abrigo quanto para nidificação, tiveram registro de colônias no local.

13.3.2.2.3 Herpetofauna

Foi registrado um total de oito espécies de anfíbios e duas de répteis por meio de observação direta, coleta e/ou visualização. Por meio de entrevistas com moradores locais foi constatado que outras espécies compõem a herpetofauna local.

As espécies inventariadas são, em geral, típicas de áreas de Cerrado sendo encontradas freqüentemente em áreas abertas (ex: *H. albopunctatus*, *D. minutus* e *Pseudis* sp. e *Scinax fuscovarius*; *Tropidurus* cf. *torquatus*, *Leptodactylus labyrinthicus*, *Eunectes* sp. e *Crotalus durissus*) ou em áreas de vegetação fechada (ex: *H. lundii*, *Polychrus acutirostris*, *Ameiva ameiva*, *Tupnambis* sp, *Boa constrictor*, *Bothrops jararacussu*). Algumas delas são amplamente distribuídas no Brasil como *H. albopunctatus*, *S. fuscovarius*, *D. minutus*, *B. jararacussu*, *A. alba*, *T. cf. torquatus* e *Ameiva ameiva*. Contudo, chama-se a atenção para a espécie de anfíbio *L. labyrinthicus*, popularmente conhecida como Rã-pimenta, que é freqüentemente utilizada como fonte de proteína por populações rurais. Desta forma, populações dessa espécie, quando encontradas, devem possuir um histórico de impacto gerado pela caça.

13.3.2.2.4 Ictiofauna

As condições do rio Piedade durante a campanha de campo realizada no mês de janeiro de 2007, não se apresentaram favoráveis à captura de peixes, seja ela praticada com petrechos quantitativos (redes de emalhar) quanto com petrechos qualitativos (tarrafas, redes de arrasto e peneiras). Tal fato deveu-se principalmente ao aspecto encachoeirado do rio, quase sem remansos e por seu elevado volume de água.

Foram capturados 60 exemplares nas amostragens qualitativas e quantitativas, durante a primeira campanha de monitoramento na área de influência da PCH Piedade e em seu baixo curso, realizada em janeiro de 2007, distribuídos em 8 espécies, 5 gêneros e 5 famílias.

13.3.3 MEIO SOCIOECONÔMICO

13.3.3.1 Área de Influência e Entorno

Para o meio socioeconômico a Área de Influência adotada no caso do empreendimento é o município de Monte Alegre de Minas e a Área de Entorno a sua sede municipal.

De acordo com dados censitários do IBGE, a população estimada de Monte Alegre de Minas, em 2006, era de 18.070 habitantes. A densidade demográfica era em torno de 6,8 hab/km² e quanto a distribuição espacial, prevalecia a população urbana.

Predominam habitações unifamiliares horizontais, geralmente implantadas lado a lado nas vias que compõem o núcleo urbano e apresentam bom padrão construtivo. Praticamente toda a população do município (96,2%) possui iluminação elétrica nas residências.

O serviço de abastecimento de água é de responsabilidade da Prefeitura Municipal. A água é captada em poço artesiano e distribuída sem passar por Estação de Tratamento de Água, sistema inexistente na cidade e atende cerca de 99% da demanda local.

Quanto ao serviço de esgotamento sanitário, este também é de responsabilidade da Prefeitura. Não há Estação de Tratamento de Efluentes (ETE) no município, sendo os dejetos lançados “*in natura*” em curso d’água que banha a sede municipal.

Também sob a responsabilidade do poder público municipal são realizados os serviços de coleta de lixo e de varrição de ruas na sede municipal. De periodicidade diária, a coleta de lixo abrange toda a área urbana com a utilização de um caminhão de lixo.

De acordo com o Cadastro Nacional de Estabelecimentos de Saúde, a rede de estabelecimentos de Saúde de Monte Alegre de Minas é representada por 3 centros de saúde, 2 hospitais gerais, 1 policlínica, 5 consultórios isolados, 1 clínica especializada, 1 unidade de apoio diagnose e terapia e 1 unidade móvel terrestre.

A rede de ensino do município de Monte Alegre de Minas é atualmente composta por 17 estabelecimentos. Desse total 13, são de responsabilidade da administração municipal, 03 da estadual e 01 é privada.

Os serviços de energia elétrica em Monte Alegre de Minas são de responsabilidade da Companhia Energética de Minas Gerais (CEMIG), atendendo cerca 96,2% da população. O município conta ainda com serviço de iluminação pública na grande maioria dos logradouros da sede municipal e os serviços são considerados de boa qualidade.

A CTBC – Companhia Telefônica do Brasil Central é a concessionária dos serviços de telefonia, ofertando os serviços de DDD e DDI. Segundo os representantes municipais já oferta suficiente de

linhas para o atendimento da demanda. O atendimento público é realizado através de orelhões instalados em pontos estratégicos da sede urbana.

Cabe a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (EBCT) a prestação de serviços remessa e recebimento de correspondências e afins.

O município conta com uma emissora de rádio local e 01 jornal.

Para acesso à capital mineira, a principal rodovia é a BR-365, a ser percorrida até o trevo da cidade de Uberlândia. Daí, toma-se a BR-452 até o trevo de Araxá e desta cidade, até Belo Horizonte, toma-se a BR-262.

Contanto com um terminal rodoviário, o município dispõe de linhas regulares para diversas cidades, destacando-se Uberlândia. Desta é possível o acesso rodoviário aos principais centros de Minas Gerais e de outros Estados. Não existe transporte ferroviário nem aéreo comercial servindo o município.

As atividades de comércio e serviços atendem bem às demandas locais da população que busca em Uberlândia a satisfação de necessidades por bens e serviços mais especializados. A cidade conta com agências do Banco do Brasil, Bradesco e Caixa Econômica Federal.

O setor agropecuário mantém posição relevante, com participações superiores a 50% da receita total gerada. No que se refere à este setor, Monte Alegre de Minas é considerada a capital brasileira do abacaxi, sendo este o principal produto da lavoura local.

Quanto à pecuária prevalece no município a criação de bovinos de corte, criados extensivamente. O rebanho municipal era composto por 137.500 cabeças em 2000, segundo dados do IBGE.

O setor industrial é insipiente tendo a administração municipal destacado apenas a presença de uma fábrica artesanal de produção de cachaça.

13.3.4 ZONEAMENTO DO CORPO D'ÁGUA

O compartilhamento dos usos do futuro reservatório, considerando aqui, como sendo a área do espelho d'água, permite a conciliação entre os possíveis interesses sociais e os econômicos tais como a geração de energia e outras atividades de lazer e produtivas nas propriedades de entorno.

Para o Reservatório, foram definidas, de forma geral, as seguintes zonas:

A) Zona de Uso Restrito

Refere-se às áreas do reservatório que por segurança não podem ser utilizadas.

São estipuladas a partir dos pontos mais críticos: tomada d'água e barramento, conforme normas específicas de segurança adotados para cada empreendimento.

B) Zona de Uso Múltiplo

No que se refere ao uso múltiplo do reservatório, os mesmos foram definidos na forma a seguir:

- Uso complementar: são os que completam outro uso, como os recreativos, a pesca e a harmonia paisagística;
- Uso suplementar: representado por um lago destinado simultaneamente à hidroeletricidade, ao controle de cheias e à navegação;
- Uso competitivo ou consuntivo:⁴ referem-se àqueles usos que retiram a água de sua fonte natural reduzindo suas disponibilidades espacial e temporalmente, tais como irrigação, uso doméstico e industrial, dessedentação etc.

A combinação ótima – essencial do conceito de desenvolvimento sustentável – é aquela em que os usos das águas resultam em maiores benefícios, para os melhores usos, em caráter permanente. Assim, para o empreendimento em questão, são apresentadas, abaixo, as potencialidades da utilização múltipla das águas a montante do reservatório e a jusante do mesmo:

- A montante: são compatíveis os usos complementares e suplementares. Não são compatíveis os usos competitivos, ressalva feita ao abastecimento público e dessedentação animal, mediante concordância com a legislação vigente.
- No reservatório: são compatíveis os usos complementares e suplementares. Não são compatíveis os usos competitivos ressalva feita ao abastecimento das propriedades ribeirinhas, dessedentação animal e irrigação de pequenas áreas tais como frutíferas e horticulturas não comerciais, nestes casos também amparados por legislação específica. Não será permitido o uso suplementar de transporte de carga via navegação.

Deve-se salientar que os usos compartilhados são secundários e devem respeitar as normas ambientais e de segurança vigentes, como também aquelas que serão implantadas.

Ressalta-se ainda que os projetos de aproveitamentos hidrelétricos definem, de forma geral, uma faixa de vazão afluyente pela qual a geração de eletricidade ocorre, sendo que abaixo desta, a geração fica comprometida inviabilizando temporária ou permanentemente a geração de energia.

Portanto, para a PCH em questão não serão permitidos usos competitivos à montante do reservatório e no reservatório que resultem em perda de volume de água necessária à geração energética ou que coloquem em risco a operação da PCH. Tal determinação é decorrente da reserva hídrica expedida pela ANEEL quando da concessão do empreendimento. A reserva hídrica, obrigatoriamente se transforma em outorga de uso, por processo próprio e interno entre a ANEEL e ANA, quando da entrada em operação da PCH.

13.3.5 ZONEAMENTO DO ENTORNO DO RESERVATÓRIO.

O Zoneamento Ambiental é um importante instrumento para subsidiar atividades voltadas ao desenvolvimento econômico sob a égide de ações ecologicamente corretas, socialmente justas e economicamente viáveis. Por meio do zoneamento é possível o estabelecimento de práticas de uso e

⁴ É importante verificar a qualidade da água do rio Piedade para que o uso competitivo não seja indevido.

ocupação de solos compatíveis com as potencialidades e capacidades dos recursos naturais da área em estudo. Assim sendo, o zoneamento possibilita o ordenamento territorial, estabelecendo regulamentos e restrições quanto ao uso e ocupação da faixa de APP, procurando normalizar a utilização dos recursos naturais ali presentes bem como o uso potencial e histórico da terra.

Neste sentido, o zoneamento da área a ser formada no entorno do futuro reservatório da PCH Piedade, permite à concessionária e proprietários das terras localizadas na faixa de APP e entorno, a tomada de decisão no que se refere às possíveis atividades e formas de utilização dessa faixa de terras. Procurando, dessa forma, a otimização das condições de geração de energia; a maximização da vida útil do reservatório, bem como ocupações clandestinas das áreas de propriedade da concessionária, ou de servidão nos reservatórios e ainda o fomento à compensação social em função da instalação e operação do empreendimento.

Vale destacar que o zoneamento varia em função das características e condições locais da área de inserção do empreendimento, levando-se em conta as características bióticas, climáticas, geológicas e geomorfológicas além dos usos históricos da terra bem como as condições socioeconômicas e culturais da população da área de inserção da PCH Piedade.

Portanto, o zoneamento deverá ser pautado pelo dinamismo das ações a serem implantadas para consolidação do Plano como instrumento normatizador e regulamentador dos usos e ocupações do reservatório da PCH Piedade, evitando a ocupação do espaço de forma irregular como também impedindo a possibilidade de conflitos decorrentes da implantação de atividades concorrentes e degradadoras. Tal plano deverá, portanto, ser revisado periodicamente, de forma participativa, com vistas sempre a atender aos objetivos pré-determinados e de melhoria da qualidade de vida da população local.

Como meta a ser almejada está à perspectiva que, por meio do zoneamento ambiental do entorno do futuro reservatório da PCH Piedade e implementação dos Programas e Projetos já definidos no Plano de Controle Ambiental – PCA, a ocupação e utilização do espaço em estudo, onde a PCH está inserida, se torne o mais próximo possível daquelas predefinidas por essa planificação ambiental e econômica.

Dessa forma, quanto maior a convergência entre as proposições estabelecidas e as modalidades de uso futuro implantados, mais próximo estará de se alcançar os objetivos propostos nesse plano. Desta forma o zoneamento ambiental representa um cenário futuro que deve ser atingido para ajustar as situações de ocupação e uso da terra indevidos aos objetivos propostos. Depende, então, da execução de ações descritas nas diretrizes de ocupação e uso da terra, da implementação de alguns dos programas e projetos componentes do PCA, e, de um sistema de gestão ambiental, capaz de envolver a comunidade no processo de efetivação do zoneamento ambiental.

Na região, as diferenças entre as formas de apropriação do espaço e a aptidão agrícola local, resultam em inconstâncias do ambiente, em formas de degradação e ou poluição ou mesmo em escassez de recursos naturais, que provocam conseqüências adversas aos ecossistemas, podendo levar a uma

redução da resiliência dos ambientes, e conseqüentemente ao empobrecimento e perda da qualidade de vida da população local.

Os critérios adotados para estabelecer as normas que comporão a regulamentação básica de ocupação e uso da terra, conforme preconizado pelo zoneamento ambiental, se fundamentam no conhecimento da estrutura dos ambientes da região e nas avaliações de suas potencialidades, em termo de aptidão e limitação/restrição aos diferentes tipos de ocupação e uso.

13.3.6 DIRETRIZES PARA O ZONEAMENTO

Para o desenvolvimento das atividades necessárias ao atendimento dos objetivos a que este plano se propõe, foram definidas 5 zonas de manejo fundamentadas na avaliação das potencialidades e restrições específicas de uso do entorno do reservatório em função dos diversos prognósticos temáticos constantes dos estudos ambientais . São elas:

- Zona de Preservação Permanente;
- Zona de Recuperação / Reabilitação Ambiental;
- Zona Administrativa e de Segurança;
- Zona de Ocupação Agrosilvopastoril;
- Zona de Turismo e Lazer.

13.3.7 DESCRIÇÃO E DEFINIÇÃO DE USOS DAS ZONAS

13.3.7.1 Zona de Preservação Permanente

Essa zona tem como objetivo de manejo a preservação dos elementos abióticos e bióticos de forma a garantir proteção integral de ecossistemas e dos recursos genéticos da flora e da fauna além da evolução natural dos ambientes incluídos nessa zona.

Portanto, o objetivo geral desta zona é a preservação do ambiente, permitindo as atividades de pesquisa científica e educação ambiental orientada.

São consideradas áreas de preservação:

- Os mananciais e nascentes mais próximos ao empreendimento, que não apresentem estados de degradação ambiental uma vez que estes farão parte da zona de recuperação;
- As áreas de preservação permanentes instituídas pela Resolução CONAMA 303 de 20/03/2002 aplicável a PCH Piedade.
- Em faixas marginais, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal, com largura mínima de:
 - a) trinta metros, para o curso d'água com menos de dez metros de largura;
 - b) cinqüenta metros, para o curso d'água com dez a cinqüenta metros de largura;
 - c) cem metros, para o curso d'água com cinqüenta a duzentos metros de largura;
 - d) duzentos metros, para o curso d'água com duzentos a seiscentos metros de largura;
 - e) quinhentos metros, para o curso d'água com mais de seiscentos metros de largura;
- Ao redor de nascente ou olho d'água, ainda que intermitente, com raio mínimo de cinqüenta metros de tal forma que proteja, em cada caso, a bacia hidrográfica contribuinte;
- Ao redor de lagos e lagoas naturais, em faixa com metragem mínima de:

- a) trinta metros, para os que estejam situados em áreas urbanas consolidadas;
- b) cem metros, para as que estejam em áreas rurais, exceto os corpos d'água com até vinte hectares de superfície, cuja faixa marginal será de cinquenta metros;
- Em vereda e em faixa marginal, em projeção horizontal, com largura mínima de cinquenta metros, a partir do limite do espaço brejoso e encharcado;
- No topo de morros e montanhas, em áreas delimitadas a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura mínima da elevação em relação à base;
- Nas linhas de cumeada, em área delimitada a partir da curva de nível correspondente a dois terços da altura, em relação à base, do pico mais baixo da cumeada, fixando-se a curva de nível para cada segmento da linha de cumeada equivalente a mil metros;
- Em encosta ou parte desta, com declividade superior a cem por cento ou quarenta e cinco graus na linha de maior declive;
- Nos locais de refúgio ou reprodução de aves migratórias;
- Nos locais de refúgio ou reprodução de exemplares da fauna ameaçadas de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal.

A Área de Preservação Permanente no entorno do futuro reservatório também será o limite considerado para a construção de novas benfeitorias, ou seja, as novas construções somente poderão ser executadas fora dos limites da APP. Neste sentido a APP funcionará como uma zona tampão considerada também como uma faixa de bordadura impedindo o avanço imobiliário reduzindo dessa forma a pressão antrópica sobre o futuro reservatório.

A princípio se definiu como faixa de preservação permanente a serem estabelecidos em propriedades rurais particulares, os limites de 50 metros de largura em faixa marginal, medida a partir do nível mais alto, em projeção horizontal. Esta redução buscou mitigar maior impacto sócio econômico nas propriedades rurais da ADA, permitindo a continuidade das atividades nas mesmas condições de ocupação e renda.

As áreas de preservação permanente formadas a partir do enchimento do reservatório, até o limite de 50 metros, serão adquiridas pelo empreendedor, junto aos proprietários rurais.

Para as áreas adquiridas pela Concessionária, nas quais não haverá exploração econômica do remanescente, a faixa de preservação permanente terá um limite mínimo de 50 metros, sendo ampliado sempre que possível.

13.3.7.1.1 Usos Estimulados

- Criação de Reservas Particulares do Patrimônio Natural – RPPN's;
- Introdução de indivíduos de espécies da flora local, com maior nível de dano;
- Conservação do solo, flora, fauna e recursos hídricos;
- Condução da regeneração de essências nativas arbóreas;
- Averbação de áreas para reserva legal.

13.3.7.1.2 Usos Recomendados

- Pesquisas de cunho científico;

13.3.7.1.3 Usos Tolerados

- Atividades consolidadas como edificações, benfeitorias e infra-estruturas, já instaladas até esta data.
- Implantação e manutenção de Pomares não comercial.

13.3.7.1.4 Usos Limitados

- Trilhas interpretativas para Educação Ambiental e Turismo Ecológico orientado;
- Apicultura e atividades econômicas que não afetem de forma desfavorável os ecossistemas;
- Pequenas obras para implantação de estruturas de apoio às atividades agropecuárias (tubulações de captação d'água para dessedentação animal) e de turismo e lazer, como pequenos pontilhões, pequenos ancoradouros nas bordas do reservatório.

13.3.7.1.5 Usos Proibidos

- Exploração de recursos minerais, que possa impactar os ecossistemas presentes nesta zona;
- Loteamentos para fins urbanos, industriais ou para implantação de condomínios, ainda que em conformidade com o módulo rural;
- Ampliação de áreas construídas em terrenos já existentes até esta data;
- Atividade industrial de qualquer natureza;
- Exploração florestal, coleta de plantas e captura de animais silvestres, extração de lenha;
- Agricultura, pecuária e silvicultura de ordem comercial ou de subsistência;
- Implantação de infra-estrutura turística, de lazer ou de exploração econômica;
- Introdução de efluentes líquidos e de resíduos sólidos de quaisquer natureza, fora dos padrões de lançamento de efluentes definidos pelo órgão ambiental competente;
- Construção de edificações ou quaisquer estruturas que provoquem alterações nos ecossistemas.

13.3.7.2 Zona de Recuperação / Reabilitação Ambiental

Esta zona abrange as áreas antropizadas que possuam interesse em sua recuperação e preservação em função da proximidade com as áreas da zona de preservação, bem como potencialmente causar ou sofrer impactos indiretos gerados pelo empreendimento, caso não recebam nenhuma intervenção para sua recuperação.

Também são consideradas áreas dessa zona aquelas necessárias à implantação das estruturas do empreendimento e unidades de apoio que resultaram na exposição do solo pelas obras de implantação da PCH ou que pela erosão tenham gerado impactos sobre a paisagem.

As áreas de preservação permanente formadas em virtude da formação do reservatório, inicialmente farão parte desta zona, pelo fato de que essas áreas poderão ser constituídas por pastagens ou áreas de

cultivo agrícola. Trata-se, portanto, de uma zona transitória cujas áreas, uma vez recuperadas, serão incluídas na zona de preservação permanente.

O principal objetivo dessa zona é promover a recuperação de áreas degradadas que estejam comprometendo a qualidade da paisagem ou de outro recurso natural, notadamente das águas do reservatório.

13.3.7.2.1 Usos Estimulados

- Execução de ações de recuperação das áreas degradadas;
- Execução de ações de manutenção dos tratamentos;

13.3.7.2.2 Usos Recomendados

- Proteção da flora, fauna e recursos hídricos por meio de cercamento;
- Preservação ambiental após tratamento e recuperação das áreas.

13.3.7.2.3 Usos Tolerados

- Introdução de materiais orgânicos passíveis de incorporação no solo, de acordo com as peculiaridades de cada área;
- Silvicultura com espécies de ciclo longo;

13.3.7.2.4 Usos Limitados

- Plantio de espécies arbóreas frutíferas em áreas que não de APP;
- Construção de mecanismos estruturais, de alvenaria e ou concreto, objetivando estabilização geotécnica das áreas.

13.3.7.2.5 Usos Proibidos

- Utilização das áreas para criação de animais domésticos de qualquer gênero ou espécie;
- Execução de prática de queimadas controladas ou não;
- Construção de benfeitorias ou semelhantes;
- Supressão total ou parcial da vegetação em regeneração.

13.3.7.3 Zona Administrativa e de Segurança

Esta Zona tem como objetivo delimitar os espaços de localização das atividades de produção de energia da PCH Piedade, incluindo as áreas da barragem, canal de adução, da casa de força, subestação, unidades de apoio operacional e administrativo e acessos específicos.

13.3.7.3.1 Usos Estimulados / Recomendados

- Esta zona se restringe às áreas de ocupação das estruturas necessárias à instalação e funcionamento da PCH Piedade.

13.3.7.3.2 Usos Tolerados

- Somente para os usos necessários à instalação e funcionamento da PCH Piedade.

13.3.7.3.3 Usos Limitados

- Será permitida a expansão e ou repotencialização futura do empreendimento e suas estruturas desde que atendidas as legislações vigentes.

13.3.7.3.4 Usos Proibidos

- Ocupação industrial em áreas de Reservas Ecológicas e de Floresta Atlântica primária ou secundária em estágios médios e avançados de regeneração;
- Implantação de atividades industriais concorrentes com o empreendimento e com potencial poluidor/degradador, capazes de causar impactos ambientais aos ecossistemas;
- Descarga de efluentes sanitários e industriais, sem tratamento, no solo, nas águas e no ar;
- Disposição em superfície e subsuperfície de resíduos tóxicos perigosos, capazes de provocar a contaminação das águas subterrâneas e superficiais;
- Disposição inadequada de resíduos sólidos sanitários e industriais;
- Utilização das estruturas para fins que não o de geração de energia ou que não estejam associadas ao empreendimento e suas ações ambientais.

13.3.7.4 Zona de Ocupação Agrosilvopastoril

São todas as áreas rurais do entorno do reservatório que se destinam à produção agrícola, pecuária ou silvicultural, respeitadas as áreas de preservação permanente, reserva legal e áreas identificadas na Zona de Recuperação/Reabilitação Ambiental.

13.3.7.4.1 Usos Estimulados

- Utilização de práticas agrícolas sobre o conceito orgânico e biodinâmico;
- Agrosilvicultura;
- Adoção de práticas de conservação do solo tais como plantio em curvas de nível, plantio direto e etc;
- Adoção de práticas de rotação de culturas, plantio em consórcio e manejo integrado de pragas;
- Plantio de espécies arbóreas visando à recuperação e conservação dos solos;
- Condução da regeneração natural

13.3.7.4.2 Usos Recomendados

- Implantação de sistemas agrosilvopastoris utilizando-se reflorestamentos heterogêneos;
- Implantação de técnicas de forrageamento conservacionistas tais como o forrageamento de capim elefante e plantio em curvas de nível;

13.3.7.4.3 Usos Tolerados

- As atividades já regularmente existentes;

- Utilização de agrotóxicos e fertilizantes químicos dentro dos conceitos de manejo integrado de pragas;
- Implantação de pequenas agroindústrias ligadas à base agrícola local desde que devidamente licenciadas pelos órgãos ambientais competentes.

13.3.7.4.4 Usos Limitados

- Agropecuária com restrições ao uso de agrotóxicos e insumos agrícolas sintéticos;
- Implantação de estruturas produtivas de médio porte, tais como currais, granjas, silos e outras.

13.3.7.4.5 Usos Proibidos

- Implantação de granjas de grande porte, principalmente de suínos;
- Lançamento de poluentes fora dos parâmetros definidos pelo órgão ambiental;
- Atividades industriais quaisquer;
- Supressão da vegetação nativa em regeneração;
- Uso de agrotóxicos e fertilizantes sem levar em conta o manejo integrado de pragas e doenças;
- Pastoreio excessivo de animais de grande e médio porte, capaz de acelerar os processos erosivos;
- Plantio paralelo à linha do declive;
- Parcelamento do solo rural em módulos inferiores a 20 há (vinte hectares).

13.3.7.5 Zona de Turismo e Lazer

Conforme disposto na resolução CONAMA 302 em seu quarto artigo, parágrafo quarto:

“O plano ambiental de conservação e uso poderá indicar áreas para implantação de pólos turísticos e lazer no entorno do reservatório artificial, que não poderão exceder a dez por cento da área total do seu entorno”.

A definição desta área se dará em conformidade com os interesses da população e seus representantes legais, quando da realização de consulta pública.

Os usos destas áreas devem respeitar as legislações vigentes em âmbito federal, estadual e municipal. Para a PCH Piedade o perímetro disponível legalmente para este zoneamento é de 3167,52 metros.

13.3.8 PÚBLICO ALVO

Como público alvo deste Plano estão os proprietários cujas propriedades são lindeiras ao reservatório e propriedades do entorno cuja superfície de domínio possa ter participação relevante para o reservatório, devido a geomorfologia da bacia de contribuição direta. Além destes, considera-se também a população da área de influência do empreendimento.

13.3.9 RESPONSÁVEL PELA IMPLANTAÇÃO

A responsabilidade pela implantação deste Plano é do empreendedor.

Ressalta-se que para algumas atividades serão necessárias participações de terceiros, principalmente o poder público representado pela Prefeitura Municipal de Monte Alegre de Minas, como também a participação de entidades representativas das comunidades, além de órgãos governamentais de esfera superior.

Portanto, possíveis atrasos, em decorrência de trâmites burocráticos, deverão ser esperados quando da implementação do Plano em questão. Não obstante, o empreendedor reconhece como de sua responsabilidade o encaminhamento, a promoção e a execução de algumas atividades pertinentes necessárias à implementação deste Plano.

13.3.10 GESTÕES INSTITUCIONAIS

Poderão ser realizadas gestões institucionais com órgãos estatais e municipais, além de organizações não governamentais representativas da população e proprietários tais como:

- Proprietários rurais remanescentes;
- Instituto Estadual de Florestas - IEF/MG;
- Instituto Mineiro de Gestão das Águas - IGAM
- Organizações representativas da população.

13.3.11 CRONOGRAMA

A execução do presente programa terá início após a concessão da licença de Instalação da PCH estendendo suas ações até a concessão da LO.

Ações	LI/LO
Definição da estrutura fundiária	x
Reunião com prefeitura	x
Reunião com comunidade	x
Reunião com proprietários	x
Implantação do zoneamento	x
Implantação da área de segurança	x
Gestões Institucionais	x
Acompanhamento do Zoneamento	x
Interface com os demais Projetos do PCA	x



CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DAS OBRAS CIVIS

CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

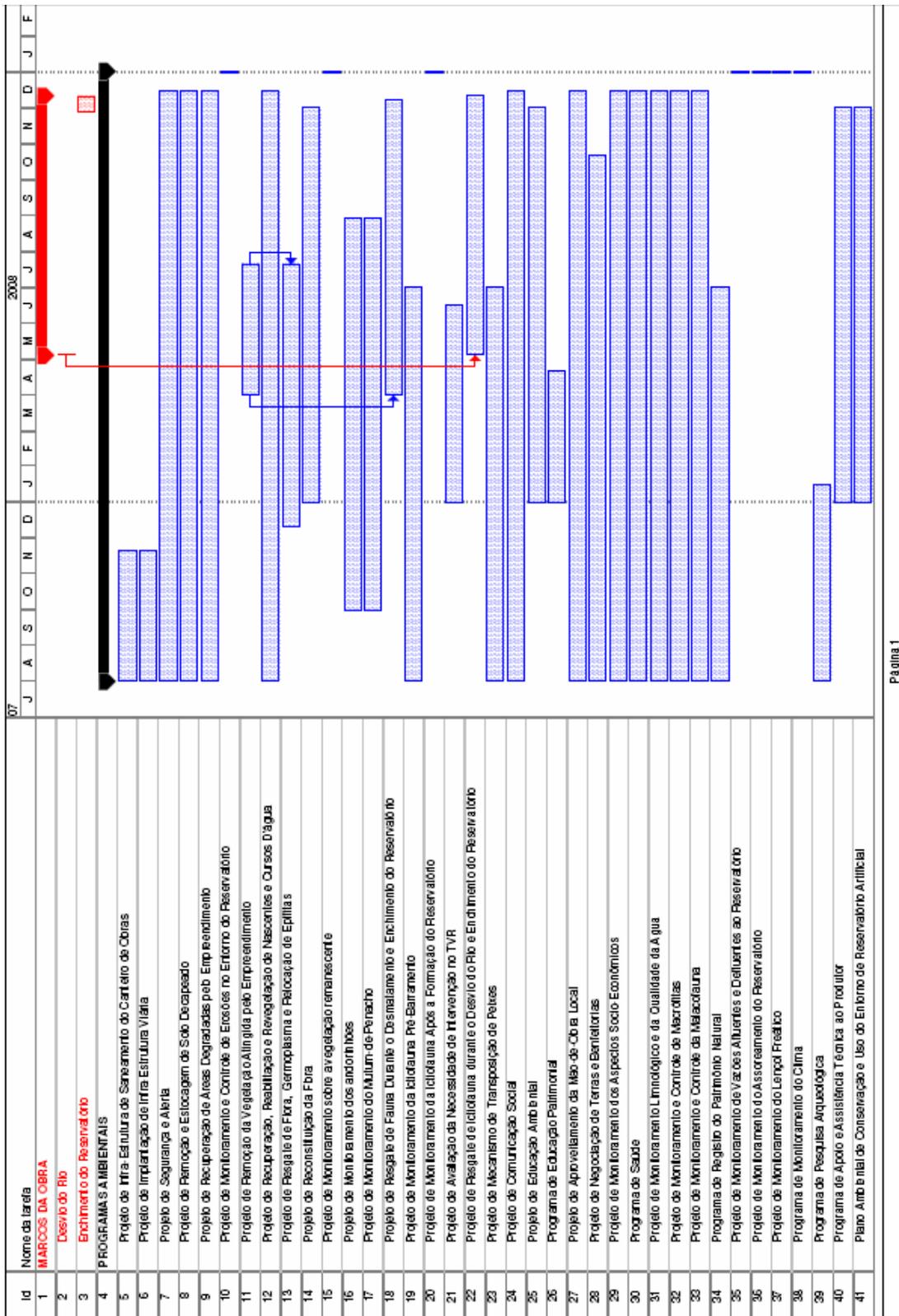


TABELA DE CUSTOS DOS PROGRAMAS AMBIENTAIS

Programa	Projeto	Orçamento (R\$)
Programa de Controle de Qualidade das Obras	Projeto de Infra-Estrutura de Saneamento do Canteiro de Obras	*
	Projeto de Implantação de Infra-Estrutura Viária	*
	Projeto de Segurança e Alerta	65.000,00
Programa de Recuperação de Áreas Afetadas pela Obra	Projeto de Remoção e Estocagem de Solo Decapeado	*
	Projeto de Recuperação de Áreas Degradadas pelo Empreendimento	*
	Projeto de Monitoramento e Controle de Erosões no Entorno do Reservatório	*
Programa Florestal	Projeto de Remoção da Vegetação Atingida pelo Empreendimento	190.000,00
	Projeto de Recuperação, Reabilitação e Revegetação de Nascentes e Cursos D'água	175.000,00
	Projeto de Resgate de Flora, Germoplasma e Relocação de Epífitas	65.000,00
	Projeto de Reconstituição da Flora	130.000,00
	Projeto de Monitoramento sobre a vegetação remanescente	*
Programa de Conservação da Fauna	Projeto de Monitoramento dos andorinhões (<i>Cypseloides senex</i> e <i>Streptoprocne zonaris</i>)	75.000,00
	Projeto de Monitoramento do Mutum-de-Penacho	75.000,00
	Projeto de Resgate de Fauna Durante o Desmatamento e Enchimento do Reservatório	250.000,00
Programa de Ictiofauna	Projeto de Monitoramento da Ictiofauna Pré-Barramento	85.000,00
	Projeto de Monitoramento da Ictiofauna Após a Formação do Reservatório	*
	Projeto de Avaliação da Necessidade de Intervenção no Trecho de Vazão Reduzida, para se Evitar o Aprisionamento de Peixes	*
	Projeto de Resgate de Ictiofauna durante o Desvio do Rio e Enchimento do Reservatório	Inserido no valor do monitoramento
	Projeto de Mecanismo de Transposição de Peixes	
Programa Socioambiental	Projeto de Comunicação Social	85.000,00
	Projeto de Educação Ambiental	65.000,00
	Programa de Educação Patrimonial	30.000,00
	Projeto de Aproveitamento da Mão-de-Obra Local	*
	Projeto de Negociação de Terras e Benfeitorias	1.050.000,00
	Projeto de Monitoramento dos Aspectos Socio-Econômicos	70.000,00
	Programa de Saúde	*
Programa da Qualidade das Águas	Projeto de Monitoramento Limnológico e da Qualidade da Água	140.000,00
	Projeto de Monitoramento e Controle de Macrófitas	Inserido no valor do Monitoramento da Água
	Projeto de Monitoramento e Controle da Malacofauna	
Programa de Registro do Patrimônio Natural		80.000,00
Programa de Monitoramento Hidrométrico	Projeto de Monitoramento de Vazões Afluentes e Defluentes ao Reservatório	*
	Projeto de Monitoramento do Assoreamento do Reservatório	*
	Projeto de Monitoramento do Lençol Freático	*
Programa de Monitoramento do Clima		50.000,00
Programa de Pesquisa Arqueológica		220.000,00
Programa de Apoio e Assistência Técnica ao Produtor		75.000,00
Plano Ambiental de Conservação e Uso do Entorno de Reservatório Artificial		80.000,00
Total		3.055.000,00

*São comumente repassados à construtora ou têm início na fase de operação do empreendimento. Neste último caso, cronograma específico de execução bem como os custos atualizados serão apresentados em tempo oportuno.



ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ART

**CRQ - MG**

CONSELHO REGIONAL DE QUÍMICA 2ª REGIÃO - MINAS GERAIS
 Rua São Paulo, 409 - 16.º andar - Ed. Avenida - Tel.: (31) 3271-4111 - Fax: (31) 3212-4386 - CEP: 30170-902
 Belo Horizonte - Minas Gerais - http://www.crqmg.org.br - e-mail: crq@crqmg.org.br

Nº 01631

2ª Via Empresa

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART SERVIÇO / PROJETO

CONTRATADO

Nome do Profissional Responsável pelo Serviço ou Projeto:

01 Flávia Lima Dolabella Luceira da Costa

Endereço residencial do profissional: R/Av. Rua Via Láctea 02

Nº: 03 230/401 Bairro: 04 Santa Lúcia CEP: 05 30.360-270

Cidade: 06 Belo Horizonte Estado: 07 MG Telefone: 08 (31) 3344.9216 E-mail: 09 fdolabella@uol.com.br

Registro no CRQ: 10 02301439 Título profissional: 11 engenheira química CPF: 12 028.700.346-95

CONTRATANTE

Nome da Empresa:

13 Limiar Engenharia Ltda

Endereço para Correspondência: R/Av. Luis Paulo Franco 14

Nº: 15 500 Bairro: 16 Belvedere CEP: 17 30.320-570

Cidade: 18 Belo Horizonte Estado: 19 MG Telefone: 20 (31) 3286.3007 E-mail: 21

Registro no CRQ: 22 CGC: 23 65308025/0001-00 Capital Social: 24

ATIVIDADE TÉCNICA DO SERVIÇO OU PROJETO

Endereço do Serviço ou Projeto: 25 PCH Piedade - Rio Piedade Nº: 26 Bairro: 27

Cidade: 28 Monte Alegre de Minas Estado: 29 MG Telefone: 30 CEP: 31

Projeto ou Serviço: 32 Limnologia e Qualidade da Água para o PCA da PCH Piedade após alteração de projeto de engenharia Valor do Serviço ou Projeto: 33

Honorários: 34 Tipo de Contrato: 35 3 Início do Projeto/Serv. Data: 36 Mai/07 Prazo: 37 jun/07

ASSINATURAS

Responsabilizamo-nos pela veracidade das informações prestadas.

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 2800/56 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

Belo Horizonte, 01 de junho de 2007
 LOCAL E DATA

INFORMAÇÕES GERAIS

A ART incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento.

Valor 42 UFIR'S

Flávia Lima Dolabella Luceira da Costa
 PROFISSIONAL

Lúcio Franco
 CONTRATANTE

Chamé F. Lima
 CRQ-MG



01/06/2007 - BANCO DO BRASIL - 13:55:18
329410272 0253

COMPROVANTE DE DEPOSITO EM CONTA CORRENTE
EM DINHEIRO

CLIENTE: CONSELHO REG QUIMICA 2A R
AGENCIA: 1614-4 CONTA: 20.013-1

DATA 01/06/2007
NR. DOCUMENTO 329.400
VALOR DINHEIRO 39,39
VALOR TOTAL 39,39

NR. AUTENTICACAO C.037.170.39B.85C.A12

**CREA-MG**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS
 Av. Álvares Cabral, 1600 - Fone 31 3299-8700 - Fax 31 3299-8720 - CEP 30170-001 - Belo Horizonte - Minas Gerais
 Ouvidoria: 0800 28 30 273 - Atendimento: 0800 31 27 32

VIA 04
 ART Nº
 1-40120986

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART MATRIZ OBRA / SERVIÇO

CONTRATADO			
04 Nome do profissional responsável pela Obra ou Serviço HENRIQUE AUGUSTO REIS		05 Registro no CREA SP-5062159690/D	07 CPF 303.143.718-77
06 Título(s) do Profissional ENGENHEIRO FLORESTAL		08 Telefone (0031)3047-6999	
09 Endereço Residencial do Profissional RUA SILVIO OLIVEIRA MARTINS, 000020 APTO 110 - BURITIS, BELO HORIZONTE/MG		10 CEP 30520-120	
11 Nome da Empresa Contratada			
12 Registro no CREA	13 CNPJ	14 Capital Social	15 Telefone
16 Endereço para Correspondência		17 CEP	

CONTRATANTE	
18 Nome do Contratante CONSTRUTORA GOMES LOURENÇO LTDA	19 CPF ou CNPJ 61.069.050/0001-10
20 Endereço para Correspondência AV. AV. ANTÔNIO RAMIRO DA SILVA, Nº 250, BUTANTÁ, SAO PAULO/SP	21 CEP 05397-000

DADOS DA OBRA / SERVIÇO									
22 Nome do Proprietário CONSTRUTORA GOMES LOURENÇO LTDA								23 CPF ou CNPJ 61.069.050/0001-10	
24 Endereço da Obra ou Serviço DIVERSOS PCH PIEDADE, LOCALIZADA NO RIO PIEDADE,									
25 Município MONTE ALEGRE DE MINAS/MG								26 CEP 00000-000	
28 Atividade Técnica									
01 Geral Tipo 01 30	02 Geral Tipo 05 30	03 Geral Tipo 11 30	04 Geral Tipo 22 30	05 Geral Tipo 43 30	06 Geral Tipo	07 Geral Tipo	08 Geral Tipo	09 Geral Tipo	10 Geral Tipo
33 Finalidade 34115	34 Ent. Classe 0060	35 Quantificação 1,00	36 Unidade 42	37 Valor da Obra/Serviço 0,01			38 Honorários 3.230,00	39 Tipo Contrato 3	

40 Descrição Complementar
PROJ RECUP, REAB E REVEG NASC E CURSOS D'ÁGUA, RESG FLORA, GERMOPLASMA E RELOC EPÍFITAS, MONIT VEG RÉMANESCENTE P/ PCA .

ASSINATURAS

41 Responsabilizo-nos pela veracidade das informações prestadas

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é regida pela Lei 6496/77 e, na falta de outro documento, vale para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

LEMBRETE - Concluída a obra ou serviço, há a necessidade de solicitar baixa da ART no CREA-MG. Cada ART baixada incorpora-se ao acerto técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento. O acervo técnico é documento de grande valia, principalmente como currículo, para participação de licitações e comprovações junto à previdência para efeito de aposentadoria.

LOCAL E DATA

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

COMPROVANTE DE PAGAMENTO

42 Data de Pagamento	43 Valor da Taxa de ART 29,00	Esta ART foi verificada eletronicamente pelo CREA-MG em 27/06/2007. Documento válido após a comprovação do pagamento. É de responsabilidade do profissional o envio da via do CREA-MG para fins de registro no acervo técnico.
----------------------	---	--

Via Profissional

**CREA-MG****CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS**Av. Álvares Cabral, 1600 - Fone 31 3299-8700 - Fax 31 3299-8720 - CEP 30170-001 - Belo Horizonte - Minas Gerais
Ouvidoria: 0800 28 30 273 - Atendimento: 0800 31 27 32**Recibo
do
Sacado**

Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS - CNPJ 17.254.509/0001- 63			Agência/Código cedente 3394-4/601450-X	Vencimento 27/07/2007
Sacado HENRIQUE AUGUSTO REIS			Número do documento 831-40120986	Nosso número 0000083140120986
Moeda R\$ (Real)	Quantidade	(X) Valor	(=) Valor do documento 29,00	(-) Dedução
Demonstrativo			(+) Outros acréscimos	(=) Valor cobrado 29,00
ARTNET. Profissional: HENRIQUE AUGUSTO REIS Tipo; Matriz - Número: 40120986 ATENÇÃO: Não receber após a data de vencimento.				

Autenticação Mecânica

Corte Aqui

Corte Aqui

Corte Aqui

28/06/2007 - BANCO DO BRASIL - 14:46:48
329410272 0183

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

BANCO DO BRASIL S.A.

00199601868000000831040120986217200000000002900
 NOSSO NUMERO 83140120986
 CONVENIO 00960188
 CONS REG ENG ARQUIT AGRON DE M
 AGENCIA/COD. CEDENTE 3394/00601450
 DATA DO PAGAMENTO 28/06/2007
 VALOR DO DOCUMENTO 29,00
 VALOR COBRADO 29,00

NR.AUTENTICACAO 7.88A.BC9.D74.D13.466



**Serviço Público Federal
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA**



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

1. **CRBio 4**
ART Nº 525/07
Data: 31/05/07
Recebimento: _____

CONTRATADO

2.Nome: Michel Kazuo Takahashi Obara 3.Registro no CRBio:49074/04-D
4.CPF: 038101486-01 5.E-mail: michelobara@limiarambiental.com.br 6.Tel: (31) 9191-2362
7.End.: Rua Maquiné, 627 8.Compl.:
9.Bairro: Jardim América 10.Cidade: Belo Horizonte 11.UF: MG 12.CEP: 30460-380

CONTRATANTE

13. Nome: Limiar Engenharia Ambiental
14. Registro Profissional: CREA – MG 18052 15.CPF / CGC / CNPJ: 65.308.025/0001-00
16.End.: Rua Luís Paulo Franco, 500 Fone: (31) 3286-3007
17.Compl.: 9º andar 18.Bairro:Belvedere 19.Cidade: Belo Horizonte
20.UF: MG 21.CEP: 30.320-570 22.Site: www.limiarambiental.com.br

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23. Natureza (X) 23.1. Prestação de serviço () 23.2. Ocupação de cargo/função
1.1(X) 1.2() 1.3() 1.4() 1.5() 1.6() 1.7() 1.8() 1.9() 1.10() 1.11() a() b() c()

24. Identificação: Elaboração de projetos para compor o PCA da PCH Piedade
25. Localização Geográfica (Município): 25.1– do Trabalho: Monte Alegre de Minas 25.2– da Sede: 26.UF: MG
Belo Horizonte

27.Forma de participação: (X) individual () equipe
28.Perfil da equipe

29.Área do Conhecimento: (07) (22) 30.Campo de Atuação: 1() 2() 3(X) 4() 5()
31.Descrição sumária (usar fonte Times New Roman, 10)

Elaboração dos projetos ambientais relativos ao monitoramento e resgate da fauna da PCH Piedade que comporão o PCA, fazendo parte do processo de obtenção de Licença de Instalação.

A Pequena Central Hidrelétrica Piedade deverá ser implantada no Rio Piedade, em área do município de Monte Alegre de Minas, localizado na região centro-oeste do Triângulo Mineiro, Estado de Minas Gerais.

32.Valor: R\$ 8400.00 33.Total de horas: 240 34.Início: 28/05/2007 35.Término: 30/06/2007

36. ASSINATURAS

37. CARIMBO DO CRBio

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: 30/05/2007 Data: 30/05/2007

Michel K. Obara *Equipe Limiar*
Assinatura do Profissional Assinatura e Carimbo do Contratante

LIMIAR ENGENHARIA LTDA.

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO DO TRABALHO **39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO**

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio. Belo Horizonte Minas Gerais

Data: / / Assinatura do Profissional Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

Data: / / Assinatura e Carimbo do Contratante

CAIXACaixa
Econômica
Federal

104-0

RECIBO DO SACADO

Cedente Conselho Regional de Biologia - 4ª Região				Agência/Código Cedente 2255/00300500980-1		Vencimento 15/06/2007	
Data do Documento	Nº do Documento	Espécie Doc	Aceite	Data do Processamento 30/05/2007		Nosso Número 8000100995-6	
Nº da Conta/Respo.	Carteira SR	Espécie R\$	Quantidade	x Valor		(-) Valor do Documento R\$ 22,00	
Instruções: Taxa: ART. COTA ÚNICA = R\$ 22,00 **AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO** Esta guia poderá ser quitada em qualquer agência bancaria ou Casas lotéricas						(-) Desconto	
						(-) Outras Deduções/Abatimento	
						(+) Mora/Multa/Juros	
						(+) Outros Acrescimos	
						(-) Valor Cobrado	
Sacado: MICHEL KAZUO TAKAHASHI OBARA RUA MAQUINE 627 30460-380 BELO HORIZONTE						Nº da Inscrição: 49074/04-D CPF/CGC: 038.101.486-01	
						JARDIM AMERICA MG	

Autenticação Mecânica

CAIXACaixa
Econômica
Federal

104-0

FICHA DE CAIXA

Cedente Conselho Regional de Biologia - 4ª Região				Agência/Código Cedente 2255/00300500980-1		Vencimento 15/06/2007	
Data do Documento	Nº do Documento	Espécie Doc	Aceite	Data do Processamento 30/05/2007		Nosso Número 8000100995-6	
Nº da Conta/Respo.	Carteira SR	Espécie R\$	Quantidade	x Valor		(-) Valor do Documento R\$ 22,00	
Instruções: Taxa: ART. COTA ÚNICA = R\$ 22,00 **AO BANCO: NÃO RECEBER APÓS VENCIMENTO** Esta guia poderá ser quitada em qualquer agência bancaria ou Casas lotéricas						(-) Desconto	
						(-) Outras Deduções/Abatimento	
						(+) Mora/Multa/Juros	
						(+) Outros Acrescimos	
						(-) Valor Cobrado	
Sacado: MICHEL KAZUO TAKAHASHI OBARA RUA MAQUINE 627 30460-380 BELO HORIZONTE						Nº da Inscrição: 49074/04-D CPF/CGC: 038.101.486-01	
						JARDIM AMERICA MG	

Autenticação Mecânica

31/05/2007 - BANCO DO BRASIL - 10:52:57
329410272 0083

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

CAIXA ECONOMICA FEDERAL

10498000120099522550503005009802935380000002200
 DATA DO PAGAMENTO 31/05/2007
 VALOR DO DOCUMENTO 22,00
 VALOR COBRADO 22,00

HR.AUTENTICACAO E.D86.3F6.024.323.687

18/06/2007 - BANCO DO BRASIL - 11:11:32
329412351 SEGUNDA VIA 0138

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

=====

BANCO DO BRASIL S.A.

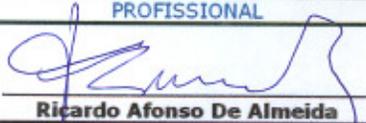
=====

0019995133000000080943036767421220000000000000000
NOSSO NUMERO 80930367674
CONVENIO 00995130
CONS REG ENG ARQUIT AGRON DE M
AGENCIA/COD. CEDENTE 3394/00601450
DATA DO PAGAMENTO 18/06/2007
VALOR DO DOCUMENTO 29,00
VALOR COBRADO 29,00

=====

MR. AUTENTICACAO td.mos dd 5.E1B.865.52A.FB8.D89

8132 81 0089 abao-pach 02

		CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DO ESTADO DE SÃO PAULO						
Av. Brig. Faria Lima, 1059 - Pinheiros - São Paulo - SP CEP 01452-920 Tel.: 0800 17 18 11								
ART		1- Nº DA ART						
Anotação de Responsabilidade Técnica Lei Federal Nº. 6.496 de 07/12/77		92221220070251433						
CONTRATADO								
2 - Nº DO CREASP DO PROFISSIONAL 0600502440		3 - Nº DO CPF DO PROFISSIONAL 74393111834						
4 - NOME DO PROFISSIONAL Ricardo Afonso De Almeida		5 - TÍTULO DO PROFISSIONAL Engenheiro Civil						
ART								
6 - TIPO DE ART 1-Obra/Serviço	7 - VINCULADA A ART Nº	8 - HÁ OUTRAS ARTs VINCULADAS 1 - Não						
9 - ALTERAÇÃO/COMPL./SUBST. DA ART 1 - Não		10 - SUBEMPREITADA 1 - Não						
ANOTAÇÃO								
11 - CLASSIFICAÇÃO DA ANOTAÇÃO 1 - Responsabilidade Principal		12 - ÁREA DE ATUAÇÃO 6 - Civil, Fortificacao E Construcao	13 - TIPO DE CONTRATADO 1- Pessoa Jurídica					
EMPRESA CONTRATADA								
14 - Nº DE REGISTRO NO CREA 0384453		15 - NOME COMPLETO Ra-Engenharia E Consultoria Ltda						
16 - CGC/CNPJ 65080624000101		17 - CLASSIFICAÇÃO 1-Empresa Privada						
CONTRATANTE								
18 - NOME DO CONTRATANTE DA OBRA / SERVIÇO Piedade Usina Geradora de Energia SA		19 - TELEFONE P/ CONTATO (11)37890500	20 - CPF/CGC					
DADOS DA OBRA / SERVIÇO OBJETO DO CONTRATO								
21 - ENDEREÇO DA OBRA / SERVIÇO projeto basico PCh Piedade - MG			22 - CEP 05013-000					
CLASSIFICAÇÃO								
	NATUREZA	UNIDADE	QUANTIFICAÇÃO	ATIVIDADES TÉCNICAS				
1	A2401	42	27	7	22	8	37	
2	A2499	99	27	99				
3								
27 - DESCRIÇÃO DOS SERVIÇOS EXECUTADOS SOB SUA RESPONSABILIDADE OU DO CARGO/FUNÇÃO Coordenacao e desenvolvimento do projeto basico da PCH Piedade no rio Piedade								
RESUMO DO CONTRATO								
Nº E ESCOPO DO CONTRATO, CONDIÇÕES, PRAZO, CUSTOS, ETC... Contrato S-1347/2007-8301 -COORENACAO E EXECUCAO DO PROJETO BASICO DA PCH PIEDADE NO RIO PIEDADE								
28 - VALOR DO CONTRATO 200.000,00	29 - DATA DO CONTRATO 10/02/2007	30 - DATA INÍCIO DA EXECUÇÃO 10/04/2007	31 - 10% ENTIDADE DE CLASSE 0	32 - VALOR DA ART A PAGAR 475,00				
ASSINATURA								
<i>Declaro não ser aplicável, dentro das atividades assumidas nesta ART e nos termos aqui anotados, o atendimento às regras de acessibilidade previstas nas Normas Técnicas de Acessibilidade da ABNT e na legislação específica, em especial o Decreto nº.5.296/2004, para os projetos de construção, reforma ou ampliação de edificações de uso público ou coletivo, nos espaços urbanos ou em mudança de destinação (usos) para estes fins.</i>								
33 - LOCAL E DATA Sao Paulo 10/04/2007		PROFISSIONAL  Ricardo Afonso De Almeida	CONTRATANTE  Piedade Usina Geradora de Energia SA					
33 - SENHOR CAIXA - AUTENTICAÇÃO MECÂNICA PELA INSTITUIÇÃO (BANCÁRIA) - 1ª Via Interessado								

Obs:

- Pagamento via home bank , o comprovante deverá ser anexado a ART para comprovação de quitação
- A ART deverá ser devidamente assinada pelo profissional



CREA - MG

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS
AV. ALVARES CABRAL, 1600 - FONE: 0xx(31) 299-8700 - FAX: 0xx(31) 299-8720 - CEP 30170-001 - BELO HORIZONTE

01

Nº 1-30367672

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART MATRIZ OBRA / SERVIÇO

USO DO CREA - MG

02																			
03																			

CONTRATADO

Nome do Profissional Responsável pela Obra ou Serviço:

04 **ROBÉLIA GABRIELA FIRMIANO DE PAULO**

REGISTRO NO CREA
Estado: Carteira:

05 **MG**

Título profissional:

06 **ENGENHEIRA HÍDRICA**

Atribuições anotadas na Carteira:

CPF:

07 **03109467607**

Telefone:

08 **3134224015**

Endereço residencial do profissional:

09 **RUA CORREIA VASQUEZ, 143 - NOVA CACHOEIR**

INHA - BELO HORIZONTE/ MG

CEP:

10 **31150400**

Nome da Empresa contratada

11 **LIMIAR ENGENHARIA LTDA**

Reg CREA:

12 **18052**

CNPJ:

13 **65308025000100**

Capital Social:

14 **60.000,00**

Telefone:

15 **3286-3007**

Endereço para Correspondência:

16 **AV. LUIZ PAULO FRANCO, 651 - 9º ANDAR - BELVEDERE - BELO HORIZONTE/MG**

CEP:

17 **310320570**

CONTRATANTE

Nome do Contratante

18 **CONSTRUTORA GOMES LOURENÇO LTDA**

CPF ou CNPJ:

19 **61069050000110**

Endereço para Correspondência:

20 **AV. ANTÔNIO RAMIRO DA SILVA, N° 250**

BUTANTÃ - SÃO PAULO/SP

CEP:

21 **05397000**

DADOS DA OBRA OU SERVIÇO

Nome do Proprietário:

22 **CONSTRUTORA GOMES LOURENÇO LTDA**

CPF ou CNPJ:

23 **61069050000110**

Endereço da Obra ou Serviço:

24 **PCH PIEDADE, LOCALIZADA NO RIO PIEDADE**

Município:

25 **MONTE ALEGRE DE MINAS/MG**

CEP:

26

Uso do CREA-MG:

27

ATIVIDADE TÉCNICA

Geral	Tipo																	
28	01	30	05	30	11	30	22	30	43	30								

Finalidade:

33 **341115**

Ent. Classe:

34

Quantificação:

35 **1,00**

Unid.:

36 **42**

Valor da Obra / Serviço:

37 **0,01**

Honorários:

38 **2.231,25**

Tipo Contrato:

39 **03**

Descrição complementar:

40 **E LA B O R A Ç Ã O P R O G R A M A S D E C O**

N T R O L E D E Q U A L I D A D E D A S O B R A S E D E M O N I T O R A M E N T

O H I D R O M É T R I C O P A R A C O M P O R P C A D A P C H P I E D A D E .

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 6496/77 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

L E M B R E T E - Concluída a obra ou serviço, há necessidade de solicitar baixa da ART no CREA-MG. Cada ART baixada incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento. O acervo técnico é documento de grande valia, principalmente como currículo, para participação em licitações e comprovação junto à previdência, para efeito de aposentadoria.

41 Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas.

BELO HORIZONTE, 15/06/2007

LOCAL E DATA

Robélia Firmiano

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

COMPROVANTE DE PAGAMENTO

Data do pagamento no Banco

42

Valor da taxa de ART

43 **29,00**

Uso do CREA-MG

50

É DE RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL O ENVIO DESTA VIA AO CREA-MG (CARTA RESPOSTA NO VERSO) PARA FINS DE REGISTRO NO ACERVO TÉCNICO.

VIA DO PROFISSIONAL

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

PREENCHER SOMENTE O VALOR DA ART

DESEJA ATUALIZAR O ENDEREÇO? SIM NÃO

18/06/2007 - BANCO DO BRASIL - 11:09:26
329412351 SEGUNDA VIA 0131

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

=====

BANCO DO BRASIL S.A.

0019995133000000080943036767221610000000000000
NOSSO NUMERO 80930367672
CONVENIO 00995130
CONS REG ENG ARQUIT AGRON DE M
AGENCIA/COD. CEDENTE 3394/00601450
DATA DO PAGAMENTO 18/06/2007
VALOR DO DOCUMENTO 29,00
VALOR COBRADO 29,00
=====

NR. AUTENTICACAO 9.745.4E5.F52.47C.997



CREA - MG

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA, ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS
AV. ALVARES CABRAL, 1600 - FONE 0xx(31) 299-8700 - FAX 0xx(31) 299-8720 - CEP 30170-001 - BELO HORIZONTE

01

Nº 1- 30367673

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART MATRIZ OBRA / SERVIÇO

USO DO CREA - MG

02																				
03																				

CONTRATADO

Nome do Profissional Responsável pela Obra ou Serviço:

04 **SIMONE VALÉRIA PASSOS PESSOA**

REGISTRO NO CREA

Estado: Carteira:

Título profissional:

Atribuições anotadas na Carteira:

05 **MG** 7688010 06 **GEOGRÁFA**

CPF:

Telefone:

Endereço residencial do profissional:

07 **02571708635** 08 **3452-2657** 09 **RUA RUI BARBOSA, 11 - SANTA MÔNICA - BEL**

O HORIZONTE/ MG

CEP:

10 **31525130**

Nome da Empresa contratada:

11 **LIMIAR ENGENHARIA LTDA**

Reg. CREA:

CNPJ:

Capital Social:

Telefone:

12 **18052** 13 **65308025000100** 14 **60.000,00** 15 **3286-3007**

Endereço para Correspondência:

CEP:

16 **AV. LUIZ PAULO FRANCO, 651 - 9º ANDAR - BELVEDERE - BELO HORIZONTE/MG** 17 **30320570**

CONTRATANTE

Nome do Contratante:

18 **CONSTRUTORA GOMES LOURENÇO LTDA**

CPF ou CNPJ:

Endereço para Correspondência:

19 **61069050000110** 20 **AV. ANTÔNIO RAMIRO DA SILVA, Nº 250**

BUTANTÃ - SÃO PAULO/SP

CEP:

21 **05397000**

DADOS DA OBRA OU SERVIÇO

Nome do Proprietário:

22 **CONSTRUTORA GOMES LOURENÇO LTDA**

CPF ou CNPJ:

23 **61069050000110**

Endereço da Obra ou Serviço:

24 **PCH PIEDADE LOCALIZADA NO RIO PIEDADE**

Município:

CEP:

Uso do CREA-MG:

25 **MONTE ALEGRE DE MINAS/MG** 26 27

ATIVIDADE TÉCNICA

Geral Tipo

28 **01300530113022304330** 32

Finalidade:

Ent. Classe:

Quantificação:

Unid.:

Valor da Obra / Serviço:

33 **34115** 34 35 **1,00** 36 **42** 37 **0,01**

Honorários:

Tipo Contrato:

Descrição complementar:

38 **2.500,00** 39 **03** 40 **REV. PROJ. MONIT. CLIMA, R**

EG. PATRIM. NATURAL, EDUC. AMBIENTAL, MONIT. E

CONT. EROSÕES ENT. RESERV. P/ PCA PCH PIEDADE

ASSINATURAS

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é exigida pela Lei 6496/77 e, na falta de outro documento, vale, para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

L E M B R E T E - Concluída a obra ou serviço, há necessidade de solicitar baixa da ART no CREA-MG. Cada ART baixada incorpora-se ao acervo técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento. O acervo técnico é documento de grande valia, principalmente como currículo, para participação em licitações e comprovação junto à previdência, para efeito de aposentadoria.

41 Responsabilizo-nos pela veracidade das informações prestadas.

BELO HORIZONTE, 15/06/2007

LOCAL E DATA

PROFISSIONAL

CONTRATANTE

COMPROVANTE DE PAGAMENTO

Data do pagamento no Banco

42

Valor da taxa de ART

43 **29,00**

Uso do CREA-MG

50

É DE RESPONSABILIDADE DO PROFISSIONAL O ENVIO DESTA VIA AO CREA-MG (CARTA RESPOSTA NO VERSO) PARA FINS DE REGISTRO NO ACERVO TÉCNICO.

VIA DO CREA

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

PREENCHER SOMENTE O VALOR DA ART

DESEJA ATUALIZAR O ENDEREÇO? SIM NÃO

18/06/2007 - BANCO DO BRASIL - 11:10:17
329412351 SEGUNDA VIA 0134

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

=====

BANCO DO BRASIL S.A.

00199951330000000809430367673214600000000000000

NOSSO NUMERO 80930367673

CONVENIO 00995130

CONS REG ENG ARQUIT AGRON DE M

AGENCIA/COD. CEDENTE 3394/00601450

DATA DO PAGAMENTO 18/06/2007

VALOR DO DOCUMENTO 29,00

VALOR COBRADO 29,00

=====

NK.AUTENTICACAO 5.D04.FB4.688.EA3.797

www.bb.com.br

0800 30303030

**CREA-MG**

CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS
 Av. Álvares Cabral, 1600 - Fone 31 3299-8700 - Fax 31 3299-8720 - CEP 30170-001 - Belo Horizonte - Minas Gerais
 Ouvidoria: 0800 28 30 273 - Atendimento: 0800 31 27 32

VIA 04
 ART Nº
 1-40119001

ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART MATRIZ OBRA / SERVIÇO

CONTRATADO

04 Nome do profissional responsável pela Obra ou Serviço VIRGINIA CAMPOS DE OLIVEIRA			05 Registro no CREA MG-26714/D	07 CPF 029.389.908-80
06 Título(s) do Profissional ENGENHEIRO CIVIL			08 Telefone (0031)0581-1254	
09 Endereço Residencial do Profissional RUA GRANDOLFO, 000104 VILA CASTELA, NOVA LIMA/MG			10 CEP 34000-000	
11 Nome da Empresa Contratada LIMIAR ENGENHARIA LTDA				
12 Registro no CREA 018052	13 CNPJ 65.308.025/0001-00	14 Capital Social 60000		15 Telefone (0031)3286-3007
16 Endereço para Correspondência AV. LUIZ PAULO FRANCO, 000651 SALAS 901 A 907 - BELVEDERE, BELO HORIZONTE/MG			17 CEP 30320-570	

CONTRATANTE

18 Nome do Contratante CONSTRUTORA GOMES LOURENÇO LTDA			19 CPF ou CNPJ 61.069.050/0001-10	
20 Endereço para Correspondência AV. AV. ANTÔNIO RAMIRO DA SILVA, Nº 250, BUTANTÃ,			21 CEP 05397-000	

DADOS DA OBRA / SERVIÇO

22 Nome do Proprietário CONSTRUTORA GOMES LOURENÇO LTDA			23 CPF ou CNPJ 61.069.050/0001-10						
24 Endereço da Obra ou Serviço DIVERSOS PCH PIEDADE, LOCALIZADA NO RIO PIEDADE,									
25 Município MONTE ALEGRE DE MINAS/MG			26 CEP 00000-000						
28 Atividade Técnica									
01 Geral Tipo 01 30	02 Geral Tipo 05 30	03 Geral Tipo 11 30	04 Geral Tipo 22 30	05 Geral Tipo 43 30	06 Geral Tipo 47 30	07 Geral Tipo	08 Geral Tipo	09 Geral Tipo	10 Geral Tipo
33 Finalidade 34115	34 Ent. Classe 0060	35 Quantificação 1,00	36 Unidade 42	37 Valor da Obra/Serviço 40.000,00		38 Honorários 0,01		39 Tipo Contrato 7	

40 Descrição Complementar
 ELABORAÇÃO DO PLANO DE CONTROLE AMBIENTAL - PCA DA PCH PIEDADE.

ASSINATURAS

41 Responsabilizamos-nos pela veracidade das informações prestadas

VINCULAÇÃO LEGAL

A ART é regida pela Lei 6496/77 e, na falta de outro documento, vale para todos os efeitos legais, como contrato entre as partes.

LEMBRETE - Concluída a obra ou serviço, há a necessidade de solicitar baixa da ART no CREA-MG. Cada ART baixada incorpora-se ao acerto técnico do profissional, do qual pode-se obter certidão mediante requerimento. O acervo técnico é documento de grande valia, principalmente como currículo, para participação de licitações e comprovações junto à previdência para efeito de aposentadoria.

LOCAL E DATA

Virginia Campos

PROFISSIONAL

[Assinatura]

CONTRATANTE

COMPROVANTE DE PAGAMENTO

42 Data de Pagamento	43 Valor da Taxa de ART 228,00	Esta ART foi verificada eletronicamente pelo CREA-MG em 25/06/2007. Documento válido após a comprovação do pagamento. É de responsabilidade do profissional o envio da via do CREA-MG para fins de registro no acervo técnico.
----------------------	-----------------------------------	--

AUTENTICAÇÃO MECÂNICA

VIA DO PROFISSIONAL

**CREA-MG****CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS**Av. Álvares Cabral, 1600 - Fone 31 3299-8700 - Fax 31 3299-8720 - CEP 30170-001 - Belo Horizonte - Minas Gerais
Ouvidoria: 0800 28 30 273 - Atendimento: 0800 31 27 32**Recibo
do
Sacado**

Cedente CONSELHO REGIONAL DE ENGENHARIA ARQUITETURA E AGRONOMIA DE MINAS GERAIS - CNPJ 17.254.509/0001- 63			Agência/Código cedente 3394-4/601450-X	Vencimento 25/07/2007
Sacado VIRGINIA CAMPOS DE OLIVEIRA			Número do documento 831-40119001	Nosso número 0000083140119001
Moeda R\$ (Real)	Quantidade	(X) Valor	(=) Valor do documento 228,00	(-) Dedução
Demonstrativo			(+) Outros acréscimos	(=) Valor cobrado 228,00
ARTNET. Profissional: VIRGINIA CAMPOS DE OLIVEIRA Tipo; Matriz - Número: 40119001 ATENÇÃO: Não receber após a data de vencimento.				

Autenticação Mecânica

26/06/2007 - BANCO DO BRASIL - 14:36:03
329412351 0407

COMPROVANTE DE PAGAMENTO DE TITULOS

BANCO DO BRASIL S.A.

```

=====
0019960186800000083104011900121880000000022800
NOSSO NUMERO                               83140119001
CONVENIO                                     00960188
CONS REG ENG ARQUIT AGRON DE M
AGENCIA/COD. CEDENTE                        3394/00601450
DATA DO PAGAMENTO                           26/06/2007
VALOR DO DOCUMENTO                          228,00
VALOR COBRADO                               228,00
=====

```

NR. AUTENTICACAO **7.601.596.B0C.AC2.375**

8782 87 0080 abroqes# 83