

# Projeto Básico Ambiental para a Implantação das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3 de 500kV UHE JIRAU – Subestação Coletora Porto Velho



São Paulo  
Agosto de 2010

## Índice

<b>1. Identificação</b>	<b>1</b>
1.1. Identificação do Empreendedor	1
1.2. Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração do PBA	1
<b>2. Apresentação</b>	<b>2</b>
2.1. Histórico	3
<b>3. Caracterização do Empreendimento</b>	<b>4</b>
3.1. Justificativa da Instalação das Linhas de Transmissão	4
3.2. Localização das Linhas de Transmissão	6
3.3. Ajustes do Traçado	7
3.4. Área de Influência (AI)	9
3.5. Características Gerais das Linhas de Transmissão	11
3.5.1. Faixa de Servidão	11
3.5.2. Subestações	11
3.5.3. Travessias	11
3.6. Características dos Equipamentos Previstos	13
3.6.1. Tipo e Perfil das Torres	14
3.6.2. Cabo Condutor e Pára-Raios	19
3.6.3. Cadeia de Isoladores	19
3.7. Características das Obras Cíveis	19
3.7.1. Serviços de Topografia e Marcações	20
3.7.2. Abertura da Faixa de Servidão	20
3.7.3. Abertura das Vias de Acesso	23
3.7.4. Instalação dos Canteiros de Obras	23
3.7.5. Execução das Fundações	24
3.7.6. Instalação de Aterramento e Contrapeso	29
3.7.7. Medições de Resistência a Terra	32
3.7.8. Montagem das Estruturas	33
3.7.9. Instalação de Cabos Pára-Raios e Cabos Condutores	33
3.8. Cronograma de Obras	34
3.9. Operação e Manutenção das LT	36
<b>4. Programa de Gestão Ambiental</b>	<b>37</b>
4.1. Introdução	37
4.2. Justificativa	37
4.3. Objetivos	37
4.4. Metas	38
4.5. Base Legal	38
4.6. Público Alvo	38
4.7. Ações	39
4.7.1. Estrutura e Responsabilidade	39

4.7.2.	Formação, Sensibilização e Competência .....	44
4.7.3.	Comunicação .....	44
4.7.4.	Metodologia do Programa de Gestão Ambiental.....	44
4.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	45
4.8.1.	Não Conformidades, Ações Corretivas e Preventivas.....	46
4.9.	Cronograma .....	46
4.10.	Recursos Necessários para Realização do Programa .....	48
4.10.1.	Recursos Materiais .....	48
4.10.2.	Recursos Humanos.....	48
4.11.	Interface com outros Programas.....	48
4.12.	Referências Bibliográficas .....	48
4.13.	Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa .....	48
<b>5.</b>	<b>Plano Ambiental para a Construção (PAC).....</b>	<b>49</b>
5.1.	Introdução .....	49
5.2.	Justificativa.....	49
5.3.	Objetivos .....	49
5.4.	Metas .....	50
5.5.	Base Legal .....	50
5.6.	Público Alvo .....	52
5.7.	Ações .....	52
5.7.1.	Supervisão e Inspeção .....	52
5.7.2.	Mobilização e Serviços Preliminares .....	53
5.7.3.	Sinalização da Faixa e Acessos .....	54
5.7.4.	Mão-de-Obra e Alojamentos.....	54
5.7.5.	Canteiros de Obras .....	57
5.7.6.	Sistema de Abastecimento de Água.....	59
5.7.7.	Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário .....	60
5.7.8.	Sistema de Tratamento de Efluente Industrial.....	61
5.7.9.	Monitoramento dos Efluentes .....	62
5.7.10.	Gerenciamento de Resíduos Sólidos .....	62
5.7.11.	Remoção dos Resíduos do Canteiro .....	65
5.7.12.	Armazenamento e Manuseio de Produtos Químicos Perigosos .	66
5.7.13.	Posto de Combustíveis .....	67
5.7.14.	Código de Conduta do Trabalhador.....	68
5.7.15.	Construção e Montagem das Linhas de Transmissão .....	71
5.7.16.	Controle de Erosão e Geração de Sedimentos .....	74
5.7.17.	Acessos e Vias de Serviços.....	81
5.7.18.	Limpeza da Faixa de Servidão, Áreas das Torres e Praças de Montagem.....	88
5.7.19.	Reaproveitamento da madeira.....	89

5.7.20.	Escavações Para as Fundações .....	90
5.7.21.	Escavação em rocha com o uso de explosivos .....	90
5.7.22.	Fundações das torres .....	93
5.7.23.	Montagem das Estruturas.....	93
5.7.24.	Aterramento, Instalação dos Cabos Condutores, Pára-Raios e Acessórios .....	94
5.7.25.	Comissionamento .....	94
5.7.26.	Recomposição .....	95
5.7.27.	Metodologia para Revegetação .....	97
5.7.28.	Recuperação de Áreas Degradadas.....	101
5.7.29.	Redução das Emissões Atmosféricas .....	102
5.7.30.	Desmobilização de Canteiros e Áreas de Vivência .....	102
5.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	103
5.9.	Cronograma .....	103
5.10.	Recursos Necessários para Realização do Programa .....	105
5.10.1.	Recursos Materiais .....	105
5.10.2.	Recursos Humanos.....	105
5.11.	Interface com Outros Programas.....	105
5.12.	Referências Bibliográficas .....	105
5.13.	Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	105
<b>6.</b>	<b>Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD) .....</b>	<b>106</b>
6.1.	Introdução .....	106
6.2.	Justificativa.....	106
6.3.	Objetivos .....	107
6.4.	Metas .....	107
6.5.	Base Legal .....	108
6.6.	Público Alvo .....	108
6.7.	Ações .....	108
6.7.1.	Cenários.....	109
6.7.2.	Planejamento .....	110
6.7.3.	Execução .....	111
6.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	118
6.9.	Cronograma .....	119
6.10.	Recursos Necessários para Elaboração do Programa.....	122
6.10.1.	Recursos Materiais .....	122
6.10.2.	Recursos Humanos.....	122
6.11.	Interface com Outros Programas.....	123
6.12.	Referências Bibliográficas .....	123
6.13.	Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	124
<b>7.</b>	<b>Programa de Monitoramento de Focos Erosivos .....</b>	<b>125</b>

7.1.	Introdução .....	125
7.2.	Justificativa.....	125
7.3.	Objetivos .....	125
7.4.	Metas .....	126
7.5.	Base Legal .....	126
7.6.	Público Alvo .....	126
7.7.	Base Legal .....	127
7.8.	Ações .....	127
7.8.1.	Monitoramento das atividades de construção civil preventivas.	127
7.8.2.	Cortes e aterros .....	128
7.8.3.	Bota-foras.....	128
7.8.4.	Estruturas de retenção de sólidos para controle do assoreamento/ sedimentação .....	128
7.8.5.	Condicionamento de Acessos .....	129
7.8.6.	Medidas Corretivas .....	130
7.8.7.	Métodos Para a Operacionalização do Programa.....	130
7.9.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	131
7.10.	Cronograma .....	131
7.11.	Recursos Necessários para a Realização do Programa.....	133
7.11.1.	Recursos Materiais .....	133
7.11.2.	Recursos Humanos.....	133
7.12.	Interface com Outros Programas.....	133
7.13.	Referências Bibliográficas .....	133
7.14.	Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	133
<b>8.</b>	<b>Programa de Gestão das Interferências com as Atividades de Mineração.....</b>	<b>134</b>
8.1.	Introdução .....	134
8.2.	Justificativa.....	134
8.3.	Objetivos .....	134
8.4.	Metas .....	135
8.5.	Base Legal .....	135
8.6.	Público Alvo .....	136
8.7.	Ações .....	136
8.7.1.	Ações Específicas.....	137
8.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	142
8.9.	Cronograma .....	142
8.10.	Recursos Necessários Para a Realização do Programa.....	144
8.10.1.	Recursos Materiais .....	144
8.10.2.	Recursos Humanos.....	144
8.11.	Interface com Outros Programas.....	144

8.12.	Referências Bibliográficas .....	144
8.13.	Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	144
<b>9.</b>	<b>Programa de Monitoramento da Fauna .....</b>	<b>145</b>
9.1.	Introdução .....	145
9.2.	Justificativa.....	145
9.3.	Objetivos .....	146
9.4.	Metas .....	146
9.5.	Base Legal .....	146
9.6.	Público Alvo .....	147
9.7.	Ações .....	147
9.7.1.	Definição das Áreas Amostrais.....	147
	Metodologias .....	147
9.7.2.	Afugentamento e Resgate da Fauna devido à Supressão de Vegetação .....	148
9.7.3.	Influência dos Cabos Elétricos no Grupo de Avifauna .....	151
9.7.4.	Atropelamento de Fauna .....	152
9.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	152
9.9.	Cronograma .....	152
9.10.	Recursos Necessários para Realização do Programa .....	155
9.10.1.	Recursos Materiais .....	155
9.10.2.	Recursos Humanos.....	155
9.11.	Interface com Outros Programas.....	155
9.12.	Referências Bibliográficas .....	156
9.13.	Equipe Técnica Responsável Pela Elaboração do Programa...	156
<b>10.</b>	<b>Programa de Supressão de Vegetação .....</b>	<b>158</b>
10.1.	Introdução .....	158
10.2.	Justificativa.....	158
10.3.	Objetivos .....	158
10.4.	Metas .....	159
10.5.	Base Legal .....	159
10.6.	Público Alvo .....	160
10.7.	Ações .....	160
10.7.1.	Primeira Etapa - Pré-corte .....	160
10.7.2.	Segunda Etapa – Corte raso e remoção dos indivíduos .....	161
10.7.3.	Terceira Etapa – Processamento, empilhamento, cubagem e remoção de resíduos da supressão .....	165
10.7.4.	Afugentamento de fauna.....	168
10.7.5.	Animais peçonhentos.....	168
10.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	170
10.9.	Cronograma .....	170

10.10.	Recursos Necessários para Realização do Programa .....	172
10.10.1.	Recursos Materiais .....	172
10.10.2.	Recursos Humanos.....	172
10.11.	Interface com Outros Programas.....	172
10.12.	Referências Bibliográficas .....	173
10.12.1.	Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	173
<b>11.</b>	<b>Programa de Conservação da Flora .....</b>	<b>175</b>
11.1.	Introdução .....	175
11.2.	Justificativa.....	175
11.3.	Objetivos .....	176
11.4.	Metas .....	176
11.5.	Base Legal .....	177
11.5.1.	Autorização para Coleta e Remessa (transporte) .....	177
11.5.2.	Coleta e Depósito de Material Botânico e de Germoplasma.....	177
11.6.	Público Alvo .....	178
11.7.	Ações .....	178
11.7.1.	Documentação e Dados Cartográficos.....	178
11.7.2.	Resgate de Germoplasma .....	179
11.7.3.	Destinos do Germoplasma .....	181
11.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	181
11.9.	Cronograma .....	182
11.10.	Recursos Necessários .....	184
11.11.	Recursos Materiais (Permanentes) .....	184
11.12.	Recursos Materiais (Consumo) .....	184
11.13.	Recursos Humanos Necessários.....	184
11.14.	Interface com outros Programas.....	185
11.15.	Referências Bibliográficas .....	185
11.16.	Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	188
<b>12.</b>	<b>Programa de Comunicação Social .....</b>	<b>189</b>
12.1.	Introdução .....	189
12.2.	Justificativa.....	189
12.3.	Objetivos .....	189
12.4.	Metas .....	190
12.5.	Base Legal .....	191
12.6.	Público Alvo .....	191
12.7.	Ações .....	191
12.7.1.	Fase de Planejamento, Negociação de terras e Interface com a comunidade: .....	191
12.7.2.	Antes do início das obras:.....	193
12.7.3.	Durante período de obras: .....	194

12.7.4.	Fase de operação .....	195
12.7.5.	Métodos Para a Operacionalização do Programa.....	195
12.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	196
12.9.	Cronograma .....	197
12.10.	Recursos Necessários para Realização do Programa .....	199
12.10.1.	Recursos Materiais .....	199
12.10.2.	Recursos Humanos.....	200
12.11.	Interface com Outros Programas.....	200
12.12.	Referências Bibliográficas .....	201
12.12.1.	Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	201
<b>13.</b>	<b>Programa de Educação Ambiental .....</b>	<b>202</b>
13.1.	Introdução .....	202
13.2.	Justificativa.....	202
13.3.	Objetivos .....	203
13.4.	Metas .....	203
13.5.	Base Legal .....	203
13.6.	Público Alvo .....	203
13.7.	Ações .....	204
13.7.1.	Planejamento e ajustes técnicos .....	204
13.7.2.	Ações de Educação Ambiental.....	204
13.7.3.	Métodos Para a Operacionalização do Programa.....	205
13.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	206
13.9.	Cronograma .....	206
13.10.	Recursos Necessários para Realização do Programa .....	208
13.10.1.	Recursos Materiais .....	208
13.10.2.	Recursos Humanos.....	208
13.11.	Interface com Outros Programas.....	208
13.12.	Referências Bibliográficas .....	208
13.13.	Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	209
<b>14.</b>	<b>Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão</b>	
	<b>Administrativa e de Indenizações.....</b>	<b>210</b>
14.1.	Introdução .....	210
14.2.	Justificativa.....	210
14.3.	Objetivos .....	210
14.4.	Metas .....	211
14.5.	Base Legal .....	212
14.6.	Público Alvo .....	212
14.7.	Ações .....	212
14.7.1.	Cadastro socioeconômico.....	214

14.7.2.	Cadastro físico-documental dos estabelecimentos agropecuários e dos domicílios situados na área a ser afetada pelo empreendimento.....	215
14.7.3.	Pesquisa de Preços .....	217
14.7.4.	Avaliação dos Imóveis .....	217
14.7.5.	Negociação de Imóveis.....	217
14.7.6.	Indenização e Escrituras de Imóveis .....	218
14.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	218
14.9.	Cronograma .....	219
14.10.	Recursos Necessários para Realização do Programa .....	221
14.10.1.	Recursos Materiais .....	221
14.10.2.	Recursos Humanos.....	221
14.11.	Interface com Outros Programas.....	222
14.12.	Referências Bibliográficas .....	222
14.13.	Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	222
<b>15.</b>	<b>Programa de Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural .....</b>	<b>223</b>
15.1.	Introdução .....	223
15.2.	Justificativa.....	223
15.2.1.	Justificativa científica .....	223
15.2.2.	Justificativa conceitual .....	226
	Abrangência do Programa .....	226
15.2.3.	Conceituação do Programa .....	227
	Arqueologia da Paisagem .....	227
	Arqueologia Pública e Colaborativa .....	229
15.3.	Objetivos .....	232
15.4.	Metas .....	232
15.5.	Base Legal .....	233
15.6.	Público Alvo .....	233
15.7.	Ações .....	234
15.7.1.	Prospecções na AID e All.....	234
15.7.2.	Ações de resgate .....	236
15.7.3.	Análises e estudos de laboratório/gabinete.....	236
15.7.4.	Pesquisas em Patrimônio Histórico e Cultural.....	237
15.7.5.	Envolvimento da Comunidade e Educação Patrimonial.....	237
15.8.	Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	241
15.9.	Cronograma .....	241
15.10.	Recursos Necessários para Realização do Programa .....	243
15.10.1.	Recursos Materiais .....	243
15.10.2.	Recursos Humanos.....	243
15.11.	Interface com Outros Programas.....	244
15.12.	Referências Bibliográficas .....	244

15.12.1. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	253
<b>16. Plano de Ações de Emergência (PAE) .....</b>	<b>255</b>
16.1. Introdução .....	255
16.2. Justificativa.....	255
16.3. Objetivos .....	255
16.4. Metas .....	255
16.5. Base Legal .....	256
16.6. Público Alvo .....	256
16.7. Ações .....	256
16.7.1. Setor de Segurança do Trabalho Aprovação: Profissional de SMS da empreiteira.....	256
16.7.2. Comando da Emergência .....	257
16.7.3. Descrição das Atividades.....	257
16.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores .....	265
16.9. Cronograma .....	265
16.9.1. Recursos Necessários para Realização do Programa .....	267
16.9.2. Interface com outros Programas.....	267
16.9.3. Referências Bibliográficas .....	267
16.9.4. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa ...	267

## Lista de Anexos

**Anexo I Relatório de Campo Abril 2010**

**Anexo II Portaria Autorizativa do IPHAN, nº 09, de 27 de abril de 2009**

**Anexo III Matriz de Atores Sociais do Programa de Comunicação Social da UHE Jirau**

**Anexo IV Anotação de Responsabilidade Técnica - ART**

## Lista de Tabelas

**Tabela 3-1 Pontos de deflexão das LT 1, 2 e 3 de 500 kV**

**Tabela 3-2 Efeitos Elétricos no Limite da Faixa (180 m)**

**Tabela 3-3 Comprimentos dos fios de aterramento**

**Tabela 3-4 Resistência dos aterramentos quando instalados em um solo de resistividade uniforme de 1000  $\Omega$ .m**

**Tabela 3-5 Resistividade de um solo uniforme para a qual cada fase implicará em uma resistência de aterramento igual ou inferior a 20  $\Omega$**

**Tabela 5-1 Parâmetros de Análises de Efluentes**

**Tabela 5-2 Tipos de resíduos e acondicionamento inicial e final.**

**Tabela 5-3 Tipos de resíduos e sua forma adequada de coleta e remoção.**

**Tabela 5-4 Grau de Inclinação do Declive por Distanciamento.**

**Tabela 6-1 Interação das ações executivas e metas.**

**Tabela 6-2 Recomendação de adubação**

**Tabela 6-3 Resumo de características**

**Tabela 6-4 Resumo de características**

**Tabela 7-1 – Metas do Programa de Monitoramento de Focos Erosivos**

**Tabela 8-1 Metas do Programa de Gestão das Interferências com as Atividades de Mineração**

**Tabela 9-1 Metas do Programa de Resgate e Monitoramento de Fauna**

**Tabela 10-1 Metas do Programa de Supressão de Vegetação**

**Tabela 10-2: Materiais e equipamentos necessários para a execução da supressão vegetal.**

**Tabela 14.7-1: UHE JIRAU – Relação das propriedades, segundo nome do proprietário e denominação da propriedade (2010)**

## **Lista de Figuras**

**Figura 3-1 Planta da linha de interligação das casas de força**

**Figura 3-2 Estrutura de Suspensão do Tipo JPE3**

**Figura 3-3 Estrutura de Suspensão do Tipo JPS8**

**Figura 3-4 Estrutura de Transposição do Tipo JPST**

**Figura 3-5 Estrutura de Ancoragem Meio de Linha do Tipo JPA30**

**Figura 3-6 Croquis da Faixa - Critério de Balanço dos Condutores - Torre tipo “JPE3”**

**Figura 3-7 Fundação em Tubulão para Mastro Central**

**Figura 3-8 Fundação em Tubulão com Laje para Mastro Central**

**Figura 3-9 Fundação em Sapata para Mastro Central**

**Figura 3-10 Fundação em Tubulão com Grampo U para Estais**

**Figura 3-11 Fundação em Sapata com Grampo U para Estais**

**Figura 3-12 Fundação Ancorada em Rocha com Haste Metálica para Estais**

**Figura 3-13 Fundação em Tubulão**

**Figura 3-14 Fundação em Sapata**

**Figura 3-15 Fundação em Tubulão Ancorado em Rocha**

**Figura 3-16 Configuração de 4 pernas, de comprimento L cada uma, para estruturas autoportantes**

**Figura 3-17 Configuração de 6 pernas, de comprimento L cada uma, para estruturas autoportantes**

**Figura 3-18 Configuração de 4 pernas, de comprimento L cada uma, para estruturas estaiadas**

**Figura 3-19 Configuração de 6 pernas, de comprimento L cada uma, para estruturas estaiadas.**

**Figura 3-20 Diagrama de instalação do megômetro ou terrômetro**

**Figura 4-1: Organograma da Equipe de Meio Ambiente responsável pela Gestão Ambiental das Linhas de Transmissão.**

**Figura 4-2 Organograma da Distribuição e Estruturação dos Programas Socioambientais previstos para implantação das Linhas de Transmissão.**

**Figura 5-1 Controle de Erosão e Contenção de Sedimentos – Terraços Base Larga.**

**Figura 5-2 Controle de Erosão e Contenção de Sedimentos – Construção de Cerca de Silte**

**Figura 5-3 Controle de Erosão e Contenção de Sedimentos – Barreiras Temporárias de Contenção de Água**

**Figura 5-4 Controle de Erosão e Contenção de Sedimentos – Barreiras Permanentes de Contenção de Água.**

**Figura 5-5 Controle de Erosão e Contenção de Sedimentos- Taludes de Aterro**

**Figura 5-6 Esquemas de Acessos e Travessias em Áreas Alagadiças – Método Convencional com Estabilização de faixa de Serviço**

**Figura 5-7 Esquema de Travessia em Áreas Alagadiças co Uso de Estivas em Fluxo d.água Concentrado**

**Figura 5-8 Esquema de Travessia em Áreas Alagadiças – Estabilização com Estiva Travada e Estaqueada**

**Figura 6-1 Layout de distribuição das mudas no campo**

**Figura 9-1 Procedimentos ao encontrar animais feridos durante o afugentamento de fauna na supressão de vegetação.**

**Figura 9-2 Fluxograma esquematizando os procedimentos a serem adotados ao encontrar serpentes durante a supressão da vegetação.**

**Figura 10-1 Distância mínima entre 02 (dois) operadores de motosserra.**

**Figura 10-2 - Caminhos de fuga e direção de queda.**

**Figura 10-3 - Esquemática do corte direcional.**

**Figura 10-4 - Esquematização do corte direcional em forma de escadinha.**

**Figura 10-5 - Esquematização do traçamento e desgalhamento da árvore abatida**

**Figura 10-9 – Desenho esquemático demonstrando o material utilizado na captura de serpentes.**

## Lista de Mapas

**Mapa 3-1 Localização Geral das LT.**

**Mapa 3-2 Área de Influência do Empreendimento.**

**Mapa 8-1 Interferências com Processos do DNPM – Substâncias**

**Mapa 8-2 Interferências com Processos do DNPM – Situação**

# 1. Identificação

## 1.1. Identificação do Empreendedor

Razão Social	Energia Sustentável do Brasil S.A. (ESBR)
CNPJ	09.029.666/0001-47
Inscrição Estadual	78.394.382
Inscrição Municipal	399.698-0
CTF IBAMA	2854120
Endereço	Av. Almirante Barroso, 52, Sala 2802 – Centro – Rio de Janeiro/RJ – CEP 20031-000
Telefone /Fax	(021) 2277-3800 / (021) 2277-3838
Representante Legal	Antonio Luiz F. Abreu Jorge
Cargo	Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade
CPF	352.482.207-00
Endereço	Av. Almirante Barroso, 52, Sala 2802 – Centro – Rio de Janeiro/RJ – CEP 20031-000
Contato	antonio.jorge@energiasustentaveldobrasil.com.br

## 1.2. Identificação da Empresa Responsável pela Elaboração do PBA

O presente Projeto Básico Ambiental (PBA) foi elaborado pela empresa ARCADIS Tetraplan S.A., cuja identificação é apresentada no quadro abaixo.

Razão Social	ARCADIS Tetraplan S.A.
CNPJ	61.371.852/0001-80
Inscrição Municipal	3721161-7
CTF IBAMA	249545
Endereço	Av. Nove de Julho 5966/60, Térreo – Jardim Paulista – São Paulo/SP – CEP: 01406-200
Telefone/Fax	(011) 3060-8457
Representante Legal	Filipe Martinez Biazzi
Nome do Contato	Camila Corrêa Ramos
CPF	278.626.108-22
Endereço	Av. Nove de Julho, 5966, Térreo – Jardim Paulista – São Paulo/SP – CEP: 01406-200
Contato	camila.ramos@tetraplan.com.br

## 2. Apresentação

O presente documento apresenta o Projeto Básico Ambiental (PBA) para a implantação das Linhas de Transmissão (LT) 1, 2 e 3 de 500 kV que interligarão a UHE Jirau à Subestação Coletora Porto Velho, que reúne os programas socioambientais a serem implementados durante as fases de construção e operação das LT.

Para a elaboração deste PBA, os trabalhos tomaram como base os seguintes documentos: Termo de Referência (TR) desenvolvido pela ESBR para subsidiar a elaboração dos programas socioambientais; o Estudo de Impacto Ambiental (EIA) dos Aproveitamentos Hidrelétricos (AHE) Santo Antônio e Jirau, o qual apresenta o diagnóstico e os impactos relativos ao empreendimento; o Parecer Técnico nº 014/2007-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA; o Projeto Básico do empreendimento, elaborado pela LEME Engenharia Ltda (2009); e o trabalho de campo realizado pela ARCADIS Tetraplan S.A. no mês de abril de 2010, apresentado no Anexo 1.

O traçado das LT foi definido seguindo diretrizes, critérios e padrões de projeto na definição de localização e tipos de torre, tipos de cabo e outros acessórios, tendo sido analisados os aspectos ambientais e sociais envolvidos, como travessias de corpos hídricos e remanescentes florestais, cruzamento de propriedades, benfeitorias e rodovias/estradas, com o objeto de minimizar os possíveis impactos causados pela implantação do empreendimento.

No total, são apresentados neste PBA 13 programas socioambientais, dispendo, cada um deles, do seguinte conteúdo: introdução, justificativa, objetivo, metas, base legal, público alvo, ações, recursos necessários para realização do programa, medidas de acompanhamento/indicadores, cronograma, interface com outros programas, referências bibliográficas e equipe técnica responsável pela elaboração do programa.

Os programas presentes neste PBA encontram-se dispostos no quadro a seguir.

- Programa de Gestão Ambiental (PGA)
- Programa Ambiental para Construção (PAC)
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)
- Programa de Monitoramento de Focos Erosivos
- Programa de Gestão das Interferências com as Atividades de Mineração
- Programa de Resgate e Monitoramento de Fauna
- Programa de Supressão de Vegetação
- Programa de Conservação da Flora
- Programa de Comunicação Social
- Programa de Educação Ambiental
- Programa para o Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações
- Programa de Arqueologia Preventiva

## – Plano de Ações de Emergência (PAE)

O Programa de Compensação Ambiental e o Programa de Apoio às Comunidades Indígenas não foram contemplados do presente PBA, por terem sido abordados no PBA do AHE Jirau.

### 2.1. Histórico

As LT de 500 kV associadas à UHE Jirau foram contempladas no EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau (TOMO B - Volume 8/8). A Licença Prévia (LP) nº 251/2007, emitida pelo Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) no dia 09 de julho de 2007, atestou a viabilidade ambiental do trecho das LT entre a UHE Jirau e a SE Coletora de Porto Velho, conforme consta no Parecer Técnico nº 014/2007-COHID/CGENE/DILIC/IBAMA:

*"Destaca-se que são objeto específico deste licenciamento e parecer o AHE Santo Antônio, o AHE Jirau e a Linha de Transmissão associada apenas no trecho AHE Jirau até o AHE Santo Antônio"*

Neste parecer foi feita a avaliação ambiental dos AHE Santo Antônio e Jirau, além da LT objeto deste PBA, realizada pelo IBAMA, a partir da análise do EIA, das audiências públicas, das vistorias técnicas, das reuniões técnicas e da documentação apensada ao processo de licenciamento ambiental, observando a legislação vigente e aplicável.

A consolidação dos estudos ambientais e a elaboração do EIA/RIMA ficaram a cargo da empresa Leme Engenharia Ltda, que utilizou como principal fonte de informações as análises e conclusões advindas de diagnósticos temáticos. O contratante de todos os estudos foi o consórcio constituído por Furnas e Odebrecht, que tornou-se perante o IBAMA, o responsável por seu conteúdo e pelo recolhimento de todas as anotações de responsabilidade técnicas pertinentes.

Além da LT objeto deste PBA, a LP nº 251/2007 atestou a viabilidade ambiental do Aproveitamento Hidrelétrico Santo Antônio, cujo empreendedor é a Santo Antônio Energia S.A., que obteve do órgão ambiental a Licença de Instalação nº 540/2008, e do Aproveitamento Hidrelétrico Jirau, cujo empreendedor é a Energia Sustentável do Brasil S.A., que obteve do IBAMA a Licença de Instalação nº 621/2009.

O Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional – IPHAN -, publicou no Diário Oficial da União, em 28 de abril de 2009, a portaria nº 09, de 27 de abril de 2009, autorizando o Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural (Etapas Prospecção e Resgate) do aproveitamento hidrelétrico de Jirau, conforme apresentado no Anexo II.

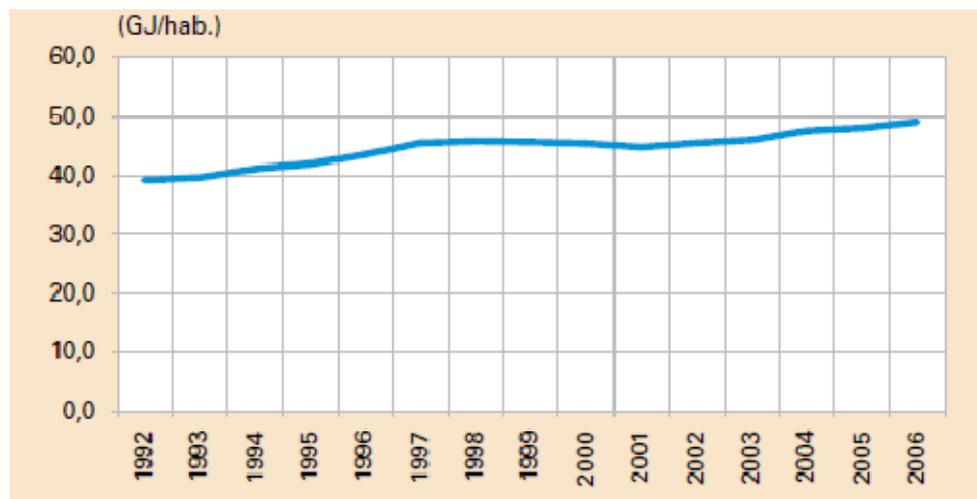
## 3. Caracterização do Empreendimento

### 3.1. Justificativa da Instalação das Linhas de Transmissão

É recorrente associar o consumo de energia ao nível de desenvolvimento de um país, por ser um aspecto chave do consumo e da produção econômica. A dependência de fontes de energia não-renováveis é insustentável a longo prazo, por motivos econômicos e ambientais. Os recursos renováveis fornecem energia continuamente, se adotadas estratégias de gestão sustentável. Porém, a produção, o consumo e os subprodutos resultantes da oferta de energia exercem pressões sobre o meio ambiente e os recursos naturais. Por isso, compatibilizar a oferta de energia com a proteção ambiental e atender as demandas aumentando-se a eficiência energética é fundamental para um desenvolvimento sustentável.

Com a necessidade de maiores investimentos em infraestrutura, o Governo Federal recorreu às concessões iniciadas na década de 90. O setor de energia elétrica no Brasil, fundamental para o desenvolvimento da economia, apresentou características próprias e singulares com enormes limitações e desafios de planejamento e operação, pois o consumo final de energia em valores absolutos vem sendo crescente ao longo do tempo. Já os valores de consumo per capita apresentaram crescimento contínuo até o ano de 1997 (IBGE, 2008). De 1997 a 2001, o consumo per capita se estabiliza, resultado do baixo crescimento da oferta interna de energia. Essa estabilização decorreu do consumo per capita estar diretamente associado à oferta interna de energia, que mantinha um crescimento médio de 2% ao ano, desde 1997, mas que, no período de 1999 a 2001, apresentou crescimento em torno de 0,65% (IBGE, 2008). Como o crescimento anual da população se manteve estável neste período, em torno de 1,4% desde 1995, de acordo com o IBGE, o consumo per capita não apresentou o aumento médio observado nos anos anteriores.

**Gráfico 3-1 Consumo final de energia per capita – Brasil (1992-2006)**

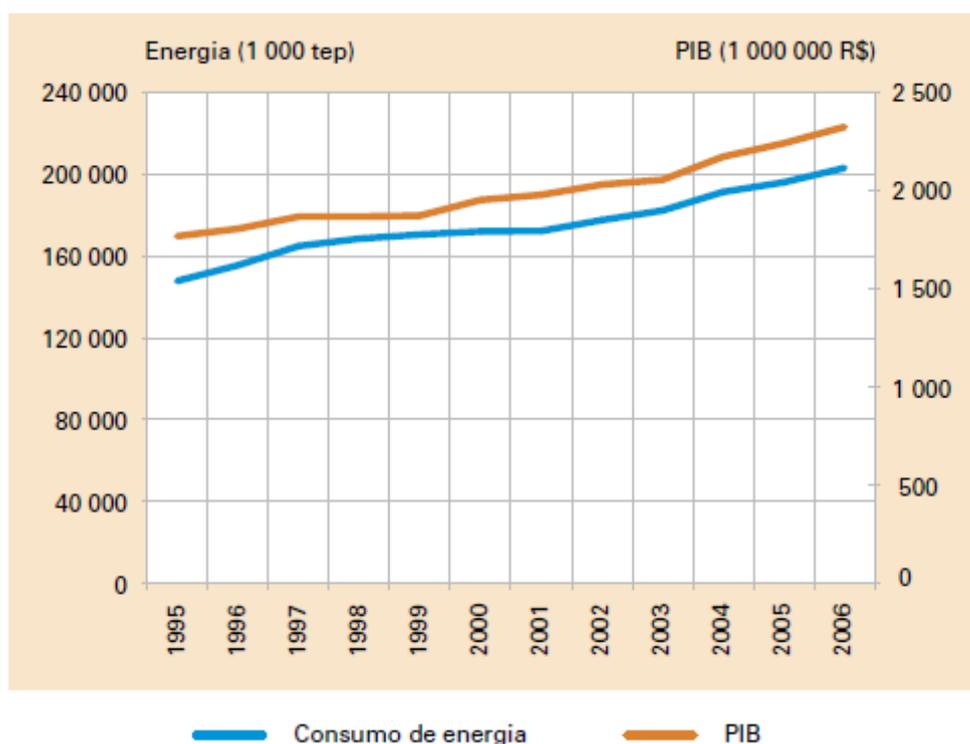


Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais; Balanço energético nacional 2007. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 2007. Ano-base 2006.

Nota: Conversão de energia elétrica segundo o equivalente térmico teórico – primeiro princípio da termodinâmica (1kWh = 860kcal).

Porém, nos últimos anos, houve uma retomada no crescimento do consumo de energia per capita, resultado da aceleração econômica do país, com previsões de aumento do PIB em torno de 7% para 2010, de acordo com projeções do Banco Central em seu último relatório de mercado (FOCUS) de 25 de junho de 2010. Juntamente com estas metas de crescimento econômico e com os valores divulgados nos últimos meses, o consumo de energia elétrica no setor deve aumentar em torno de 9,4% no ano de 2010, segundo dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) divulgados em dezembro de 2009. Segundo ainda projeções da EPE, o consumo de energia do Brasil entre 2010 e 2018 crescerá em média de 5,2% ao ano, crescimento esse que acompanha o avanço da economia do país.

**Gráfico 3-2 Consumo final de energia e PIB – Brasil (1995-2006)**



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de População e Indicadores Sociais; Balanço energético nacional 2007. Brasília, DF: Ministério de Minas e Energia, 2007. Ano-base 2006.

Notas: 1. Conversão de energia elétrica segundo o equivalente térmico teórico - primeiro princípio da termodinâmica (1kWh = 860kcal).

2. Valores a preços de 2006 calculados com base no deflator implícito do PIB.

É neste panorama que se insere a construção da UHE Jirau, localizada no rio Madeira e com capacidade de geração de 3.450MW, suficientes para abastecer mais de 10 milhões de casas. É um projeto inovador, pela solução de engenharia otimizada que considera o cuidado com o meio ambiente, a modicidade tarifária, a nova fronteira tecnológica de turbinas e geradores, além da antecipação da geração de energia que resultará em segurança energética para o país. Consideram-se os princípios do desenvolvimento sustentável como base para a construção da hidrelétrica, permitindo levar desenvolvimento para a região, além de meios para melhorar a vida dos cidadãos e preservar o meio ambiente.

A UHE Jirau será conectada ao Sistema Interligado Nacional (SIN), possibilitando o consumo de sua energia em outras regiões do país, aumentando a estabilidade do sistema.

As LT1, LT2 e LT3 de 500kV que interligam a UHE Jirau à SE Coletora Porto Velho, a serem implantadas paralelamente, possuem 93,20km, 93,26km e 94,46km, respectivamente. A partir desta SE Coletora Porto Velho, parte da energia a ser gerada na UHE Jirau, será transmitida para a SE Araraquara (SP).

Cada LT ocupará uma faixa de servidão de 60m de largura, que foi calculada considerando os critérios estabelecidos pela Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), a NBR 5422, obedecendo à largura necessária para atender aos valores máximos aceitáveis de balanço dos cabos, campo elétrico, rádio interferência e ruídos acústicos. O conjunto das LT ocupará uma superfície da ordem de 1.750 hectares, sobre relevo plano e suave ondulado. Essas áreas encontram-se de forma geral altamente antropizadas (pastagens).

Dessa maneira, a implantação das LT de 500 kV associadas à UHE Jirau está definida nas diretrizes de planejamento do Setor Elétrico Brasileiro, pois irá fortalecer os processos de crescimento econômico, assegurando uma confiabilidade maior da energia nessa região, trazendo benefícios ao SIN, ou seja, ajudando o desenvolvimento econômico regional e brasileiro.

### 3.2. Localização das Linhas de Transmissão

As LT 1, LT 2 e LT 3 associadas à UHE Jirau serão instaladas no estado de Rondônia, integralmente no município de Porto Velho.

A localização das LT pode ser visualizada no mapa a seguir.

**Mapa 3-1 Localização Geral das LT.**

Estas LT ocuparão uma faixa de servidão de 60 m de largura cada, sendo as extensões as apresentadas abaixo:

- LT 1 500 kV UHE Jirau – SE Coletora Porto Velho: 93,20km;
- LT 2 500 kV UHE Jirau – SE Coletora Porto Velho: 93,26km;
- LT 3 500 kV UHE Jirau – SE Coletora Porto Velho: 94,46km.

Conforme mencionado, as LT ligarão a UHE Jirau e a futura Subestação Coletora de Porto Velho/RO. A partir dessa SE, a energia a ser gerada na UHE Jirau, ora em fase de construção, será transmitida para a SE Araraquara/SP.

A construção das linhas de transmissão consiste em implantação de fundações, montagem de torres, instalação de cadeias de isoladores e demais acessórios, além de lançamento de cabos condutores e pára-raios.

Ressalta-se que para este projeto foi utilizado como referência a norma NBR-5422 – Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica da ABNT. Os valores relativos à rádio interferência, ao ruído audível máximo e ao campo elétrico estão de acordo com a referida norma.

As LT 1, 2 e 3 da UHE Jirau – SE Coletora Porto Velho serão implantadas próximas à rodovia BR-364 que interliga as cidades Porto Velho/RO e Rio Branco/AC, bem como seguirão paralelas ao traçado da LT 230kV Porto Velho – Abunã de propriedade da Eletronorte. Ressalta-se que o projeto das LT de 500kV associadas à UHE Jirau foi compatibilizado com a futura implantação da LT 230kV entre a SE Porto Velho e a SE Abunã.

### 3.3. Ajustes do Traçado

Estudos diversos foram realizados em etapas, visando subsidiar a definição do melhor traçado para as LT, desde a fase do EIA dos AHE Santo Antônio e Jirau e Sistema de Transmissão Associado até o detalhamento dos estudos de engenharia e meio ambiente, aprofundando a análise do traçado.

A ocorrência de áreas críticas e de exclusão, tais como sítios arqueológicos, áreas de mineração, áreas com densidades populacionais elevadas ou aglomerados urbanos, áreas de travessias de rios e outros obstáculos, como outras linhas de transmissão, estradas, barragens e as áreas de remanescentes de vegetação nativa, nortearam os estudos de traçado das LT.

Com o objetivo de minimizar os futuros impactos sobre a vegetação e as propriedades/benfeitorias foi realizada análise minuciosa para escolha dos melhores pontos de passagem das LT. Esses ajustes resultaram no traçado executivo do projeto, apresentado no Mapa 3.2-1 Localização Geral das LT.

A tabela a seguir representa os pontos de deflexão das LT de 500kV associadas à UHE Jirau.

**Tabela 3-1 Pontos de deflexão das LT 1, 2 e 3 de 500 kV**

PONTO	COTA	LT	COORDENADAS UTM	
			X	Y
SAIDA3		1	319.100,92	8.977.495,13
3_MV1		1	319.879,78	8.977.860,99
3_MV2		1	321.935,58	8.976.974,00
3-MV3	88,45	1	324.274,66	8.975.319,36
3-MV4	99,15	1	332.774,06	8.973.468,43
3-MV5	90,28	1	344.056,67	8.976.015,99
3-MV6	102,23	1	347.430,86	8.974.858,87
3-MV7	100,19	1	351.046,36	8.977.688,46
3-MV8	114,48	1	359.598,87	8.981.952,46
3-MV9	89,34	1	387.389,03	8.996.967,11
3-MV10	88,38	1	388.447,97	8.999.445,10
3-MV11	90,71	1	390.318,51	9.006.906,64
3-MV12	88,37	1	392.865,62	9.010.603,51
3-MV13	85,54	1	394.234,42	9.014.304,95
3-MV14	87,78	1	394.591,37	9.014.397,19
2-SAIDA		2	319.664,68	8.974.876,38
2-MV1	74,21	2	320.147,41	8.975.243,31
2-MV2	75,39	2	320.340,56	8.975.733,58
2-MV3	73,72	2	320.734,10	8.975.854,94
2-MV3A	88,82	2	324.295,66	8.975.253,29
2-MV4	98,67	2	332.774,26	8.973.407,00
2-MV5	90,69	2	344.053,47	8.975.954,20
2-MV6	104,64	2	347.440,09	8.974.792,19
2-MV7	101,34	2	351.079,17	8.977.638,04
2-MV8	112,20	2	359.625,41	8.981.898,65
2-MV9	88,50	2	387.435,14	8.996.923,94
2-MV10	88,36	2	388.504,69	8.999.424,41
2-MV11	90,76	2	390.373,99	9.006.881,58
2-MV12	88,41	2	392.919,38	9.010.575,74
2-MV13	85,19	2	394.280,18	9.014.256,15
2-MV14	86,97	2	394.591,18	9.014.334,13
1-SAIDA		3	319.717,69	8.974.838,76
1-MV1	81,56	3	320.196,97	8.975.205,77
1-MV2	76,25	3	320.385,05	8.975.682,99
1-MV3	74,57	3	320.732,83	8.975.791,76
1-MV3A	89,10	3	324.316,80	8.975.187,31
1-MV4	98,34	3	332.774,46	8.973.345,56
1-MV5	90,74	3	344.050,29	8.975.892,36
1-MV6	106,38	3	347.449,33	8.974.725,50
1-MV7	100,95	3	351.111,96	8.977.587,65
1-MV8	113,69	3	359.652,08	8.981.844,89
1-MV9	87,49	3	387.481,34	8.996.880,69

PONTO	COTA	LT	COORDENADAS UTM	
			X	Y
1-MV10	88,48	3	388.561,32	8.999.403,71
1-MV11	90,82	3	390.429,64	9.006.856,47
1-MV12	88,49	3	392.972,92	9.010.547,80
1-MV13	85,92	3	394.326,28	9.014.207,36
1-MV14	86,53	3	394.591,05	9.014.271,04
CF2		3A	319.116,61	8.977.147,36
CF1		3A	319.333,57	8.975.111,39
I-MV2		3A	319.348,66	8.977.000,00
I-MA1.1		3A	319.414,40	8.976.225,82
I-MV1		3A	319.481,46	8.975.435,93

Fonte: Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.  
Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

Quando da sua efetiva implantação, ainda poderão ocorrer ajustes em alguns vértices, resguardadas as margens de variação previstas no projeto de engenharia, com o objetivo de otimizar o projeto e minimizar os possíveis impactos ambientais.

### 3.4. Área de Influência (AI)

A definição dos limites das áreas de influência tem por objetivo abranger todas as áreas que possam vir a ser impactadas nos seus atributos ambientais em razão da implantação das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3 da UHE Jirau – SE Coletora Porto Velho (500 kV), para a melhor inserção do empreendimento, considerando as fragilidades do meio ou mesmo sua capacidade de suporte. Neste contexto, entende-se por:

#### – Área de Influência Direta (AID)

Área potencialmente sujeita aos impactos diretos sobre os meios, físico, biótico e socioeconômico, decorrentes da implantação e operação do empreendimento. Seu contorno é delimitado pela sobreposição das áreas afetadas pelos impactos ambientais diretos e significativos sobre os meios físico, biótico e socioeconômico.

Para o empreendimento das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3 da UHE Jirau – SE Coletora Porto Velho (500 kV), a Área de Influência Direta (AID) corresponde a faixa de domínio das LT com um corredor de largura de 180 metros (60 metros para cada LT 500kV).

#### – Área de Influência Indireta (AII)

Área onde se rebaterão os impactos indiretos, compreendendo a porção mais ampla do território sobre o qual serão sentidas ainda repercussões mais difusas do empreendimento, podendo ser bastante diferenciada por tema, em função da lógica espacial de propagação dos impactos bióticos, físicos e socioeconômicos.

A Área de Influência Indireta (AII) do empreendimento corresponde a um corredor de 5km para cada lado das LT, totalizando um corredor de 10 km, que visa definir a rota preliminar (diretriz preliminar do traçado) da linha de transmissão, bem como a caracterização ambiental.

A rota preliminar de uma linha de transmissão é definida a partir da identificação de um corredor para a sua passagem, com uma largura em torno de 10 km. O mapa a seguir apresenta a Área de Influência do empreendimento.

**Mapa 3-2 Área de Influência do Empreendimento.**

## 3.5. Características Gerais das Linhas de Transmissão

### 3.5.1. Faixa de Servidão

A faixa de servidão foi estabelecida em função das características elétricas (tensão de operação) e mecânicas (vão máximo, vão médio, balanço dos cabos) das linhas de transmissão, para garantir a confiabilidade de operação, a possibilidade de inspeção e manutenção e a perfeita segurança das instalações e de terceiros.

Nesse sentido, a largura da faixa de servidão será de 60 m para cada LT de 500kV, considerando 30 m para cada lado do eixo da LT, sendo a largura total das faixas de 180 m. O detalhamento da definição da largura da faixa de servidão das LT1, LT2 e LT3 é apresentado no item 3.6.2.

### 3.5.2. Subestações

As LT 1, 2 e 3 de 500kV interligarão a UHE Jirau à futura SE Coletora de Porto Velho. A partir desta, a energia será transmitida para a Subestação Araraquara/SP, através da LT 600 kV SE Coletora Porto Velho – SE Araraquara 2.

Vale ressaltar que a SE Coletora de Porto Velho não é objeto do presente licenciamento ambiental, nem a LT que interligará a SE Coletora Porto Velho à SE Araraquara.

### 3.5.3. Travessias

As principais travessias por onde as LT 1, 2 e 3 de 500 kV passarão são: Córrego Caracol, Rio Jaci Paraná, Rio das Garças, Rio Madeira, Estrada de Ferro Madeira Mamoré (desativada) e a rodovia BR 364.

#### 3.5.3.1. Travessia sobre o Rio Madeira

A seguir será apresentada uma descrição sucinta das características da travessia especial da LT3 sobre o rio Madeira, cujo vão principal tem a extensão aproximada de 1.300 metros e das casas de força da margem direita e esquerda do rio Madeira.

A solução proposta implica na utilização de estruturas de suspensão tipo delta com altura útil de 100 metros, bem como torres de ancoragem especial tipo delta. Esta solução isola mecanicamente o trecho de travessia.

Para a travessia sobre o rio Madeira será adotado um período de retorno de 500 anos, tendo em vista a obtenção de uma confiabilidade adicional em relação ao restante da linha. Isso minimiza a probabilidade de ocorrência de falhas, sendo esta uma prática utilizada em outros projetos similares.

Foram selecionados alguns condutores para a travessia considerando-se como premissa aqueles que apresentam as menores flechas e características mecânicas similares, pois quanto maior for a flecha, mais altas serão as torres e, portanto, maior será o impacto visual.

O condutor selecionado para a travessia foi o feixe 4xPetunia 612. As características básicas do condutor selecionado se encontram no quadro a seguir.

### Quadro 3-1- Características básicos do condutor selecionado

Descrição	Tipo e Nome Código	Petunia 612
Seção nominal de Al-liga	mm <sup>2</sup>	507,83
Seção nominal do aço	mm <sup>2</sup>	104,79
Área Total	mm <sup>2</sup>	612,62
Fios	Quantidade e diâmetro	Al-liga: 66x3,13 mm Aço: 19/3,15 mm
Resistência CC a 20°C máxima	Ω/km	0,0657
Carga de ruptura	Kgf	31878
Diâmetro nominal total do cabo	mm	32,10
Encordoamento da camada externa		À direita
Peso	kgf/m	2,245
Módulo elasticidade final	kgf/mm <sup>2</sup>	7903
Coef. Expansão final	°C <sup>-1</sup>	18,6*10 <sup>-6</sup>

Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

Deve-se ressaltar que o rio Madeira no local da travessia não é navegável por embarcações de grande porte, sendo que a travessia estará localizada a jusante da usina hidrelétrica.

### Linha de Interligação entre as Casas de Força

Integra também o sistema de transmissão associado à UHE Jirau a linha de interligação curta em 500kV, em circuito simples, que interligará a Casa de Força da margem direita (CF1) à Casa de Força da margem esquerda (CF2), tendo esta linha a extensão aproximada de 2,66 km.

Esta LT curta promoverá uma maior confiabilidade ao sistema de transmissão associado à UHE Jirau. Esta LT permitirá que, na ocorrência de falha ou manutenção de uma das LT de 500kV da margem direita (LT1 ou LT2) ou da LT da margem esquerda (LT3), a potência gerada pela CF2 ou da CF1, respectivamente, seja escoada através das 02 (duas) LT remanescentes (critério de redundância N-1). Em uma condição excepcional, ou seja, saída de operação das LT1 e LT2 que partem da CF1, a LT3 poderá transmitir toda a potência gerada pela usina (condição similar ocorre quando da saída de operação da LT1 (ou LT2) e da LT3 com a LT remanescente transmitindo toda a potência da usina).

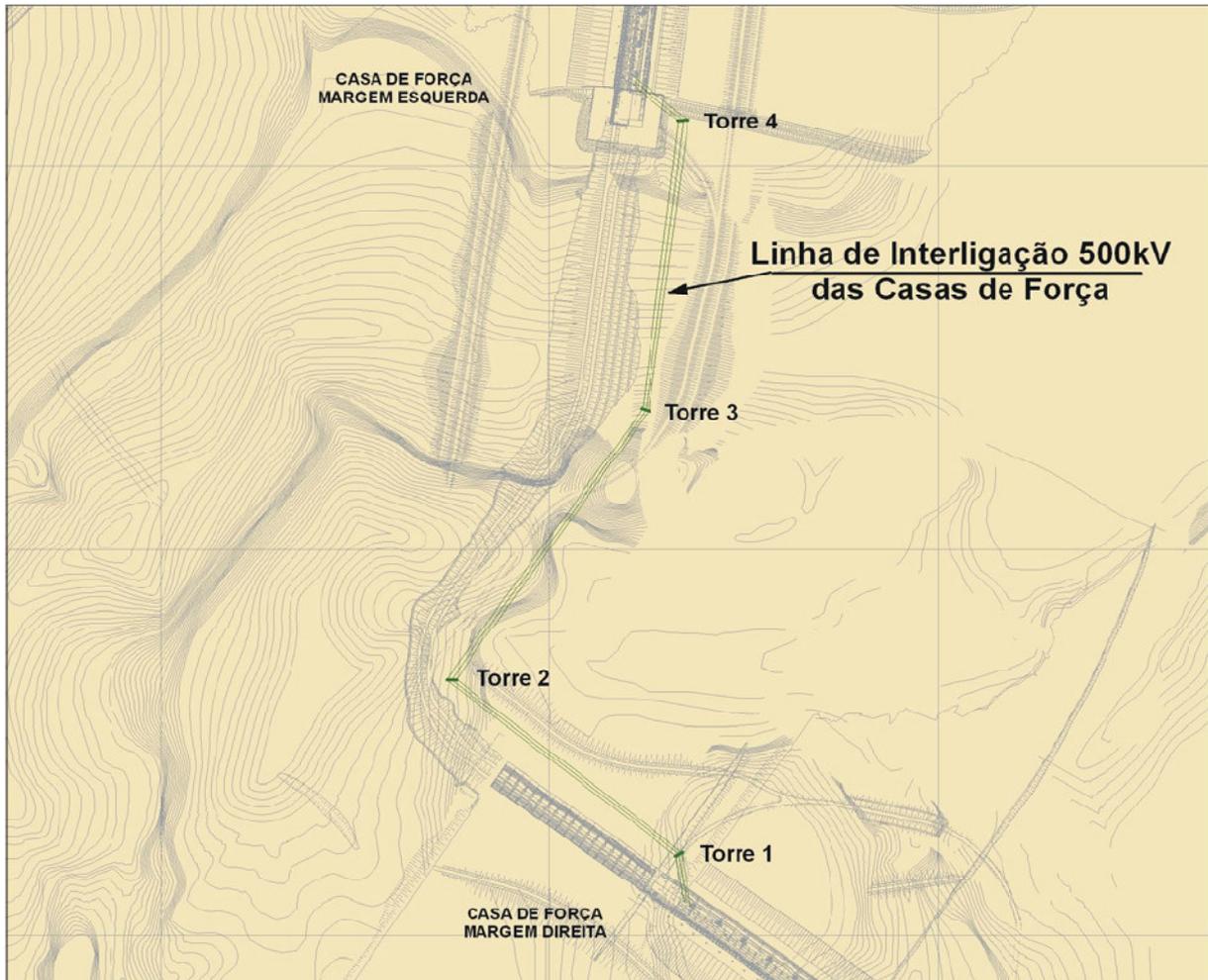
Um detalhe em planta da linha de interligação das casas de força é apresentado na Figura 3.5-1, na qual é possível verificar que na referida linha existirão 04 (quatro) vértices.

Na linha de interligação será utilizado um feixe de 04 (quatro) condutores CAA Rail ou 04 (quatro) condutores CALA Petúnia 612 conforme a necessidade de distância de segurança entre os cabos condutores em balanço (para componentes da barragem adjacentes à linha), bem como distâncias verticais mínimas cabo-solo ou cabo-água. Serão aplicados na linha de interligação um cabo pára-raios OPGW de 36 fibras ópticas e um cabo pára-raios CAA

Cochin ou CALA Pastel 299, conforme as necessidades de atendimento à relação entre a flecha do condutor e do pára-raios na condição de EDS.

A LT curta de 500kV terá 04 (quatro) torres autoportantes do tipo JPAE apoiadas em fundações especiais (no leito do rio ou em construções anexas à casa de força), a jusante da barragem, sendo que estas torres terão alturas adequadas para vencer os vãos desta LT, bem como para que os cabos da mesma fiquem a uma distância convenientemente segura da barragem.

**Figura 3-1 Planta da linha de interligação das casas de força**



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

### 3.6. Características dos Equipamentos Previstos

A seguir, são apresentados os equipamentos previstos para as obras de construção do empreendimento, contemplando tipo e perfil das torres metálicas, cabo condutor e conjuntos de suspensão e ancoragem.

### 3.6.1. Tipo e Perfil das Torres

Os tipos e as características das torres da série normal de estruturas a serem utilizadas na implantação das LT associadas à UHE Jirau estão descritos a seguir.

- Torre de suspensão leve estaiada monomastro, com configuração “cara de gato”, tipo JPE3;
- Torre de suspensão autoportante, com configuração “cara de gato”, tipos JPS3 e JPS8;
- Torre de suspensão autoportante com configuração “tronco piramidal em delta” para transposição de fases, tipo JPST;
- Torre de ancoragem meio de linha para ângulos até 30°, com configuração “tronco-piramidal em delta”, tipo JPA30;
- Torre de ancoragem meio de linha para grandes ângulos até 60° e de ancoragem fim de linha, com configuração “tronco-piramidal em delta”, tipo JPF60.

A seguir serão descritas as características de cada tipo de torre que será utilizada na construção das LT de 500 kV associadas à UHE Jirau.

#### Quadro 3-2 Torre de suspensão reforçada do tipo JPE3.

Característica	JPE3 (Estaiada de Suspensão Reforçada)	
	0°	3°
Ângulo de deflexão	0°	3°
Vão médio	550 m	455 m
Vão gravante	Condutor: 325 a 700 m Pára-raios: 325 a 750 m	
Alturas úteis	26.0 a 41.0m (com variação de 1.5m)	

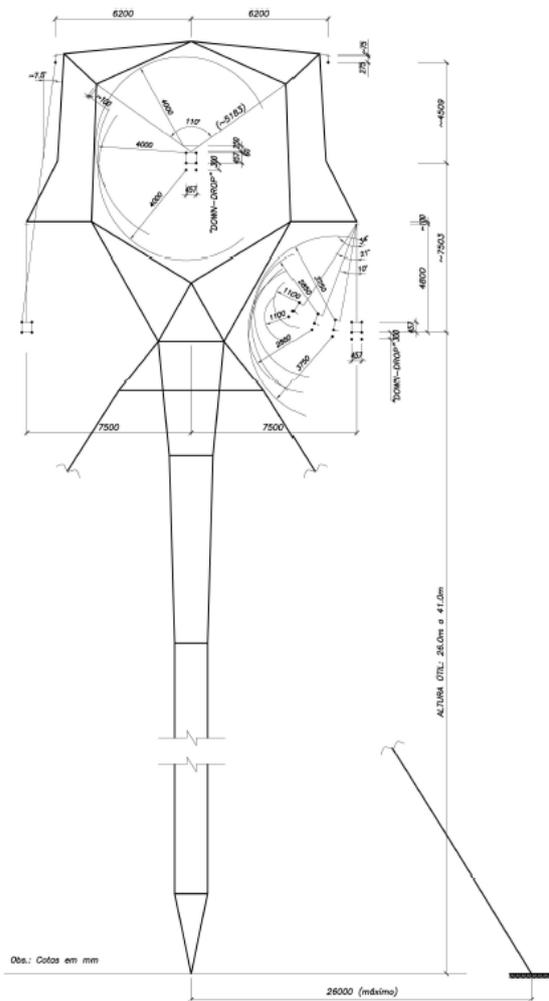
Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010

#### Quadro 3-3 Torre de suspensão leve do tipo JPE3.

Característica	JPE3 (Autoportante de Suspensão Leve)	
	0°	3°
Ângulo de deflexão	0°	3°
Vão médio	550 m	455 m
Vão gravante	Condutor: 325 a 700 m Pára-raios: 325 a 750 m	
Alturas úteis	23.0 a 44.0m (com variação de 1.5m)	
Extensões	6.0/12.0 m	
Pés	1.5/3.0/4.5/6.0/7.5/9.0/10.5 m	

Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-2 Estrutura de Suspensão do Tipo JPE3**



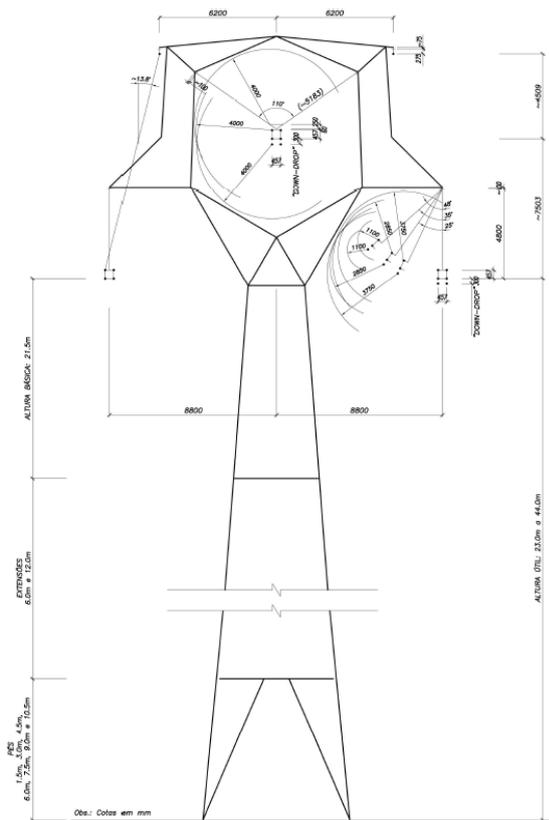
Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Quadro 3-4 Torre de suspensão autoportante de suspensão reforçada do tipo JPS8.**

Característica	JPS8 (Autoportante de Suspensão Reforçada)	
	0°	8°
Ângulo de deflexão	0°	8°
Vão médio	700 m	450 m
Vão gravante	Condutor: 250 a 900 m Pára-raios: 250 a 950 m	
Alturas úteis	23.0 a 44.0m (com variação de 1.5m)	
Extensões	6.0/12.0 m	
Pés	1.5/3.0/4.5/6.0/7.5/9.0/10.5 m	

Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-3 Estrutura de Suspensão do Tipo JPS8**



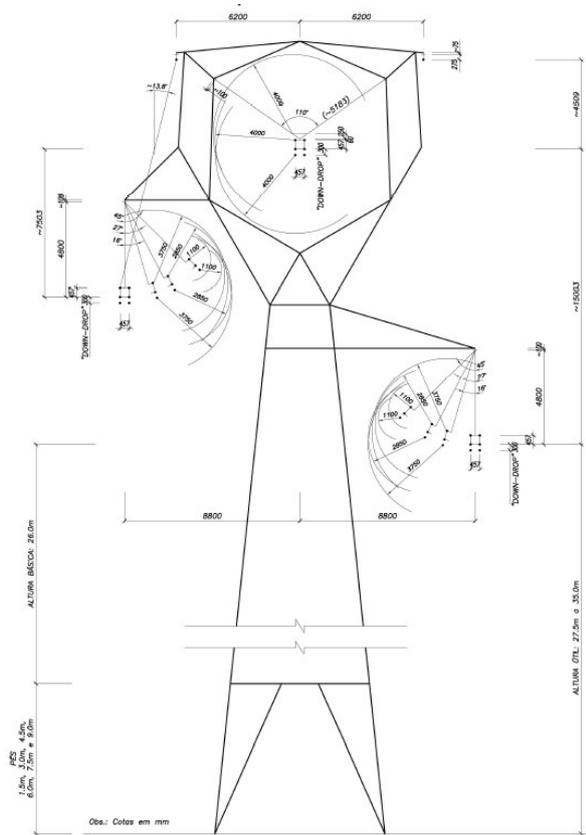
Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Quadro 3-5 Torre de suspensão autoportante de suspensão para transposição do tipo JPST.**

Característica	JPST (Autoportante de Suspensão p/Transposição)	
	0°	5°
Ângulo de deflexão	0°	5°
Vão médio	600 m	445 m
Vão gravante	Condutor: 250 a 800 m Pára-raios: 250 a 850 m	
Alturas úteis	27.5 a 35.0m (com variação de 1.5m)	
Extensões	Sem extensão	
Pés	1.5/3.0/4.5/6.0/7.5/9.0 m	

Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-4 Estrutura de Transposição do Tipo JPST**



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Quadro 3-6 Torre de ancoragem meio de linha para ângulos até 30° do tipo JPA30.**

Característica	JPA30 (Autoportante de Ancoragem Meio de Linha para Ângulos Médios)
Ângulo de deflexão	30°
Vão médio	450 m
Vão gravante	Condutor: - 450 a 900 m Pára-raios: - 500 a 1000 m
Alturas úteis	22.5 a 40.5m (com variação de 1.5m)
Extensões	6.0/12.0 m
Pés	3.0/4.5/6.0/7.5/9.0 m

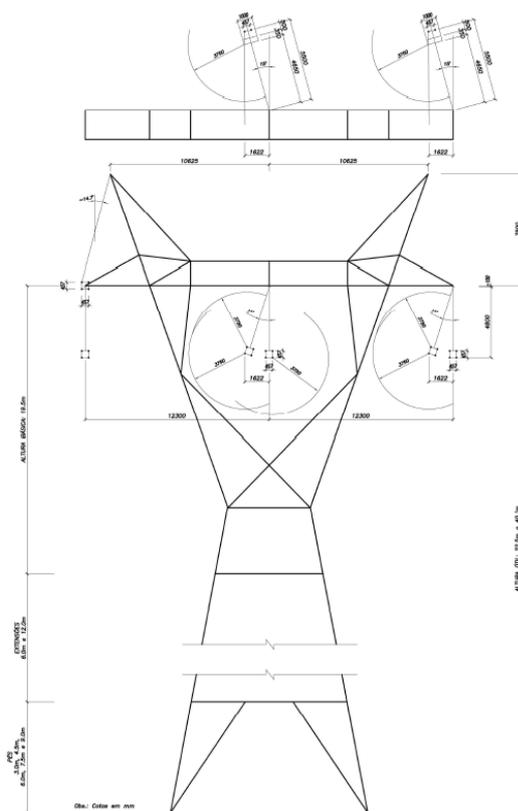
Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Quadro 3-7 Torre de ancoragem meio de linha para grandes ângulos até 60° e de ancoragem fim de linha do tipo JPF60.**

Característica	JPA30 (Autoportante de Ancoragem Meio de Linha para Grandes Ângulos e de Ancoragem Fim de Linha)		
	Meio de Linha	Fim de Linha	
Ângulo de deflexão	60°	10° (LT)	30°(SE)
Vão médio	450 m	450 m	
Vão gravante	Condutor: - 450 a 900 m Pára-raios: - 500 a 1000 m		
Alturas úteis	22.5 a 34.5m (com variação de 1.5m)		
Extensões	6.0/12.0 m		
Pés	3.0/4.5/6.0/7.5/9.0 m		

Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-5 Estrutura de Ancoragem Meio de Linha do Tipo JPA30**



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

### 3.6.2. Cabo Condutor e Pára-Raios

São indicadas a seguir as principais características dos cabos condutores e pára-raios que serão utilizados na construção das LT de 500 kV associadas à UHE Jirau.

**Quadro 3-8 Características gerais dos cabos condutores e pára-raios**

Característica	Unid.	Condutor (4 cabos por fase)		Pára-Raios	
		CAA	CAA		
Tipo		CAA	CAA	Aço galvanizado EAR	OPGW
Código		RAIL	COCHIN	-	SM-17.9
Bitola		954 kcmil	211.3 kcmil	3/8"	17.9 mm
Formação		45/7	12/7	7 fios	24 fibras
Galvanização		Classe A	Classe A	-	-
Área Total	mm <sup>2</sup>	517.4	169.58	51.14	185.00
Peso unitário	kgf/m	1.602	0.7852	0.406	1.002
Diâmetro	mm	29.61	16.86	9.52	17.90
Carga de ruptura	kgf	11750	9400	6990	16083

Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

### 3.6.3. Cadeia de Isoladores

A montagem das cadeias de isoladores, juntamente com as ferragens e acessórios, será executada após a revisão da montagem das torres e antes do início das atividades de lançamento dos cabos. A revisão tem como última etapa o punctionamento, ou seja, as cadeias só poderão ser instaladas após a execução do punctionamento dos parafusos.

A seguir apresenta-se um quadro com as características gerais das cadeias de isoladores que serão utilizados na construção das LT de 500 kV associadas à UHE Jirau.

**Quadro 3-9 Características gerais das cadeias de isoladores**

Tipo	Número de Isoladores	Área Exposta (m <sup>2</sup> )	Peso (kgf)
Suspensão I	21	1.000	185
Suspensão V	2 x 21	2.000	350
Ancoragem (Tripla)	3 x 22	3.150	750

Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

## 3.7. Características das Obras Civis

Neste item será abordado as seguintes etapas referentes à implantação das LT de 500 kV associadas à UHE Jirau: execução dos serviços de topografia; abertura da faixa de servidão e vias de acesso; execução das fundações; instalação de aterramento e contrapeso; medições de resistência da terra; montagem das estruturas; instalação de cabos pára-raios e condutores. Faz-se pertinente mencionar, que os itens referentes ao abastecimento de combustível, abastecimento de água, efluentes líquidos (domésticos e industriais), resíduos sólidos, dentre outros serão tratados no Programa Ambiental para Construção, entre os itens 5.7.6 à 5.7.13.

### 3.7.1. Serviços de Topografia e Marcações

O levantamento topográfico deverá considerar basicamente os seguintes elementos e critérios:

- Presença de taludes ou encostas íngremes lateralmente ao vão podendo causar aproximações aos cabos;
- Existência de matas ou árvores preservadas que impeçam a execução de montagem e lançamento;
- Existência de árvores de grande altura na faixa de servidão ou fora da faixa que podem atingir a estrutura ou os cabos;
- Existência de córregos, arroios ou lagos, etc.;
- Possibilidade de inundação no pé da estrutura;
- Possibilidade de inundações comprometerem a distância de segurança dos cabos no vão;
- Existência de solos inadequados, muito fracos, tipo banhados;
- Existência de encostas com riscos de deslizamentos;
- Existência de zonas de erosão;
- Dificuldades de acesso para a obra;
- Presença de obstáculos construídos.

### 3.7.2. Abertura da Faixa de Servidão

Para a determinação da faixa de servidão das LT, foram considerados os critérios de balanço de cabos, de forma que os mesmos não venham a tocar entre si e não atinjam obstáculos vizinhos, colocando em risco a segurança das linhas e dos obstáculos. Quando da utilização de torres estaiadas, como o caso em questão, foi conferida a área atingida pelos estais, que, em certos casos, pode exigir um acréscimo na largura da faixa, pelo menos na área de atuação das torres.

Assim sendo, para a determinação da largura da faixa foram considerados os efeitos dos campos elétricos e magnéticos, Ruído Audível (RA) e Rádio Interferência (RI), verificando o critério de RI, dentro de uma relação sinal-ruído aceitável, assegurando-se que não serão ultrapassados os valores limites. Para atendimento ao critério de área atingida pelos estais e ao critério de rádio interferência, foi adotada uma faixa com largura de 60 m para cada LT.

Será apresentada inicialmente a largura de faixa de uma LT de 500 kV sozinha, para os trechos em que houver um só circuito. Em seguida, será apresentada a faixa para as 03 (três) LT a serem construídas em paralelo, pois a rota das linhas será assim definida em boa parte do seu traçado. A distância do eixo ao limite da faixa para uma LT 500 kV sozinha será a mesma das 02 (duas) LT mais externas ao limite da faixa quando as 03 (três) LT caminharem em paralelo.

### 3.7.2.1. Definição da Largura de Faixa para uma LT de 500 kV

Considerando-se a configuração da torre típica da linha que, para a LT de 500 kV associada à UHE Jirau, é a torre de suspensão estaiada monomastro tipo “JPE3”, foi considerado, para o cálculo dos efeitos elétricos, a tensão operativa máxima de 550 kV.

#### A) Critério de Balanço dos Condutores

Considerando os seguintes dados da linha e do condutor CAA 954 MCM (Rail), onde será utilizado em feixe com 04 (quatro) cabos na LT, para fins de cálculo da flecha e dos ângulos de balanço.

Dados básicos

- Vão: 550 m;
- Espaçamento entre fases extremas na torre típica: aproximadamente 15,00 m;
- Vento para balanço: será tomado o vento, com período de integração 10 minutos e com período de retorno 50 anos, que é de 23,61 m/s, a 10 metros do solo, sendo o vento correspondente para 30 segundos igual 29,17 m/s, a altura média dos condutores de 18 m em relação ao solo, o valor de 32,05 m/s;
- Comprimento da cadeia: 4,50 m.

#### B) Critério de Rádio- Interferência (RI)

Considerando a largura de faixa de 60 m, foi verificada a relação sinal-ruído a ser obtida no limite da faixa com a tensão operativa máxima de 550 kV para efeito de Rádio-Interferência.

Os cálculos resultaram em um nível de ruído máximo igual a 40,6 dB em seu limite, válido para condições de tempo bom prevalente em cerca de 90% do tempo. Admitindo-se cerca de 10% de tempo chuvoso ou com condutor molhado, haverá um acréscimo para a condição de 50% de todos os tempos da ordem de, no máximo, 1,5 dB no nível de ruído. Portando o ruído de rádio-interferência para condições de 50% são 42,1 dB.

O nível de rádio-interferência acima é calculado para resistividade de 100  $\Omega$ .m. Corrigindo para a resistividade considerada para a região, ou seja 1000  $\Omega$ .m, obtém-se o nível de RI final no limite da faixa de 39 dB.

#### C) Critério de Ruído Audível (RA)

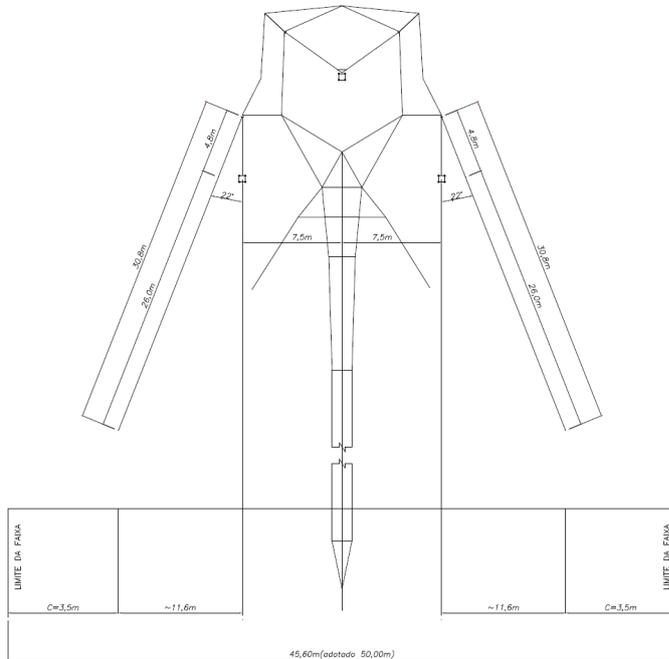
Considerando a mesma largura de faixa de 60 m, verifica-se igualmente o nível de Ruído Audível (RA), a ser obtido no limite da faixa. Assim, o valor RA, em condições de tempo bom, será de 43,0 dB.

Para tempo chuvoso ou condutor molhado, admitido como existente em cerca de 10% do tempo, haverá um acréscimo da ordem de 1,5 dB, no máximo, no nível de ruído. Assim sendo, o ruído com chuva fina será de 45 dB.

Fontes diversas estabelecem o ruído máximo admissível na faixa de 54 a 58 dB no limite da faixa, para condições de chuva fina. Verifica-se que essa ordem de grandeza está muito longe de ser atingida no limite da faixa.

Sendo assim, conclui-se que uma largura de faixa de 60 m será suficiente para uma LT de 500 kV sozinha. A Figura 3-6 mostra o esquema da faixa para uma LT de 500 kV como determinado nos itens anteriores.

**Figura 3-6 Croquis da Faixa - Critério de Balanço dos Condutores - Torre tipo “JPE3”**



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

Para as 03 (três) linhas em paralelo adotou-se 180 m. Os efeitos de Rádio-Interferência e Ruído Audível não são influenciados pelas linhas mais afastadas. No entanto, os níveis de campos elétrico e magnético devem ser determinados para as 03 (três) linhas em paralelo como será apresentado no item seguinte.

#### **D) Campos Elétrico e Magnético**

Para a determinação do campo elétrico foram consideradas as condições de tensão máxima (550 kV) e para o campo magnético foi, inicialmente, determinado para a condição mais crítica previsível de correntes nas três fases (2000 A/f) das três linhas em paralelo, ou seja, com uma faixa total de 180 m. A Tabela 3-2 mostra os valores máximos obtidos no limite da faixa.

Sendo assim, conclui-se que a largura de 180 m atende satisfatoriamente aos critérios de balanço dos condutores, de área atingida pelos estais, bem como também os critérios de máxima Rádio-Interferência e máximo Ruído-Audível, campos elétrico e magnético nas bordas da faixa.

Em muitos trechos da rota das linhas não se registra a recepção de sinais suficientes de rádio, na faixa de AM. Em outras partes, o próprio ruído de fundo (*back-ground noise*), sem existência de linha de transmissão, seria maior que o nível de sinais de rádio receptor e a baixa densidade populacional de alguns trechos e a pequena probabilidade de algum receptor de rádio estar situado no limite de faixa tornam o fenômeno de RI pouco crítico.

Foram verificados também os níveis máximos de campo elétrico e campo magnético, além da Rádio Interferência (RI) e do Ruído Audível (RA) no limite da faixa. Os valores desses efeitos situam-se bastante abaixo das recomendações brasileiras e internacionais a respeito, conforme dados apresentados na Tabela abaixo.

**Tabela 3-2 Efeitos Elétricos no Limite da Faixa (180 m)**

Efeitos Elétricos	Máx. Limite Faixa	Máximo sob Faixa	Máximos Int. Admitidos	Máximo em Editais
Campo Elétrico	0,91	2,30 kV/m	5 kV/m	4,3 kV/m (limite faixa)
Campo Magnético	3,1 $\mu$ T	6,5 $\mu$ T	$\cong$ 83 $\mu$ T	83 $\mu$ T
Ruído Audível	45 Dba	-	54 dBA	58 dBA
Rádio-Interferência	39 dB	-	$\cong$ 46 dB	$\cong$ 42 dB

Fonte: *Energia Sustentável do Brasil, 2010.*

Conforme apresentado, a largura de faixa de servidão no valor de 60 metros para uma LT e de 180 m para as 03 (três) LT em paralelo atende satisfatoriamente todos os limites máximos de influências elétricas aplicáveis, inclusive o referente à área atingida pelos estais.

Os valores dos campos elétrico e magnético calculados estão muito abaixo dos valores máximos permissíveis no limite da faixa de servidão, sendo igualmente baixos mesmo no interior da faixa, ao nível do solo ou de um transeunte.

Este procedimento implicará a instituição de servidão, pelas quais passará a LT, a limpeza do terreno, inclusive com possível poda de exemplares arbóreos que interfiram com a segurança dos cabos, sem necessidade de corte raso de vegetação nativa, e a eventual execução de terraplenagem.

As cercas localizadas na faixa de servidão serão seccionadas e aterradas nos limites da faixa.

### 3.7.3. Abertura das Vias de Acesso

Para acesso aos locais de implantação das torres, será utilizada ao máximo a infraestrutura viária existente (vias vicinais, de fazendas, dentre outras). Os novos acessos serão construídos somente quando necessário e de preferência dentro da faixa de servidão e com o mínimo de supressão de vegetação, visando atender às necessidades de construção, montagem e futura manutenção das LT.

Os procedimentos e as diretrizes básicas referentes à abertura de vias de acessos estão melhor detalhadas no Programa Ambiental para Construção, no item 5.7-17, do presente PBA.

### 3.7.4. Instalação dos Canteiros de Obras

A definição dos locais dos canteiros de obras e a descrição de suas estruturas e sistemas de controle estão apresentados no Programa Ambiental para Construção, no item 5.7.5, deste PBA.

### 3.7.5. Execução das Fundações

Para cada tipo de torre, serão analisadas as fundações para os diferentes tipos de solos, em função de parâmetros geotécnicos pré-estabelecidos.

Desta maneira, serão elaborados projetos padrões de fundações, considerando os diversos tipos de solos e os tipos de torres utilizadas. Na presença de solos com baixa capacidade de suporte e/ou ocorrência do nível d'água a baixa profundidade, serão elaborados projetos de fundações especiais, constituídas por blocos em concreto armado apoiados em estacas de concreto, preferencialmente.

A escolha do tipo de fundação a ser utilizada em cada torre ocorrerá em função do tipo do carregamento atuante e do tipo e da capacidade de suporte do solo, definidos através dos ensaios geotécnicos a serem realizados.

A estabilidade das fundações será verificada através dos procedimentos clássicos de análise de estabilidade, adotando-se fatores de segurança globais para determinação das cargas admissíveis nas fundações.

Serão utilizados programas computacionais de uso corrente para a determinação das solicitações devidas aos carregamentos e das tensões aplicadas ao solo da fundação, bem como para o dimensionamento estrutural das peças em concreto armado.

A escolha do tipo de fundação a ser utilizado para as diversas torres será definida considerando os aspectos técnicos e econômicos observados em cada situação.

Caso as condições reveladas pela construção indiquem solos/rochas de características diferentes das consideradas nos projetos padronizados, as fundações para estas torres serão objeto de projetos específicos.

#### 3.7.5.1. Torres Estaiadas

Será utilizada torre estaiada monomastro de suspensão, tipo JPE3.

##### **A) Fundações para Mastros Centrais**

As fundações para mastros centrais serão executadas em sapatas ou tubulões, variando-se as dimensões em função das características do solo.

##### **B) Fundações para Estais**

As fundações para os estais poderão ser executadas em tubulões, blocos ou tirantes ancorados em rochas. A escolha de cada tipo será definida em função das características do solo e das condições de acesso ao local da fundação.

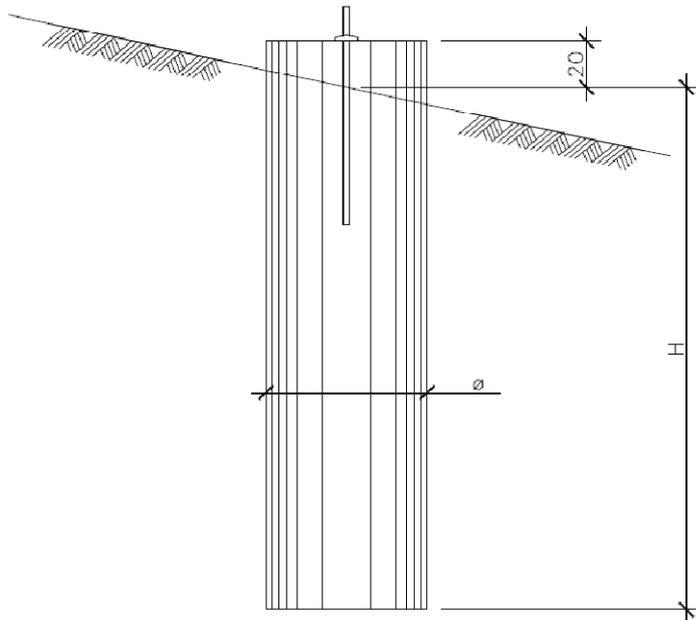
Os estais serão fixados às fundações por meio de sistema de ancoragens apropriado.

A solução em tubulão constitui-se em elementos moldados "in loco", em concreto armado, em forma de tronco de cone, com dimensões e profundidades racionalmente determinadas, onde são fixadas as ancoragens.

A solução em bloco constitui-se em elementos tetraédricos, moldado "in loco", em concreto simples ou armado, com dimensões e profundidades racionalmente determinadas, onde são fixadas as ancoragens.

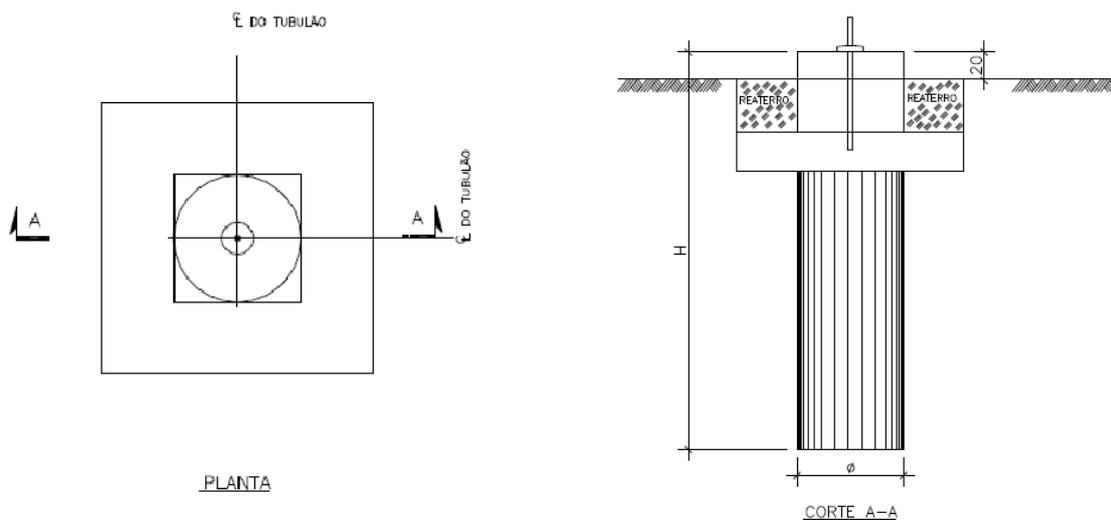
A solução em tirantes ancorados em rocha constitui-se na fixação das ancoragens diretamente sobre a rocha, de acordo com diâmetros e profundidades racionalmente definidas.

**Figura 3-7 Fundação em Tubulão para Mastro Central**



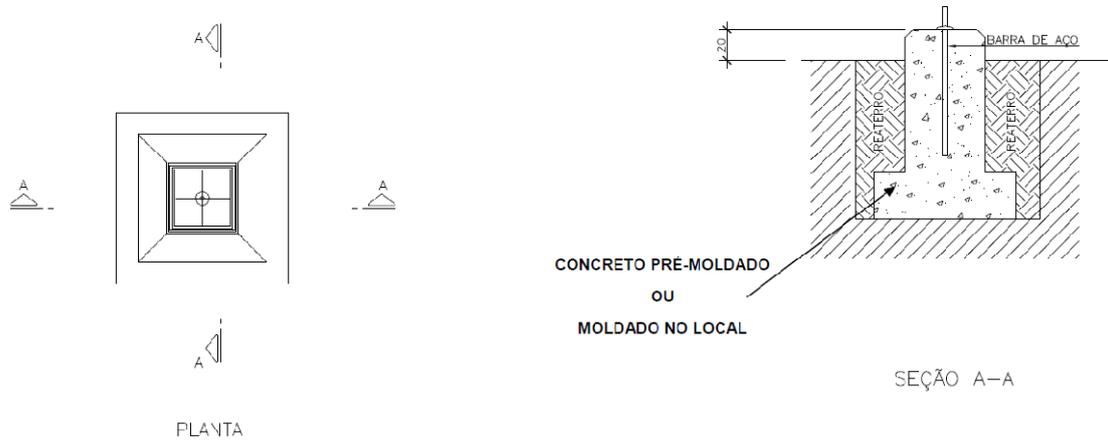
Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-8 Fundação em Tubulão com Laje para Mastro Central**



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-9 Fundação em Sapata para Mastro Central**



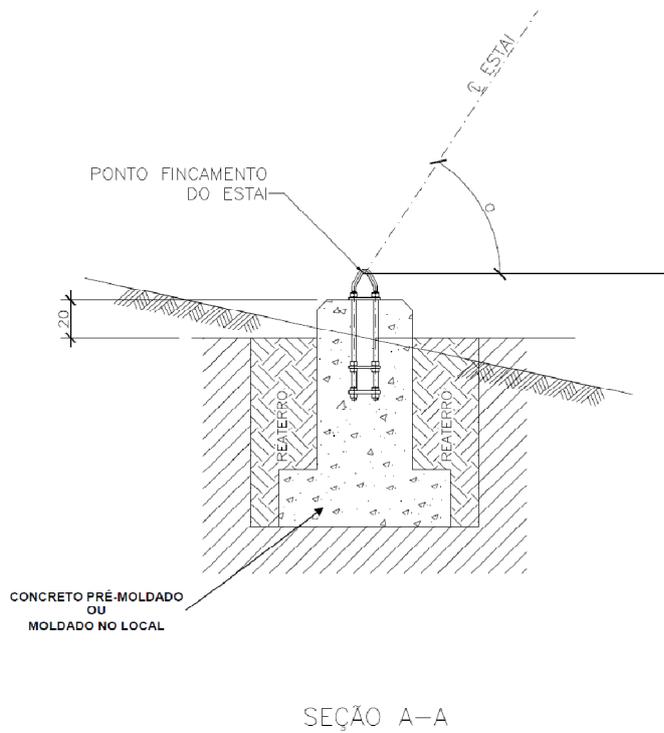
Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-10 Fundação em Tubulão com Grampo U para Estais**



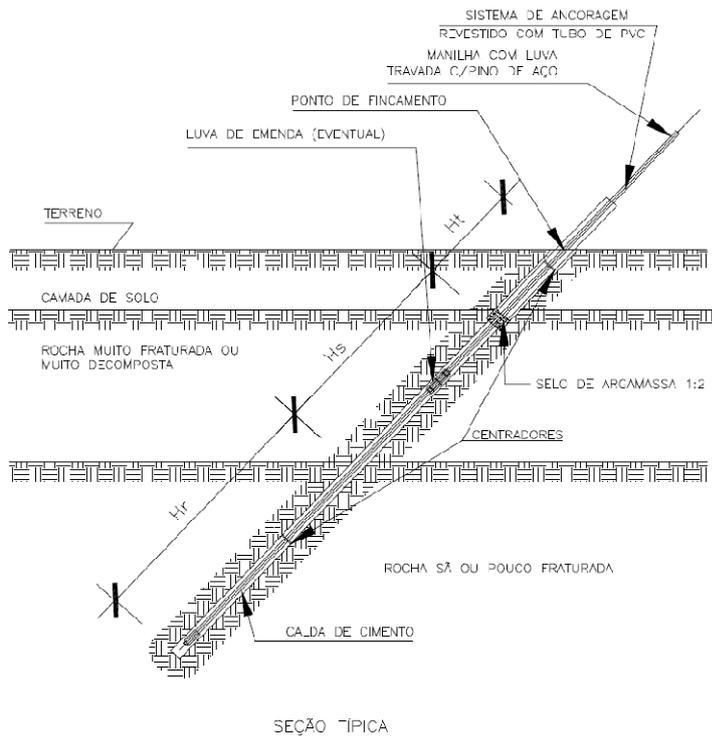
Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-11 Fundação em Sapata com Grampo U para Estais**



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-12 Fundação Ancorada em Rocha com Haste Metálica para Estais**



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

### 3.7.5.2. Torres Autoportantes

Serão utilizadas torres autoportantes de suspensão tipos JPS3, JPS8 e JPST e torres de ancoragem tipos JPA30 e JPF60.

As fundações para as torres autoportantes poderão ser executadas em tubulões, sapatas, tubulões ancorados em rocha ou blocos ancorados em rocha. A escolha de cada tipo será definida em função das características do solo e das condições de acesso ao local da fundação.

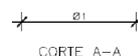
A solução em tubulão constitui-se em elementos moldados "in loco", em concreto armado, com dimensões e profundidades racionalmente determinadas, onde são fixados os stubs.

A solução em sapata constitui-se em elementos moldados "in loco", em concreto armado, com o fuste acompanhando o ângulo de inclinação dos stubs.

A solução em tubulão ou bloco ancorado em rocha constitui-se em elementos moldados "in loco", sem alargamento de base, em concreto armado, com dimensões e profundidades racionalmente determinadas, ancorados na rocha através de tirantes, onde são fixados os stubs.

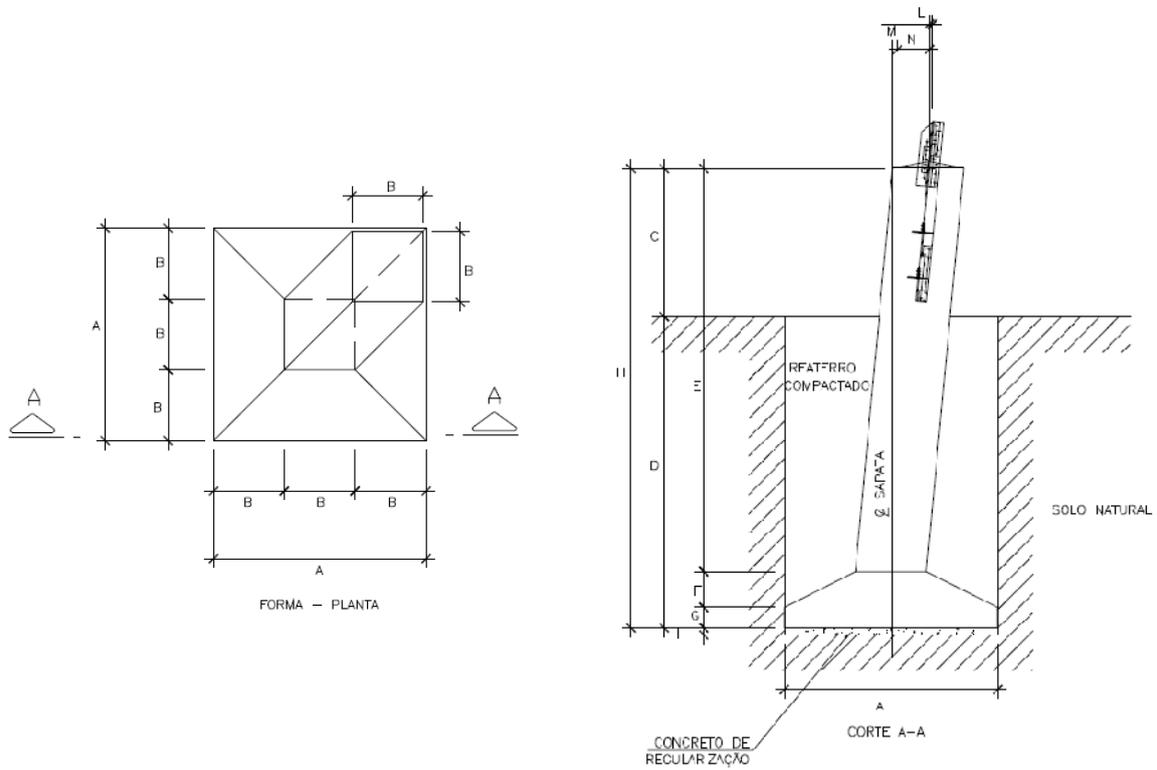
**Figura 3-13 Fundação em Tubulão**

FORMA – PLANTA



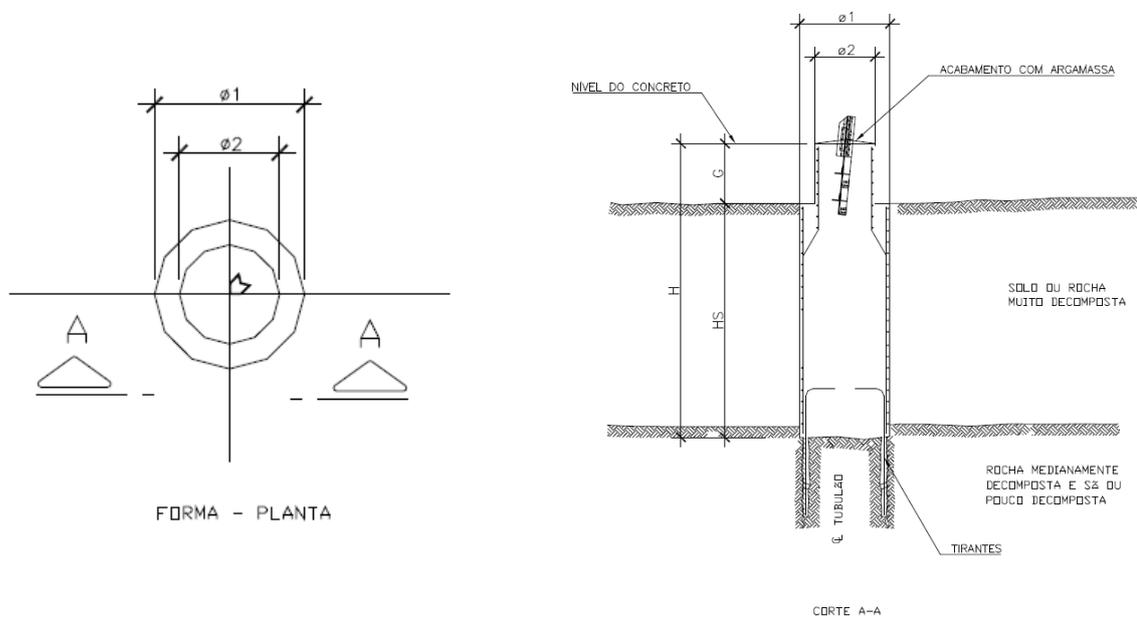
Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

Figura 3-14 Fundação em Sapata



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

Figura 3-15 Fundação em Tubulão Ancorado em Rocha



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

### 3.7.6. Instalação de Aterramento e Contrapeso

Serão realizadas medições de resistividade em todos os pontos onde serão montadas as torres e, a partir delas e das configurações de aterramento definidas, será identificada a fase de aterramento mais adequada para cada torre.

O sistema de aterramento consistirá na instalação de fios contrapesos em disposição radial com 4 ou 6 fios, conforme croquis apresentados a seguir, sendo adotada uma das fases indicadas na Tabela 3-3 de acordo com as resistividades efetivamente obtidas no local de cada estrutura, com a finalidade de escoar e dispersar as descargas elétricas no terreno.

Para efeito de definição do sistema de aterramento foram analisadas diversas configurações de contrapeso. Em todos os casos considerou-se a utilização das seguintes premissas:

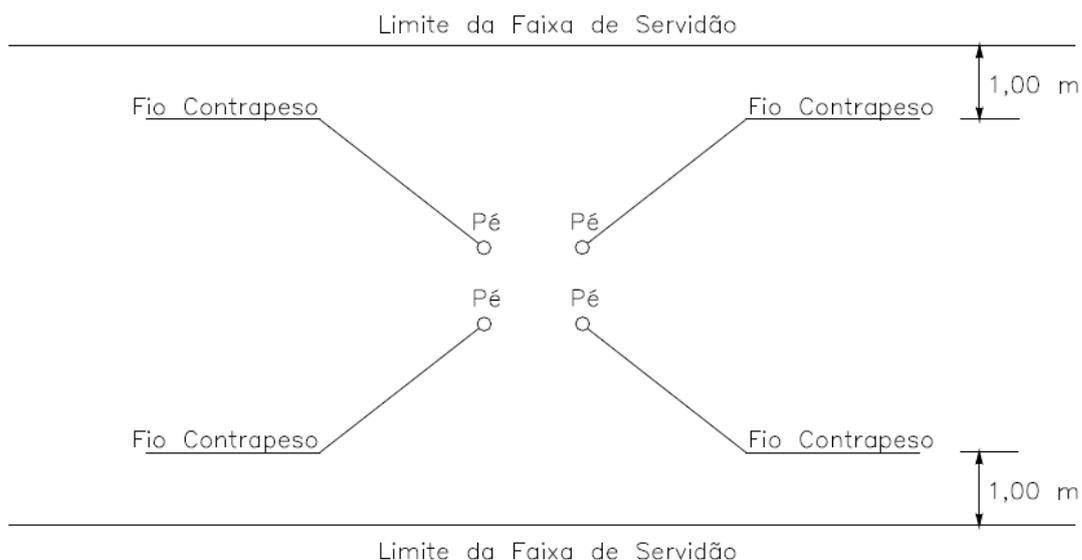
- Fio de aço cobreado (copperweld) 4 AWG;
- Profundidade de instalação do fio: 0,5 m;
- Resistividade do solo: 1000  $\Omega$ .m (valor utilizado no cálculo da resistência dos aterramentos, para efeito de comparação de valores apresentados por cada um deles);
- Configurações conforme croquis das Figuras 3-16 a 3-19.

Quanto aos comprimentos propostos dos fios contrapesos para as diversas fases de aterramento, os mesmos estão indicados na Tabela 3-3.

Na Tabela 3-4 são apresentadas as resistências que as diversas fases de aterramento apresentarão quando instaladas em um solo uniforme de resistividade 1000  $\Omega$ .m.

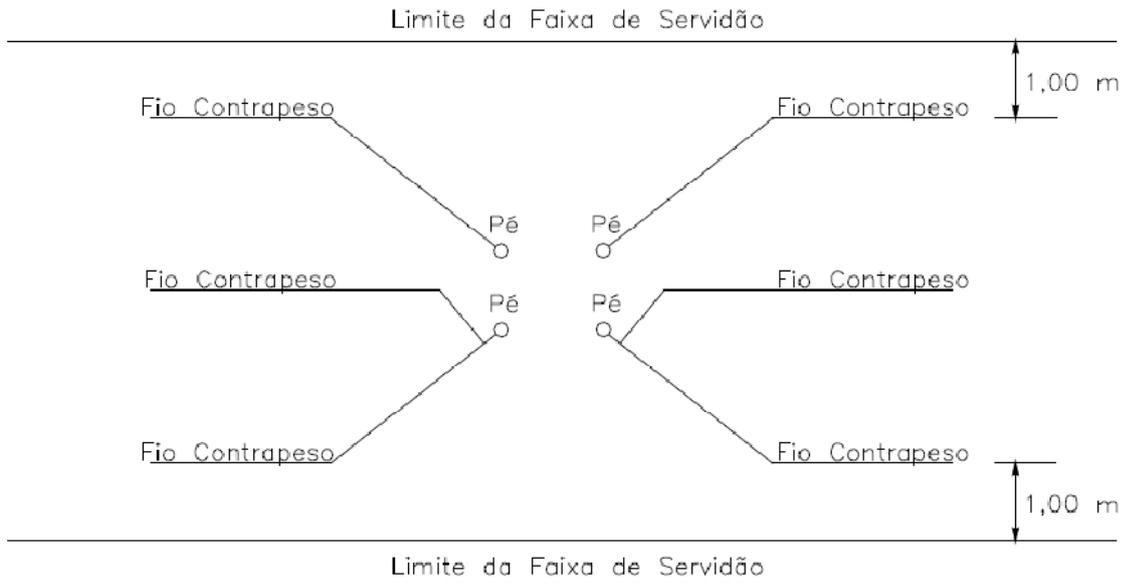
A Tabela 3-5 apresenta os valores de resistividade do solo (uniforme) para os quais as diversas fases de aterramento implicarão em um valor de resistência igual ou inferior a 20 $\Omega$ .

**Figura 3-16 Configuração de 4 pernas, de comprimento L cada uma, para estruturas autoportantes**



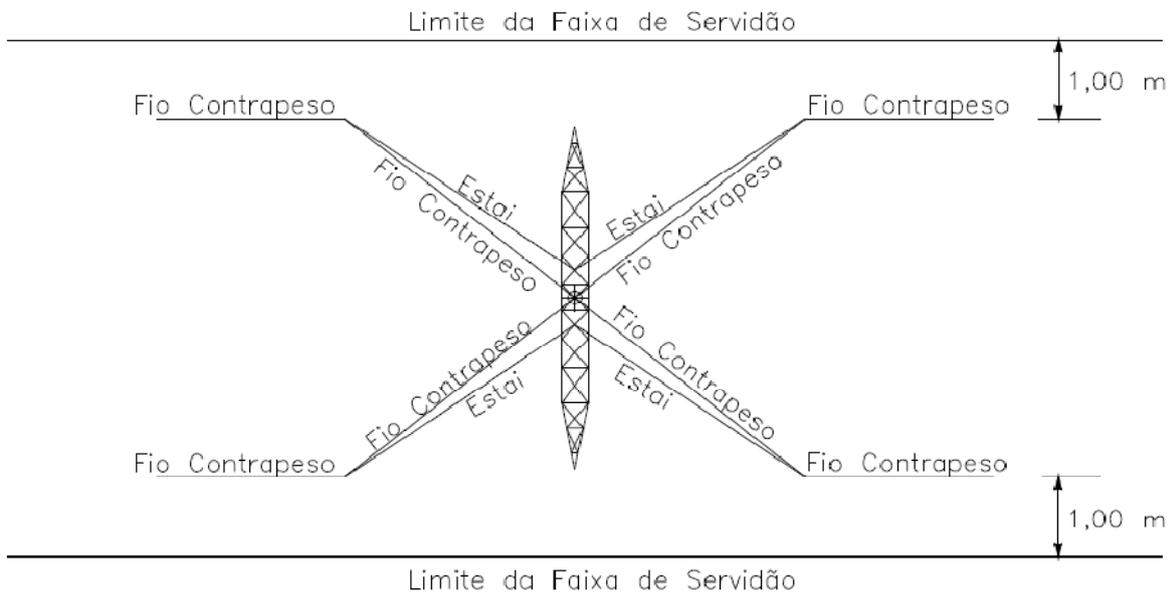
Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-17 Configuração de 6 pernas, de comprimento L cada uma, para estruturas autoportantes**



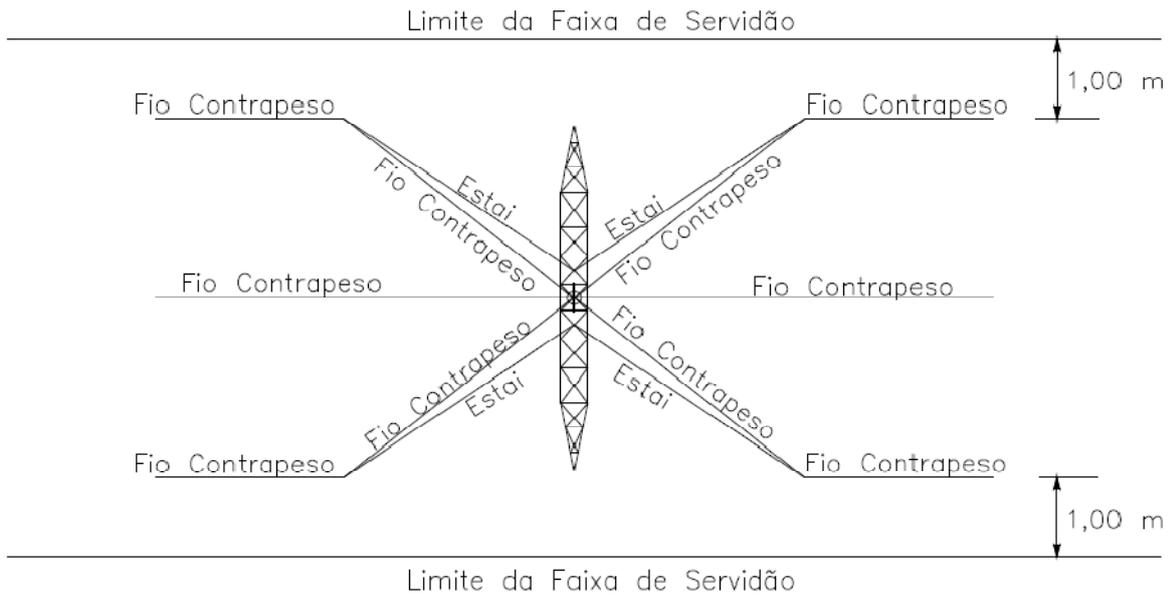
Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-18 Configuração de 4 pernas, de comprimento L cada uma, para estruturas estaiadas**



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Figura 3-19 Configuração de 6 pernas, de comprimento L cada uma, para estruturas estaiadas.**



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Tabela 3-3 Comprimentos dos fios de aterramento**

Fase de Aterramento	Comprimento Total de fios contrapesos para 4 ou 6 pernas (m)
Fase I	4 x 15
Fase II	4 x 30
Fase III	4 x 60
Fase IV	4 x 90
Fase V	6 x 90

Obs.: Para torres estaiadas serão utilizadas apenas as fases cujos comprimentos de fios contrapesos permitirem a interligação do mastro central aos estais.

Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

**Tabela 3-4 Resistência dos aterramentos quando instalados em um solo de resistividade uniforme de 1000  $\Omega$ .m**

Fase de Aterramento	Comprimento Total de fios contrapesos para 4 ou 6 pernas (m)	$R_{\text{aterramento}}^{(1,2)}$ ( $\Omega$ )
Fase I	4 x 15	36,2
Fase II	4 x 30	21,8
Fase III	4 x 60	11,9
Fase IV	4 x 90	8,4
Fase V	6 x 90	6,8

Obs.: <sup>(1)</sup> Exceto para a fase I, demais resistências avaliadas para as torres estaiadas, onde os cabos são mais acoplados.

<sup>(2)</sup> Para torres estaiadas serão utilizadas apenas as fases cujos comprimentos de fios contrapesos permitirem a interligação do mastro central aos estais.

Fonte: *Energia Sustentável do Brasil, 2010.*

**Tabela 3-5 Resistividade de um solo uniforme para a qual cada fase implicará em uma resistência de aterramento igual ou inferior a 20  $\Omega$**

Fase de Aterramento	Comprimento Total de fios contrapesos para 4 ou 6 pernas (m)	Resistividade para se ter $R_{\text{aterramento}}$ de até 20 $\Omega$ ( $\Omega.m$ )
Fase I	4 x 15	552
Fase II	4 x 30	917
Fase III	4 x 60	1680
Fase IV	4 x 90	2380
Fase V	6 x 90	2941

Obs.: <sup>(1)</sup> Para torres estaiadas serão utilizadas apenas as fases cujos comprimentos de fios contrapesos permitirem a interligação do mastro central aos estais.

Fonte: *Energia Sustentável do Brasil, 2010.*

A identificação da fase de aterramento a ser adotada será feita da seguinte forma:

- Deverão ser feitas medições de resistividade em todos os pontos onde serão montadas as torres;
- Para cada local de medição (local de montagem de uma torre) deverá ser feita a estratificação do solo em camadas;
- A fase a ser instalada em um dado local será aquela que apresentar uma resistência igual ou inferior a 20  $\Omega$ , no solo estratificado do local, e que possua o menor comprimento de cabo.

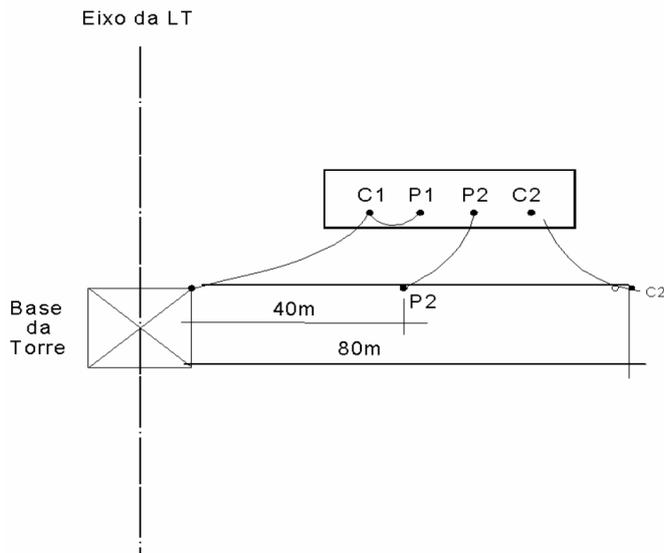
Além deste processo, deverão ser feitas medições de resistência de aterramento em cada torre. Caso em uma dada torre seja encontrada uma resistência superior a 20  $\Omega$ , um comprimento adicional de cabo contrapeso deverá ser instalado, de forma a se passar para a fase seguinte à já instalada.

### 3.7.7. Medições de Resistência a Terra

As medições serão realizadas antes da instalação do cabo pára-raios ou com o mesmo isolado e quando a umidade do solo estiver próxima de seu valor normal, não podendo ser executados ensaios em dias chuvosos ou quando o solo ainda estiver molhado devido à chuva.

Após ser determinado o eixo transversal onde serão cravadas as hastes para medição de resistência à terra, sendo o mais perpendicular possível à linha, de acordo com o terreno próximo à torre e a uma profundidade mínima de 40cm.

**Figura 3-20 Diagrama de instalação do megômetro ou terrômetro**



Fonte: Energia Sustentável do Brasil, 2010.

### 3.7.8. Montagem das Estruturas

A montagem das estruturas metálicas será realizada de acordo com as listas de construção, desenhos das torres e especificações técnicas.

Na montagem das torres será utilizado um sistema de estaiamento formado por um ou mais estais de acordo com o tipo de torre a ser montada, instalados com uma inclinação de aproximadamente 45° (quarenta e cinco graus) em relação à estrutura. Quando aplicável, poderá ser empregado o uso de guindaste ou caminhão munck para auxiliar o içamento e montagem das peças ou conjuntos estruturais.

Os procedimentos e as diretrizes básicas referentes à montagem das estruturas metálicas das LT 1, 2 e 3 de 500kV estão melhor detalhados no Programa Ambiental para Construção, no item 4.2, do presente PBA.

### 3.7.9. Instalação de Cabos Pára-Raios e Cabos Condutores

Os serviços de lançamento de cabos pára-raios e condutores só serão iniciados nos trechos onde a instalação do contrapeso-terra já estiver concluída.

Quando o lançamento de cabos pára-raios e dos cabos condutores for realizado sobre estradas vicinais ou secundárias, rodovias estaduais ou federais, ferrovias, vias navegáveis, redes elétricas ou telefônicas, ou outros obstáculos, deverão ser construídos cavaletes para travessias, visando evitar danos aos cabos e proteger o trânsito de veículos e pedestres durante o lançamento de cabos, bem como, prevenir acidentes durante os trabalhos, principalmente nas travessias sobre redes elétricas energizadas.

#### 3.7.9.1. Lançamento de Cabos Condutores e Cabos Pára-Raios

O lançamento dos cabos pára-raios deve ser feito após a revisão da montagem das estruturas e com o aterramento das torres instalado. Os equipamentos de lançamento Puller

(Guincho) e Tensionador (Freio) possuem capacidade adequada para o estendimento dos cabos.

O lançamento dos cabos condutores deverá ser iniciado após o lançamento dos cabos pára-raios e devidamente aterrados através dos cabos de aço fixados nos “mortos”, para proteção contra descargas eletrostáticas induzidas.

Os procedimentos e as diretrizes básicas referentes à instalação e lançamento de cabos pára-raios e cabos condutores das LT 1, 2 e 3 de 500kV estão melhor detalhados no Programa Ambiental para Construção, no item 5.7.15, do presente PBA.

### 3.8. Cronograma de Obras

A seguir é apresentado o cronograma de obras.

Cronograma Obra/Programa	2010												2011												2012											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Cronograma Físico LT's do AHE Jirau																																				
Cadastro Topográfico																																				
Liberação do Traçado																																				
Topografia e Sondagens																																				
Supressão de Vegetação																																				
<b>LT Interligação</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT1</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT2</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3 + Travessia</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
Comissionamento																																				
Desmobilização																																				
Operação Comercial																																				

### 3.9. Operação e Manutenção das LT

A inspeção periódica de manutenção das LT será realizada por via terrestre, utilizando-se as estradas de acesso existentes e as construídas para a obra, ou por via aérea, em helicóptero se for necessário.

Os serviços de manutenção preventiva (periódica) e corretiva (restabelecimento de interrupções) caberão a equipes da concessionária responsável pela operação. Essas equipes trabalham em regime de plantão e, normalmente, estão alocadas em escritórios regionais da concessionária, em condições de atender prontamente às solicitações que venham a ocorrer. Nas inspeções das LT, serão observadas as condições de acesso às torres e também a situação da faixa de servidão, visando preservar as instalações e a operação do sistema, com destaque para os seguintes itens:

- estradas de acesso;
- focos de erosão;
- drenagem da pista;
- condições de trafegabilidade;
- manutenção de obras-de-arte correntes;
- manutenção de porteiras e colchetes;
- outros aspectos relevantes;
- faixa de servidão;
- cruzamentos com rodovias;
- tipos de atividades agrícolas praticadas;
- construções de benfeitorias;
- controle da altura da vegetação na faixa de servidão e nas áreas de segurança;
- manutenção das estruturas das torres;
- preservação da sinalização (telefones de contato, em casos emergenciais);
- anormalidades nas instalações.

## 4. Programa de Gestão Ambiental

### 4.1. Introdução

A legislação vigente apresenta um volume de exigências muito amplo, tornando-se as ações de Gestão Ambiental bastante complexas. Essa realidade, de certa forma, tem aumentado o trabalho das equipes de meio ambiente das empresas, uma vez que essas exigências são crescentes e começam a ampliar o campo de atuação, exigindo a coordenação de profissionais experientes.

A prática da Gestão Ambiental introduz a variável ambiental no planejamento empresarial, e quando bem aplicada, permite a redução de custos diretos, pela diminuição do desperdício de matérias-primas e de recursos cada vez mais escassos e mais dispendiosos, como água e energia, e de custos indiretos, representados por sanções e indenizações relacionadas a danos ao meio ambiente ou à saúde de funcionários e de comunidades próximas.

O Programa de Gestão Ambiental consiste em uma ferramenta de gerenciamento das atividades corriqueiras relacionadas à qualidade ambiental da fase de construção e operação das Linhas de Transmissão (LT), associadas à UHE Jirau, de forma a evitar, minimizar e controlar os impactos ambientais relacionados, contribuindo para a manutenção de um melhor estado possível de qualidade ambiental e de vida das comunidades contempladas, assim como dos colaboradores envolvidos nas atividades construtivas.

É de responsabilidade dos empreendedores zelarem pela preservação, tanto quanto possível, do meio ambiente, restringindo a sua intervenção às áreas necessárias à implantação do empreendimento, definindo as técnicas de proteção, manejo e recuperação ambiental mais indicadas para cada situação de obra, além de criar condições operacionais para a implantação e acompanhamento dos Programas Ambientais.

Ressalta-se que todos os procedimentos ambientais serão permanentemente coordenados e fiscalizados por especialistas ambientais contratados para esse empreendimento.

### 4.2. Justificativa

A justificativa para a concepção do PGA é a criação de um procedimento que permita garantir a implementação das medidas mitigatórias e de proteção ambiental preconizadas no Projeto Básico Ambiental (PBA), especialmente no Programa Ambiental para Construção (PAC), e nas condicionantes das licenças ambientais que sejam aplicadas ao empreendimento em questão.

Dessa forma, haverá uma integração entre os diferentes agentes, empresas contratadas e subcontratadas, consultores e instituições públicas e privadas, garantindo a segurança necessária para o cumprimento das normas ambientais vigentes e aplicáveis à implantação das LT associadas à UHE Jirau.

### 4.3. Objetivos

O Programa de Gestão Ambiental foi estruturado para atender aos seguintes objetivos:

- Garantir a adequada implantação dos programas socioambientais previstos no PBA e de outras medidas definidas ao longo do processo de licenciamento ambiental das LT;
- Garantir o atendimento aos requisitos legais aplicáveis, incluindo as condicionantes constantes das licenças/autorizações referentes às LT;
- Permitir a formação de uma equipe gerencial, com responsabilidades definidas, para acompanhar e coordenar a execução de todas as atividades e ações previstas no PBA;
- Promover a coordenação gerencial e técnica das ações ambientais, agilizando a definição de soluções para as questões inerentes à implantação dos programas socioambientais das LT;
- Agilizar o processo de decisão necessário à implantação das ações ambientais, de forma a atender o cronograma de implantação das LT;
- Promover o acompanhamento sistemático das ações ambientais previstas no PBA, permitindo a correção das não conformidades identificadas e realizando os ajustes executivos quando necessários.

#### 4.4. Metas

As metas deverão ser coerentes com a política ambiental definida pelo empreendedor, tendo como base os temas e os eixos de ação prioritário nela definidos. Dessa maneira, as metas a serem alcançadas durante a instalação das LT e a implantação dos programas socioambientais do PBA são as seguintes:

- Implantar um sistema de gestão ambiental, capaz de coordenar e articular as ações ambientais previstas;
- Prevenir e corrigir as não conformidades ambientais que por ventura forem identificadas durante a instalação das LT, mantendo essas nos níveis próximo a zero;
- Implementar os programas socioambientais do PBA dentro dos prazos, conforme aprovado pelo órgão ambiental licenciador;
- Atender, dentro dos prazos definidos, a todas as condicionantes ambientais presentes nas licenças e autorizações emitidas pelo órgão licenciador e aplicáveis ao empreendimento em questão;
- Assegurar o cumprimento da legislação vigente aplicável.

#### 4.5. Base Legal

Não há legislação especial que exija a implementação deste PGA. A legislação existente é específica de cada um dos Planos e Programas inseridos neste, estando neles listada, quando aplicável.

#### 4.6. Público Alvo

O público alvo do PGA é constituído por:

- Órgãos públicos envolvidos no processo de licenciamento ambiental do empreendimento;
- Empresas construtoras e de supervisão contratadas para a construção das linhas de transmissão;

- Contingente de colaboradores envolvidos (engenheiros, técnicos e funcionários) na instalação do empreendimento;
- Empresas e profissionais (consultores) envolvidos na execução dos programas socioambientais previstos no PBA.

## 4.7. Ações

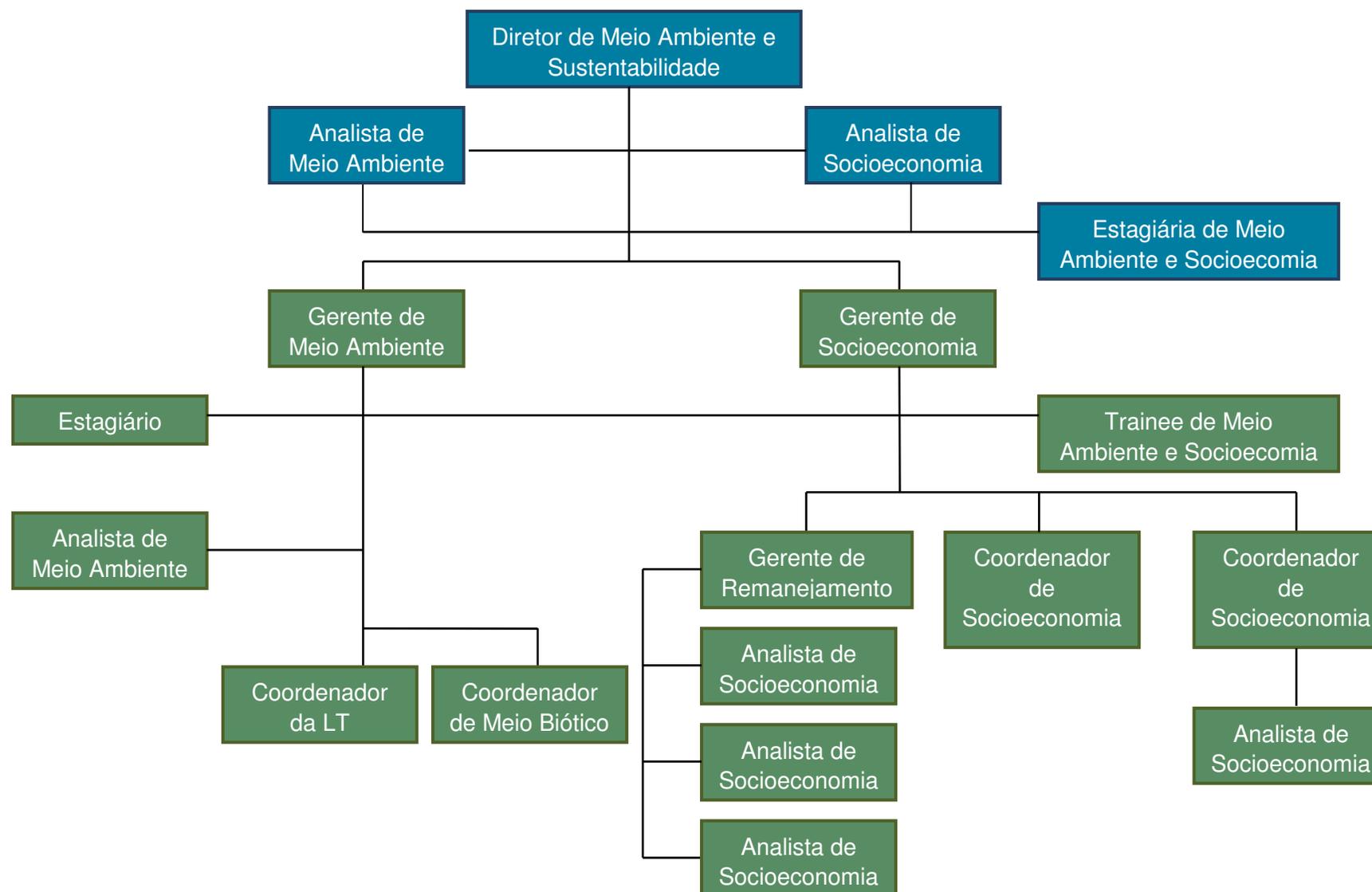
### 4.7.1. Estrutura e Responsabilidade

A equipe gestora para acompanhamento das diretrizes legais e ambientais previstas no PBA será formada por profissionais da ESBR e da construtora, a qual fará a supervisão/fiscalização da correta execução dos programas socioambientais e a implantação e operação das LT.

Definiu-se uma equipe técnica com atribuições específicas atuando de acordo com a estrutura apresentada na Figura 4-1.

.

Figura 4-1: Organograma da Equipe de Meio Ambiente responsável pela Gestão Ambiental das Linhas de Transmissão.



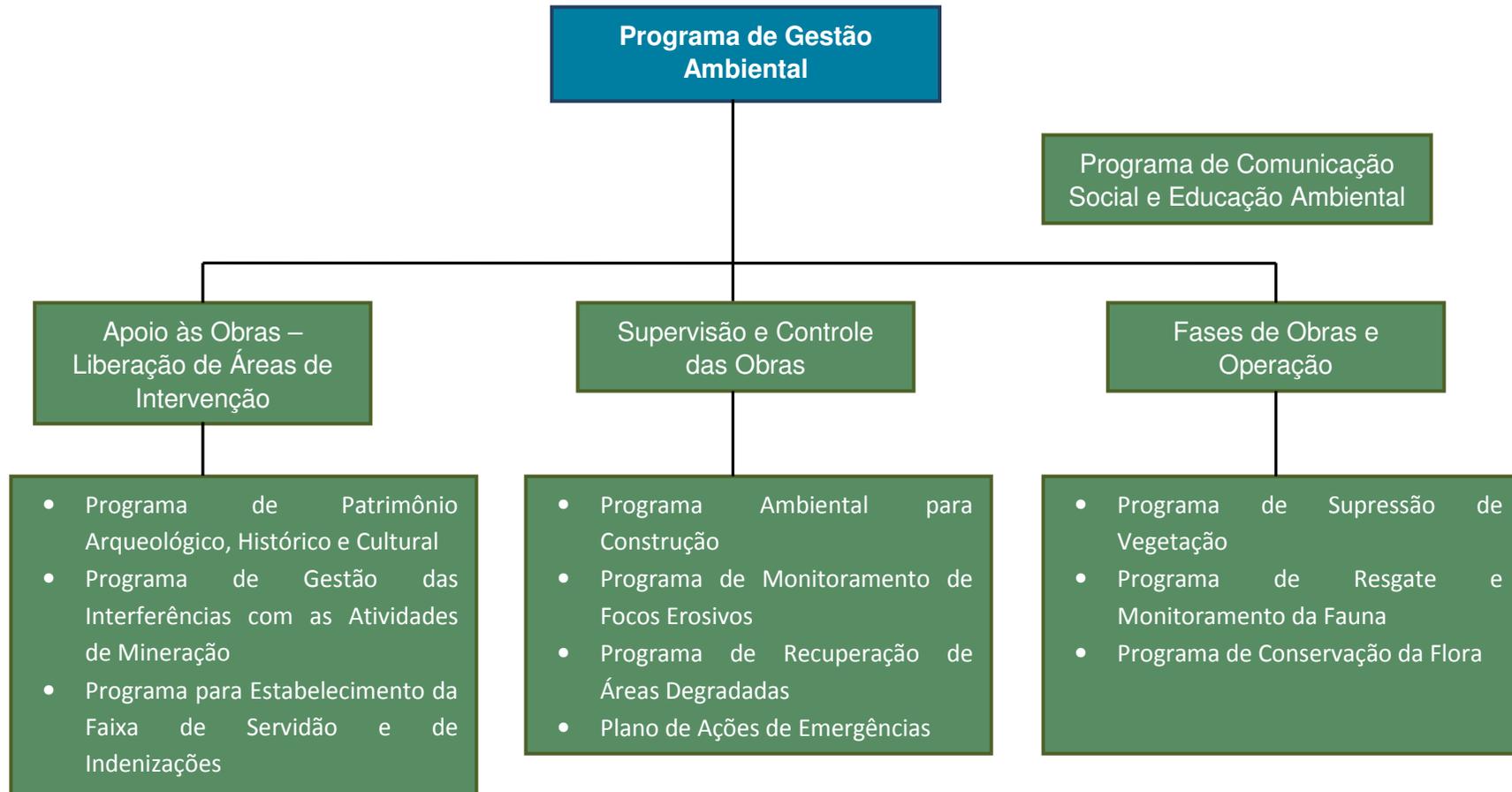
Cada um dos níveis hierárquicos acima apresentados no Organograma da Equipe de Meio Ambiente responsável pela Gestão Ambiental da Linha de Transmissão tem suas funções específicas destacadas a seguir:

- Gerente de Meio Ambiente: responsável pelo acompanhamento físico/financeiro dos programas ambientais que estão ligados ao meio físico, biótico e de obras, além da orientação de toda equipe que está diretamente ligada a ele. Será de sua competência a tomada de decisões sobre assuntos críticos ambientais.
- Coordenador do Meio Biótico: responsável pela coordenação dos programas do meio biótico das LT, organizando o calendário das campanhas de campo, realizando a avaliação dos cumprimentos dos prazos e orçamentos. Faz parte das suas atribuições o interrelacionamento das diversas interfaces de cada um dos programas, mantendo a gerência sempre informada. Também é competência do coordenador realizar a consolidação dos relatórios para o envio as entidades competentes.
- Analista de Meio Ambiente: responsáveis pelas instruções técnicas aos especialistas contratados relacionados a todos os programas ambientais do meio físico e biótico, informações sobre o empreendimento e demais atividades em execução. Sempre que necessário poderão promover revisões dos relatórios de campo, de acordo com suas experiências profissionais.
- Gerente de Socioeconomica: responsável pelo acompanhamento físico/financeiro dos programas de socioeconomia, além de dar orientação a toda equipe que está diretamente ligada a ele. Sua atribuição será a tomada de decisões sobre assuntos críticos relacionados aos programas e/ou a todas as questões às comunidades, interrelacionando as ações e dificuldades encontradas por cada uma das coordenações. O Gerente de Socioeconomia deverá também, manter contato direto com os órgão ambientais licenciadores, a fim de fornecer quaisquer esclarecimentos.
- Gerente de Remanejamento: responsável pelas atividades do programa de estabelecimento da faixa de servidão administrativa e de indenizações e de possíveis remanejamentos da população afetada pelas LT, contemplando apoio as famílias, direcionamento adequado, entre outras atividades. Periodicamente deverá posicionar o Gerente de Socioeconomia, indicando pontos de possíveis conflitos.
- Coordenador de Socioeconomia: responsável pela coordenação dos programas de socioeconomia das LT, organizando o calendário das campanhas de campo, realizando a avaliação dos cumprimentos dos prazos e orçamentos. Faz parte das suas atribuições o interrelacionamento das diversas interfaces de cada um dos programas sociais, mantendo a gerência sempre informada. Também é competência do coordenador realizar a consolidação dos relatórios para o envio as entidades competentes.
- Analista de Socioeconomia: responsáveis pelas instruções técnicas aos especialistas contratados relacionados a todos os programas sociais, informações sobre o empreendimento e demais atividades em execução. Sempre que necessário poderão promover revisões dos relatórios de campo, de acordo com suas experiências profissionais. Nas frentes de remanejamento os analistas manterão contato direto com a população local, a fim de solucionar possíveis conflitos.
- Coordenador das LT: responsável pela coordenação da execução do PBA, organizando o cronograma das campanhas a serem executadas, realizando a avaliação do atendimento aos prazos e ao orçamento pré-definidos. Também faz parte das atribuições o controle das não conformidades identificadas em campo, avaliando a gravidade e orientando a

equipe de supervisão de obras. Sempre que necessário, o coordenador das LT fará a consolidação dos relatórios a serem enviados aos órgãos ambientais.

Dessa maneira, os programas socioambientais atrelados às LT e descritos no PBA podem distribuídos e estruturados de acordo com a Figura 4-2.

Figura 4-2 Organograma da Distribuição e Estruturação dos Programas Socioambientais previstos para implantação das Linhas de Transmissão.



Elaboração: ARCADIS Tetraplan

#### 4.7.2. Formação, Sensibilização e Competência

Os treinamentos devem contemplar não somente os profissionais responsáveis diretamente pelo PGA, mas também os demais colaboradores das obras de instalação das LT.

Ressalta-se que o conteúdo e o material didático/informativo dos treinamentos a serem implementados para a equipe de colaboradores da empreiteira e de suas subcontratadas será administrada pela própria prestadora de serviços e deverá passar por aprovação prévia do empreendedor.

#### 4.7.3. Comunicação

Este item inclui 02 (dois) tipos de comunicação no que diz a respeito aos aspectos ambientais e ao próprio PGA, a comunicação interna e a comunicação externa.

A comunicação interna, entre os diversos níveis e funções relacionados com o ambiente, tem como objetivo facilitar o entendimento e a cooperação mútua de toda a equipe envolvida no desempenho ambiental. Deverá ser elaborado um procedimento padrão onde sejam estabelecidos os meios de comunicação interna formal e informal, com os respectivos registros.

A comunicação externa deverá ser estendida em 02 (duas) vertentes, o tratamento das exigências das partes interessadas e a comunicação externa voluntária. Serão adotadas as práticas específicas de relacionamento e divulgação de informações conforme descrito no Programa de Comunicação Social e no Programa de Educação Ambiental.

Em relação ao órgão ambiental licenciador e demais instituições envolvidas no processo de licenciamento e implantação das LT, a comunicação ocorrerá de maneira formal, por meio de correspondências, e ficará a cargo do Diretor de Meio Ambiente e Sustentabilidade da ESBR.

#### 4.7.4. Metodologia do Programa de Gestão Ambiental

O Programa de Gestão Ambiental foi baseado na metodologia conhecida como ciclo Plan-Do-Check-Act (PDCA), ou seja, Planejar-Executar-Verificar-Agir, permitindo que haja um processo de melhoria contínua no sistema de gestão ambiental. Uma vez estabelecida a política ambiental, os objetivos derivados da identificação dos aspectos ambientais significativos e a valoração dos impactos associados, se faz elaborar uma série de procedimentos que possuam a função de guiar a organização em sua rotina operacional.

##### Planejar

A etapa de planejamento, dentro do ciclo PDCA, permite:

- Identificação de aspectos ambientais e avaliar os respectivos impactos ambientais;
- Identificação da legislação ambiental e outros requisitos legais aplicáveis;
- Estabelecimento de objetivos e metas ambientais, sendo formulados planos para atingi-los.

##### Executar

Implementar e operar o Programa de Gestão Ambiental por meio de:

- Criação de estruturas de gestão, atribuindo cargos e responsabilidades com a devida atribuição de recursos;
- Treinamento e formação de colaboradores, assegurando as competências necessárias e tarefas a desempenhar;
- Desenvolvimento e manutenção da documentação elaborada;
- Desenvolvimento e manutenção do controle da documentação;
- Desenvolvimento e manutenção do controle do PGA;
- Sensibilização para uma postura ativa no controle de eventuais situações de emergências.

#### Verificar e Agir

- Condução de uma ação contínua de controle e monitoramento;
- Avaliação das condições de operação frente aos requisitos legais;
- Identificação das não conformidades e tomada de ações corretivas e preventivas;
- Gerência dos registros do PGA;
- Condução de ações de aperfeiçoamento do PGA, em intervalos regulares.

### 4.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

Os indicadores ambientais estão diretamente ligados as metas pré-estabelecidas, ou seja, o não atendimento integral e/ou atendimento parcial das mesmas serão os indicadores na execução do PGA.

As atividades do PGA exigem o registro permanente das ocorrências e informações obtidas, gerando um grande banco de dados sobre o empreendimento.

No acompanhamento das ações ambientais, essas informações são compatibilizadas por meio dos seguintes instrumentos gerenciais:

- Relatórios Mensais de Andamento: Serão emitidos Relatórios Mensais de Andamento, para registro e acompanhamento das atividades e dos programas socioambientais em andamento, e descrição das não conformidades ambientais.
- Relatórios Finais após a conclusão de uma atividade, etapa, projeto ou programa.
- Relatórios Semestrais de Acompanhamento: Serão emitidos Relatórios Semestrais de acompanhamento de todas as atividades realizadas (programas socioambientais, não conformidades, relatórios mensais, planilhas, etc.) na implantação das LT.
- Planilhas de Acompanhamento: Planilhas específicas serão elaboradas com registro de eventos, datas e documentação emitida, facilitando o acompanhamento de prazos e o cumprimento de compromissos, das exigências legais e das condicionantes estabelecidas nas licenças ambientais.
- Atas e Notas de Reuniões: Elaboradas após a realização de reuniões administrativas e técnicas, e distribuídas a todos os participantes, registrando os fatos ocorridos, as decisões e deliberações tomadas.

- Indicadores Ambientais: Definir-se-ão 04 (quatro) itens de controle, com as metas e os indicadores ambientais para o respectivo acompanhamento da evolução do processo de Gestão Ambiental, sendo eles:
  - Licenças ambientais emitidas dentro do prazo; percentual de atendimento às condicionantes das licenças ambientais;
  - Autorização de Supressão da Vegetação;
  - Número de não conformidades identificadas; número de não conformidades corrigidas;
  - Implantação dos programas socioambientais do PBA das LT dentro do cronograma proposto.

#### 4.8.1. Não Conformidades, Ações Corretivas e Preventivas

Deverão ser identificadas as não conformidades e as mesmas deverão ser eliminadas através das definições de ações corretivas e o estabelecimento de ações preventivas para que não haja repercussões a outros níveis.

As ações corretivas são aquelas tomadas para eliminar as causas de uma não conformidade, evitando que estas tornem a ocorrer novamente.

As ações preventivas são tomadas para eliminar as causas potenciais, evitando a ocorrência de possíveis não conformidades, ou seja, aplicadas a causas que nunca tenham gerado não conformidades ou causas de não conformidades em potenciais que possam previsivelmente vir a ocorrer.

## 4.9. Cronograma

O PGA será implantado desde a fase de pré-obras, e só completará essa etapa quando da entrada em operação do empreendimento. Para a fase de operação, o PGA deverá passar por uma adaptação à nova situação que será, então, criada, considerando a visão retratada na fase de obras e os procedimentos usuais em empreendimentos similares.

O cronograma do referido programa é apresentado a seguir.

Cronograma Obra/Programa	2010												2011												2012											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Cronograma Físico LT's do AHE Jirau</b>																																				
Cadastro Topográfico																																				
Liberação do Traçado																																				
Topografia e Sondagens																																				
Supressão de Vegetação																																				
<b>LT Interligação</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT1</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT2</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3 + Travessia</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
Comissionamento																																				
Desmobilização																																				
Operação Comercial																																				
<b>Cronograma Físico do Programa de Gestão Ambiental</b>																																				
Revisão de Requisitos Legais e Outros Aplicáveis																																				
Mobilização da Equipe de Gestão																																				
Capacitação da Equipe																																				
<b>Acompanhamento e Controle</b>																																				
Relatórios Mensais de Andamento																																				
Relatórios Semestrais de Acompanhamento																																				
Relatório Final das Atividades																																				
Ações Corretivas e Preventivas																																				

## 4.10. Recursos Necessários para Realização do Programa

### 4.10.1. Recursos Materiais

Os recursos necessários, disponibilizados pelo empreendedor para a correta execução e desenvolvimento do PGA, envolvem diretamente o profissional que irá acompanhar a correta implementação do PGA, ou seja, equipamentos de proteção individual; material para registros de não conformidades e elaboração de relatórios.

### 4.10.2. Recursos Humanos

A equipe técnica para a execução desse Programa de Gestão Ambiental encontra-se detalhada no item Estrutura e Responsabilidade.

## 4.11. Interface com outros Programas

O PGA se correlaciona com todos os programas previstos no PBA para a instalação das Linhas de Transmissão de 500 kV associadas à UHE Jirau, uma vez, que o objetivo principal deste programa é coordenar e gerenciar a implementação dos mesmos, assim como atender integralmente a legislação ambiental vigente aplicável.

Principalmente, para a supervisão ambiental de obras, serão utilizadas como base as diretrizes estabelecidas no Programa Ambiental para Construção – PAC.

## 4.12. Referências Bibliográficas

As referências bibliográficas para a elaboração do PGA foram as normas da ABNT além dos seguintes documentos:

CHESF. **Companhia Hidrelétrica do São Francisco**. Linha de Transmissão 500kv P. Dutra/Teresina II – Circuito 2 – Relatório de Detalhamento dos Programas Ambientais.

PBA. **Projeto Básico Ambiental do AHE Jirau**. *Cap. 1: Sistema de Gestão Ambiental*.

## 4.13. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Profissional	Formação	Registro no Conselho
Rodrigo L. Volpi	Biólogo, Msc. em Botânica (especialista em gestão ambiental)	CRBIO: 49908/04-D

## 5. Plano Ambiental para a Construção (PAC)

### 5.1. Introdução

Este Programa contém as diretrizes e as técnicas básicas recomendadas para serem empregadas durante a construção e montagem das Linhas de Transmissão 500 kV, com o objetivo de evitar e/ou minimizar os impactos ambientais potenciais. As especificações desta seção são baseadas na legislação vigente e em técnicas e diretrizes usadas com sucesso em obras lineares similares.

Para o bom desenvolvimento deste Programa, são necessários:

- Conhecimento do meio ambiente onde será implantado o empreendimento;
- Conhecimento dos processos construtivos a serem adotados;
- Conhecimento antecipado das atividades a serem desenvolvidas em campo e sua logística;
- Planejamento do acompanhamento de atividades antes do início do processo de construção;
- Conhecimento das técnicas de mitigação de impactos ambientais de qualquer natureza e planificação de sua aplicação no decorrer da implantação da obra;
- Manutenção de uma sistemática do fluxo de documentação, fornecendo e obtendo informações confiáveis e em tempo hábil no campo e no escritório;
- Controle e registro constante das atividades desenvolvidas, a partir da sistemática do fluxo de documentação.

### 5.2. Justificativa

Este PAC faz-se necessário para a determinação de princípios e para a sistematização de procedimentos que deverão ser seguidos pelos construtores das Linhas de Transmissão (LT) associadas à UHE Jirau, obrigando-os a utilização de metodologias e procedimentos construtivos que visem a redução/neutralização de possíveis impactos ao meio ambiente e a garantia de condições adequadas de trabalho aos seus colaboradores.

### 5.3. Objetivos

Objetivo geral do PAC é assegurar que as LT sejam implantadas em condições de segurança, evitando e minimizando os possíveis danos ao meio ambiente e estabelecendo ações, medidas mitigatórias e de controle para prevenir e reduzir impactos ambientais.

Os objetivos específicos do PAC são os seguintes:

- Assegurar o cumprimento da legislação ambiental aplicável;
- Executar as obras de forma a evitar, controlar e/ou minimizar os impactos ambientais associados;

- Estabelecer diretrizes que zelem pela melhor qualidade ambiental possível no ecossistema de inserção do empreendimento;
- Facilitar os trabalhos de recuperação de áreas degradadas, de forma a estabelecer o melhor aspecto harmônico quanto à paisagem de entorno;
- Promover a prevenção e o controle das situações de saúde e segurança dos colaboradores, considerando a implantação de infraestrutura de assistência médica, sanitária e de segurança do trabalho;
- Orientar os colaboradores da obra a desenvolverem hábitos adequados de higiene e saúde;
- Assegurar a melhor integração, evitando as interferências negativas das atividades construtivas das LT e dos colaboradores com o cotidiano das comunidades localizadas no entorno do empreendimento.

#### 5.4. Metas

A principal meta deste programa é minimizar os problemas de ordem ambiental que possam surgir durante as obras das LT, por meio da implementação de ações preventivas inter-relacionadas a outros programas ambientais.

#### 5.5. Base Legal

Para a elaboração do PAC foram consultadas diversas normas técnicas brasileiras, as quais são citadas a seguir:

- Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego
  - **NR 4:** Serviços Especializados em Engenharia e de Segurança e em Medicina do Trabalho.
  - **NR 5:** Comissão Interna de Prevenção de Acidentes.
  - **NR 6:** Equipamento Proteção Individual.
  - **NR 7:** Programas de Controle Médico de Saúde Ocupacional.
  - **NR 9:** Programas de Prevenção de Riscos Ambientais.
  - **NR 10:** Instalações e Serviços em Eletricidade.
  - **NR 11:** Transporte, Movimentação, Armazenagem e Manuseio de Materiais.
  - **NR 12:** Máquinas e Equipamentos.
  - **NR 18:** Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção.
  - **NR-20:** Líquidos Combustíveis e Inflamáveis.
  - **NR-23:** Proteção Contra incêndio.
  - **NR 24:** Condições Sanitárias e de Conforto nos Locais de Trabalho.
  - **NR 25:** Resíduos Industriais.
  - **NR 26:** Sinalização de Segurança.
- Normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT)
  - **NBR 5419:** Proteção de Estruturas Contra Descargas Atmosféricas.

- **NBR 5422:** Projeto de Linhas Aéreas de Transmissão de Energia Elétrica.
- **NBR 5626:** Instalação Predial de Água Fria.
- **NBR 7229:** Projeto, Construção e Operação de Sistemas de Tanques Sépticos.
- **NBR 9735:** Conjuntos de Equipamentos para Emergências no Transporte Terrestre de Produtos Perigosos.
- **NBR 10004:** Resíduos Sólidos.
- **NBR 10151:** Acústica - Avaliação do ruído em áreas habitadas, visando o conforto da comunidade.
- **NBR 10152:** Níveis de Ruído para Conforto Acústico.
- **NBR 13969:** Tanques Sépticos: Unidade de Tratamento Complementar e Disposição Final dos Efluentes Líquidos – Projeto, Construção e Operação.
- **NBR 17505:** Armazenamento de Líquidos Inflamáveis e Combustíveis.
- Resoluções CONAMA
  - **CONAMA 001/1990:** Estabelece critérios acerca da poluição sonora.
  - **CONAMA 002/1990:** Dispõe sobre o Programa Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora.
  - **CONAMA 275/2001:** Estabelece os Códigos de Cores para os Diferentes Tipos de Resíduos.
  - **CONAMA 307/2002:** Estabelece Diretrizes, Critérios e Procedimentos para Gestão dos Resíduos da Construção Civil.
  - **CONAMA 357/2005:** Dispõe sobre a Classificação dos Corpos de Água e Diretrizes Ambientais para seu Enquadramento, bem como Estabelece as Condições e Padrões de Lançamentos de Efluentes, e dá outras providências.
  - **CONAMA 397/2008:** Altera o inciso II do § 4º e a Tabela X do § 5º ambos do art. 34 da Resolução CONAMA nº 357, de 2005.
- Leis Federais
  - **Decreto 79.367/1977:** Dispõe sobre Normas e Padrão de Potabilidade da Água.
  - **Decreto 88.821/1983:** Aprova o Regulamento para Execução do Serviço de Transporte Rodoviário de Cargas e Produtos Perigosos.
  - **Decreto 96.044/1988:** Aprova o Regulamento para o Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos.
  - **Instrução Normativa IBAMA 01/1991:** Regulamenta a Exploração de Vegetação Caracterizada como Pioneira, Capoeirinha, Capoeira, Floresta Descaracterizada, Floresta Secundária, Proíbe a Exploração em Floresta Primária.
  - **Portaria 518/2004 do Ministério da Saúde:** Estabelece os Procedimentos e Responsabilidades Relativos ao Controle e Vigilância da Qualidade da Água para Consumo Humano e seu Padrão de Potabilidade.
  - **Portaria 3214 do Ministério do Trabalho:** Aprova as Normas Regulamentadoras - NR - do Capítulo V, Título II, da Consolidação das Leis do Trabalho, relativas a Segurança e Medicina do Trabalho.

## 5.6. Público Alvo

O PAC orienta e auxilia os profissionais especializados (engenheiros, técnicos de segurança e meio ambiente, encarregados, etc.) da empresa construtora na construção e na instalação das estruturas de apoio previstas e nas ações de saúde e meio ambiente definidas, atendendo assim os principais envolvidos, os colaboradores e fornecedores, o IBAMA, a Prefeitura Municipal de Porto Velho, além de entidades, como o IPHAN e DNPM, envolvidas no processo de licenciamento das LT.

O PAC será implementado em todos os locais que possuem atividades construtivas e/ou locais de apoio para as mesmas (canteiro de obras principal, áreas de vivência, pátio de montagem das torres, faixa de servidão, vias de serviços, dentre outros).

## 5.7. Ações

### 5.7.1. Supervisão e Inspeção

A montagem da equipe de supervisão depende dos profissionais que serão disponibilizados pela empresa construtora das LT, sendo 01 (um) coordenador de meio ambiente e (03) (três) inspetores de meio ambiente, que acompanharão a implantação das LT e a aplicação das diretrizes legais e ambientais previstas no Projeto Básico Ambiental (PBA).

Além da equipe mobilizada pela empreiteira, a Energia Sustentável do Brasil (ESBR), disponibilizará em campo uma equipe de fiscalização e engenharia do proprietário (EPP), que fará a supervisão das atividades construtivas, da correta execução dos Programas Socioambientais previstos no PBA e a implantação dos canteiros de obras e das LT.

#### Equipe Empreiteira

##### Coordenador de Meio Ambiente

O coordenador de meio ambiente deverá ser responsável pela coordenação da execução dos programas ambientais de responsabilidade da empresa construtora, garantindo a correta execução, de acordo com o PBA e leis ambientais vigentes e aplicáveis. Esse coordenador será o responsável pela elaboração de relatórios comprobatórios das atividades previstas/contratadas e de não conformidades ambientais levantadas pela supervisão ambiental do empreendedor. Também faz parte do escopo de trabalho do coordenador acompanhar a correção das não conformidades em campo.

##### Inspetores Ambientais

Os inspetores ambientais das obras deverão realizar vistorias diárias dos canteiros de obras e frentes de serviços, auxiliando o coordenador ambiental com relação às não conformidades identificadas, à correta execução dos programas ambientais de responsabilidade da empresa construtora, ao controle das práticas adotadas pelos colaboradores e prestadores de serviços e ao registro de possíveis ações não conformes.

Para tanto, é importante que esse Coordenador acompanhe a obra permanentemente e atenda no mínimo, aos seguintes requisitos:

- Formação Técnica: Curso Superior completo com experiência na área de Meio Ambiente;
- Experiência: Comprovada, em obras similares, com ênfase em Sistema de Gestão Ambiental.

### 5.7.2. Mobilização e Serviços Preliminares

Inicialmente, haverá a mobilização para a execução dos trabalhos preliminares, que darão suporte ao desenvolvimento dos serviços principais de implantação das LT. Essas tarefas consistirão em preparar a logística e os acessos a serem utilizados, na instalação das áreas dos canteiros de obras e estocagem de estruturas metálicas, na contratação da mão-de-obra e em demais providências necessárias.

#### Topografia

A partir do Projeto Executivo das LT, deverá ser iniciada a locação das bases das torres para dar-se início efetivo à implantação definitiva das LT. Desta forma, os procedimentos a serem seguidos devem atender aos requisitos listados a seguir:

- Haverá um reconhecimento prévio da área em que será realizada a locação da faixa de servidão das LT, visando minimizar os impactos ao meio ambiente;
- Antes do início dos serviços topográficos, em qualquer propriedade, será verificado, junto à equipe responsável pelo levantamento cadastral, se o proprietário recebeu a comunicação sobre o início dos serviços de implantação das LT. A entrada da equipe em qualquer propriedade somente poderá ocorrer com a devida autorização de passagem, se necessário, por escrito e assinada pelo proprietário;
- As equipes do levantamento topográfico receberão um treinamento adequado, a fim de serem conscientizadas da importância de eliminarem ou minimizarem os impactos ambientais dos serviços;
- As aberturas de picadas deverão seguir as instruções contidas nas condicionantes presentes no Ofício 149/2010-GP/IBAMA;
- Todas as motosserras utilizadas nos serviços terão de ter a licença específica, a qual deverá ser mantida junto ao equipamento, e deverão, também, atender às recomendações constantes nas Normas de Segurança no Trabalho;
- A passagem das LT sobre remanescentes florestais será evitada, através do afastamento do traçado, retrocedendo-se as torres previamente locadas para o estabelecimento de novos ângulos, se necessário;
- Será evitada a locação das LT em terrenos alagáveis e inundáveis, pântanos, brejos, manques e margens de rios;
- Sempre que possível, nenhuma estrutura deverá ser instalada sobre Área de Preservação Permanente (APP);
- Quando forem observados restos de cerâmicas ou artefatos de pedras lascadas ou qualquer vestígio, relacionados a civilizações antigas, dever-se-á comunicar o fato aos inspetores ambientais ou aos fiscalizadores das obras, para que estes tomem as devidas providências (acionar as equipes responsáveis pela implementação do Programa de Patrimônio Arquelógico, Histórico e Cultural)
- A área total a ser utilizada pelas LT será mapeada por propriedade, resultando em uma escritura de servidão de passagem individual, por proprietário.

### 5.7.3. Sinalização da Faixa e Acessos

A implantação de placas de sinalização é de fundamental importância para o bom andamento dos trabalhos, pois aumenta a segurança dos trabalhadores e das populações do entorno. O trânsito de veículos envolvidos com as obras, as proximidades de áreas escolares ou a presença de animais na pista são alguns dos elementos que exigem atenção das pessoas que circulam pela área, incluindo motoristas, pedestres, trabalhadores e a comunidade do entorno. Placas educativas contendo, por exemplo, recomendações para a preservação do meio ambiente, também são importantes ferramentas de Educação Ambiental.

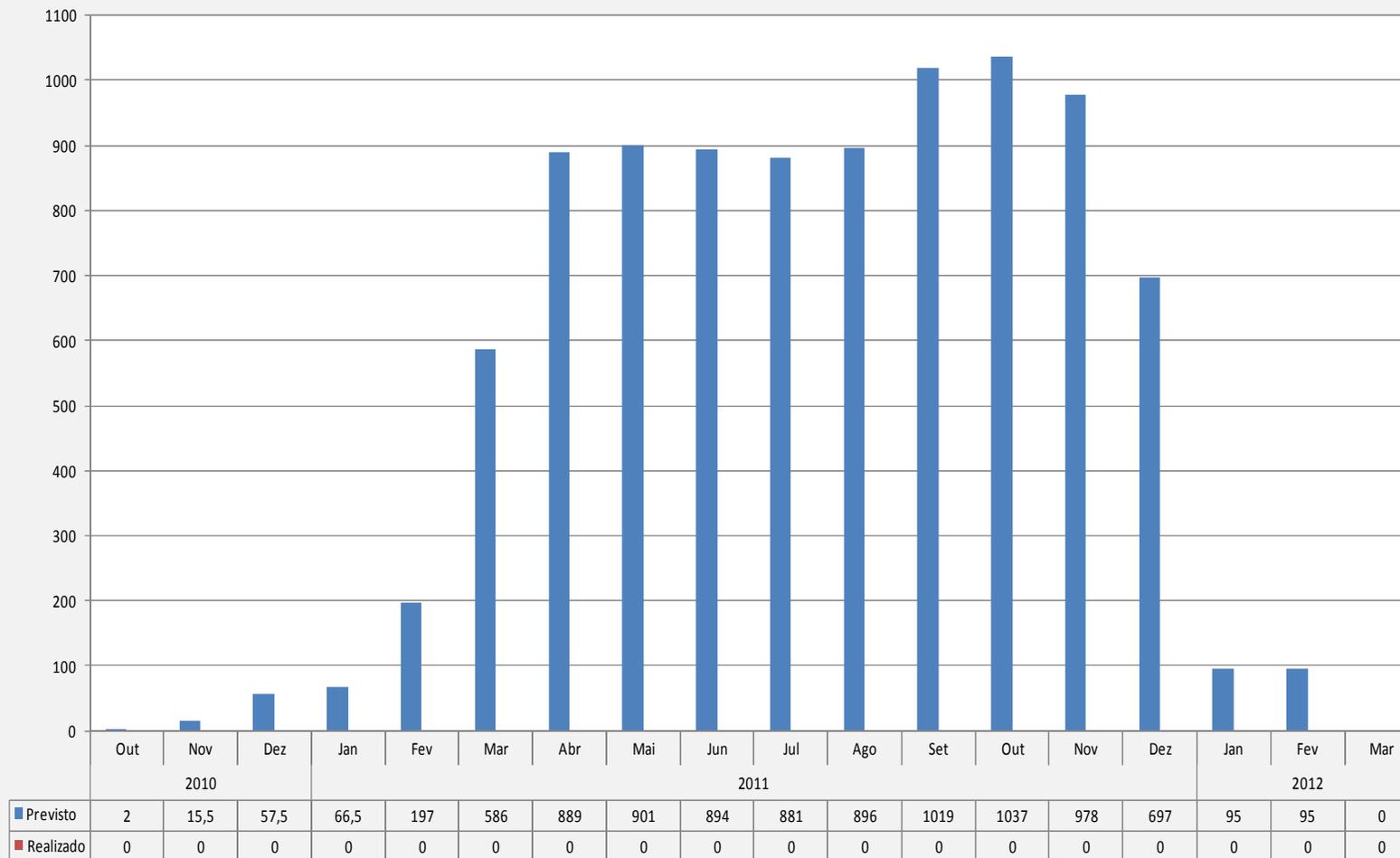
Os modelos das placas a serem fixadas deverão seguir dimensões, tipos de letras, cores e altura conforme os padrões determinados pelo Departamento Nacional de Infraestrutura de Transporte (DNIT) e serão aprovados pela ESBR antes mesmo da sua confecção.

### 5.7.4. Mão-de-Obra e Alojamentos

Prevê-se, no pico das obras, a utilização de até 1.000 colaboradores para implantação das LT e instalações associadas. Entretanto, essa mobilização dar-se-á de forma gradativa, e ocorrerá a partir de outubro de 2010. As contratações se intensificam no mês de março de 2011, estabilizando nos meses subsequentes, atingindo o pico no mês outubro de 2011.

A desmobilização assim como a mobilização, também ocorrerá de forma gradativa, iniciando a partir de novembro de 2011 e concluindo-se nos meses de janeiro/fevereiro de 2012. O histograma da mão de obra direta fornecido pela empreiteira responsável é apresentado a seguir.

### Histograma - Mão de Obra Direta



Desse total, estima-se a utilização de contingente de 60% do pessoal especializado de outras regiões e 40% de colaboradores locais/vizinhanças. O transporte diário de colaboradores locais será priorizado, visando diminuir as estruturas dos 02 (dois) canteiros principais a serem implantados.

A mão-de-obra especializada engloba encarregados, engenheiros, administrativos, chefes de turma e especialistas (operadores de equipamentos, eletricitas, montadores, mecânicos, etc.). Estes profissionais serão provenientes de outras regiões, pois fazem parte do quadro permanente da empreiteira.

A mão-de-obra semi-profissional, pedreiros, ajudantes de montagem, dentre outros, serão recrutados, quando existentes, na própria região.

A mão-de-obra não especializada, que abrange serventes e braçais, deve-se ser contratada em Porto Velho ou municípios e cidades próximas ao local dos canteiros principais e frentes de trabalho.

Todo o pessoal contratado deverá ser submetido previamente aos exames médicos previstos no Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o início dos trabalhos ocorrerá após treinamento admissional de prevenção de acidentes do trabalho e preservação ambiental, nos termos estabelecidos no Programa de Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção (PCMAT) e instruções prevencionistas de meio ambiente – Análise Preliminar de Riscos (APR), Diálogo Diário de Segurança e Meio Ambiente (DDSMA) e Código de Conduta do Colaborador, visando à garantia da execução das atividades com segurança.

O treinamento admissional deverá ter carga horária mínima de 06 (seis) horas e ser ministrado dentro do horário de trabalho pela empreiteira, antes do colaborador iniciar suas atividades, constando de:

- Informações sobre as condições e meio ambiente de trabalho;
- Informações visando à preservação e proteção ambiental;
- Controle de fogo e prevenção aos incêndios florestais;
- Riscos inerentes à função a ser exercida;
- Uso adequado dos Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
- Informações sobre os Equipamentos de Proteção Coletiva (EPC) presentes nos canteiros de obras, instalações de apoio e frentes de serviços.

Para a implantação das LT serão disponibilizados alojamentos, para abrigar os colaboradores que necessitarem de acomodações. As construções dos mesmos respeitarão, em seu projeto, as Normas Regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, especificamente as NR 24 e NR 18.

Os alojamentos serão instalados antes dos profissionais iniciarem suas atividades. Para isso, será necessário verificar se o terreno está preparado para receber as instalações, pois o solo deve estar nivelado, para não ocorrer afundamentos e escorregamentos. A localização não deve atrapalhar o fluxo e estocagem de materiais ou exigir, por planejamento inadequado, a sua remoção antes do fim da obra.

### 5.7.5. Canteiros de Obras

#### Instalações dos Canteiros de Obras

Algumas diretrizes ambientais deverão ser consideradas pelas empresas envolvidas na locação e construção das estruturas provisórias (áreas de vivência) e das estruturas definitivas dos canteiros de obras.

- Implantação das estruturas, prioritariamente, em áreas já impactadas (áreas de capoeirinha, pastagem e/ou culturas), evitando-se áreas florestadas ou inundadas naturalmente (banhados/igarapés/áreas sensíveis);
- As estruturas provisórias (nas frentes de trabalho) serão localizadas, no mínimo a 50m de corpos d'água ou fora dos limites da Área de Preservação Permanente (APP), preferencialmente dentro da faixa de servidão das LT;
- Em caso de necessidade de supressão de vegetação, a mesma deverá ser realizada após a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) pelo órgão ambiental competente;
- A supressão de vegetação deverá ser executada na área autorizada pela ASV, determinada de acordo com o projeto de implantação das LT, restringindo-se ao espaço efetivamente necessário;
- Conservação da vegetação nas áreas remanescentes às áreas vizinhas aos locais de instalação das torres, evitando árvores como ponto de apoio ou para ancoragens e de esforços requeridos em algum momento;
- Onde houver a necessidade de terraplanagem, deverão ser feitas a remoção e a estocagem adequada da camada de solo superficial (orgânico) para posterior utilização no processo de recuperação de áreas degradadas.

Quanto aos aspectos de segurança do trabalho e saúde ocupacional, destacam-se algumas diretrizes:

- Todas as instalações serão mantidas limpas e em perfeitas condições de funcionamento, conforme previsto nas normas usuais de meio ambiente, segurança e saúde ocupacional, principalmente na NR 18;
- A empresa construtora deverá apresentar ao empreendedor o Programa de Controle Médico de Saúde Ocupacional (PCMSO) e o Programa de Prevenção de Riscos Ambientais (PPRA), conforme legislação trabalhista (NR 07 e NR 09, respectivamente);
- Caso haja necessidade, as instalações serão protegidas contra descargas atmosféricas por um sistema de proteção dimensionado, conforme norma NBR 5419, da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT);
- Os canteiros de obras serão dotados de um sistema de proteção contra incêndio, conforme normas específicas;
- Caso necessário, será implantado um sistema de tratamento e conforto acústico no ambiente interno das salas, de acordo com a NBR 10152, da ABNT;

- As instalações do refeitório deverão empregar o uso de telas, sistema de ventilação, sanitários em números adequados, entre outras recomendações presentes nas normas NR 18 e NR 24;
- O ambulatório será dimensionado para atender a quantidade de colaboradores mobilizados, seguindo as normas do Ministério da Saúde e a NR 18;
- Além do ambulatório, será adotado um Plano de Ações Emergenciais e transporte adequado, para o encaminhamento a hospitais da região em caso de acidentes de maior gravidade. O Plano deverá ser encaminhado ao empreendedor.

## Localização

A definição dos locais dos canteiros de obras depende de fatores ambientais e logísticos, além do plano de execução da empreiteira.

Para a construção das LT de 500kV que ligarão a UHE Jirau à SE Coletora de Porto Velho, o canteiro de obras será dividido em principal e secundário, após indicação de alternativas e reconhecimentos “in loco”. Ambos os locais de instalação dos canteiros de obras deverão atender às diretrizes ambientais previstas no item Instalações dos Canteiros de Obras. O canteiro principal estará localizado a 20km de distância da SE Coletora de Porto Velho, nas proximidades da rodovia BR-364, no sentido do Estado do Acre. Já o canteiro secundário será instalado em área próxima à Nova Mutum Paraná.

A empreiteira deverá apresentar um relatório, antes do início da mobilização e da instalação das estruturas, contendo uma descrição das áreas de implantação dos canteiros de obras, as suas coordenadas georeferenciadas e o layout dos mesmos.

A localização e o espaçamento entre o canteiro principal e secundário dependem da produção de construção e montagem das torres, e estarão localizados, não necessariamente em duplicidade:

- Portaria;
- Centro Administrativo, Setor Técnico e Fiscalização (Escritórios);
- Ambulatório e Setor de Segurança de Trabalho;
- Alojamentos;
- Refeitórios;
- Sanitários;
- Centro de Lazer;
- Estacionamentos;
- Acessos/Vias de Serviço;
- Almoxarifados;
- Posto de Abastecimento, caso necessário;
- Oficina Mecânica/Borracharia, caso necessário;
- Pequena Central de Concreto e Britagem, caso necessário;
- Armazenamento de Produtos Químicos Perigosos (aditivo de concreto, óleos e graxas), caso necessário;
- Sistema de Abastecimento de Energia Elétrica;

- Sistema de Abastecimento de Água para Higiene;
- Sistema de Abastecimento de Água para Uso Industrial;
- Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário;
- Sistema de Tratamento de Efluente Industrial;
- Armazenamento Temporário de Resíduos Sólidos;
- Pátios de Armazenamento Temporários;
- Áreas de Empréstimo, caso necessário.

Nas frentes de trabalho, deverão ser instaladas áreas de vivência aos colaboradores, que serão provisórias e localizadas nas praças de montagens das torres e/ou dentro da própria faixa de servidão. As mesmas deverão conter local adequado para as refeições e higienizações pessoais, instalações sanitárias, água potável e fria, lixeiras para coleta seletiva, dentre outras estruturas, de acordo com as diretrizes legais determinadas na NR 18.4.

O almoxarifado principal será constituído próximo ao canteiro industrial, esse último se necessário, e deverá conter um acesso específico e exclusivo para manuseio dos materiais. O canteiro industrial, onde estarão localizados o posto de abastecimento, a oficina mecânica/borracharia e central de concreto e britagem, deve ser construído em local de grande circulação e de fácil acesso aos colaboradores.

Os sistemas de abastecimento de energia elétrica e de água para higiene e para fins industriais serão instalados nas demais instalações que requerem a utilização desses recursos.

O refeitório, banheiros e alojamentos deverão seguir as normas regulamentadoras do Ministério do Trabalho e Emprego, nesse caso a NR 24, que trata das condições sanitárias e de conforto nos locais de trabalho.

Nas áreas de vivência, onde trabalharão mais de 30 colaboradores, deverão ser asseguradas aos colaboradores condições suficientes de conforto para a ocasião das refeições, de acordo com os itens já pré-estabelecidos na NR 24.3.15.1.

Quanto aos efluentes industriais, esses serão gerados apenas sobre a rampa de lavagem geral, integrante da oficina mecânica/borracharia, e na rampa de lavagem de betoneiras, associada à central de concreto, quando existente.

O armazenamento de produtos perigosos deve ser alocado junto à oficina mecânica/borracharia (óleos e graxas) e à central de concreto (aditivos), sempre munidos de meios de contenção para eventuais vazamentos e proteção do solo.

#### 5.7.6. Sistema de Abastecimento de Água

O sistema de abastecimento de água será responsável pelo suprimento de água potável nas unidades dos canteiros de obras através de um reservatório, abastecido por meio de poços artesianos ou outro reservatório responsável pelo suprimento de água bruta às unidades industriais.

Inicialmente deverão ser feitas análises físico-químicas para averiguar os parâmetros aceitáveis para as finalidades mencionadas. Caso haja a necessidade, será realizado o tratamento dessa água dentro dos padrões de potabilidade definidos pela Portaria nº 518/2004 no Ministério da Saúde.

Para garantir, caso necessário, o abastecimento do canteiro de obras com água potável, poderá ser construída uma Estação de Tratamento de Água (ETA) compacta e com tratamento completo. No caso de utilização de qualquer produto químico para tratamento, seu armazenamento e manuseio serão efetuados de forma segura por técnicos treinados.

O abastecimento de água potável também pode ser feito através de um caminhão pipa e tratamento direto, com difusor de cloro, desde que, a potabilidade seja comprovada por meio de laudos técnicos.

Em caso de perfuração do poço artesiano, deverão ser obtidas pela empreiteira as devidas outorgas para captação de água subterrânea, de acordo com a legislação federal e/ou estadual aplicável.

O dimensionamento do reservatório e da distribuição de água no canteiro deve seguir as recomendações da NBR 5626.

Ressalta-se que o sistema de abastecimento deverá estar protegido contra qualquer forma de contaminação, devendo-se ter especial atenção quanto à escolha adequada do local de suas estruturas. Os reservatórios utilizados deverão ser estanques e vedados.

A análise da qualidade da água, de acordo com a Portaria nº 518/2004 no Ministério da Saúde, deverá ser realizada mensalmente. Periodicamente, os sistemas de abastecimento de água deverão ser inspecionados e limpos para garantir o padrão da qualidade de água consumida.

Nas áreas de vivência, a água potável e fria deverá ser levada em garrafas térmicas na quantidade de 5 litros/pessoa, atendendo à média de consumo humano e abluções diárias.

#### 5.7.7. Sistema de Tratamento de Esgoto Sanitário

Durante o período de instalação das LT, serão gerados efluentes líquidos oriundos dos usos dos banheiros, cozinha, refeitório e alojamentos, cujos os sistemas de tratamentos serão projetados pela empresa construtora, considerando o tempo de retenção e o número de colaboradores, conforme a NBR 7229 e NBR 13969 da ABNT.

Basicamente, o sistema de tratamento de esgoto sanitário deverá ser eficiente, atendendo assim os parâmetros legais, sendo que poderão ser utilizadas Estações de Tratamento de Efluentes (ETE) compactas. No caso da cozinha e refeitório, deve ser alocada uma caixa de gordura antes do sistema de tratamento. A caixa de gordura será dividida em 02 (duas) câmaras, sendo uma receptora e outra vertedoura, separadas por um septo não removível. Está caixa será sifonada e hermeticamente fechada, com tampa removível para a câmara de retenção e sem dispositivo que dificulte a retirada das tampas.

O efluente final do tratamento será disposto apropriadamente, lançado em um corpo receptor ou infiltrado no terreno, desde que as análises químicas comprovem que esse esteja dentro

dos parâmetros estabelecidos pela Resolução CONAMA nº 357/2005 e posteriormente alterados pela Resolução CONAMA nº 397/2008. Periodicamente, serão realizadas vistorias em todo o sistema, tentando-se evitar vazamentos e transbordamentos do material acumulado ao longo da sua utilização.

Para as áreas de vivência, serão mobilizadas instalações sanitárias químicas, constituída de lavatório, vaso sanitário e mictório, na proporção de 1 (um) conjunto para cada grupo de 20 colaboradores. As demais exigências trabalhistas também devem estar de acordo com a NR 18 e NR 24.

#### 5.7.8. Sistema de Tratamento de Efluente Industrial

Os efluentes oleosos, se for o caso, serão gerados e coletados basicamente na rampa de lavação geral, interligada à oficina mecânica/borracharia, e no próprio piso impermeável da mesma estrutura, drenado por canaletas e direcionados para o sistema de tratamento.

Quanto à rampa de lavação geral e a oficina mecânica/borracharia, essas instalações devem ser impermeabilizadas em concreto, circundadas por muretas, devendo ter acesso confortável para a entrada de pessoas que vierem a fazer lavação na parte inferior de veículos, caminhões e máquinas, assim como uma eventual manutenção mecânica. O sistema de tratamento deve ser também interligado às canaletas de captação e drenagem da oficina e conter um decantador para retenção de sólidos sedimentáveis, seguido de um reservatório separador de água e óleo. O sistema de tratamento é considerado a nível primário, separação por gravidade, constando de um separador para as frações aquosas, oleosas e das partículas sólidas encharcadas de óleo, que formam uma borra oleosa. O óleo retido no separador será removido e armazenado em tambores específicos, tamponados e armazenados em local seguro até seu encaminhamento para a reciclagem.

A rampa de lavação das betoneiras difere da rampa anterior em função da geração de maior quantidade de efluentes contendo concreto, o que implica na concepção dessa rampa especial, devendo ser impermeabilizada em concreto e conter um decantador com as dimensões, de forma a facilitar a limpeza com máquinas e manter sua eficiência no tratamento. Nesse caso, os resíduos decantados de concreto devem ser dispostos em botas-foras. Portanto, a lavagem das betoneiras não será realizada em áreas próximas a igarapés e corpos hídricos encontrados ao longo da extensão das LT.

A empresa construtora das LT deve fazer a manutenção periódica de todos os sistemas de tratamentos, assim como o monitoramento dos efluentes industriais gerados, de forma a assegurar, constantemente, a emissão dos efluentes tratados dentro dos parâmetros legais aceitáveis para a manutenção da qualidade ambiental.

Nas áreas de vivência, a construtora deverá seguir as diretrizes presentes na NBR 17505 da ABNT, a fim de se evitar a contaminação do solo com derivados de petróleo e outros produtos contaminantes.

Deverão estar disponíveis Kits de Emergência - Anti-derramamento, conforme a NBR 9735/9736, para a contenção de pequenos e médios vazamentos de petróleo e derivados, em caso de acidentes e derramamentos nas áreas de vivência.

### 5.7.9. Monitoramento dos Efluentes

O monitoramento dos sistemas de tratamento de esgoto sanitário e efluente industrial deverá ser realizado ao longo da implantação das LT, devendo ser contratado um laboratório especializado para a realização da análise dos efluentes tratados, os quais deverão obedecer a todos os limites legais estabelecidos para seu lançamento direto, de acordo com a Resolução CONAMA nº 357/2005, posteriormente alterada pela Resolução CONAMA nº 397/2008. Os parâmetros físico-químicos e frequência de coleta estão apresentados na Tabela abaixo.

**Tabela 5-1 Parâmetros de Análises de Efluentes**

Item	Análise	Frequência
1	Cor	Bimestral
2	DQO	
3	DBO	
4	Detergentes	
5	Óleos e Graxas	
6	Fósforo Total	
7	Nitrogênio Total	
8	Sólidos Sedimentáveis	
9	Turbidez	
10	pH	

Fonte: Resoluções CONAMA nº 357/2005 e nº 397/2008

### 5.7.10. Gerenciamento de Resíduos Sólidos

Os resíduos gerados estão contemplados pela Resolução CONAMA nº 307/2002, que trata dos resíduos sólidos da construção civil. Ao disciplinar os resíduos da construção civil, esta resolução leva em consideração as determinações da Lei de Crimes Ambientais (Lei nº 9605/1998), que prevê penalidades para a disposição final de resíduos em desacordo com a legislação.

Há uma profunda correlação entre o fluxo e o estoque de materiais e o evento geração de resíduos. Desta forma, é importante observar:

#### Acondicionamento adequado dos materiais:

Torna-se extremamente importante a correta estocagem dos diversos materiais. A organização adequada dos espaços de estocagem dos materiais facilita a verificação, o controle dos estoques e otimiza a sua utilização. Mesmo em espaços exíguos é possível realizar um acondicionamento adequado dos materiais.

#### Organização do canteiro de obras:

A organização adequada faz com que sejam evitados sistemáticos desperdícios na utilização e aquisição dos materiais para substituição.

### Planejamento da disposição dos resíduos:

No âmbito da elaboração do projeto do canteiro e áreas de vivência, deve ser equacionada a disposição dos resíduos, considerando os aspectos relativos ao acondicionamento diferenciado e a definição de fluxos eficientes.

### Classificação e Tipificação

De acordo com a Resolução CONAMA nº 307/2002, os resíduos são divididos nas seguintes categorias:

- Classe A: resíduos característicos de construção civil, que podem ser reciclados ou reutilizados, como alvenaria, concreto, argamassas e solos;
- Classe B: resíduos comuns, de caráter mais urbano, podendo ser reutilizados ou reciclados, como madeira, metal, plástico e papel;
- Classe C: produtos sem tecnologia para recuperação (gesso, por exemplo);
- Classe D: resíduos considerados perigosos, conforme a NBR 10004:2004 da ABNT, como óleos, graxas, combustíveis, tintas, solventes, aditivos para concreto, lâmpadas fluorescentes e resíduos de serviço de saúde.

### Coleta e Acondicionamento Inicial e Final

O acondicionamento dos resíduos deverá ser realizado de acordo com a sua classe.

- Classe A: esses resíduos serão destinados diretamente às áreas de bota-fora;
- Classe B: esses resíduos serão dispostos em coletores específicos, que nesse caso serão consistidos em latões metálicos ou bombonas (recipiente de plástico com capacidade de 50 litros), recortados ao meio, pintados nas cores padrões de identificação e adaptadas com tripé, alça e tampa. Posteriormente, serão reunidos em um depósito impermeabilizado, protegido da ação da chuva e em local de fácil acesso. As sucatas geradas serão armazenadas em locais específicos, assim como pneus e restos de madeira;
- Classe C: assim como os resíduos da Classe A, esses serão destinados em bota-foras;
- Classe D: na coleta desses resíduos, serão adotadas lixeiras na mesma concepção daquelas utilizadas para os resíduos da Classe B. O armazenamento temporário será em contêineres ou bacias de contenção impermeabilizadas, conforme normas técnicas da NBR 17505 da ABNT, dispostas na proximidade da oficina mecânica/borracharia, local onde haverá maior geração desse tipo de resíduo. No caso de resíduos oriundos de serviços da saúde (ambulatório), como estes serão gerados em pequena quantidade, deverão ser destinados adequadamente à medida que for necessário. No caso dos óleos usados, esses serão armazenados em tambores metálicos usados, sendo também dispostos em local específico na oficina mecânica/borracharia, para posterior coleta e destinação adequada por uma empresa devidamente autorizada.

Na Tabela a seguir é apresentado um resumo dos tipos de resíduos gerados e o seu acondicionamento inicial e final.

**Tabela 5-2 Tipos de resíduos e acondicionamento inicial e final.**

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial e Final
Blocos de concreto e cerâmicos, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto tijolos e assemelhados.	Em caçambas estacionárias e, posteriormente, em bota-foras.
Madeira	Preferencialmente em baias sinalizadas. Posteriormente, doada a moradores da região e/ou encaminhada ao aterro sanitário.
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações, etc.)	Em <i>bags</i> (sacos de ráfia) sinalizados ou fardos e, posteriormente, encaminhados para reciclagem.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados na obra) e papéis (escritórios).	Em <i>bags</i> (sacos de ráfia) sinalizados ou fardos, em local coberto. Posteriormente, serão encaminhados para reciclagem.
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames, cliques, etc.)	Em baias sinalizadas e, posteriormente, encaminhados para reciclagem.
Serragem	Baias para o acúmulo dos sacos contendo o resíduo.
Gesso de revestimentos, placas acartonadas e artefados.	Em caçambas estacionárias e, posteriormente, em bota-foras.
Solos	Em caçambas estacionárias, preferencialmente separados dos resíduos de alvenaria e concreto. Posteriormente, em bota-foras.
EPS (poliestireno expandido) – ex.: isopor	Baia para acúmulo dos sacos contendo os resíduos ou fardos. Posteriormente, aterro sanitário da UHE Jirau.
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas ou metal, instrumentos de aplicação como broxa, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como pano, trapos, estopa, etc., além, dos óleos usados.	Em baias/bacias de contenção devidamente sinalizadas e impermeabilizadas. Posteriormente, serão coletados por uma empresa devidamente autorizada para a correta destinação final.
Restos de uniforme, botas, panos, trapos, sem contaminação de produtos químicos.	Em <i>bags</i> (sacos de ráfia) e, posteriormente, encaminhados ao aterro sanitário da UHE Jirau.
Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados, papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência)	Sacos de resíduos apropriados sobre local impermeável e coberto e, posteriormente, encaminhados ao aterro sanitário da UHE Jirau.
Resíduos de ambulatório	Em recipientes adequados para tal, posteriormente encaminhados à empresa devidamente licenciada.

*Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010*

A coleta dos resíduos gerados nos canteiros secundários e nas áreas de vivência deverá seguir algumas diretrizes:

- O material residual do concreto utilizado nas fundações das torres, quando existente, deverá ser coletado e encaminhado diretamente aos bota-foras;
- Materiais de origem metálica, resíduos das montagens das torres, deverão ser transportados para as baias pré-determinadas em um dos canteiros de obras;
- Os resíduos alimentares, assim como as embalagens (marmitex), copos plásticos usados, papéis sujos, dentre outros, deverão ser coletados em lixeiras específicas para coleta seletiva com sacos apropriados e encaminhados para o local de armazenamento temporário em um dos canteiros de obras;
- Todo tipo de material contaminado (embalagens, panos, trapos, estopas, solo, dentre outros) deverão ser coletados separadamente em sacos plásticos reforçados, e ao final do dia, os mesmos serão lacrados e encaminhados ao local do canteiro de obras apropriado para esses resíduos;
- Material líquido perigoso/contaminante será coletado e armazenado em recipientes metálicos ou plásticos usados. Ao final do dia, estes recipientes serão lacrados e encaminhados ao local específico no canteiro de obras.

#### Identificação das Lixeiras de Coleta Seletiva

As lixeiras de coleta seletiva devem ser dispostas em todas as instalações do canteiro de obras e áreas de vivência, assim como nas vias de grande circulação de pessoas, podendo ser adotado um sistema comum de lixeiras quando houver mais de uma instalação próxima uma da outra.

O sistema de identificação dessas lixeiras, seguirá o que prescreve a Resolução CONAMA nº 275/2001, cujo sistema básico consistirá em:

- Resíduos de Vidros – Cor VERDE;
- Resíduos de Metais – Cor AMARELA;
- Resíduos Plásticos – Cor VERMELHA;
- Resíduos de Papel – Cor AZUL;
- Resíduos Orgânicos – Cor MARRON;
- Resíduos Perigosos – Cor LARANJA.

Os próprios colaboradores da empresa construtora das LT serão os responsáveis pela disposição dos resíduos nos recipientes adequados. Para isto, deverão ser realizados treinamentos prévios com todos os usuários.

#### 5.7.11. Remoção dos Resíduos do Canteiro

A coleta dos resíduos e sua remoção do canteiro devem ser feitas de modo a conciliar alguns fatores, a saber:

- Compatibilização com a forma de acondicionamento final dos resíduos da obra;
- Minimização dos custos de coleta e remoção;
- Possibilidade de valorização dos resíduos (venda para reciclagem);
- Adequação dos equipamentos utilizados para a coleta e remoção aos padrões definidos em legislação aplicável.

A Tabela abaixo relaciona os tipos dos resíduos à sua forma adequada de coleta e remoção.

**Tabela 5-3 Tipos de resíduos e sua forma adequada de coleta e remoção.**

Tipos de Resíduos	Acondicionamento Inicial e Final
Blocos de concreto e cerâmico, argamassas, outros componentes cerâmicos, concreto tijolos e assemelhados.	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona.
Madeira	Caminhão com equipamento poliguindaste, caminhão com caçamba basculante ou caminhão com carroceria de madeira, respeitando as condições de segurança para acomodação da carga na carroceria, sempre coberto com lona.
Plásticos (embalagens, aparas de tubulações, etc.)	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os <i>bags</i> sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte.
Papelão (sacos e caixas de embalagens dos insumos utilizados na obra) e papéis (escritórios).	
Metal (ferro, aço, fiação revestida, arames, cliques, etc.)	Caminhão, preferencialmente equipado com guindaste para elevação de cargas pesadas ou outro veículo de carga.
Serragem e EPS (poliestireno expandido)	Caminhão ou outro veículo de carga, desde que os <i>bags</i> sejam retirados fechados para impedir mistura com outros resíduos na carroceria e dispersão durante o transporte.
Gesso de revestimentos, placas acartonadas e artefados	Caminhão com equipamento poliguindaste ou caminhão com caçamba basculante, sempre coberto com lona.
Solos	
Resíduos perigosos presentes em embalagens plásticas ou metal, instrumentos de aplicação como broxa, pincéis, trinchas e outros materiais auxiliares como pano, trapos, estopa, etc., além, dos óleos usados	Caminhão ou outro veículo de carga, sempre coberto.
Restos de uniforme, botas, panos, trapos, sem contaminação de produtos químicos	
Restos de alimentos e suas embalagens, copos plásticos usados, papéis sujos (refeitório, sanitários e áreas de vivência)	Veículos definidos pela legislação municipal competente.
Resíduos de ambulatório	

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

### 5.7.12. Armazenamento e Manuseio de Produtos Químicos Perigosos

O armazenamento de produtos químicos perigosos, especialmente dos aditivos para concreto, óleos e graxas, deve ser feito sobre piso impermeável, podendo ser de concreto, circundado por uma mureta capaz de reter de 10 a 20% de volume total armazenado, estando ligado a uma caixa de inspeção, de forma que se colem posteriormente os produtos eventualmente vazados.

Todos os tambores que contenham esses produtos devem estar dentro dos locais de acondicionamento, podendo esses locais ter cobertura ou não. Caso não tenham cobertura, as caixas de inspeção podem ter uma saída de eliminação natural das águas de chuva, desde que os produtos vazados permaneçam retidos.

Pode-se optar ainda em construir esses locais de armazenamentos sobre a rampa de lavação geral, de forma que a ligação seja feita diretamente com seu sistema de tratamento de efluentes.

Quanto ao manuseio, recomenda-se que os tambores utilizados sejam alocados de forma deitada sobre um apoio, dentro dos locais específicos, adaptando uma torneira na saída desses produtos, de forma a facilitar a coleta cotidiana nos mesmos.

Nos locais de utilização desses produtos, devem haver instrumentos para evitar a contaminação do solo, como bandejas aparadoras e lonas plásticas com serragem/areia. Caso ocorra a contaminação do solo, esse deve ser imediatamente recolhido e disposto nos coletores específicos para resíduos perigosos.

Caso não seja possível realizar a manutenção de veículos, máquinas e equipamentos na oficina mecânica/borracharia, assim como nas frentes de trabalho, o caminhão específico para transporte de óleos, graxas e combustíveis deve conter meios de segurança para se evitar qualquer tipo de vazamento.

Devem ser observadas ainda as diretrizes previstas na NBR 17505 da ABNT, que rege as normas de armazenamento de líquidos inflamáveis e combustíveis.

Deverão estar disponíveis Kits de Emergência - Anti-derramamento, conforme a NBR 9735/9736, para a contenção de pequenos e médios vazamentos de petróleo e derivados, em caso de acidentes e derramamentos, em qualquer um dos canteiros e nas áreas de vivência.

#### 5.7.13. Posto de Combustíveis

Como a implantação das LT ocorrerá, em sua maior extensão, nas proximidades da rodovia BR-364, a empreiteira optará, a priori, em abastecer sua frota de veículos nos postos de combustíveis localizados ao longo do trajeto.

Em caso de necessidade de mobilização de um tanque de combustível para abastecimento em um dos canteiros de obra, o mesmo deverá ser localizado, preferencialmente, próximo à oficina mecânica/borracharia. Caso a capacidade deste tanque seja superior a 15.000 L, deverão ser obtidas pela construtora as devidas autorizações, junto ao órgão competente.

O piso no local de estacionamento dos veículos e máquinas para o abastecimento deverá ser impermeabilizado e circundado por canaletas, cuja ligação será feita a uma caixa de inspeção ou ao sistema de tratamento de efluentes da rampa de lavação geral.

O tanque de combustível deve ser aéreo, estando sobre piso impermeabilizado e circundado por muretas, estando também ligado a uma caixa de inspeção ou ao sistema de tratamento da rampa de lavação geral.

Devem ser observadas ainda as diretrizes legais e da NBR 17505 da ABNT, para o dimensionamento e a mobilização desse tipo tanque de abastecimento, além das autorizações específicas para construção e manuseio, as quais ficarão exclusivamente sobre responsabilidade da empreiteira.

#### 5.7.14. Código de Conduta do Trabalhador

Visando estabelecer regras comuns para todos os colaboradores, de forma a garantir que a instalação das LT respeite os aspectos de meio ambiente, segurança de trabalho e saúde ocupacional, segue estabelecido o Código de Conduta do Trabalhador, cujas diretrizes, são as seguintes:

- Proibi-se qualquer intervenção não autorizada por órgão ambiental competente na fauna, especialmente de forma a caçar, molestar, comercializar e domesticar qualquer animal silvestre;
- Caso seja observado algum animal silvestre com evidências de lesões, informar imediatamente os profissionais responsáveis pelo meio ambiente e pela implementação do Programa de Monitoramento e Resgate da Fauna para que esses providenciem as medidas necessárias para o trato desse tipo de situação;
- Proibi-se a extração, comercialização e manutenção de espécies vegetais nativas, especialmente orquídeas, bromélias, cactos, dentre outras;
- Proibi-se o porte de arma branca e/ou de fogo em todas as instalações do canteiro de obras;
- Os trabalhadores designados a segurança poderão portar armas de fogo, sendo que a empresa construtora assegurará e comprovará o necessário treinamento desses profissionais quanto ao seu manuseio;
- Os equipamentos de trabalho, principalmente aqueles que podem ser utilizados como armas (facões, machados, motosserras, dentre outros) deverão permanecer sobre responsabilidade da empresa construtora, após o expediente diário;
- Proibi-se a venda, manutenção e consumo de bebidas alcoólicas, e entorpecentes (drogas ilegais) em todas as instalações do canteiro de obras, faixa de servidão e frentes de trabalho;
- A realização de eventos, comemorações e práticas esportivas, devem ocorrer dentro dos limites e horários estabelecidos pela empresa construtora das LT;
- Destinar de forma adequada todos os resíduos sólidos gerados e utilizar sempre e corretamente os banheiros para suas necessidades fisiológicas;
- Proibi-se o uso de fogo em quaisquer circunstâncias, salvo nos casos em que houver a necessidade de cozimento de alimentos fora dos limites da cozinha, o que requer autorização prévia e supervisão da empresa construtora;
- Todos os trabalhadores deverão respeitar e se portar de maneira educada em relação aos companheiros de trabalho, aos proprietários das terras de instalação das torres e às comunidades vizinhas, evitando sempre situações de conflito;
- Respeitar sempre os limites de velocidade estabelecidos e placas de sinalização dentro e fora do canteiro de obras;
- Os operadores de veículos e máquinas deverão trafegar estritamente nos acessos previamente autorizados;

- Caso haja a necessidade de tráfego de veículos, não vinculados diretamente à construção das LT, nos limites dos canteiros, esses deverão ter autorização prévia da empresa construtora;
- Para a entrada no canteiro de obras com a finalidade de visita, deverá ser obtida autorização prévia, sendo designado um colaborador responsável para fazer o acompanhamento;
- Zelar sempre pela manutenção da boa qualidade do solo, água e ar utilizando todos os meios ambientalmente corretos disponíveis.

A empresa contratada para a construção das LT será a responsável pela divulgação e treinamento dos colaboradores em relação a esse código e normas internas da mesma.

O treinamento deverá ser realizado no momento da contratação do colaborador, e sempre que necessário, ao longo da instalação das LT. A divulgação deve ocorrer por meio da distribuição de cartilhas, contendo as diretrizes do Código de Conduta do Trabalhador, além do uso de cartazes e placas de sinalização em locais estratégicos, quando houver a necessidade.

Em caso de não observância a qualquer diretriz desse Código de Conduta, seja isso constatado pelo empreendedor e/ou fiscalização do meio ambiente, caberá a esses estabelecer punições a empreiteira. Os casos mais graves deverão ocasionar o imediato desligamento do colaborador do quadro de funcionário da empreiteira, sem prejuízo aos demais processos criminais ou civis. Já os mais brandos, poderão ser punidos através de uma simples advertência e, em casos de reincidência, com multa, suspensão temporária e até desligamento.

### Treinamento dos Colaboradores

Os trabalhadores das frentes de trabalho, bem como o pessoal administrativo, serão treinados para que observem as condições de saúde, segurança e principalmente as questões ambientais, tendo como objetivo prevenir a ocorrência de acidentes e impactos ambientais na área de intervenção do empreendimento e no seu entorno, bem como a disseminação de doenças de veiculação hídrica e infecto-contagiosas.

Para tanto, serão realizadas:

- Palestras com recursos áudio-visuais a serem realizadas no início das obras e periodicamente, à medida que novas equipes sejam integradas.
- Campanhas educativas, por meio de material de apoio distribuído nas instalações dos canteiros e frente de obras, contendo orientações específicas sobre cuidados necessários relativos à saúde, segurança e meio ambiente, em linguagem simples e acessível aos trabalhadores.

Serão mantidas permanentemente atividades de sensibilização e treinamento dos trabalhadores, abordando, entre outras, as seguintes diretrizes:

- Impedir a captura, a caça e a pesca de animais, bem como a extração de material botânico nos canteiros e nas áreas de apoio;

- Impedir a utilização de fogo nas dependências da obra, sem autorização prévia, seja para aquecimento de refeições, seja para incineração de embalagens e resíduos de qualquer procedência;
- Manter os locais destinados à armazenagem, transporte e manuseio dos alimentos em condições de higiene e limpeza e protegidos contra insetos e riscos de contaminação;
- Utilizar embalagens apropriadas para transporte dos produtos;
- Dispor adequadamente o lixo produzido, preferivelmente de forma seletiva;
- Observar procedimentos de higiene e saúde, abrangendo vacinações e procedimentos médicos previstos em lei, cuidados com consumo de água não tratada, riscos de doenças sexualmente transmissíveis, dentre outros;
- Observar procedimentos a serem seguidos em caso de acidentes, inclusive com animais peçonhentos e vazamentos de produtos perigosos;
- Observar procedimentos adequados em cada serviço da obra, conforme descrito nos outros itens deste programa, para minimizar os impactos da construção no meio ambiente;
- Observar as normas para transporte de produtos perigosos. Os combustíveis em geral são considerados produtos perigosos e as operações de carga, descarga, acondicionamento, transporte, respectivas sinalizações e avisos, só poderão ser efetuadas mediante a estrita observância à Regulamentação do Transporte Rodoviário de Produtos Perigosos (Decreto nº 96.044/1988).

### Normas Gerais de Segurança do Trabalho

Além de medidas de caráter ambiental, as empresas envolvidas na construção das LT serão responsáveis por implantar as medidas cabíveis, que visem a segurança, a integridade física e a saúde dos colaboradores durante todo período de implantação das LT.

A maioria destas práticas está previstas na legislação trabalhista, devendo ser obedecidas às diretrizes estabelecidas na Consolidação das Leis do Trabalho (CLT) e normas regulamentadoras (NR) relativas à segurança e medicina do trabalho.

Dentre esses documentos, a empresa construtora deverá observar especialmente os seguintes aspectos:

- Elaborar o Programa de Controle Médico e Saúde Ocupacional (PCMSO) de acordo com a NR 7, mantendo disponível no local de trabalho uma via do Atestado de Saúde Ocupacional (ASO) dos colaboradores;
- Constituir e manter em funcionamento a Comissão Interna de Prevenção de Acidentes de Trabalho (CIPA), conforme NR 5;
- Dimensionar o Serviço Especializado em Segurança e Medicina do Trabalho (SESMT), de acordo com a NR 4;
- Registrar, analisar e encaminhar os dados relativos a acidentes de trabalho, doenças ocupacionais e agentes de insalubridade, conforme a NR 18;
- Contatar aos órgãos públicos do setor da saúde para a formulação de estratégias, voltadas ao controle da saúde do colaborador, incluindo a disponibilização de medicamentos;

- Acionar a Vigilância Sanitária, nos casos onde houver a necessidade de combate de vetores;
- Informar aos colaboradores quanto aos riscos ambientais e de segurança que podem originar-se nos locais de trabalho e sobre os meios disponíveis para prevenção, assim como treiná-los para o uso adequado dos instrumentos de trabalho;
- Implantar um sistema sonoro de aviso, em caso de detonações;
- Fornecer aos colaboradores Equipamentos de Proteção Individual (EPI), adequados ao trabalho a ser executado e em perfeito estado de conservação e funcionamento. Os EPI deverão apresentar Certificado de Aprovação (CA), conforme NR 6. Além disso, os colaboradores deverão ser treinados sobre manuseio e conservação desses equipamentos;
- Implantar o Diário Diário de Segurança (DDS) e o Diário Diário de Meio Ambiente (DDMA), antes do início dos turnos de trabalho. O DDS e o DDMA devem ser registrados em formulários próprios, de forma a conter os assuntos abordados, data, duração, nome assinatura do ministrante e participantes.

#### 5.7.15. Construção e Montagem das Linhas de Transmissão

##### Terraplenagem

Em função das características dos solos da região e de alguns segmentos suscetíveis a processos erosivos, serão considerados os aspectos listados a seguir para os serviços de terraplenagem, com o objetivo de minimizar ou eliminar a possibilidade de degradação ambiental decorrente desses serviços.

##### Estradas e Vias de Acesso

- O serviço de terraplenagem deverá ser cuidadosamente planejado, com o objetivo de evitar impactos desnecessários ao meio ambiente;
- Os critérios especificados nas instruções técnicas de projeto deverão ser respeitados, em relação à drenagem de estradas de acesso e aos tipos de traçado, nos quais cortes e aterros deverão ser evitados ao máximo;
- Os acessos existentes que atravessem terrenos sujeitos a inundações e que tenham sido executados inadequadamente serão melhorados, objetivando o restabelecimento das condições naturais da rede de drenagem, através, por exemplo, da implantação de bueiros/galerias, pontilhões, etc.;
- Todos os taludes de cortes e/ou aterros deverão ser devidamente protegidos, em tempo hábil, a fim de que as instalações também sejam protegidas e o terreno preservado contra a erosão, conforme descrito no Programa de Monitoramento de Focos Erosivos;
- Até o encerramento da obra, as pistas das estradas de acesso serão mantidas sob condições adequadas, para permitir tráfego permanente de equipamentos e veículos.

##### Áreas destinadas às instalações dos canteiros

- Os critérios de projeto especificados deverão ser rigorosamente observados;

- Deverá ser evitada a terraplenagem nas áreas de almoxarifado, para depósito de material ao tempo, mantendo-se a vegetação rasteira, retirando-se os arbustos e evitando-se, ao máximo, cortar as árvores eventualmente existentes. A estocagem dos materiais deverá ser feita sobre calços metálicos ou de madeira, de modo a evitar o contato direto do material com o solo;
- Os taludes e cortes deverão ser protegidos e os acessos internos de circulação, entre os elementos dos canteiros, mantidos sob condições adequadas.

#### Praças de montagem das torres, praças de lançamento e de emenda dos cabos

- Todos os taludes de cortes e/ou aterros serão devidamente protegidos;
- Os serviços de terraplenagem/raspagem deverão ser, sempre que possível, reduzidos ao máximo.

#### Áreas de empréstimo e bota-foras

- Os serviços de terraplenagem nessas áreas serão planejados, com o objetivo de evitar processos erosivos ao longo de sua utilização;
- Todo o material escavado e não utilizado, proveniente principalmente da camada superficial rica em matéria orgânica, deverá ser espalhado nas áreas de bota-fora;
- Na exploração e controle dessas áreas, deverão ser aplicadas técnicas que envolvam declividades suaves, terraceamento entre bancadas de escavação e revegetação (plantio de grama ou gramíneas nativas) nos taludes, após a conclusão dos serviços;
- Proibi-se estabelecer jazidas de empréstimos e botas-fora em Áreas de Preservação Permanente (APP);
- Os botas-fora, quando necessários, serão instalados ao longo do trecho de implantação das LT, em locais já antropizados, e com as devidas autorizações dos proprietários.

#### Procedimentos Específicos

- Remoção de raízes: as raízes das árvores serão removidas nas áreas das bases das torres e das praças de lançamento de cabos, para permitir a circulação de equipamentos e veículos leves. Devem ser respeitados os interesses dos proprietários, desde que este trabalho não propicie um processo erosivo, principalmente em solos arenosos.
- Disposição das raízes: as raízes das árvores serão dispostas, observando as considerações a seguir, dependendo da aprovação do proprietário do imóvel e de acordo com as exigências regulamentares legais:
  - Nunca poderão ser queimadas;
  - Deverão ser removidas e colocadas em outro local para o qual haja permissão;
  - Poderão ser transformadas em pequenos pedaços de madeira e posteriormente enleiradas de acordo com o proprietário.

Disposição das rochas e restos de concreto: as rochas poderão ser utilizadas ou dispostas das seguintes maneiras:

- Espalhadas sob a área da torre;

- Espalhadas na faixa de servidão em uma densidade e feição similares ao terreno que as rodeia, ou retiradas se o proprietário do imóvel não permitir a disposição no local;
- Os restos de concreto podem ser utilizados para fazer calçadas ou tampar buracos nas ruas das comunidades próximas;
- Usadas para estabilizar os cortes laterais dos morros;
- Usadas como “rip-rap” para estabilização das margens de córregos, quando as condições do campo permitirem e os órgãos ambientais aprovarem;
- Usadas para construir muros e cercas de pedras;
- Em último caso, removidas para outro local de aplicação ou áreas de bota-fora autorizadas.

#### Banquetas para Calhas Transversais/Terraceamento (Figura 5-1)

- Barreiras d’água/terraços ou outros dispositivos de controle deverão ser instalados nos declives, cruzando a faixa de servidão no sentido transversal, para controlar a erosão, de forma a reduzir e diminuir o comprimento e a concentração do escoamento;
- Os dispositivos deverão ser amplos e graduais, para permitir que o tráfego flua com segurança sobre eles, sem destruí-los facilmente;
- Os dispositivos deverão ser mantidos e consertados, periodicamente, durante a construção das LT;
- Os dispositivos deverão desviar a água para uma área densamente vegetada. Caso não haja uma área dessa disponível, dever-se-ão instalar, então, barreiras de controle de erosão e dissipadores de energia para conter os sedimentos do escoamento até a saída da barreira d’água e levar para fora do trecho de construção;
- No caso instalação de um terraceamento, o solo deverá ser levemente escavado e compactado, a jusante, para formar um canal provisório com uma berma na base do declive adjacente, ou uma cumeeira de solo compacto;
- O grau de inclinação do declive, as características do solo, a área de escoamento e a localização de escoadouros adequados são fatores que determinam a quantidade e o formato das barreiras d’água. As distâncias mínimas estipuladas entre elas, para solos de textura média, deverão ser as apresentadas na tabela a seguir.

**Tabela 5-4 Grau de Inclinação do Declive por Distanciamento.**

Ângulo de Inclinação	Distância entre os dispositivos
15°	A cada 20m
30°	A cada 10m

Fonte: PBA (LT) 500kV Subestação (SE) Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito – SE Imperatriz, CESTE/Biodinâmica 2008.

#### Barreiras de Controle de Erosão/Dispositivos de Drenagem (Figuras 5-3 e 5-4)

- Serão construídas, onde necessárias, junto aos caminhos de acesso, bases de torres, praças de lançamento, etc.;
- Barreiras de controle de erosão consistirão de cercas-filtro;

- Barreiras de controle de erosão e dispositivos de drenagem serão necessários:
  - na saída da calha, quando o tipo e a densidade da vegetação existente não forem considerados suficientes para controlar a erosão;
  - na base do declive de qualquer solo armazenado, principalmente, nas proximidades dos cursos d'água ou áreas úmidas;
  - na lateral do declive adjacente a estradas que passam por locais onde a vegetação tenha sido alterada.
- Deverão ser mantidas durante a construção, permanecendo no local até que as providências para a revegetação permanente tenham sido efetuadas;
- Recomenda-se a inspeção dos dispositivos durante a construção, pelo menos, uma vez por semana e, em caso de chuva, imediatamente após a cessação dela, devendo ser realizada a manutenção pertinente.

#### Instalação das cercas-filtro (Figura 5-2)

- Aplicável nos casos em que se efetuarem bota-foras e em áreas de estocagem de material escavado que possam carrear sedimentos;
- As cercas-filtro deverão ser instaladas em locais onde haja produção de sedimentos e que estejam nas proximidades de corpos d'água, áreas alagadas e áreas com topografia elevada. Dever-se-á dedicar atenção especial aos taludes de novos acessos, cortes e aterros, principalmente nos bota-foras;
- As cercas-filtro deverão estar ancoradas ou embutidas, no mínimo 10cm, segundo a necessidade do local;
- Qualquer sedimento acumulado será removido regularmente e a cerca deverá ser sempre inspecionada, para se ter a certeza de que a parte inferior está embutida no chão.

#### 5.7.16. Controle de Erosão e Geração de Sedimentos

Seu objetivo é minimizar o potencial de erosão e de geração de sedimentos durante a construção das LT e restaurar com eficácia a faixa de servidão e outras áreas circunvizinhas impactadas. As medidas de controle de erosão e de geração de sedimentos propostas servirão como modelos para serem usados durante a construção. Geralmente, o controle de erosão e de sedimentos é alcançado procedendo-se da seguinte forma:

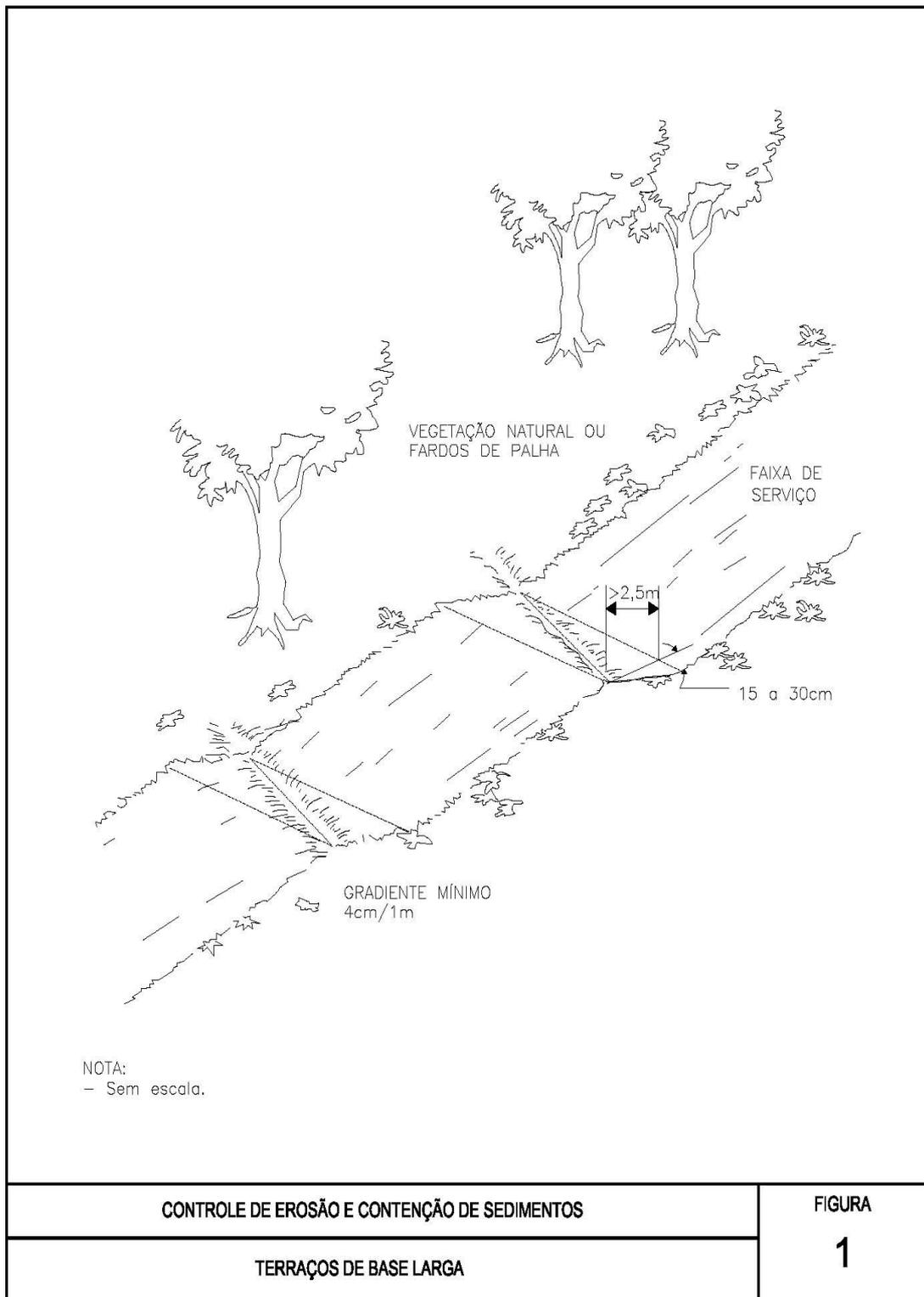
- Minimizando alterações na conformação original do terreno;
- Minimizando a quantidade e o tempo de duração da exposição do solo;
- Protegendo as áreas críticas durante a construção, ao procurar reduzir a velocidade da água e mudar a direção do escoamento;
- Instalando e mantendo as medidas de controle de erosão e sedimentos durante a construção;
- Efetuando a revegetação (Figura 5-5) o mais rápido possível, após o nivelamento final do terreno.

#### Drenagem

Os procedimentos a serem adotados compreendem:

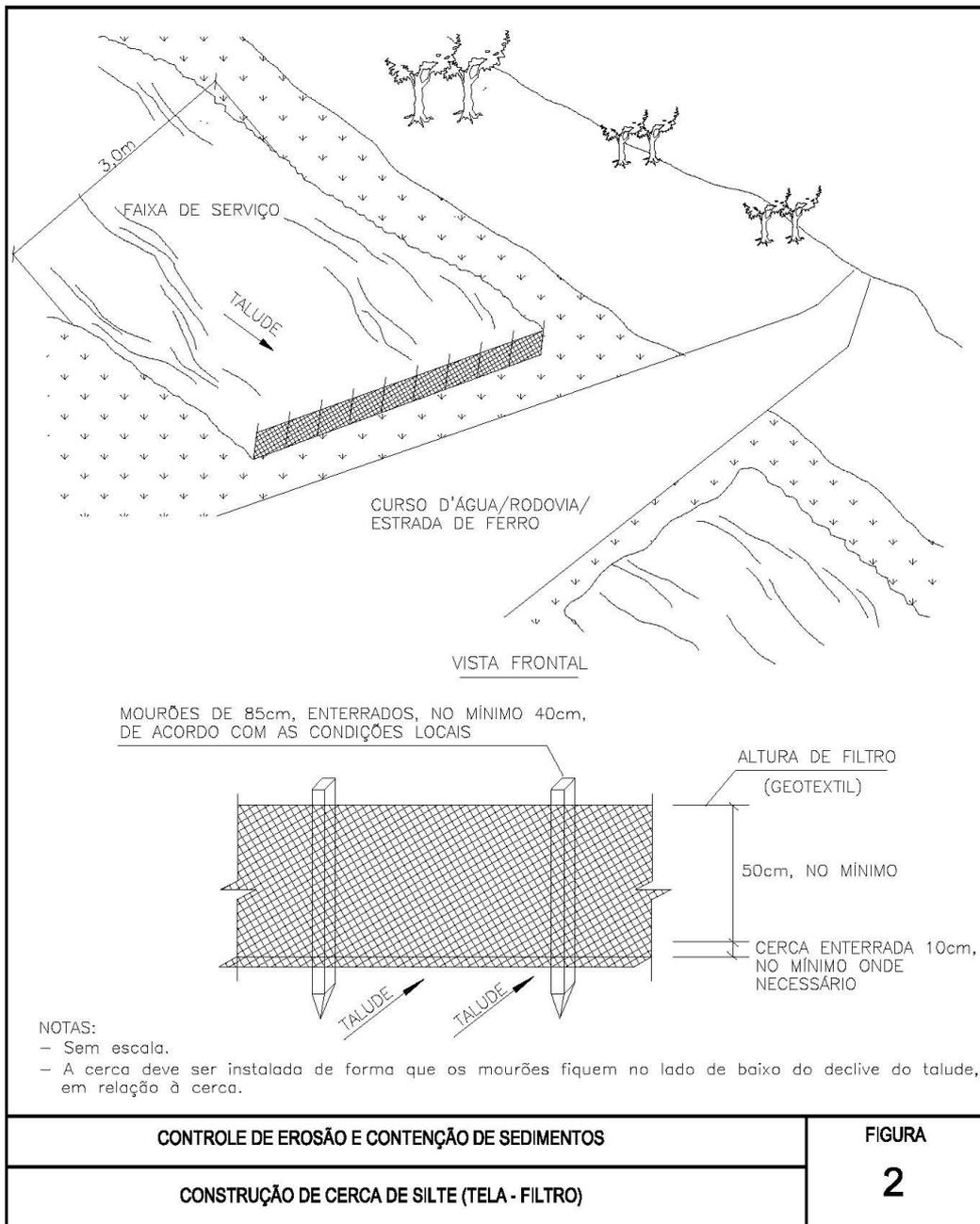
- Recebimento de proteção, sempre que necessário, contra erosão, em todos os pontos de despejo da vazão de canaletas e drenos no terreno, através da disposição de brita, cascalho, pedras de mão, grama ou caixas de dissipação de energia;
- Instalação de caixas de deposição de sólidos para os casos em que possa haver transporte de sedimentos, as quais receberão manutenção periódica;
- Plataformas planas, que facilitam o empocamento, serão sempre evitadas, garantindo-se a declividade mínima indispensável em qualquer local das obras;
- Sempre será prevista drenagem que afaste as águas das bases das torres, sendo que essas áreas serão providas de adequada proteção ao terreno no final das canaletas;
- Em glebas suscetíveis à erosão, nas áreas das torres, a plataforma em torno de sua base deverá estar protegida, devendo possuir declividade que dirija o escoamento para o terreno natural ou para as canaletas de drenagem;
- Nas áreas das praças de montagem e de lançamento, a drenagem permitirá o adequado trânsito e operação dos equipamentos, sendo garantida pelo uso de canaletas, pela declividade nas plataformas e pelo revestimento em brita, onde for necessário;
- Uma proteção adequada contra a ação erosiva das águas pluviais será realizada em todos os taludes criados em áreas de empréstimo ou bota-fora até que essas áreas sejam recuperadas e estabilizadas em sua forma definitiva. Serão utilizadas estruturas mais simples, adequadas às instalações temporárias, e tomadas às providências necessárias para evitar o carreamento de material para os cursos d'água e talvegues próximos;
- As canaletas de drenagem serão construídas com seção e revestimento adequados, desaguando em locais com vegetação densa e firme. Caso não haja vegetação, será providenciado o plantio de grama em placas num raio de aproximadamente 2m, a fim de evitar o aparecimento de sulcos de erosão na saída das canaletas;
- Dever-se-á garantir, sempre, a não ocorrência de erosão ou transporte de sedimentos para os cursos d'água e/ou talvegues receptores.

Figura 5-1 Controle de Erosão e Contenção de Sedimentos – Terraços Base Larga.



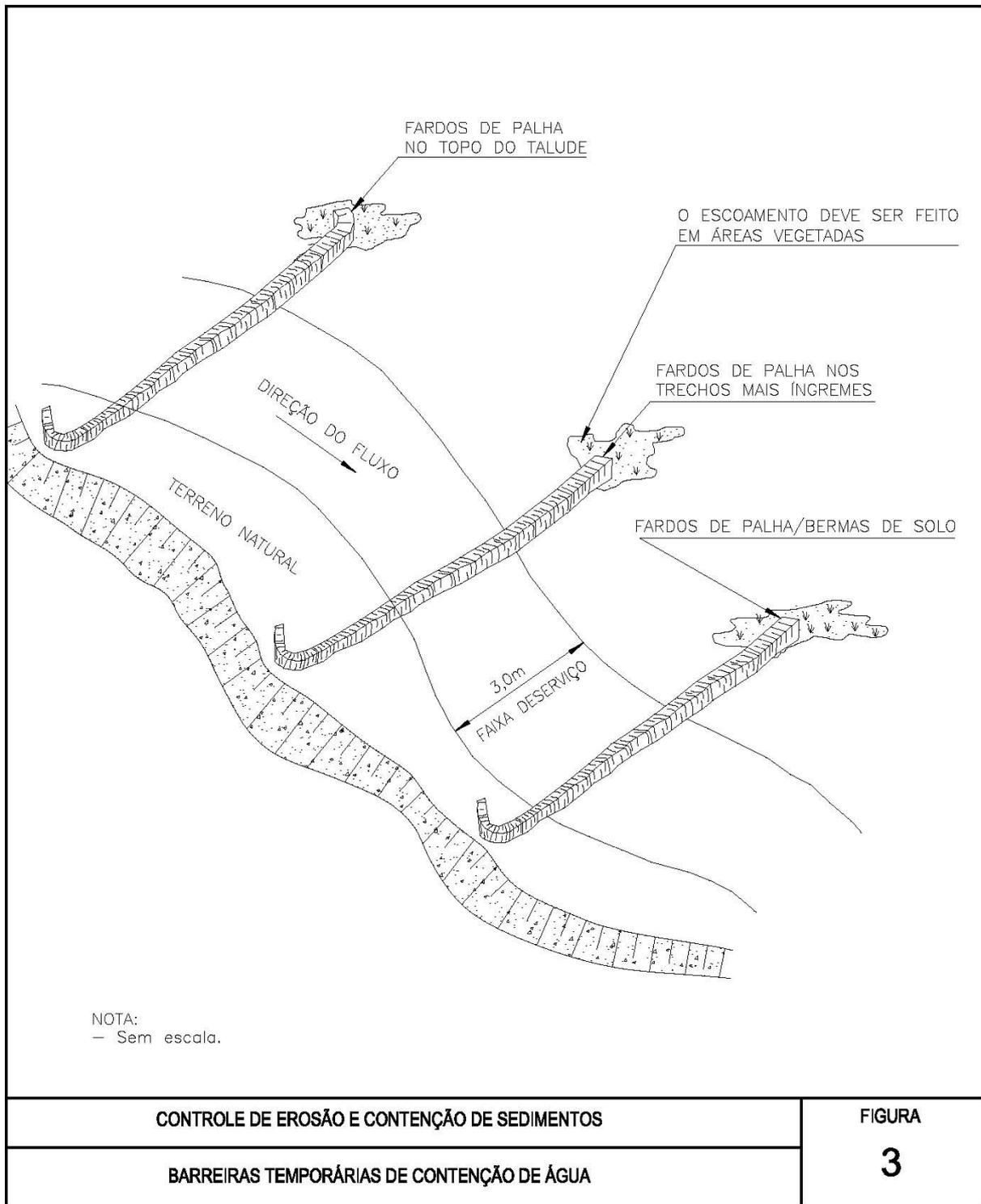
Fonte: PBA (LT) 500kV Subestação (SE) Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito – SE Imperatriz, CESTE/Biodinâmica 2008.

**Figura 5-2 Controle de Erosão e Contenção de Sedimentos – Construção de Cerca de Silte**



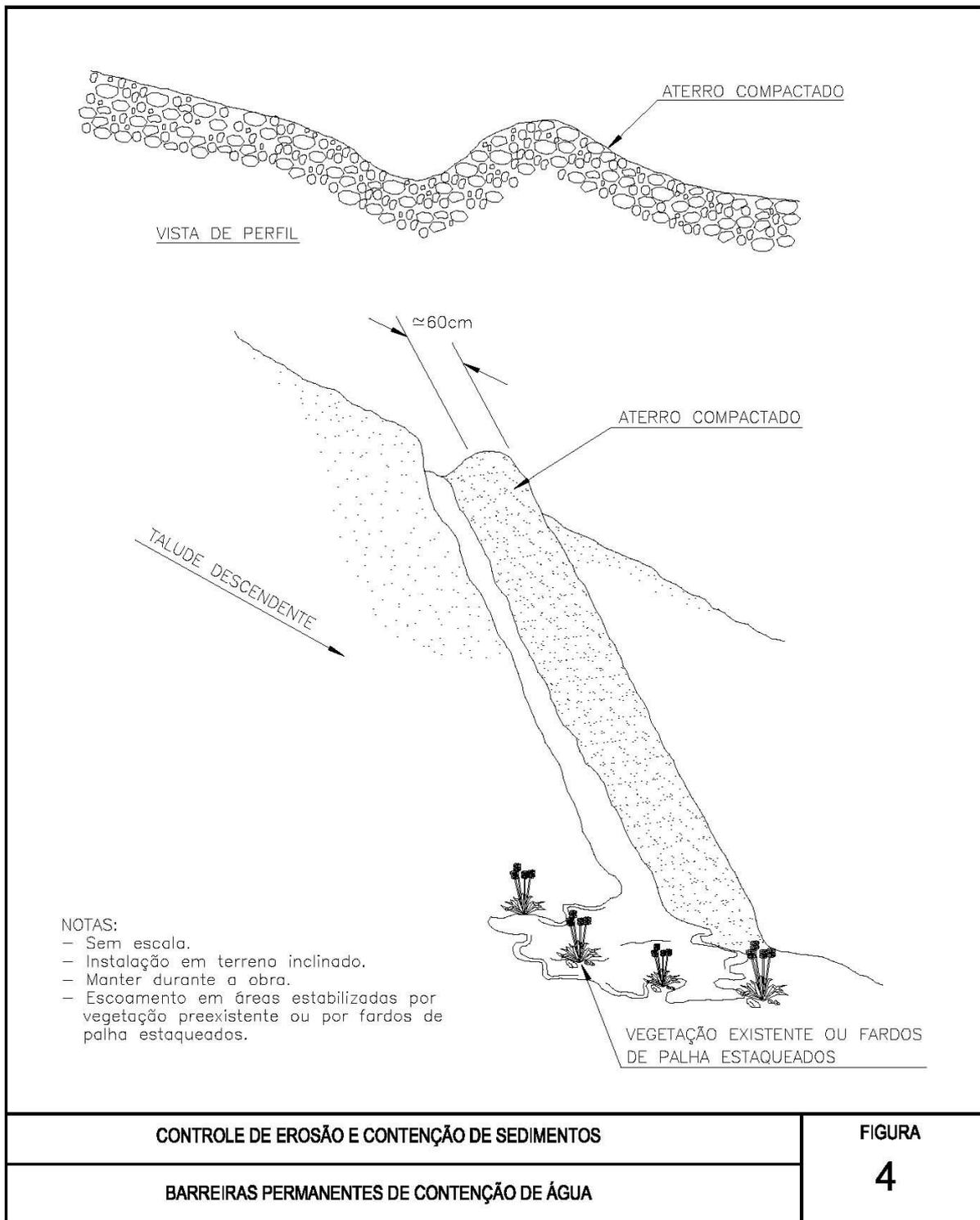
Fonte: PBA (LT) 500kV Subestação (SE) Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito – SE Imperatriz, CESTE/Biodinâmica 2008.

**Figura 5-3 Controle de Erosão e Contenção de Sedimentos – Barreiras Temporárias de Contenção de Água**



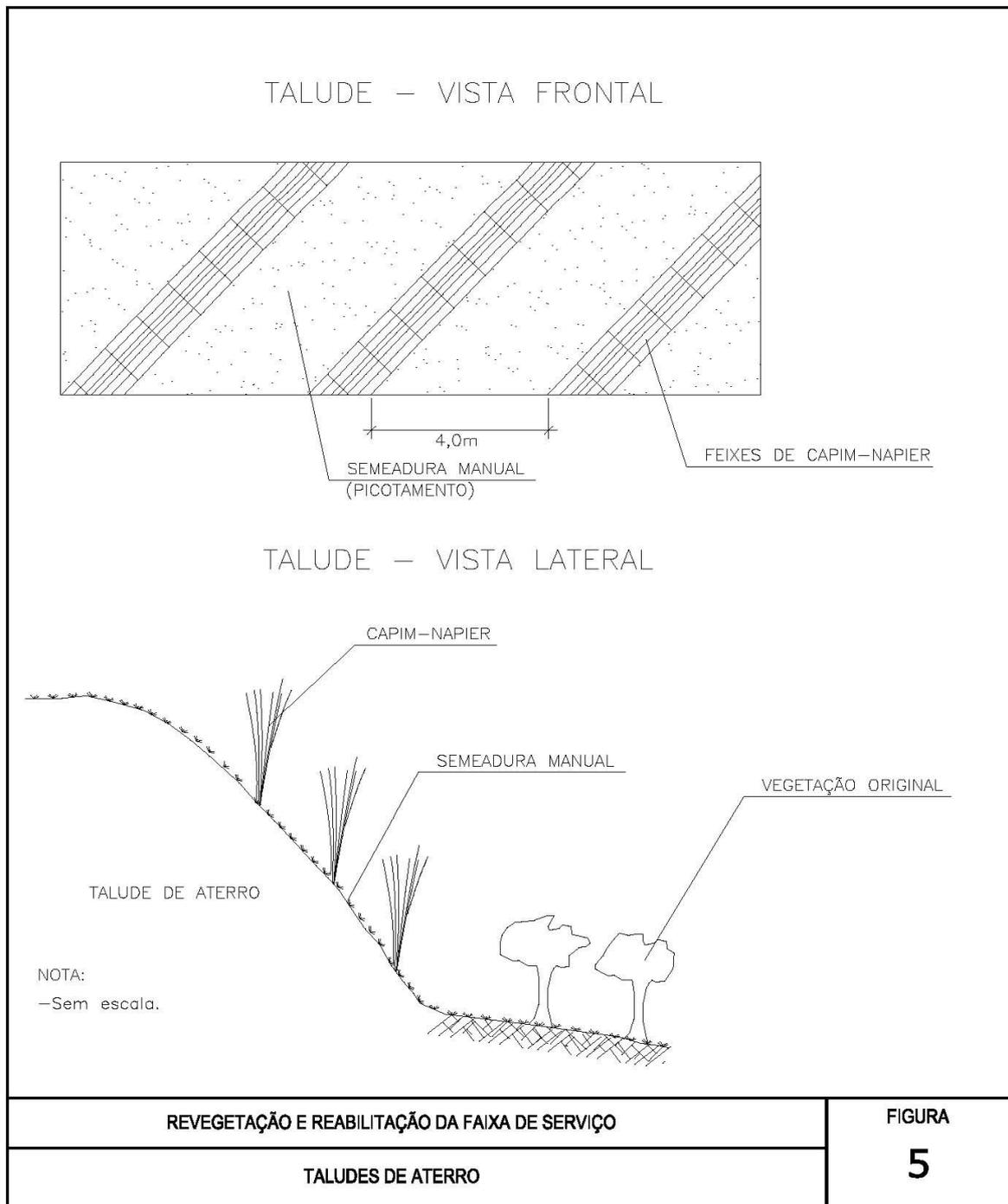
Fonte: PBA (LT) 500kV Subestação (SE) Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito – SE Imperatriz, CESTE/Biodinâmica 2008.

**Figura 5-4 Controle de Erosão e Contenção de Sedimentos – Barreiras Permanentes de Contenção de Água.**



Fonte: PBA (LT) 500kV Subestação (SE) Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito – SE Imperatriz, CESTE/Biodinâmica 2008.

**Figura 5-5 Controle de Erosão e Contenção de Sedimentos- Taludes de Aterro**



Fonte: PBA (LT) 500kV Subestação (SE) Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito – SE Imperatriz, CESTE/Biodinâmica 2008.

### 5.7.17. Acessos e Vias de Serviços

A partir da rodovia BR-364 e estradas vicinais, serão estabelecidas pequenas vias de serviços, sempre que possível, dentro da faixa de servidão, para os locais das torres. Estes acessos devem suportar o tráfego de caminhões, carretas e demais veículos e o transporte das estruturas metálicas, cabos, isoladores, ferragens e materiais de construção, seja durante as obras ou após suas conclusões, quando podem ser utilizados na manutenção e inspeção da LT. Provavelmente, não haverá a construção de novos acessos de porte, pois a região possui a rodovia federal BR-364 e estradas vicinais bem definidas, sendo necessário, apenas estabelecer ligações dos acessos existentes com o local de instalação das torres.

A empresa construtora, antes do início dos serviços, deverá definir e apresentar para a aprovação da ESBR, os procedimentos e a planta dos acessos à área dos canteiros e às torres das LT, indicando as estradas principais, vias vicinais, caminhos e trilhas existentes, cujos traçados serão utilizados como acesso a cada torre. Incluiu-se também, os novos pequenos acessos provisórios que, por ventura, sejam necessários.

É importante ressaltar que serão implantadas placas de sinalização ao longo da rodovia, vias vicinais ou acessos, orientando a chegada às torres, com devida numeração.

Ressalta-se também que o tráfego de veículos e máquinas deverá ser feito exclusivamente nas vias de serviços pré-estabelecidas para a implantação das LT, evitando qualquer dano à vegetação marginal a essas vias, além de ser proibido qualquer disposição de materiais e resíduos no seu entorno, com exceção das áreas autorizadas para essa finalidade.

Quaisquer interferências com acessos de utilidade pública deverão ser comunicados antecipadamente aos órgãos competentes para a adoção dos devidos procedimentos legais. Além disso, qualquer dano ocorrido durante o uso dos acessos de utilidade pública deverá ser reparado ao final da implantação das LT.

Onde houver a necessidade de abertura de novos acessos ou os mesmos estiverem intransitáveis, serão abertas vias de serviços conforme normas legais existentes, tomando como diretrizes básicas:

- Aproveitamento ao máximo de caminhos, trilhas ou estradas vicinais já existentes;
- Abertura de acessos provisórios somente onde for estritamente necessário, e com autorização do empreendedor, dos proprietários e dos órgãos governamentais, se for o caso;
- Em função do porte dos equipamentos/veículos pesados e do fluxo de tráfego, para acessos, a empresa construtora deverá elaborar um programa de melhoria das condições das estradas, compatível ao tráfego previsto;
- Em função da área atravessada para novos acessos, caso necessário, deverão ser investigadas as evidências de sítios arqueológicos eventualmente não cadastrados pela equipe responsável pela implantação do Programa de Arqueologia Preventiva;
- Os acessos permanentes as áreas das torres, após a conclusão da obra e durante toda a fase operacional, serão mantidos em boas condições de tráfegos. As vias de serviços provisórias serão abertas somente com a autorização dos proprietários das terras;
- Os acessos provisórios (vias de serviços) abertos fora da faixa de servidão, após a conclusão da obra terão suas áreas restituídas. Já os acessos abertos dentro da faixa de

servidão, deverão ser recuperados em pastagem, considerando as restrições de ocupação e uso do solo;

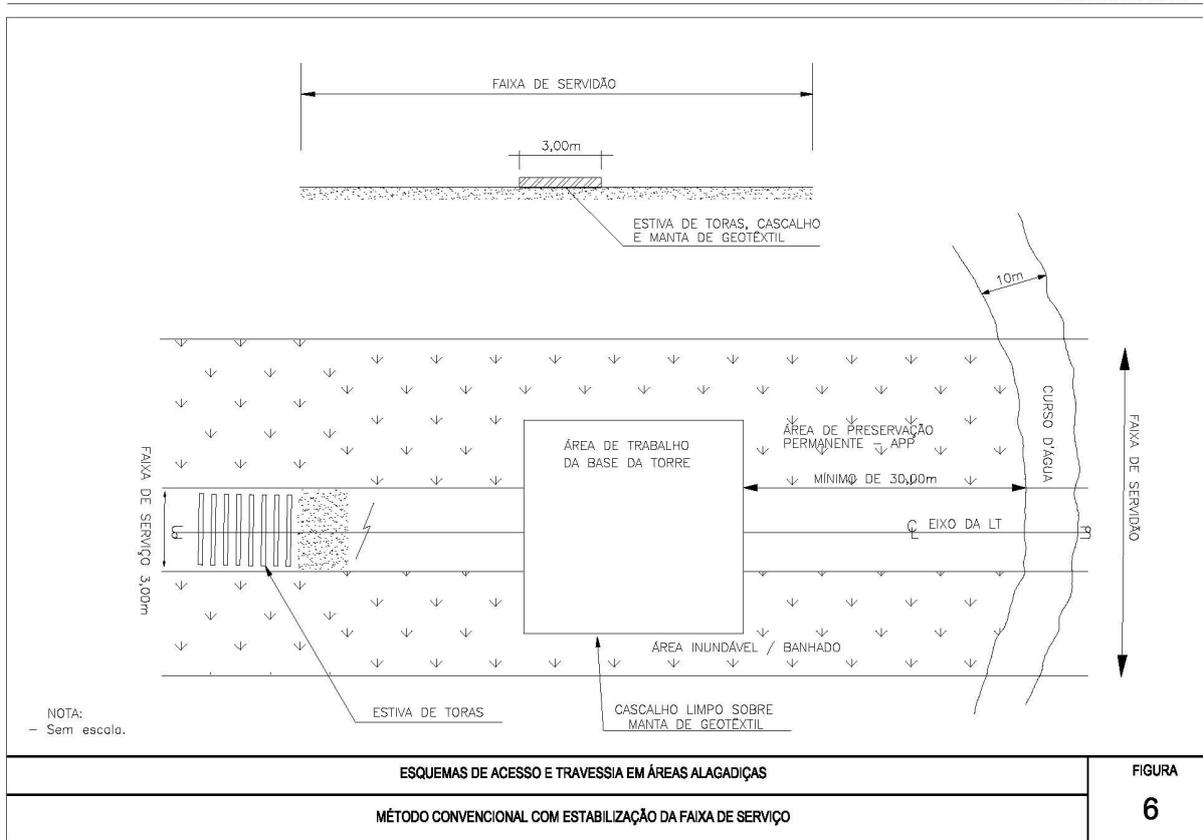
- Na transposição de pequenas redes de drenagem e em áreas alagadas (Figuras 5-6, 5-7 e 5-8), os movimentos de terra, bem como o balanceamento de materiais, deverão ser equacionados de forma a não provocar carreamento de material sólido;
- As melhorias introduzidas nos acessos não deverão afetar os sistemas de drenagem e os cursos d'água naturais existentes;
- Nas Áreas de Preservação Permanente (APP) e ambientes com vegetação nativa e áreas de patrimônios históricos e arqueológicos, a abertura de novos acessos deverá ser evitada. Na impossibilidade, a abertura do acesso dependerá de prévia autorização dos proprietários, do empreendedor e dos órgãos competentes, obedecendo-se rigorosamente às recomendações técnicas que assegurem a preservação do meio ambiente;
- Deverão ser drenados, através de canaletas, todos os taludes produzidos por corte ou aterro, utilizando-se degraus e caixas de dissipação de energia, onde necessários;
- Deverá ser efetuado o dimensionamento da vazão das seções, no caso de remodelação de pontes e transposições de cursos d'água. Em geral, essas obras visam garantir o livre escoamento das águas. Toda obra situada em áreas alagáveis deverá receber proteção adequada, através de revestimentos, enrocamento, ou providências similares, garantindo sua estabilidade e evitando erosão;
- Antes do início dos serviços, deverá ser apresentado, um plano de acessos às torres e à faixa de servidão, com uma planta-chave/croquis que indique as estradas principais da região, identificando, a partir delas, as estradas secundárias, vias vicinais, caminhos e trilhas existentes, cujos traçados serão utilizados como acesso à faixa de servidão. É importante lembrar que todas deverão ser sinalizadas de forma adequada;
- Dever-se-á considerar que haverá necessidade de se indenizarem as perdas temporárias pelo período em que não for possível a retomada do uso original do solo, no caso de abertura de novos acessos permanentes/provisórios que interfiram com áreas de produção agrícola. As interferências com essas áreas, sempre que possível, deverão ser evitadas ou cuidadosamente executadas;
- Nos trechos onde for requerido corte do terreno, serão adotadas medidas de estabilização dos taludes, definição de áreas para os bota-foras, com os serviços de terraplenagem sendo balanceados com técnicas de construção compatíveis. Ocorrendo solos erodíveis, será executado um sistema de drenagem adequado e, se for necessário, proceder-se-á à proteção vegetal;
- Na transposição de pequenos cursos d'água, quando houver necessidade, serão construídas pontes e/ou pontilhões com capacidade para suportar o tráfego dos equipamentos/veículos em operação, não sendo permitida, em hipótese alguma, a redução da seção de escoamento do corpo d'água;
- Nas áreas próximas a reservatórios de água e de captação, os movimentos de terra, quando se fizerem necessários, serão executados com técnicas de construção de valetas, de taludes e uma drenagem adequada, além da recomposição vegetal das áreas envolvidas;
- Na abertura de novos acessos permanentes/provisórios através de ambientes florestados, na transposição de corpos d'água, será observada, com rigor, a possibilidade do aumento da caça e da pesca predatórias, sendo reprimido qualquer tipo de agressão à fauna por parte dos trabalhadores da empreiteira, através de campanhas de esclarecimentos e

palestras no canteiro de obras e na própria fase de serviço no campo. Serão instaladas placas de advertência, alertando para a proibição das atividades de caça e pesca nos trechos dos acessos cercados por áreas florestadas ou por corpos d'água;

- Na execução de qualquer obra em APP, como aterro para suporte de acessos, será garantida a vazão do curso d'água principal, mantendo o nível d'água a jusante e a montante da intervenção;
- As estradas de acesso, quase sempre, necessitam de valas laterais e barreiras de água/terraços para facilitar a drenagem. Nesse caso, elas serão escavadas paralelamente à estrada, e introduzidas canaletas de escoamento lateral, caso seja necessário utilizar cercas-filtro;
- Serão instaladas canaletas nas cristas e nas bases dos taludes de corte ou aterro, implantando-se escadas d'água e caixas de dissipação de energia, onde necessárias;
- Será efetuado o dimensionamento da vazão das seções no caso de instalação de pontes e transposições de cursos d'água em geral. Essas obras terão que garantir o livre escoamento das águas. Toda obra situada em áreas alagáveis deverá receber a proteção adequada, através de revestimentos, enrocamento ou providências similares, garantindo sua estabilidade e evitando impactar suas margens;
- As vias deverão acompanhar as curvas de nível do terreno, transpondo-as de forma suave. Em alguns casos, será necessário dotá-las com canaletas de drenagem, executadas com espaços regulares (normalmente a cada 50m) e formando um ângulo de 5° com o eixo da estrada. Algumas vezes, será conveniente, também, executar canaletas longitudinais no pé da encosta. A avaliação da necessidade, quantidade e dimensões das canaletas deverá ser elaborada considerando os seguintes pontos principais:
  - Área da bacia que contribui para o ponto em estudo;
  - Declividade da encosta;
  - Tipo de vegetação existente (quanto mais densa for a vegetação, menor será o volume de água a ser drenado);
  - Índice pluviométrico da região.
- Necessita-se, após os primeiros períodos de chuva, inspecionar os sistemas de drenagens, efetuando-se a manutenção adequada.
- A localização das estradas de acesso deverá garantir que as águas pluviais não sejam drenadas para as bases da torre;
- Nos locais onde os serviços de construção e montagem das LT interferirem com o tráfego local das estradas existentes, as autoridades competentes serão comunicadas, e minimizadas as interrupções no trânsito;
- Quando os acessos novos cruzarem cercas/divisas de propriedades, serão instaladas porteiros (colchetes/tronqueiras) provisórias ou definitivas, para possibilitar o tráfego pela via, as quais serão mantidas sempre fechadas;
- As estradas de acesso deverão ficar nas condições anteriores à sua construção, a não ser que o proprietário especifique diferente e que isso seja aprovado pelo empreendedor;
- Serão minimizados, ao máximo, na execução dos serviços de melhoria e/ou abertura de acessos, os transtornos causados pela alteração no cotidiano das comunidades situadas na AID da obra, pelas interferências com as propriedades/proprietários e pelos impactos ambientais;

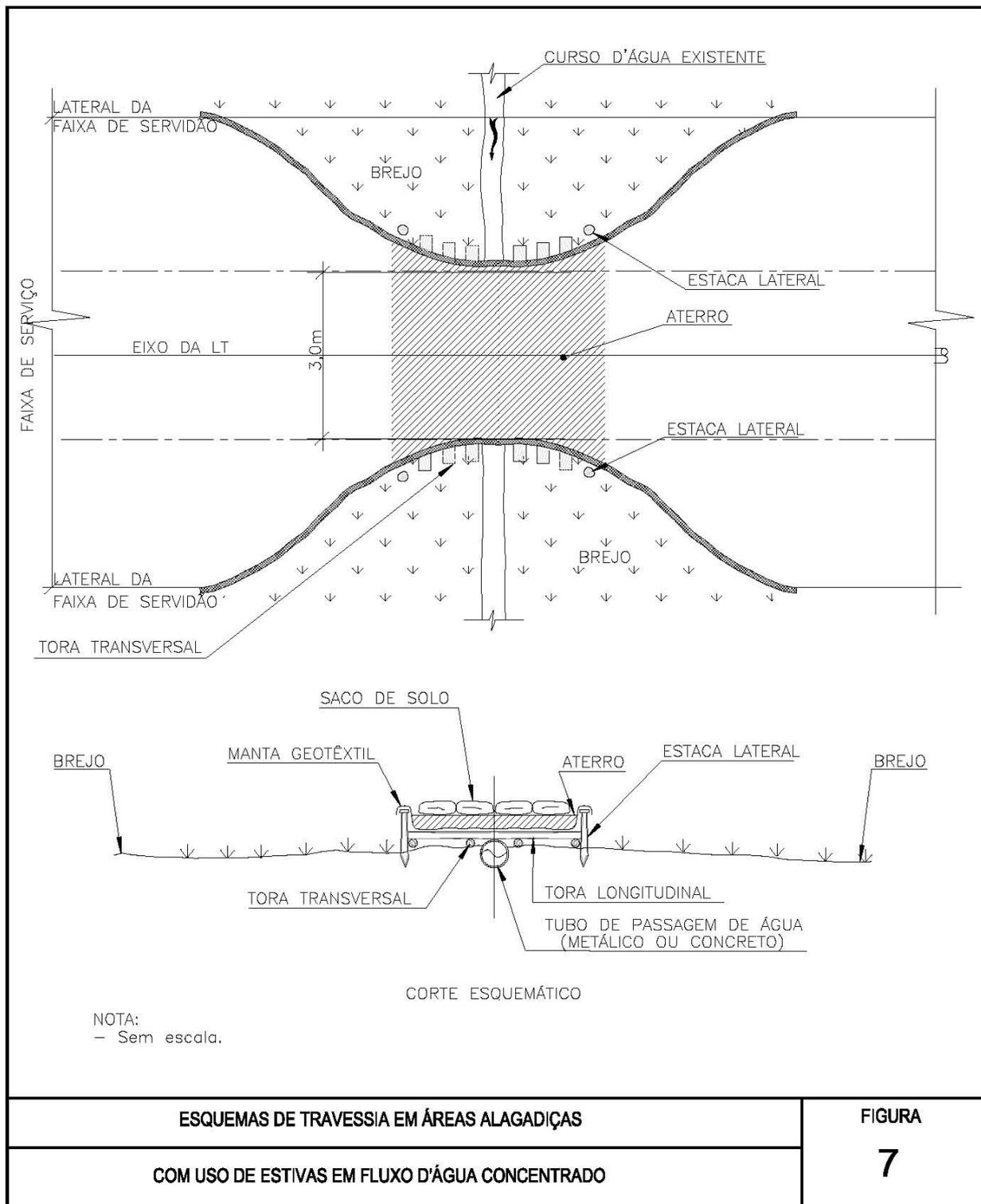
- Os serviços de abastecimento de combustível e de lubrificação dos equipamentos, quando executados no campo, serão realizados com pessoal e veículos apropriados, de forma a evitar o derramamento de produtos no solo e os impactos ambientais que poderão advir dessa operação;
- O reparo ou a reconstrução de cercas, porteiras, pontilhões, mata-burros, colchetes ou outras benfeitorias, danificadas por motivo dos trabalhos de construção, serão efetuados imediatamente, em condições satisfatórias de uso pelos proprietários, em qualidade idêntica ou superior à existente anteriormente;
- Para tráfego, sinalização e operação de máquinas e equipamentos, serão cumpridas as seguintes determinações:
  - Só poderão ser utilizadas as estradas internas de acesso autorizadas, negociadas pela empreiteira com os proprietários e órgãos ambientais;
  - Nos casos de desvio de trânsito, após autorização das autoridades competentes, serão colocadas barreiras, com sinalizações de advertência, que serão removidas logo após o término dos serviços, deixando o local em suas condições originais;
  - As estradas de acesso provisórias serão mantidas em condições permanentes de tráfego para os equipamentos e veículos de construção/montagem/fiscalização, até finalização da construção das LT;
  - Todos os locais que possam estar sujeitos ao acesso de pessoas, animais e/ou veículos alheios às obras, durante a fase de construção, serão sinalizados, garantindo os bloqueios ao tráfego, onde necessário, e a segurança dos usuários quanto ao trânsito de veículos e equipamentos;
  - Serão tomadas todas as medidas de segurança, em relação ao tráfego e sinalização, nas áreas urbanas situadas nas proximidades dos pontos de apoio logístico ao empreendimento;
  - As equipes de operadores de máquinas e equipamentos serão orientadas para o tráfego específico em áreas que envolvam riscos para pessoas e animais;
  - Serão adotadas normas que garantam a preservação do meio ambiente no tráfego de máquinas, para evitar a destruição desnecessária de vegetação às margens dos acessos e proibir a descarga, no campo, de quaisquer materiais, como combustível, graxa, peças, restos de cabos, carretéis, concreto, dentre outros;
  - Será reparado qualquer dano causado pelo transporte de pessoal, veículos, etc., às vias, pontilhões e outros recursos existentes, como cercas e culturas;
  - Visando prevenir acidentes de qualquer natureza com o pessoal envolvido nas obras, a velocidade máxima admissível deverá ser adequada à área atravessada;
  - Os acessos permanentes às áreas de torres, após a conclusão da obra e durante toda a fase operacional, serão mantidos em boas condições de tráfego, e os acessos provisórios somente serão abertos com a autorização dos proprietários;
  - Contenção da suspensão de partículas sólidas, através de umectação, devido ao tráfego intenso de máquinas, das vias de acessos provisórias/permanentes durante a implantação das LT. A captação de água superficial para o abastecimento dos tanques dos caminhões necessita de outorga, portanto, também é de responsabilidade da empresa construtora esses procedimentos legais.

**Figura 5-6 Esquemas de Acessos e Travessias em Áreas Alagadiças – Método Convencional com Estabilização de faixa de Serviço**



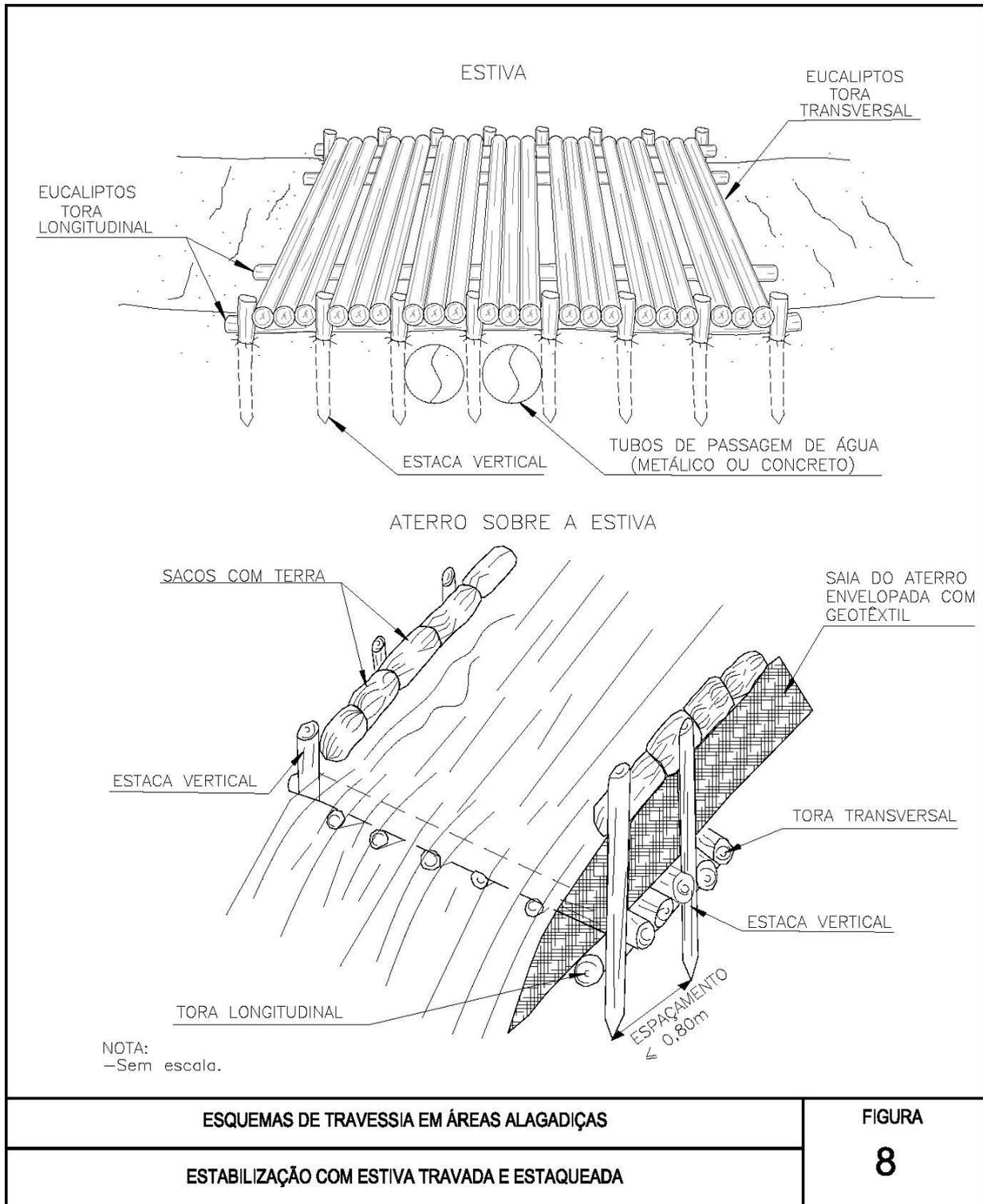
Fonte: PBA (LT) 500kV Subestação (SE) Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito – SE Imperatriz, CESTE/Biodinâmica 2008.

**Figura 5-7 Esquema de Travessia em Áreas Alagadiças co Uso de Estivas em Fluxo d.água Concentrado**



Fonte: PBA (LT) 500kV Subestação (SE) Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito – SE Imperatriz, Biodinâmica 2008.

**Figura 5-8 Esquema de Travessia em Áreas Alagadiças – Estabilização com Estiva Travada e Estaqueada**



Fonte: PBA (LT) 500kV Subestação (SE) Usina Hidrelétrica (UHE) Estreito – SE Imperatriz, Biodinâmica 2008.

### 5.7.18. Limpeza da Faixa de Servidão, Áreas das Torres e Praças de Montagem

Os traçados das LT foram definidos de forma a minimizar a supressão de vegetação, tanto nas áreas de torres quanto na parte central da faixa de servidão, para o lançamento dos cabos condutores e pára-raios.

A supressão de vegetação da faixa de servidão será executadas com a largura suficiente para permitir a implantação, operação e manutenção das LT. A supressão de vegetação arbórea será realizada de forma seletiva, de acordo com a Norma NBR - 5422, e conforme procedimentos e diretrizes constantes do Programa de Supressão de Vegetação.

O projeto de engenharia prevê, ainda, uma área de intervenção para montagem das torres autoportantes de 40 x 40m e para as estaiadas de 50m x 50m. Estas áreas foram definidas mediante a escolha do tipo de silhueta da torre e, principalmente, com a aplicação de técnicas e procedimentos de construção e montagem que permitem realizar os trabalhos construtivos em uma área menor.

O local de instalação das torres ocupará, portanto, uma área de, no mínimo, 1.600m<sup>2</sup> e, no máximo, de 2.500m<sup>2</sup>, que dependerá do tipo a ser utilizado. Nesses locais, será efetuada a supressão total da vegetação. Essas áreas corresponderão também às praças de montagem das estruturas das torres.

As praças de lançamentos de cabos têm caráter provisório e ficarão situadas dentro da faixa de servidão das LT, em áreas já antropizadas. Distam, entre si, cerca de 12,0km em média, medindo sua área, aproximadamente, 2.400m<sup>2</sup>.

A abertura e a limpeza da faixa de servidão, tanto para supressão total quanto para supressão parcial, envolvem a remoção de árvores e obedecerão aos seguintes procedimentos padrão:

- Avisar, antecipadamente aos proprietários as datas de execução dos serviços pertinentes a sua propriedade;
- As atividades de supressão de vegetação serão iniciadas após a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) pelo órgão ambiental competente;
- Todas as motosserras utilizadas terão licenças específicas, as quais ficarão junto ao equipamento;
- As laterais da faixa de servidão serão claramente delimitadas, certificando-se que não ocorrerá supressão além do limite;
- Vegetação arbustiva, matos rasteiros e árvores compatíveis a altura de segurança das LT não serão cortadas, auxiliando no controle da erosão e nos processos de revegetação;
- Será evitada a utilização de equipamentos pesados na limpeza;
- O uso de herbicidas será proibido para o desmatamento e para o controle da rebrota;
- Proibi-se o desmatamento, de forma indiscriminada, preservando todos os indivíduos cuja altura não ultrapasse a distância mínima em relação aos cabos;
- As árvores serão tombadas para dentro da faixa de servidão;
- Qualquer árvore caída em curso d'água ou para fora do domínio da faixa de servidão será imediatamente removida;

- As árvores localizadas fora dos limites da faixa de servidão, não serão, em hipótese alguma, cortadas para obter madeira, evitando-se a poda dos galhos projetados para dentro da faixa de servidão;
- O solo será recomposto dos locais onde forem erradicadas as culturas, tão rápido quanto possível;
- Nas áreas de torres e praças de lançamentos, a área de serviço será desmatada e limpa apenas nas dimensões necessárias;
- Obstáculos de grande altura, as árvores além da faixa de servidão que, em caso de tombamento e oscilação dos cabos, possam ocasionar danos às LT, serão removidos e/ou cortadas. Entretanto, serviços fora da faixa de servidão somente serão executados com autorização prévia dos proprietários e órgão ambientais, observando-se também a NBR 5422;
- O desmatamento seletivo será realizado com demarcação dos indivíduos a cortar, utilizando-se o método de derrubada individual com motosserra, devendo-se evitar danos aos demais indivíduos na hora da queda;
- Não será permitido o uso da queimada em qualquer atividade de desmatamento e limpeza da faixa de servidão;
- Materiais derivados da limpeza não poderão ser enterrados em áreas úmidas, de cultivos ou residenciais. Permitir-se-á o enterramento em áreas de bota-fora devidamente autorizadas pelos órgãos competentes, ficando sobre responsabilidade da empreiteira as providências legais para tal;
- Poderão ser evitados, a critério do empreendedor, o corte de árvore e a limpeza da faixa de servidão em grotas ou banhados onde as LT cruzam com bastante altura do solo, desde que garantida à altura mínima do condutor ao dossel da árvore mais alta;
- Em áreas com remanescentes de matas ciliares será aumentado o espaçamento vertical dos cabos condutores ao solo (“clearance”), para evitar a redução da cobertura vegetal e da fauna, da erosão e do assoreamento dos rios, córregos e açudes existente.

#### 5.7.19. Reaproveitamento da madeira

- Os cortes dos troncos serão efetuados próximo ao solo e executados de forma a resultar numa superfície plana, normal ao eixo longitudinal do tronco. Os cortes executados com ferramentas manuais serão imediatamente acabados, conforme descrito anteriormente;
- Os galhos das árvores com diâmetros maiores que 8cm deverão ser cortados, antes de elas serem empilhadas;
- No caso de o corte de árvore ocorrer em terrenos de lavouras, a madeira não deverá ser arrastada, devendo permanecer no local, de modo a não causar danos às culturas;
- A necessidade de destocamento de árvore de fácil rebrotamento deverá ser cuidadosamente avaliada;
- Toda madeira suprimida da faixa de servidão, será desdobrada em torete de aproximadamente 1 (um) metro e enleirado nas proximidades de onde ocorreu o desmatamento, fora da faixa de servidão, para a cubagem do material; salvo aqueles indivíduos considerados “madeiras de lei”, que permanecerão em toras. Posteriormente esse material cubado, será doado aos proprietários das terras onde ocorreu a supressão

da faixa, mediante a assinatura de um termo de doação e/ou utilizado pelo próprio empreendedor, a ESBR, para fins comerciais;

Quando doada a madeira, O DONATÁRIO, no termo de doação da madeira, deverá se comprometer a cumprir integralmente a obrigação de atender as legislações municipais, estaduais e federais vigentes, no que diz respeito às licenças para a retirada, transporte, destinação, utilização final da madeira, e obtenção de anuências necessárias à realização do serviço, ficando sob sua exclusiva responsabilidade todas as obrigações, deveres e/ou penalidades que venham a ser aplicadas em razão de tais atividades, não podendo ser repassadas à DOADORA (ESBR).

#### 5.7.20. Escavações Para as Fundações

No que diz respeito à escavação das fundações das torres, serão especialmente observados os critérios listados a seguir:

- Dever-se-á evitar a utilização de máquinas pesadas na abertura de praças de trabalho. A escavação será executada manualmente nos locais mais críticos, visando preservar ao máximo as condições naturais do terreno e sua vegetação;
- O material escavado que vier a ser utilizado como reaterro das fundações será acondicionado, de maneira a preservar a vegetação nas imediações. O material escavado e não utilizado será espalhado e compactado em área de bota-fora, não deixando acúmulo de terra fofa;
- A presença de formigueiros na faixa de servidão, em uma distância de até 15m do centro das cavas de fundação, deverá ser avaliada, para que se decida pela sua eliminação ou pela relocação da torre;
- Dever-se-á escolher o local de retirada de material de empréstimo para o reaterro das fundações, de forma que cortes no terreno não venham a provocar erosão no futuro. Considerar-se-á, nesse caso, a necessidade de proteção desses cortes;
- Todos os taludes escavados nas áreas de empréstimo e de bota-foras serão, obrigatoriamente, protegidos por meio do plantio de grama (revegetação);
- Todo o material escavado e não utilizado, proveniente, principalmente, da camada superficial rica em matéria orgânica, será espalhado superficialmente nas áreas de bota-fora e/ou praças de montagens;
- Todas as áreas de escavações em zonas de pastoreio serão cercadas e/ou tamponadas com material resistente ao final do dia, a fim de evitar a queda de animais de criação (bovinos, caprinos, etc.).

#### 5.7.21. Escavação em rocha com o uso de explosivos

Na explosão para o fraturamento das rochas, deverão ser tomadas as seguintes precauções para minimizar os danos em áreas e estruturas adjacentes.

- Deverão ser utilizados equipamentos adequados para a identificação do perfil rochoso, a fim de se realizar uma cubagem, visando facilitar o cálculo do volume e a identificação da dimensão do bota-fora;
- Preparação de um plano de fogo adequado às necessidades do trabalho;

- Instalação de esteiras protetoras em áreas congestionadas, cursos d'água rasos ou perto de estruturas que possam ser danificadas por lançamentos;
- Colocação de sinais de advertência, bandeiras e barricadas;
- Obediência aos procedimentos para armazenar, carregar, disparar e destruir o material explosivo com segurança e de acordo com os regulamentos do país, inclusive o R-105 do Comando do Exército;
- Execução dos serviços por pessoal qualificado, supervisionado por profissional habilitado, conforme a legislação.

Além da regulamentação R-105 do Comando do Exército sobre o uso de explosivos, deverão ser cumpridas as seguintes diretrizes:

- Norma Regulamentadora para Explosivos NR-19 e Portaria nº 3.214 do Ministério do Trabalho;
- Normas de Segurança para Armazenamento, Descontaminação e Distribuição de Explosivos do Comando do Exército.

Adicionalmente, deverão ser utilizadas outras especificações e procedimentos que cuidam do tema “Explosivos e Detonadores”, tais como os listados a seguir:

- N-1217: Espoleta Elétrica Sismográfica
- N-1443: Amostragem e Ensaio de Dinamite Sismográfica
- N-1948: Explosivos Sismográficos à Base de Pentolita
- N-2354: Dinamite Sismográfica - Emulsão e “Watergel”
- N-2387: Segurança no Transporte, Armazenagem, Manuseio e Uso de Explosivo Sismográfico
- N-2552: Preparação de Explosivo à Base de Nitrato de Amônia
- N-2553: Qualificação e Aceitação de Explosivos

No que diz respeito a ruídos e vibrações, diversas são as normas e recomendações aplicáveis para diferentes tipos de ambientes, dentre as quais se destacam:

- ISO (International Standard Organization) - R 1996 (1971) e R 1999 (1975);
- BS (British Standard) - BS 4.141 (1967);
- NFS (Association Française de Normalization) - NFS 31-010 (1974);
- ABNT (Associação Brasileira de Normas Técnicas) - NBR 10.151 e 10.152;
- CONAMA (Conselho Nacional do Meio Ambiente) - Resoluções nº 001/1990 e nº 002/1990.

Essas normas, que deverão ser obedecidas, consideram os parâmetros que influenciam o desconforto e também a variação dos níveis e das horas em que ocorre a exposição das pessoas.

As condições mínimas a serem seguidas no uso de explosivos para desmonte de rochas, durante a construção e montagem das LT são apresentadas a seguir.

## Procedimentos Gerais

- As detonações deverão ser executadas em horários preestabelecidos, programados com, pelo menos, 24 horas de antecedência. A fiscalização também deverá ser avisada da detonação com a mesma antecedência;
- No horário das detonações, deverá ser acionada uma sirene e toda a área em torno de 300m do ponto de detonação deverá ser evacuada. As detonações deverão ser executadas no horário compreendido entre 10 e 17 horas;
- Após a detonação, o trabalho só deverá ser liberado após a vistoria efetuada por técnico especializado;
- Nenhum trabalho com explosivos poderá ser feito sem a obtenção dos certificados de habilitação dos operadores, do certificado de registro e da autorização do Comando do Exército para o uso de explosivos;
- O transporte de explosivos deverá ser feito por veículos autorizados e com guia de tráfego emitida pelo Ministério do Exército exclusivamente para a obra. O material deverá ser armazenado atendendo às prescrições das normas específicas.

## Procedimentos Específicos

### A céu aberto

Perfuração: deverá ser executada com perfuratrizes e compressores portáteis especiais.

Explosivos: em áreas secas, deverá ser utilizado explosivo comum e, em regiões alagadas, emulsões explosivas encartuchadas. Deverão ser iniciadas por cordel detonante e utilizados explosivos de retardo. O acionamento do cordel deverá ser através de estopim mais espoleta.

Onde houver necessidade de conter o lançamento de fragmentos, deverá ser usada uma camada de terra limpa sobre a vala e sacos de terra no seu entorno.

### Proteção Ambiental

No caso de detonação próxima ou em Áreas de Preservação Permanente (APP) deverá ser elaborado um procedimento específico de desmonte de rocha.

Para reduzir a onda de choque das detonações, deve-se evitar detonar grande quantidade de furos ou fogos simultaneamente, usando retardos entre os furos.

Os locais de bota-fora dos fragmentos de rocha deverão ser previamente escolhidos, autorizados pelo proprietário do terreno e devidamente licenciados pelos órgãos competentes. Deverá ser elaborado um projeto que contemple dispositivos de drenagem, reconformação do terreno e revegetação.

Alternativamente ao bota-fora, sempre que a qualidade da rocha e as condições locais (volume retirado, distância de transporte e outras) assim o permitirem, o material rochoso deverá ser encaminhado para pedreiras ou outros locais adequados para britagem.

Quando as explosões forem realizadas a céu aberto, também deverão ser observados alguns parâmetros importantes, dentre os quais se destacam:

- A fauna local deverá ser observada em função da área-dormitório e da área de descanso de bandos, onde as explosões que se fizerem necessárias ocorrerão em horários após o amanhecer e nunca ao anoitecer;
- Caso qualquer animal silvestre, porventura, seja atingido, a equipe do Programa de Monitoramento e Resgate da Fauna deverá ser comunicada, para os devidos cuidados e providências necessárias.

#### 5.7.22. Fundações das torres

Como diretriz principal de projeto, geralmente, estabelece-se que cada tipo de torre terá fundação-padrão, dependendo do tipo de solo onde se localiza. Os procedimentos e recomendações ambientais a serem adotados são apresentados a seguir:

- Deverão ser tomadas todas as providências para evitar o início de processos de erosão no preparo e limpeza dos locais de execução das fundações, especialmente a recomposição da vegetação rasteira;
- Deverão ser tomadas precauções especiais na execução das fundações de torres nas travessias de cursos de água, a fim de não provocar nenhuma alteração ou interrupção no sistema de drenagem natural;
- Deverão ser evitadas escavações. Em época de chuvas, as valas já abertas serão protegidas com material impermeável. Deverá também ser executada drenagem eficiente ao redor dessas valas;
- Deverão ser providenciadas as proteções e sinalizações adequadas para evitar acidentes na execução desses serviços nas proximidades de áreas urbanas/habitacionais;
- Sempre que necessário, as fundações deverão receber proteção contra erosão, mediante a execução de canaletas, muretas, dentre outros dispositivos;
- Quando do término de todas as obras de fundação e seus afloramentos, o terreno à sua volta será recomposto, revestido, compactado, drenado e protegido quanto ao início de processos erosivos.

#### 5.7.23. Montagem das Estruturas

As estruturas metálicas das torres deverão ser montadas, peça por peça e/ou por seções pré-montadas no solo, nas praças de montagem preparadas. Os procedimentos e recomendações ambientais e de segurança a serem adotados são apresentados a seguir.

- Dever-se-ão priorizar procedimentos que reduzam a abertura de áreas destinadas às atividades de construção das LT, diminuindo, principalmente, o uso de equipamentos de grande porte, de forma a preservar as áreas atingidas. Sugere-se que, primeiramente, se dê preferência à montagem manual das torres estaiadas;
- Os serviços de montagem serão executados na área determinada para a praça de montagem, mantendo-se o processo de recolhimento de resíduos sólidos e oleosos;
- Só poderão permanecer na praça de montagem os funcionários necessários à execução dos serviços;
- Na execução desses serviços em proximidades com áreas urbanas/habitacionais, para evitar acidentes, serão providenciadas as proteções adequadas: tapumes, cercas isolantes, sinalizações, etc.

#### 5.7.24. Aterramento, Instalação dos Cabos Condutores, Pára-Raios e Acessórios

A instalação do aterramento deverá ser efetuada antes do lançamento dos cabos pára-raios, em valetas com 0,50m de profundidade. Os suportes das LT deverão ser enterrados de maneira a tornar a resistência de aterramento compatível com o desempenho desejado e a segurança de terceiros. O aterramento deverá se restringir à faixa de segurança das LT e não interferir com outras instalações existentes e com atividades desenvolvidas dentro da faixa.

Os cabos condutores e pára-raios deverão ser executados a partir das praças de lançamento, sob tensão mecânica controlada automaticamente, até ser obtido o fechamento recomendado pelo projeto para cada vão das LT. Deverá ser seguido o grampeamento desses cabos condutores.

Os principais procedimentos a serem adotados são os seguintes:

- Evitar locar praças de lançamento de cabos em encostas íngremes e/ou próximas a cursos de água e remanescentes florestais;
- Reduzir, ao máximo, o número e a área utilizada em função da implantação das praças de lançamento;
- Armazenar as camadas orgânicas superficiais do solo escavado;
- Remodelar a topografia do terreno ao término da utilização respectiva, restabelecendo o solo, as condições de drenagem e a cobertura vegetal;
- Limitar a abertura da faixa de servidão por ocasião da etapa de lançamento dos cabos, na medida estritamente necessária (3m), para passagem do trator que conduz o cabo-guia, de forma a evitar maiores interferências na área atravessada;
- Demarcar, cercar e sinalizar os locais de instalação dos cabos condutores, pára-raios e acessórios;
- Instalar estruturas de proteção com altura adequada (por exemplo, cavaletes de madeira, empolcaduras), para manter a distância necessária entre os cabos, os obstáculos atravessados e o solo, nos casos de travessias sobre rodovias, ferrovias, linhas elétricas e de telecomunicações e outros cruzamentos. Será instalada uma rede ou malha de material não condutor para evitar a queda do cabo sobre o obstáculo atravessado;
- Colocar sinais de advertência pintados com tinta fosforescente, se as empolcaduras (traves de proteção ao lançamento dos cabos) forem situadas a menos de 2m do acostamento da estrada. Os sinais serão colocados de modo tal que fiquem facilmente visíveis dos veículos que trafeguem nos dois sentidos. Em rodovias de maior importância, é recomendada a utilização de lâmpadas de advertência tipo “pisca-pisca”;
- Todas as cercas eventualmente danificadas durante a fase de instalação dos cabos serão reconstituídas após o lançamento;
- A execução das valetas para contrapeso deverá garantir condições adequadas de drenagem e proteção contra erosão, tanto na fase de abertura como na de fechamento, recompondo o terreno ao seu término.

#### 5.7.25. Comissionamento

Na fase de comissionamento das obras, será inspecionado o estado final dos itens a seguir:

- Áreas florestais remanescentes;

- Preservação das culturas;
- Vãos livres de segurança, verticais e laterais, entre árvores e as LT;
- Limpeza de proteção contra fogo;
- Proteção contra erosão e ação das águas pluviais;
- Reaterro das bases das estruturas;
- Estado dos corpos d'água.

#### 5.7.26. Recomposição

##### Procedimentos de restauração do terreno

- Nos locais onde não houver problemas de erosão, poder-se-á aguardar o tempo necessário para que a vegetação rasteira volte a cobrir o terreno. Porém, quando for necessária uma proteção imediata, a forma mais comum de defender o terreno contra a ação das águas das chuvas consistirá no plantio de grama (revegetação) em toda a superfície dele e na instalação de canaletas de drenagem com seção e revestimentos adequados;
- A vegetação rasteira será preservada, sendo removida apenas nos casos indispensáveis à execução dos serviços, já que ela tem importância fundamental para a proteção do terreno, pois forma uma rede que impede o desgaste da camada superficial, além de aumentar sensivelmente a absorção de água pelo solo;
- Nos casos de revegetação com plantio de grama, serão usadas, preferencialmente, espécies nativas da região;
- A superfície compactada dificultará o processo de interligação da grama com o terreno, em locais onde o solo estiver compactado. Esse fato será minimizado deixando-se uma espessura de, no máximo, 3cm de material solto sobre a superfície do talude ou plataforma;
- Não será adequado o plantio de grama sobre camadas grossas de material solto (fofo), pois a água da chuva poderá carregar esse material e, conseqüentemente, a grama sobre ele plantada e não interligada;
- Para melhor fixação das placas de grama, especialmente em áreas com declividade significativa, dever-se-á utilizar o recurso de estaqueamento.

##### Controle provisório da erosão

- Deverão ser tomadas, o mais rápido possível, as medidas de estabilização nas áreas após o lançamento dos cabos;
- Se a revegetação estiver prevista para ocorrer a mais de 30 dias após o término da construção, recomenda-se que as áreas em que haja possibilidade de carreamento de material, adjacentes aos cursos d'água, sejam cobertas com palha;
- O emprego de calcário, fertilizantes químicos ou orgânicos deverá atender aos requisitos de correção e adubação do solo, tendo em vista a vegetação a ser plantada.

## Medidas permanentes de restauração

As medidas permanentes de restauração e revegetação natural servirão para controlar a erosão e sedimentação, através da estabilização de uma camada superior ciliar que proteja o solo e do uso de dispositivos de drenagem para conduzir ou conter o escoamento e os sedimentos carreados. Os principais requisitos são estes:

- O nivelamento final será concluído, assim que possível, depois da escavação e do recobrimento, mas não deverá passar de 30 dias, se o tempo permitir;
- Todos os detritos da construção serão removidos e o trecho será regularizado, procurando-se restituí-lo às condições normais, para que o solo esteja bem preparado para o plantio;
- O solo orgânico superior segregado deverá ser distribuído de volta em uma camada uniforme ao longo do trecho.

## Drenagens e proteções permanentes

- Todos os dispositivos de drenagem necessários serão construídos depois das atividades de lançamento;
- Para formar um canal provisório com berma na base do declive adjacente ou uma cumeeira de solo compacto, este será levemente escavado e compactado. A berma deverá ser ampla e gradual.

## Revegetação

As plantas ideais para serem usadas na revegetação da faixa de servidão são aquelas que: (1) enraízam facilmente; (2) são longas, lisas e flexíveis; (3) são espécies nativas ou outras encontradas em abundância próximo aos locais de trabalho; (4) são solicitadas pelo proprietário e aprovadas pelo empreendedor.

## Revestimento vegetal

- As áreas com declives mais íngremes do que 3:1 receberão recobrimento vegetal imediatamente após o término do lançamento dos cabos, de acordo com os procedimentos recomendados, datas de plantio e considerando as condições climáticas;
- As sementes serão colocadas uniformemente sobre a área e enterradas de 1 a 2,5cm de profundidade, dependendo da espécie. É preferível que se use uma semeadora mecânica equipada com uma *cultipacker* (rastra), mas pode-se também usar uma semeadura ou hidrossemeadura com o dobro da quantidade de sementes normalmente recomendada;
- No local onde estiver sendo usado o método manual de semeadura, a metade da quantidade das sementes será colocada separadamente em cada um dos sulcos;
- A semeadura será preparada usando-se equipamentos apropriados, para que fique firme e macia;
- Se o plantio não puder ser executado nas datas recomendadas para a semeadura, deverão-se usar, então, controles temporários de erosão e sedimentos. O plantio será, portanto, feito no princípio da próxima estação propícia para tal;

- Poderão ser usadas misturas alternativas de sementes, se forem especialmente requisitadas pelo proprietário da terra e aprovadas pelo empreendedor.

#### 5.7.27. Metodologia para Revegetação

- **Semeio de espécies herbáceas a lanço**

Deverá ser realizado, basicamente, em áreas planas ou pouco inclinadas, onde a vegetação herbácea é ausente ou deficiente e que não apresente capacidade de regeneração natural, provocando a instalação de processos erosivos e/ou erosão em sulcos.

Os locais mais prováveis para seu emprego serão os seguintes: áreas de torre, praças de lançamento de cabos, áreas de empréstimo e de bota-fora, canteiros de obra e áreas de vivência.

As etapas deverão obedecer à ordem apresentada a seguir.

- Recomposição topográfica com abatimento dos taludes de escavação a 4H:1V e espalhamento de eventuais montes de material;
  - Destorroamento dos blocos compactados;
  - Terraceamento ou construção de camalhões em nível;
  - Retorno das camadas internas e, posteriormente, da camada fértil do solo armazenada à época da abertura da área. No caso de bota-foras, a camada de solo fértil da área a ser aterrada deverá ser raspada, antes da deposição do material de bota-fora;
  - Calagem em dosagem adequada, com base em resultados de análise do solo, com a devida anterioridade ao plantio;
  - Adubação orgânica e química em dosagem adequada, de acordo com os resultados de análise do solo, preferencialmente com materiais de fácil aquisição na região.
  - Gradagem para incorporação dos insumos;
  - Semeio a lanço das espécies herbáceas;
  - Passagem de rolo compactador de pneus ou grade fechada, conforme necessidade de aprofundamento da semente no solo;
  - Conservação/manutenção por um período de 120 dias após o semeio, com realização das seguintes operações:
    - adubação de cobertura aos 60 e 90 dias após o semeio, em formulação e dosagem adequadas;
    - controle de pragas e doenças;
    - replantio de áreas que comprovadamente pereceram por falta de tratamentos culturais adequados.
- **Plantio de herbáceas pela técnica de sacos de aniagem**
- Deverá ser realizado em taludes íngremes que apresentem problemas de erosão e que necessitem de imediata revegetação para garantir sua estabilização sem preocupação

estética; ou, ainda, em outras situações que apresentem sulcos de erosão ou processo de erosão laminar que seja considerada importante a sua aplicação.

As etapas deverão obedecer à ordem apresentada a seguir.

- Regularização do terreno (eventual);
- Preparação de substrato contendo solo, calcário, adubos químicos e orgânicos e sementes de gramíneas e leguminosas (definidas pela equipe de meio ambiente), nas formulações e dosagens adequadas;
- Enchimento dos sacos de aniagem;
- Costura e arrumação dos sacos em compartimentos;
- Acomodação dos sacos no terreno e fixação com estacas de bambu ou madeira;
- Conservação/manutenção por um período de 120 dias após o semeio, com a realização das seguintes operações:
  - irrigação na quantidade adequada de toda a área plantada, em dois períodos, matutino e vespertino (eventual);
  - adubação química de cobertura aos 60 e 90 dias após o semeio, em formulação e dosagem adequadas;
  - controle de pragas e doenças;
  - replantio de áreas que comprovadamente perecem por falta de tratamentos culturais adequados.

#### ▪ **Plantio de grama em placas**

Deverá ser realizado em taludes íngremes que apresentem problemas de erosão e que necessitem de imediata revegetação para garantir sua estabilização com bom padrão estético.

As etapas deverão considerar a ordem a seguir apresentada.

- Regularização do talude e deposição de uma camada com espessura mínima de 10cm de substrato composto por solo, calcário e adubos químico e orgânico em formulações e dosagens adequadas;
- Plantio de grama em placas ligadas, com dimensões mínimas de 20 x 20cm;
- Fixação das placas no talude com estacas de bambu;
- Conservação/manutenção por um período de 120 dias após o plantio, com a execução das seguintes operações:
  - irrigação, na quantidade adequada, de toda a área plantada em dois períodos, matutino e vespertino (eventual);
  - adubação química de cobertura aos 60 e 90 dias após o plantio, em formulação e dosagem adequadas;
  - capeamento com solo de empréstimo (terra roxa ou vermelha de subsolo) por todo o gramado, 60 dias após plantio;
  - erradicação de ervas daninhas;

- poda do gramado de maneira a conservá-lo numa altura máxima de 5cm;
- controle de pragas e doenças;
- replantio de áreas que comprovadamente perecerem por falta de tratamentos culturais adequados.

#### ▪ **Plantio de mudas de espécies arbustivo-arbóreas**

Deverá ser realizado em áreas alteradas onde houver grande supressão da vegetação arbustivo-arbórea na fase de construção do empreendimento e que não apresentem capacidade de regeneração natural dessa vegetação. Basicamente, seu uso ficará restrito a locais fora da faixa de servidão, ou seja, áreas de empréstimo, áreas de botas-fora, canteiros de obra e vias de acesso temporárias.

Contudo, existem situações em que é indicado o plantio de espécies arbóreas na faixa de servidão, como, por exemplo, em Áreas de Preservação Permanente, Áreas de Reserva Legal e matas bem-conservadas, onde, excepcionalmente, a supressão da vegetação tenha excedido as especificações.

As etapas deverão obedecer à ordem apresentada a seguir.

- Combate às formigas;
- Piqueteamento dos locais para abertura de covas em espaçamento adequado;
- Capina manual da vegetação herbácea num raio de 1m do centro das covas (eventual);
- Abertura de covas em dimensões adequadas;
- Calagem do solo em dosagem adequada;
- Adubação química com formulação e dosagem adequadas;
- Adubação orgânica em dosagem adequada com materiais de fácil aquisição na região;
- Plantio das mudas;
- Conservação/manutenção por um período de 120 dias após o semeio, com a execução das seguintes operações:
  - capina de ervas daninhas ao redor das mudas plantadas (coroamento);
  - replantio de mudas mortas nos primeiros 60 dias de conservação;
  - adubação química de cobertura em 60 e 90 dias após o plantio, em formulação e dosagem adequadas;
  - controle de pragas e doenças;
  - replantio de áreas que comprovadamente perecem por falta de tratamentos culturais adequados.

#### ▪ **Considerações técnicas gerais**

Quando houver necessidade da realização de serviços de engenharia civil e de revegetação em uma mesma área, esta última sempre deverá ocorrer posteriormente.

Todo e qualquer serviço de revegetação deverá ser precedido de combate a formigas cortadeiras no campo, de preferência com termonebulização ou isca granulada, com acompanhamento técnico habilitado.

As formulações e dosagens adequadas dos insumos deverão ser obtidas a partir de análises físicas e químicas do solo.

As dimensões das covas e o espaçamento serão previamente definidos; contudo, as covas deverão ter como dimensões mínimas 40cmx40cmx40cm e o espaçamento entre elas não poderá ser maior que 5mx5m.

Os serviços de revegetação deverão ser iniciados no início do período de chuvas e concluídos com um mês de antecedência do novo período de estiagem, para que as plantas possam se desenvolver e enfrentar o período de seca.

No entanto, em situações que ponham em risco a saúde humana, o bem-estar de comunidades, a segurança das LT ou a integridade de recursos hídricos, florísticos ou faunísticos, a revegetação deverá ser realizada imediatamente, independentemente da época do ano.

As espécies vegetais para serviço de revegetação deverão ser previamente definidas no tempo oportuno. São apresentadas, a seguir, algumas orientações básicas para sua seleção.

- **Espécies herbáceas para semeio a lanço e para composição do substrato de sacos de anagem**
  - Não deverão ser utilizadas espécies trepadeiras ou que promovam uma grande formação de biomassa que predisponham à ocorrência de incêndios, para o não comprometimento da integridade das estruturas das torres e dos cabos condutores energizados;
  - Não deverão ser utilizadas espécies invasoras que possam criar problemas nas propriedades onde se localizam as LT;
  - Recomenda-se o consórcio de, pelo menos, uma gramínea e uma leguminosa compatíveis e adaptadas às diferentes condições de solo e clima das regiões atravessadas pela LT;
  - No consórcio a ser utilizado, é indicada a seleção de espécies com sistemas radiculares estoloníferos que promovam o entrelaçamento superficial e subsuperficial, para auxiliar o controle preventivo de processos erosivos;
  - Nas áreas das torres, deve-se evitar o plantio em um raio de 2m do centro dos pés das estruturas, exceto naquelas onde se encontra iniciado algum processo de erosão;
  - Os lotes de sementes adquiridos deverão apresentar certificados de Pureza Física e de Valor Cultural (VC) e data de validade, que deverão ser verificados pela fiscalização.

- **Espécies arbustivo-arbóreas para plantio de mudas na faixa de servidão**
  - Deverá haver adaptabilidade da espécie à região e aos diferentes tipos de solo, dando preferência às espécies nativas da região;
  - O porte máximo das plantas não poderá atingir a área de risco de indução nem causar dano físico às estruturas ou aos cabos;
  - As espécies deverão ser resistentes ao fogo e não deverão ser utilizadas aquelas suscetíveis a incêndio de copa;
  - As espécies perenifólias que promovam o sombreamento do solo deverão ser as preferidas;
  - Dever-se-ão adquirir mudas saudáveis, livres de pragas ou doenças e com boa formação do sistema radicular, preferindo-se as provenientes de viveiros credenciados com atestado de qualidade da instituição fiscalizadora competente.

- **Cobertura com palhas**

A cobertura com palhas ajuda a controlar a erosão, uma vez que diminui o impacto direto das gotas de chuva na superfície do solo; reduz o escoamento superficial; minimiza o arraste de sementes e fertilizantes pelas águas; reduz a perda da umidade do solo, devido à diminuição da evaporação, e modera a temperatura do solo, repercutindo benéficamente sobre as suas propriedades físicas. Esta cobertura deverá ser usada, conforme a necessidade, para auxiliar no controle da erosão e no preparo da camada superior para o plantio.

A cobertura com palhas não deverá ser usada em áreas úmidas, gramados ou em áreas agrícolas.

### 5.7.28. Recuperação de Áreas Degradadas

Todas as áreas alteradas pela implantação do empreendimento, relacionadas a seguir, deverão ser recuperadas, de acordo com as diferentes diretrizes ambientais apresentadas no PAC e principalmente no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD):

- Vias de acesso temporárias que, após a implantação das LT, não serão utilizadas;
- Áreas de empréstimo e bota-fora, mesmo que já abertas antes do empreendimento, que tenham sido usadas na execução das obras;
- Áreas de montagem/instalação de torres;
- Praças de lançamento de cabos;
- Canteiros de obra;
- Áreas de circulação.

Todas as áreas lindeiras aos locais trabalhados ou utilizados durante a implantação do empreendimento, cujas características ambientais, por algum motivo, foram alteradas devido ao processo construtivo, também deverão ser recuperadas.

As áreas, descritas nos subitens anteriores, deverão ser recuperadas concomitantemente ao andamento da construção, de maneira que, ao término da etapa construtiva de cada local, estejam completamente reconstituídas. Contudo, os serviços de revegetação deverão ser realizados em período adequado à sobrevivência e ao desenvolvimento das plantas.

Como mencionado anteriormente, em situações que prejudiquem a saúde humana, o bem-estar de comunidades, a segurança das LT ou a integridade de recursos hídricos, florísticos ou faunísticos, a revegetação deverá ser efetuada imediatamente, independentemente da época do ano.

### 5.7.29. Redução das Emissões Atmosféricas

A emissão de poeiras e de gases durante a fase de instalação causa impactos de baixa magnitude, pois as emissões fugitivas ocorrem em pequena quantidade, durante curto prazo e são restritas ao entorno imediato da implantação das LT.

No entanto, alguns aspectos da obra receberão atenção especial. A escavações em rocha, com uso de explosivos, gera grande quantidade de pó, possivelmente requeiram sistema de umectação . As explosões necessárias na escavação de rocha em corte também serão programadas para evitar que ventos desfavoráveis conduzam a poeira para agrupamentos humanos e ocupações a elas sensíveis.

Recomenda-se de forma geral:

- A manutenção da umidade do material extraído durante a realização de atividades de natureza civil das obras, tais como escavações e regularização de terreno, de forma que a emissão de partículas seja mantida em níveis aceitáveis, principalmente nos locais onde se verifique população no entorno das obras;
- A umectação por meio de caminhões-pipas das áreas de estocagem de materiais para as obras e de manutenção de equipamentos, bem como das vias de circulação internas, especialmente durante o período seco;
- A cobertura com lona dos caminhões que transportarão o material oriundo das escavações, principalmente no caso de transitarem em área urbana, para evitar a formação de poeira, a queda e o espalhamento de terra ao longo do trajeto;
- O controle e orientação da circulação de veículos leves e pesados nas áreas das obras e vias internas de circulação, para evitar a formação desnecessária de poeira;
- A adoção de sistema de proteção junto às rodas dos veículos vinculados às obras de velocidade compatível com as vias e sem excesso de carga, para minimizar a ressuspensão de material particulado;
- A manutenção regular e periódica dos equipamentos, das máquinas e dos veículos utilizados nas obras e serviços associados;
- A proibição de queima de materiais combustíveis, de lixo e de matéria orgânica.

### 5.7.30. Desmobilização de Canteiros e Áreas de Vivência

Ao término das obras será finalizada a recuperação ambiental das áreas interferidas, com a devida conformação do terreno, e posterior revegetação. As obras de drenagem concluídas passarão por devida recuperação e, quando couber, desobstrução e limpeza. Maquinário, peças e equipamentos serão recolhidos, e todo material utilizados e resíduos existentes serão removidos e destinados adequadamente.

As áreas dos canteiros e das demais instalações de apoio terão sua destinação avaliada pelo empreendedor. Em princípio, estas áreas serão objeto dos serviços de recuperação, incluindo

a completa remoção das instalações, retiradas de áreas concretadas, pisos e revestimentos, resíduos de construção, entulhos e resíduos em geral, com ampla limpeza da área. O terreno natural deve ser reconstituído com a necessária revegetação e com adequado sistema de drenagem superficial.

São ainda previstos procedimentos para o caso de paralisação da obra. Em função do tempo de paralisação previsto serão estabelecidas medidas com relação ao tratamento a ser dado às áreas de vivência, bem como aos canteiros, para se evitar deterioração dos serviços executados e conseqüências adversas ao meio.

Tendo em vista a conservação das condições de integridade e da qualidade ambiental, após a conclusão da instalação e início da operação das LT, serão realizadas vistorias periódicas da faixa de servidão, de forma mais intensiva no encerramento das obras, observando-se:

- As condições de estabilidade de taludes, com atenção aos aterros sobre solos inconsolidados, e o desenvolvimento de processos erosivos;
- O funcionamento dos sistemas de controle ambiental implantados (condições de desenvolvimento da cobertura vegetal, sistema de drenagem);
- As evidências de assoreamento ou turbidez na água dos córregos e a jusante.

Sempre que identificadas não conformidades, ações de manutenção serão executadas, segundo procedimentos vigentes.

## 5.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

Os resultados da correta implantação do PAC, considerando os aspectos das obras, constituirão os principais indicadores a serem monitorados ao longo do processo de avaliação.

Assim, apresentam-se, a seguir, os principais pontos a serem monitorados, ou seja, os indicadores da qualidade ambiental da implantação do empreendimento:

- Atendimento à legislação ambiental, no que se refere aos aspectos da implantação;
- Atendimento às diretrizes ambientais deste Programa;
- Atendimento à legislação trabalhista;
- Número de não conformidades ambientais ocorridas e solucionadas ao longo do período de obras.

### Relatórios

Na tentativa de prevenir e agilizar ações corretivas de possíveis não conformidades e riscos ambientais eminentes, deverão ser elaborado pelos técnicos responsáveis pela fiscalização de meio ambiente, relatórios técnico-fotográficos de acompanhamento semanais, mensais e semestrais, da execução e da manutenção do PAC.

## 5.9. Cronograma

O presente Programa deverá ser implementado durante toda a fase de instalação das LT, conforme cronograma a seguir.



## 5.10. Recursos Necessários para Realização do Programa

### 5.10.1. Recursos Materiais

Os recursos necessários para a implementação do PAC serão aqueles previstos por cada empreiteira, em suas propostas, e em contratos a ser firmados com o empreendedor.

### 5.10.2. Recursos Humanos

A equipe técnica da empreiteira formada para orientar e fiscalizar a implantação do programa deve contar, com pelo menos um dos seguintes profissionais abaixo:

Profissional	Quant.	Funções
Engenheiro Ambiental ou Técnico de Nível Superior Especialista em Gestão Ambiental	1	Supervisão na implantação.
Tecnólogo em Gestão Ambiental	3	Supervisão na implantação.

*Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.*

## 5.11. Interface com Outros Programas

Este Programa Ambiental para Construção será implementado em articulação com todos os programas do PBA, principalmente o Programa de Gestão Ambiental, o Programa de Supressão de Vegetação, o Programa de Comunicação Social, o Programa de Educação Ambiental, o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas e o Programa de Monitoramento de Focos Erosivos.

## 5.12. Referências Bibliográficas

As referências bibliográficas para a elaboração do PAC foram as normas legais apresentadas no item BASE LEGAL desse documento, além dos seguintes documentos:

**SIG – SASS LT. Sistema Integrado de Gestão Socioambiental, Saúde e Segurança da Linha de Transmissão da UHE Jirau.** vol. II; Parte I – Meio Ambiente. 2009.

**SINDUSCON.** Sindicato da Indústria da Construção Civil do Estado de São Paulo. **Gestão Ambiental de Resíduos da Construção Civil: a experiência do SindusCon.** - São Paulo, *SindusCon-SP*, 2005.

**PBA. Plano Básico Ambiental da UHE Jirau.** *Cap. 2: Programa Ambiental para Construção.*

**CESTE/BIODINÂMICA. Plano Básico Ambiental da LT 500kV SE UHE Estreito – SE Imperatriz.** Rio de Janeiro, 2008.

## 5.13. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Profissional	Formação	Registro no Conselho
Rodrigo L. Volpi	Biólogo, Msc. em Botânica (especialista em gestão ambiental)	CRBIO: 49908/04-D

## 6. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD)

### 6.1. Introdução

Estão contidas neste programa proposições para recuperação ambiental em áreas que, por ventura, tenham sofrido algum tipo de degradação durante as intervenções necessárias à instalação das Linhas de Transmissão (LT) de 500 kV associadas à UHE Jirau.

O traçado das 03 (três) linhas de 500kV será apoiado nas margens da rodovia BR-364, que interliga as cidades de Porto Velho e Rio Branco, bem como seguirá, quando possível, o traçado da LT 230kV Porto Velho – Abunã de propriedade da Eletronorte.

Segundo o projeto básico do empreendimento, as faixas de servidão somam um total de 180 metros de largura e ocupam uma área de 1.900 ha, distribuídos em aproximadamente 95 km de extensão (PROJETO BÁSICO, 2009).

Recuperar ambientes degradados, como possíveis cenários das LT em questão, é uma maneira de mitigar alterações ambientais oriundas de ações antrópicas. Áreas de implantação de usinas hidrelétricas, bem como de suas estruturas externas, como as LT, são, em especial, áreas prioritárias para o desenvolvimento de programas de recuperação de áreas degradadas. Isso porque tais locais ficam sensíveis à degradação, por causa das alterações a que são submetidos (MIYAWAKI, 2000).

Embora sejam tomados inúmeros cuidados na instalação de obras de apoio, bem como na instalação das estruturas provisórias e permanentes, a implantação das LT poderá provocar interferências ambientais nas áreas alvo de intervenção, fazendo com que, seja necessária a implantação de medidas de recuperação.

A recuperação de áreas degradadas (RAD) pode ser definida como o conjunto de medidas adotadas por especialistas de várias áreas com o objetivo de se restabelecerem o equilíbrio e a sustentabilidade anteriormente existentes no ecossistema (DIAS, 1998, 2000, 2001; Rolt, 2000). Assim a RAD possui 02 (dois) objetivos principais: restaurar a estabilidade ecológica e promover a produtividade da área degradada, a fim de facilitar o início do processo de sucessão ecológica nas áreas atingidas pela degradação, para que a recomposição vegetal possa ser restabelecida mais rapidamente (Lamb, 1998; Meguro et al. 1998).

### 6.2. Justificativa

A implantação das LT associadas à UHE Jirau poderá causar alterações ambientais em locais atingidos pelas intervenções necessárias, tais como: canteiro de obras, alojamentos, áreas de empréstimo, aterros, acessos, pátios de estocagem de material e de lançamento de cabos, dentre outros. Sendo assim, é necessária a implantação de medidas preventivas e corretivas para a recuperação das áreas degradadas em todos os locais diretamente atingidos pelas obras, conforme definido pela Lei nº 6.938/81, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente. No Art. 4º desta lei, é determinado que todo empreendimento

causador de degradação ambiental deverá realizar a reabilitação da área afetada, com a finalidade de minimizar e controlar os impactos causados. Aliados ao fator legal, têm-se ainda questões de estética, de conservação dos solos e de proteção à biodiversidade.

Além de mitigar as alterações causadas pela instalação das LT, a implantação de medidas de recuperação também auxilia na estabilidade das torres destas linhas e contribui para melhoria da funcionalidade ambiental da paisagem.

### 6.3. Objetivos

O objetivo deste programa é apresentar um conjunto de ações que visam à recuperação das áreas alteradas pelo empreendimento, bem como a recuperação da estabilidade e proteção do solo, o controle de processos erosivos e a regeneração otimizada da vegetação.

- Identificar as áreas passíveis de recuperação;
- Contribuir para a reconstituição da vegetação nas áreas impactadas pelas obras das LT;
- Recompôr a paisagem tanto quanto possível;
- Recuperar a estabilidade física e química dos solos que sofrerem alterações;
- Monitorar as áreas recuperadas, visando à manutenção das ações implantadas.

### 6.4. Metas

A seguir apresentam-se as metas deste programa.

**Tabela 6-1 Interação das ações executivas e metas.**

Atividades/ações	Metas
Desativações de canteiros e pátios, Praças de lançamento, bota-foras, áreas de empréstimo e acessos	Recompôr a paisagem tanto quanto possível.
Reestruturação dos terrenos	Contribuir para a reconstituição da vegetação nas áreas impactadas pelas obras.
Tratamentos físicos dos solos	Recuperar a estabilidade física dos solos que sofrerem alterações; Contribuir para a reconstituição da vegetação nas áreas impactadas pelas obras.
Tratamentos químicos dos solos	Recuperar a estabilidade química dos solos que sofrerem alterações; Contribuir para a reconstituição da vegetação nas áreas impactadas pelas obras.
Revegetação	Recompôr a paisagem tanto quanto possível..
Ações complementares ao plantio	Monitorar as áreas recuperadas, visando à manutenção das ações implantadas.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

## 6.5. Base Legal

O Programa de Recuperação de Áreas Degradadas atenderá às normas técnicas específicas e aos requisitos legais pertinentes, compreendendo a legislação federal e estadual.

Todos os métodos de trabalho e processos que serão adotados respeitarão os artigos concernentes e aplicáveis contidos na Lei nº 4771, de 15 de setembro de 1965, que instituiu o Código Florestal Brasileiro, e em suas modificações dadas pelas Leis nº 5.106, de 02/09/1966; nº 5.868, de 12/12/1972; nº 5.870, de 26/03/1973; nº 6.535, de 15/06/1978; nº 7.0511, de 07/07/1986; nº 7.803, de 18/07/1989; e nº 9.985, de 18/07/2000.

A legislação federal e estadual, além do Código Florestal, à qual o programa atenderá, está resumida a seguir:

- Resolução CONAMA nº 237, de 19/12/1997 - Dispõe sobre o Licenciamento Ambiental.
- Lei nº 9.605, de 12/02/1998 - Dispõe sobre a Lei de Crimes Ambientais.
- Lei nº 6.938, de 31/08/1981 - Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente.
- Decreto nº 7.903, de 01/07/1997 - Regulamenta a Lei nº 547, de 30/12/1993 – Lei do Meio Ambiente Estadual.

Além do que estabelece a legislação citada anteriormente, serão seguidas as determinações das principais normas técnicas pertinentes ao assunto, que estão citadas a seguir:

- Norma Brasileira NBR 10.703 TB 350 (1989) - Trata da degradação do solo.
- Norma Brasileira NBR 11682 (1991) – ABNT - Trata da estabilidade dos taludes.
- Norma Brasileira NBR 13030 (1999) – ABNT - Trata da elaboração e apresentação de projeto de reabilitação de áreas degradadas.

## 6.6. Público Alvo

O PRAD, além de instruir e colaborar com os usuários das vias de acesso e proprietários locais, visa orientar os profissionais envolvidos com a instalação das LT e aqueles responsáveis pela recuperação das áreas degradadas, seja em sua fase construtiva ou na fase de operação.

O presente programa deve ser executado em todas as áreas que sofrerem algum tipo de degradação durante as intervenções necessárias à instalação das LT associadas à UHE Jirau.

## 6.7. Ações

Para a execução do trabalho de recuperação de áreas degradadas, oriundas da instalação das LT associadas à UHE Jirau, elaborou-se uma abordagem específica no tratamento dos possíveis cenários de degradação, que deve ser seguida pela empreiteira contratada para a execução das obras do empreendimento.

Essa abordagem apresenta uma metodologia preventiva por meio do diagnóstico dos cenários e planejamento das atividades necessárias à instalação das LT. Posteriormente,

apresenta-se uma metodologia efetiva de recuperação e monitoramento das áreas degradadas.

As ações de recuperação sugeridas devem ainda levar em conta a auto-recuperação existente nas próprias áreas degradadas ou que possam ser fornecidas pelos ecossistemas do entorno, aspectos definidos pelo histórico de degradação da área degradada e pelas características locais.

Essas ações devem ser planejadas de modo que ações de recuperação de áreas degradadas sejam adotadas na estrutura produtiva das propriedades, inibindo assim, o surgimento de outras fontes de degradação.

### 6.7.1. Cenários

#### Alteração de redes de drenagem

Durante a instalação das torres e lançamento de cabos, haverá a necessidade de transporte de material ao longo do traçado. Sendo assim, haverá abertura de novos acessos e/ou melhoria de acessos existentes. As ações citadas poderão ocasionar alterações na drenagem local e resultar na formação de feições erosivas em virtude da remoção de solo, conforme descrito no Programa de Monitoramento de Focos Erosivos.

#### Alteração na paisagem regional e fragmentação da vegetação nativa

A região alvo do traçado apresenta relevo de plano à suave, ondulado e se caracteriza como uma área com expressiva intervenção antrópica. Por isso, o impacto visual causado pela implantação das LT pode ser considerado baixo. Esse cenário deve ser contemplado em áreas onde haverá separação de vegetação nativa por meio de supressão, principalmente na faixa de servidão, uma vez que a mesma é a principal responsável pela fragmentação vegetal.

#### Início e/ou aceleração de processos erosivos

Durante a instalação das torres, poderão surgir feições erosivas, principalmente nas áreas de relevo mais movimentado e em áreas com solos suscetíveis ao surgimento de processos erosivos. O surgimento destes processos pode ser atribuído às escavações, terraplenagens, retirada de vegetação e abertura de acessos, conforme descrito no Programa de Monitoramento de Focos Erosivos.

#### Compactação do solo

Durante a instalação do canteiro de obras e das LT, haverá trânsito constante de máquinas e veículos, o que ocasionará compactação do solo local. A compactação evita a drenagem eficiente das águas e ocasiona erosões, além de interferir no desenvolvimento das plantas.

#### Formação de bota-foras

Durante as possíveis escavações e terraplenagens para instalação de canteiros de obras e torres, poderão surgir excedentes de solos e rochas. Para evitar carreamento, este material deve ser armazenado em local adequado chamado bota-fora.

Os bota-foras formados durante a construção de LT não são totalmente utilizados na recuperação das áreas escavadas, já que nessas áreas são implantadas as estruturas físicas do empreendimento. Sendo assim, as pilhas de solo e rocha devem receber tratamento adequado, que, além de garantir estabilidade, as insiram harmonicamente à paisagem local (OLIVEIRA, 2009).

## 6.7.2. Planejamento

### Limpeza da área

Para que sejam instaladas as LT, haverá supressão de vegetação na faixa de servidão e, eventualmente, em áreas de apoio às atividades construtivas. Embora as atividades sejam consideradas impactantes, o planejamento das mesmas pode reduzir os impactos e colaborar com este programa. Por esse motivo, as atividades de supressão e limpeza devem ser executadas de acordo com as diretrizes do Programa de Supressão de Vegetação deste PBA.

### Remoção de solo

A abertura de acessos, bem como a terraplenagem e a escavação para instalação de estruturas necessárias à operação das LT, geralmente causam o revolvimento de solo. Este revolvimento resulta na mistura de horizontes e na perda da camada superficial do solo, a mais fértil.

Essa camada superficial do solo é composta por material mineral transformado, matéria orgânica, microorganismos, propágulos de plantas, sementes e pedaços de sistema radicular com capacidade de brotação e regeneração. Sendo assim, a camada superficial é de fundamental importância para melhorar a eficiência de práticas de recuperação e revegetação de áreas degradadas. Portanto, a remoção deste material para posterior uso em áreas degradadas poderá constituir em um importante fator de aceleração do processo de reabilitação.

De forma geral, a profundidade do solo a ser retirado para futura estocagem varia de acordo com as condições locais. Deve ser observado o perfil de acúmulo do material orgânico, o que geralmente é evidenciado pela coloração escura do solo. No entanto, considera-se uma profundidade média de 30 cm como adequada ao propósito deste programa.

Para o decapeamento do solo podem ser utilizados maquinários já alocados para a construção das obras, tais como tratores de esteira, tratores de pneus acoplados com pá carregadeira, moto-escrepideres e caminhões com carroceria basculante.

A estocagem do solo orgânico deve ser feita em local plano e com boa drenagem e as pilhas não devem exceder 1,5 m de altura.

Este solo poderá ser utilizado em áreas desativadas, como acessos, pátios de armazenamento, canteiro de obras e bota-fora. É importante que seja realizada melhoria física na estrutura do solo destas áreas antes de receber o solo orgânico.

## Terraplenagem

O sucesso da recuperação de áreas alteradas por cortes e aterros oriundos de terraplenagem está intimamente ligado à forma de execução dos trabalhos. A terraplenagem necessária à instalação de canteiros de obras, pátios de depósitos, bases de torres e outras áreas necessárias à instalação e operação das LT deverá obedecer a alguns critérios que permitam a recuperação ambiental da área alterada, como apresentado a seguir:

- Seleção das áreas de intervenções, priorizando aquelas em situações favoráveis para minimizar interferências em vegetação florestal e em cursos d'água, bem como áreas de topografia plana, que, mesmo em caso de terraplenagem, gerem pouca quantidade de solo extraído.
- Dimensionamento prévio das áreas que sofrerão corte e aterro, visando ao planejamento das etapas de utilização e recuperação futura. Este dimensionamento deve levar em consideração as características dos solos locais, Conformação no terreno de modo a evitar acúmulo hídrico na área aplainada. Esta conformação deve estar em sintonia com o sistema de drenagem projetado para o local.
- Remoção imediata, para o bota-fora, de todo o material escavado que não apresentar uso como aterro. Essa medida tem o objetivo de evitar possíveis carreamentos durante precipitações.
- As escavações deverão ser executadas com cautela e segurança indispensáveis à preservação ambiental.

### 6.7.3. Execução

#### Desativações de canteiros e pátios

Após a desativação das estruturas provisórias, deverão ser removidos todos os resíduos e entulhos de obra (concreto, ferramentas, madeiras, ferragens sacos e embalagens, dentre outros), bem como restos de estruturas e de instalações temporárias, estoques de material excedente ou inútil, dentre outros. Após limpeza das frentes de trabalho, dos canteiros e dos pátios, a área deverá ser devidamente recuperada através da remoção de pisos, áreas concretadas, entulhos em geral, regularização da topografia, drenagem superficial e cobertura vegetal (PBA, 2008).

#### Reestruturação dos terrenos

Em locais onde a terraplenagem ou as escavações causarem alterações no perfil do relevo, deve haver um redimensionamento, de modo que retorne a conformações próximas ao seu estado original ou, quando isso não for possível, de modo que se mantenha estável. O redimensionamento baseia-se no retaludamento e reordenamento das linhas de drenagem.

Além da reconformação da área e da amenização de taludes, devem ser implantados sistemas de drenagem que garantam o escoamento das águas pluviais por vias laterais, direcionando para drenagens naturais, de modo que não haja comprometimento das áreas a serem recuperadas.

Em caso de fluxo em áreas de declividade acentuada, recomenda-se a aplicação de bermas e obras com o objetivo de dissipar energia. Alguns exemplos são escada d'água, camaleões e /ou caixas de dissipação. A aplicação de cada um desses dispositivos será implantada de

acordo com o fluxo natural máximo de águas ocorrente nas drenagens locais, em consonância com as médias de chuvas na região, o que deve ser avaliado caso a caso, de acordo com cada localidade (PBA, 2008).

### Tratamentos físicos dos solos

O transporte de materiais necessários para instalação das linhas de transmissão, bem como a instalação de estruturas de apoio às obras, geralmente, resulta em uma diminuição do tamanho dos agregados do solo, decorrendo na formação de camadas compactadas. Isso faz com que haja maior suscetibilidade à desagregação e ao transporte, ou seja, maior suscetibilidade à erosão. Para que o solo degradado ofereça condições ideais para a semeadura, germinação e emergência das plântulas é necessário que sejam realizadas melhorias físicas em seu perfil. Estas melhorias podem ser divididas em:

- Preparo primário: refere-se às operações mais profundas e grosseiras que visam, principalmente, quebrar camadas compactadas em perfis mais profundos do solo, além de eliminar e enterrar as ervas daninhas estabelecidas e também tornar o solo mais friável. Exemplo: subsolagem, aração, escarificação, dentre outras técnicas.
- Preparo secundário: são todas as operações subsequentes ao preparo primário, como o nivelamento do terreno, destorroamento e incorporação de fertilizantes, produzindo um ambiente favorável ao desenvolvimento inicial da cultura implantada. Exemplo: gradagem e coveamento.
- Tratos culturais: após a cultura ser implantada, utilização de práticas, visando, basicamente, garantir a sobrevivência das espécies plantadas. Exemplo: combate de espécies concorrentes e de pragas.

É importante ressaltar que os implementos de preparo do solo devem se adaptar às condições e tipos de solo, visando principalmente à preservação das características físicas e biológicas na camada de preparo, evitando a desagregação excessiva, aumentando a infiltração e, conseqüentemente, diminuindo as perdas de solo.

### Tratamentos químicos dos solos

#### Aplicação de solo vegetal

O horizonte orgânico do solo resultante das atividades de decapeamento das áreas do canteiro de obras e acessos será devolvido às áreas degradadas imediatamente após a conclusão do uso no empreendimento, de modo a facilitar a sustentabilidade do processo de revegetação, bem como a contribuição do meio biótico existente no material vegetal, como, por exemplo, banco de sementes do solo.

A aplicação desse solo, caso haja disponibilidade do mesmo, pode ser realizada em áreas com topografia suave ou em relevos mais movimentados, como taludes de corte e aterro. Nestes últimos, o solo orgânico deve ser aplicado após corrugamento da superfície, evitando o deslizamento do mesmo sobre o perfil rígido do talude.

Caso haja aplicação de solo orgânico em superfícies de topografia suave, é importante que estas já tenham recebido os tratamentos físicos inerentes à sua necessidade. Após a

aplicação do solo, admite-se apenas a passagem de grade niveladora com o objetivo de incorporar as sementes presentes no solo orgânico.

A camada mínima de aplicação do solo orgânico não deve ser inferior a três centímetros em áreas planas e a cinco centímetros em superfícies declivosas. Já a camada máxima dependerá da disponibilidade do material.

### Correção de fertilidade

A necessidade de adubação decorre do fato de que nem sempre o solo é capaz de fornecer todos os nutrientes que as plantas precisam para um adequado crescimento, principalmente os solos degradados. As características e a quantidade de adubos a serem aplicados dependem das necessidades nutricionais da espécie, da fertilidade do solo, da reação dos adubos com o solo e da eficiência dos adubos.

A maioria das espécies florestais apresenta uma alta demanda nutricional, exigindo para seu estabelecimento, pelo menos, solos de média fertilidade e com boas condições hídricas, sem longos períodos de estiagem. Dada a grande diversidade de espécies e, conseqüentemente, grande diversidade de exigências nutricionais, é difícil fazer recomendações de adubação específicas para cada espécie. O problema tem sido contornado através de recomendações de adubação que assegurem o suprimento de nutrientes para as espécies mais exigentes, de forma que as demais espécies também tenham suas demandas nutricionais atendidas (GONÇALVES, 1995).

#### A) Calagem

A reação do calcário no solo é um processo moroso que encarece a implantação de povoamentos mistos. Por essa razão, a prática da calagem deve ser bastante criteriosa, só sendo utilizada em solos que perderam a capacidade de oferecer nutrientes às plantas e que apresentem toxicidade em sua estrutura química. Essa prática objetiva elevar os níveis de pH e bases do solo, visando neutralizar ou reduzir os efeitos tóxicos do Al e/ou Mn e aumentar as disponibilidades de Ca e/ou Mg. Em geral, solos com níveis mais elevados de Al, de matéria orgânica e de argila requerem maiores dosagens de calcário.

Através da análise de solo, é possível determinar qual a dose de calcário a ser aplicada. Deve-se aplicar calcário, quando a saturação por bases for inferior a 40%. A dose a ser aplicada pode ser calculada pela fórmula apresentada a seguir, tomando-se como base de cálculo a elevação da saturação por bases para 50%.

$$N.C. = (T(V1 - V2) \times P) / 10 \text{ PRNT}$$

N.C. = necessidade de calcário em t/ha

Sendo:

*T* = capacidade de troca catiônica (CTC) a pH 7, em mmol/dm<sup>3</sup>.

*V2* = saturação por bases no solo desejada.

*V1* = saturação por bases encontrada no solo

*P* = fator de profundidade de incorporação do calcário no solo.

*P* = 0,5 para 0-10 cm; 1,0 para 0-20 cm; 1,5 para 0-30 cm.

*PRNT* = Poder Relativo de Neutralização do Calcário.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

O calcário deverá ser aplicado a lanço na área total, com incorporação uniforme na camada de 0,20 ou 0,30 cm, pelo menos trinta dias antes do plantio. Deve-se usar, de preferência, calcário do tipo dolomítico.

## B) Adubação

A Tabela 6-2 apresenta as quantidades totais de N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O recomendadas para o estabelecimento de reflorestamentos mistos com espécies nativas. Para evitar perda de nutrientes por volatilização, lixiviação, imobilização e erosão, recomenda-se que a adubação seja feita de forma parcelada, parte por ocasião do plantio e o restante em cobertura (RODRIGUES, 2005).

**Tabela 6-2 Recomendação de adubação**

Nitrogênio N (Kg/ha)	P resina (mg/dm <sup>3</sup> )* 0-5 P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (Kg/ha)	K trocável (mmolc/dm <sup>3</sup> )**		
		0-0.7	0.8-1.5	>1.5
		K <sub>2</sub> O (Kg/ha)		
50	80	60	30	0

Fonte Rodrigues, 2005. \* 1 mg/dm<sup>3</sup> = 1mg/cm<sup>3</sup> - \*\* 10 mmolc/dm<sup>3</sup> = 1 meq/100cm<sup>3</sup>

Como adubação de plantio, recomenda-se que 50% das doses de N e K<sub>2</sub>O e 100% da dose de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> sejam aplicadas por ocasião do plantio, no sulco ou na cova. A dose restante de N e K<sub>2</sub>O deve ser aplicada entre três a seis meses após o plantio, na forma de filetes contínuos ao redor da projeção das copas ou no meio do espaçamento entre as linhas de plantio. As aplicações de adubos em cobertura não devem coincidir com os períodos de intensas chuvas e tampouco quando os níveis de umidade do solo estiverem muito baixos.

Por ocasião do plantio, também recomenda-se a aplicação de micronutrientes, principalmente, B e Zn. Esses nutrientes podem ser aplicados conjuntamente com o N, P e K através de formulações de adubos que contenham 0,3% de B e 0,5% de Zn, ou então devem-se aplicar 10 g de FTE por planta no ato do plantio.

A adubação em taludes que receberão o tratamento de corrugamento e o plantio de mix de sementes deverão ser realizados no ato do plantio com a aplicação de 300Kg/ha de NPK 10:20:10. O adubo pode ser aplicado juntamente com a semente nas microcovas. Após a brotação, deve ser realizada, por via hídrica, de duas a cinco fertirrigações utilizando o fertilizante URAN ou outra fonte de N solúvel, na quantidade de 5mg de N por litro de água.

## Revegetação

- **Mix de sementes**

A revegetação com utilização de espécies herbáceas deverá ocorrer em áreas impossibilitadas de receberem o plantio de espécies florestais, como bases de torres e faixas de servidão ou em áreas que carecerem de rápida cobertura do solo, como taludes.

Para a escolha da mistura de sementes mais indicada para a recuperação das áreas degradadas pelo empreendimento e melhoria de acessos, foram levados em consideração

alguns fatores importantes, como: clima, tipos de solos, experiência anteriores, objetivos dos tratamentos e presença de espécies exóticas na área.

Foram indicadas 02 (duas) espécies de forrageiras, sendo uma gramínea e outra leguminosa. As espécies indicadas são:

– A) *Brachiaria decumbens*

Adapta-se bem em áreas tropicais com temperaturas elevadas. Quanto à fertilidade do solo, adapta-se bem em terras fracas, mas evidentemente terá melhores resultados quando plantada em solos mais férteis, pois geralmente, após o terceiro ano de plantio, começa a ficar amarelada, tornando-se necessária a correção, principalmente nitrogenada. Não é apropriada para terras de brejos e alagadiços. Cresce bem no verão. Sofre os efeitos da geada, mas recupera-se rapidamente nas primeiras chuvas. Apresenta certa tolerância à sombra e potencial para controle de erosão. Seu hábito de crescimento lhe confere boa cobertura do solo e elevada resistência ao pastejo e ao pisoteio (PEREIRA, 2006). Na tabela a seguir, é apresentado um resumo das características adaptativas da espécie.

**Tabela 6-3 Resumo de características**

Brachiaria decumbens	
Tipo de Solo	Terras fracas
Temperatura	15 a 35°C
Índice de chuva / Ano	800 a 1.400 mm
Consortiação	Calopogônio – Feijão Guandu
Adubação	Fosfatada no plantio
Profundidade de plantio	1,0 a 2,0 cm
Hábito de crescimento	Cespitoso
Tolerância	Seca – Pisoteio
Utilização	Pastoreio – Fenação
Biomassa	45 t/ha
Plantio	Em linha e em covas
Preparo do solo	Arar, gradear, destorroar e nivelar
Tempo de formação	90 a 120 dias

Fonte: Pereira, 2006.

– B) *Crotalária juncea*

É uma cultura muito utilizada na adubação verde e cobertura do solo, por ser uma planta pouco exigente em água e com grande potencial de fixação biológica de nitrogênio. A crotalária responde como planta de dia curto, ou seja, seu florescimento ocorre mais cedo. Solos ácidos e encharcados devem ser evitados. É susceptível à murcha e também é afetada por percevejos e pela lagarta das vagens (PEREIRA, 2006). Na tabela a seguir, é apresentado um resumo das características adaptativas da espécie.

**Tabela 6-4 Resumo de características**

<b>Crotalária juncea</b>	
Tipo de Solo	Médio
Temperatura	15 a 35° C
Índice de chuva / Ano	900 a 1.500 mm
Consortiação	Com culturas perenes
Adubação	Fosfatada no plantio
Profundidade de plantio	2,0 cm
Hábito de crescimento	Arbustivo
Tolerância	Seca
Utilização	Adubação verde – fibra
Biomassa	30 t/ha
Plantio	Em linha, a lanço e covas
Preparo do solo	Bem destorroado e nivelado
Tempo de formação	60 a 90 dias

Fonte: Pereira, 2006.

A mistura indicada deve conter 02 (dois) quilos de sementes de brachiária para cada quilo de sementes de crotalária. Devem ser utilizados noventa quilos da mistura por hectare.

### Plantio

Os plantios nos taludes de aterro e áreas planas serão em sulcos lineares espaçados de 20 em 20 cm, com 5 cm de profundidade. Os sulcos serão feitos acompanhando as curvas de nível do terreno, para facilitar o controle do escoamento superficial de águas.

Nos taludes de corte, serão abertas pequenas covas com o “bico da enxada” por toda a superfície a revegetar, também com 5cm de profundidade e espaçadas de 20 em 20cm. Estas covas deverão formar uma cavidade no talude, de modo que possa reter as sementes em seu interior.

Taludes de corte muito íngremes e/ou que recebam insolação por mais de 5 horas ao dia, após a sementeira, deverão ser recobertos por uma manta vegetal que promova cobertura orgânica protetora sobre os mesmos, mantendo a umidade mínima do solo e protegendo-os da forte insolação e de chuvas fortes. A manta vegetal tradicional existente no mercado é uma espécie de esteira de capim costurada com barbantes biodegradáveis, a qual é desenrolada e presa sobre a área plantada, cobrindo-a integralmente. Esta manta vegetal poderá ser confeccionada no próprio local ou adquirida no mercado.

Após a adubação nos sulcos/covas será lançada uma fina camada de terra, somente o suficiente para o recobrimento das sementes.

### ▪ Plantio de espécies florestais

A recuperação de áreas degradadas por meio da inserção de espécies florestais deve ocorrer em áreas que comportem a estrutura vegetal vertical, sem comprometer a segurança e a operação do empreendimento em questão.

A seguir, será indicada uma metodologia tradicional de revegetação por meio de plantio de espécies em sistema de quincôncio, o que garante uma revegetação seguindo os preceitos da sucessão natural. De qualquer forma, essa indicação não restringe o processo de revegetação a apenas esta técnica. Técnicas alternativas também podem ser introduzidas.

As espécies a serem utilizadas no repovoamento florestal devem ser nativas da região e apresentar boa adaptabilidade às condições de plantio. A listagem de espécies pode ser encontrada no inventário florestal da UHE Jirau.

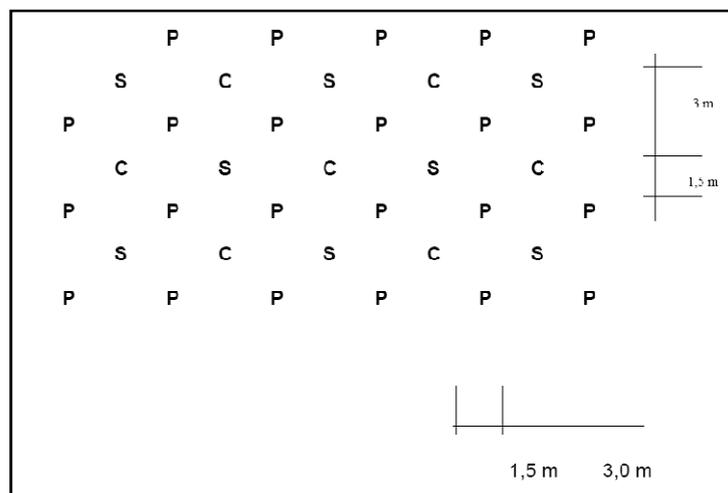
As mudas necessárias para a revegetação serão produzidas em viveiro, a partir de propágulos coletados e preparados durante a execução do Subprograma de Resgate e Conservação de Germoplasma Vegetal previsto no PBA da UHE Jirau.

#### — Plantio

Após a preparação da área, deve-se executar a abertura das covas em sistema de quincôncio. As covas devem ter dimensões de 40cm x 40cm x 40cm e espaçamento de 3 metros entre plantas e de 1,5 metros entre linhas, conforme mostrado na figura a seguir:

**Figura 6-1 Layout de distribuição das mudas no campo**

**(C = Clímax; P = Pioneiras; S = Secundárias)**



Fonte PBA, 2008.

O plantio das mudas deverá ser realizado durante os meses de outubro a fevereiro, tomando-se o cuidado de se retirarem as embalagens plásticas das mudas e deixar o “colo” da planta um pouco acima do nível do solo.

Sugere-se a utilização do maior número possível de espécies, pois o sucesso da reabilitação como um todo está diretamente relacionado, entre outras coisas, com a variabilidade de espécies plantadas (PBA, 2008).

Após o plantio, será realizado o tutoramento das mudas com uma estaca de madeira ou bambu, cravada ao solo, onde será feito a amarração do caule.

— Ações complementares ao plantio

Nos anos subsequentes aos plantios das mudas, deverão ser executadas medidas de manutenção em todas as áreas.

O monitoramento dos trabalhos revegetação deve ser executado pela equipe de fiscalização do empreendedor, através de visitas periódicas às áreas em reabilitação, e repassadas as informações ao coordenador ambiental do empreendimento.

A seguir são apresentadas medidas que devem ser adotadas após o plantio e durante os primeiros anos.

- Replanteio: as mudas que morrerem, logo após o plantio, devem ser substituídas imediatamente, aproveitando o período chuvoso dos meses de outubro a fevereiro. Após o primeiro ano, deve-se também realizar um replanteio, substituindo mudas mortas.
- Coroamento: em torno das mudas plantadas, é importante que se faça a capina duas vezes ao ano, antes do plantio e no final do período de chuvas. Essa capina deve ser de 1m de diâmetro em torno da muda e tem como finalidade liberar a muda do sufocamento por plantas invasoras. As capinas serão feitas até que as mudas atinjam 2m de altura, o que normalmente deve ocorrer após o terceiro ano do plantio.
- Adubação de cobertura: nos dois primeiros anos, após o coroamento realizado no mês de outubro, deve ser aplicado 90g de adubo NPK 12-6-12, por cova, em cobertura.
- Combate a formigas: deverão ser realizadas rondas diárias até o terceiro mês após o plantio das mudas. Após este período, a frequência de rondas pode ser semanal até que as mudas completem um ano. Os trabalhos de monitoramento de formigas devem ser realizados até o segundo ano, e o combate deve ser feito com iscas granuladas nos carregadores das formigas e/ou formicida em pó, nos olheiros dos formigueiros. Deve ser dada atenção às iscas, que precisam ser aplicadas fora do período de chuvas. A aplicação será manual, com equipamento adequado para cada tipo de aplicação, e todas as etapas da aplicação devem ter orientação de um profissional capacitado.

## 6.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

Após o tratamento dos cenários propostos, através do planejamento e da execução das atividades propostas, deve ser realizado acompanhamento durante os primeiros anos nas áreas recuperadas. Este acompanhamento deve ser balizado por indicadores de qualidade dos trabalhos e as observações devem ser descritas em relatórios. A seguir, são sugeridos alguns indicadores ambientais que devem ser observados:

- Efetividade do processo de recuperação e reabilitação funcional de cada área degradada pela implantação do empreendimento;

- Eficácia de sistemas de planejamento e gestão de programas de recuperação;
- Redução da interferência dos processos construtivos, como, por exemplo, no transporte sólido para os cursos d'água;
- Sistemas de drenagem implantados;
- Índice de satisfação do público-alvo.

## Relatórios

Para que haja interface dos colaboradores com o empreendedor, é imprescindível a produção de relatórios com informações das ações executadas nas áreas passíveis de recuperação. Estes relatórios podem ser divididos da seguinte maneira:

Relatórios mensais – estes relatórios têm objetivo de descrever as ações que estão sendo executadas em cumprimento ao PRAD. Estes relatórios devem mencionar as seguintes atividades:

- Atividades prévias: visam indicar e quantificar todas as áreas que sofrerão intervenção. Os levantamentos das áreas alvo devem ser realizados ainda no período de mobilização do empreendimento. Além de citar e quantificar as áreas afetadas, deve ser feita uma descrição da situação de cada local, conforme ANEXO A da norma NBR 13030, que trata da reabilitação de áreas degradadas pela mineração e que também serve ao propósito deste projeto.
- Atividades de planejamento: visam indicar ações mais adequadas para recuperação de cada sítio analisado, de acordo com as características locais.
- Atividades de execução: visam a informar o andamento das ações de recuperação, bem como quantificar os materiais e o contingente de pessoas envolvido no processo.

Relatórios semestrais – devem informar as ações, executadas no período, de forma clara e sequencial, fazendo uma ligação entre as atividades prévias, de planejamento e executivas e ainda informar as próximas atividades a serem executadas.

Relatório conclusivo – deve apresentar os resultados das operações de recuperação, além de trazer um resumo das atividades realizadas.

## 6.9. Cronograma

O presente Programa deverá ser executado durante a fase de instalação e operação das LT.

A equipe de meio ambiente da empreiteira contratada acompanhará e identificará as áreas passíveis de recuperação, propondo o projeto e um cronograma de execução.

As atividades previstas no PRAD estão diretamente associadas aos prazos de construção das linhas de transmissão. Sendo assim, após a abertura dos pátios, acessos e canteiros de obras, já deve ser iniciado o levantamento e a identificação das áreas a serem recuperadas.

Após a instalação das linhas de transmissão e desmobilização das estruturas provisórias, devem ser realizadas as atividades de limpeza e preparação do solo, para que o mesmo ofereça condições favoráveis ao crescimento das espécies que serão introduzidas.

Como a operacionalização das atividades descritas neste PRAD depende das variações sazonais, algumas medidas devem ser paralisadas quando não concluídas no período correto, devendo ser continuadas no ano subsequente. As épocas ideais para cada atividade, especialmente as de plantio, poderão sofrer ligeiras variações em função das condições climáticas de cada ano. Esta decisão será tomada a partir de uma assessoria técnica de acompanhamento.

O cronograma é apresentado a seguir.

Cronograma Obra/Programa	2010												2011												2012											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Cronograma Físico LT's do AHE Jirau</b>																																				
Cadastro Topográfico																																				
Liberação do Traçado																																				
Topografia e Sondagens																																				
Supressão de Vegetação																																				
<b>LT Interligação</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT1</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT2</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3 + Travessia</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
Comissionamento																																				
Desmobilização																																				
Operação Comercial																																				
<b>Cronograma Físico do PRAD</b>																																				
Identificação e caracterização das áreas																																				
Reestruturação dos terrenos																																				
Tratamentos físicos dos solos																																				
Aplicação de solo orgânico																																				
Calagem																																				
Adubação																																				
Plantio de sementes e mudas																																				
Replântio																																				
Coroamento das mudas																																				
Controle de formigas																																				
Adubação de cobertura																																				
Monitoramento																																				
Relatórios mensais																																				
Relatórios semestrais																																				
Relatório Conclusivo																																				

## 6.10. Recursos Necessários para Elaboração do Programa

### 6.10.1. Recursos Materiais

Os recursos necessários para a execução do PRAD dependem diretamente da magnitude das alterações ambientais necessárias à implantação das linhas de transmissão. Sendo assim, na tabela a seguir serão propostos recursos empíricos que poderão sofrer alterações durante a execução do programa.

Recursos	Quantidade	Especificações
Aubos	300 Kg/ha	Foi recomendado o adubo formulado 10-20-10 na metodologia. As formulações do composto, bem como a dosagem, podem ser alteradas, por profissional qualificado.
Mantas Vegetais	-	As mantas deverão ser utilizadas caso seja necessário e a quantidade pode variar de acordo com a área.
Sementes	90 Kg/ha	
Mudas nativas	-	A quantidade de mudas varia de acordo com o tamanho da área.
Implementos	-	Os implementos são aqueles necessários ao preparo do solo e ao plantio de sementes e mudas como, enxadas, subsoladores, grades, etc.
Trator de pneu	1	Maquinário necessário ao preparo do solo e ao transporte de materiais.
Caminhão	1	Veículo de carroceria utilizado para transporte de insumos, mudas, etc.
EPI	-	A tipologia e a quantidade de EPI necessários deve levar em conta a quantidade de pessoas envolvidas nas atividades de recuperação. Esta indicação deverá ser feita pelo técnico de segurança responsável.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

### 6.10.2. Recursos Humanos

Profissional	Quantidade	Funções
Engenheiro Agrônomo/Florestal	1	Supervisão da implantação do PRAD (Responsável Técnico)
Auxiliar Coordenador	1	Coordenação da equipe e das ações.
Auxiliar Executivo	Quantos forem necessários	Execução das ações propostas.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

## 6.11. Interface com Outros Programas

O PRAD, por se tratar de um programa que depende de resultados deixados pela instalação de obras anteriores, tem estreita relação com o Plano Ambiental para a Construção – PAC e com o Programa de Supressão de Vegetação, sendo assim, deve ter consonância executiva com os mesmos. Para que isso ocorra, é necessário que o responsável pela implantação do projeto tenha conhecimento das diretrizes do PRAD, assim como o agente executor do programa deve ter conhecimento do PAC e do Programa de Supressão Vegetal

Embora o Programa de Monitoramento de Focos Erosivos possua uma abrangência executiva que extrapola o cronograma e a área de atuação do PRAD, o mesmo pode ser uma ferramenta útil na indicação de processos erosivos oriundos das obras de instalação das LT, e, por este motivo, também apresenta interface com o programa em questão.

## 6.12. Referências Bibliográficas

DIAS, L. E.; GRIFFITH, J. J. 1998. Conceituação e caracterização de áreas degradadas. In: Recuperação de áreas degradadas. In: DIAS, L. E.; MELLO, J. W. V (Ed.). Viçosa: UFV, Departamento de Solos; Sociedade Brasileira de Recuperação de Áreas Degradadas. p. 1 – 7.

LAMB, D. 1998. Large-scale Ecological Restoration of Degraded Tropical Forest Lands : The Potencial Role of Timber Plantations. *Restoration Ecology*, vol. 6, n. 3, p. 271 – 279.

MEGURO, S.; ALIAS, M. A.; HAMZAH, M. Z.; FUJIWARA, K. 1998. Rehabilitation of Tropical Rainforests Based os Potencial Natural Vegetation for Degraded Areas in Sarawak, Malaysia. *Tropics*. Vol. 7 (3/4): 223 – 239.

MIYAWAKI, A.; MEGURO, S. 2000. Planting experiments for the restoration of tropical rain forest in southeast Asia and a comparison with laurel forest at Tokyo Bay. *Proceedings IAVS Symposium*, p. 249 – 250.

OLIVEIRA, D. D.; Benefício do uso do capim vetiver na recuperação de bota-fora de solo. Universidade Federal de Lavras. MG. 2009. 32 p.

Projeto Básico Ambiental – PBA. Programa de Recuperação de Áreas Degradadas. 2355-00-PBA-RL-0001-01. AHE Jirau. 2008. p 1-20.

Projeto Básico LT1, LT2 e LT3 500 kV UHE Jirau – SE Coletora de Porto Velho. 6453-RT-T00-002. Novembro 2009.

RODRIGUES, M. R. L.; BARROS, M. E.; TEIXEIRA, W. G.; SILVA, L. F.; OLIVEIRA, A. P. Resposta de espécies florestais nativas da Amazônia à adubação em área degradada da Província Petrolífera de Urucu, AM. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DO PIATAM, 1., 2005, Manaus. Ambiente, homem, gás e petróleo: anais. Manaus: Universidade Federal do Amazonas: Centro de Pesquisas da Petrobrás, 2005. p. 80. Biblioteca(s): CPAA (PL 665.5-C749a UPC)

ROLT, R. F. 2000. An Ecological Foundation for a Proposed Terrestrial Ecosystem Restoration Program. *Ecosystem Restoration : an Ecological Framework*. 19 p.

### 6.13. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Profissional	Formação	Conselho (ou RG)	Cadastro Técnico Federal (IBAMA)
Daniel Duarte de Oliveira	Eng. Agrônomo. Especialista em Manejo Florestal e Recuperação de solos.	CREA MG 102008/D	1583329

## 7. Programa de Monitoramento de Focos Erosivos

### 7.1. Introdução

De maneira geral, toda a região em que se insere as Linhas de Transmissão (LT) de 500 kV associadas à UHE Jirau apresenta relevo bastante monótono de poucas discontinuidades hipsométricas e clinográficas. Esta região se caracteriza pelas extensas planícies fluviais assentadas pelo movimento do rio Madeira e de seus afluentes meandrantés. Os interflúvios são formados predominantemente por colinas amplas. Associados à esses tipos de relevo, observam-se solos francamente arenosos provenientes, principalmente da formação Jaci-Paraná, como Neossolos Quartzarênicos e, associados ao rio Madeira, Neossolos Flúvicos e Gleissolos Háplicos, por exemplo. Esses solos são bastante friáveis e susceptíveis à erosão, mas devido ao baixíssimo grau de declividade em que são encontrados, não se observam processos erosivos importantes associados a eles.

Como relevo residual de aplainamento que delimita a direção do nível de base, observam-se inselbergs alinhados de L-O, hillocks e tors. Os relevos tabulares (inselbergs) se apresentam em níveis semelhantes entre si ao longo de todo o traçado das LT e são sustentados por crostas lateríticas. Nessas regiões onde o relevo é mais movimentado, são encontrados solos mais argilosos e estruturados, menos susceptíveis à erosão, mas que, possivelmente, desencadearão processos erosivos caso a cobertura vegetal seja removida e nenhuma medida de controle seja adotada.

### 7.2. Justificativa

Mesmo apresentando condições altamente favoráveis à instalação das LT do ponto de vista do meio físico, o presente programa se faz necessário para que as atividades de instalação do empreendimento não acarretem impactos relativos a processos erosivos e ao assoreamento dos corpos hídricos.

Durante o período de obras, diversas frentes de obras serão realizadas, cada uma delas podendo envolver atividades de cortes de talude, aterro ou terraplenagem.

A necessidade de recuperação e estabilização da área de implantação do empreendimento, evitando danos aos solos e ao sistema hídrico constitui a principal justificativa do programa.

### 7.3. Objetivos

O objetivo deste programa é apresentar um conjunto de ações que visam o controle de deflagração de processos erosivos nas áreas a serem utilizadas pelo empreendimento. Este objetivo geral está intimamente associado à utilização preferencial de técnicas ambientais que oferecem a melhor relação custo benefício com a garantia de resultados efetivos. Como objetivo específico, apresenta-se:

- Monitorar a instabilidade das áreas afetadas pelas obras durante a instalação do empreendimento, que possam comprometer sua implantação e operação; e

- Evitar assoreamento dos cursos d'água atravessados decorrentes de processos erosivos ocasionados pelas obras.

## 7.4. Metas

As metas deste programa são apresentadas a seguir.

**Tabela 7-1 – Metas do Programa de Monitoramento de Focos Erosivos**

Atividades/Ações	Metas
Monitoramento das atividades de construção civil preventivas	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificar focos de deflagração de processos erosivos;</li><li>- Identificar atividades construtivas ambientalmente inadequadas, que não atendam às especificações do programa, por parte da construtora</li><li>- Definir as medidas de controle e reportá-las ao empreendedor por meio de relatórios</li></ul>
Elaboração de relatórios de acompanhamento e indicação das estruturas a serem instaladas.	<ul style="list-style-type: none"><li>- Gerar relatórios de acompanhamento e diagnóstico das condições de realização das obras e indicar as devidas estruturas (retenção ou drenagem) a serem construídas para o controle dos possíveis focos de erosão e assoreamento</li></ul>

*Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010*

## 7.5. Base Legal

Esse programa foi desenvolvido com base no que dispõe a Lei nº 6938/81, sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. O Art. 4 determina que todo empreendimento causador de degradação deverá realizar a reabilitação da área afetada com a finalidade de minimizar e controlar os impactos causados.

## 7.6. Público Alvo

O público alvo do presente programa são os profissionais especializados (engenheiros, técnicos de segurança e meio ambiente, encarregados, dentre outros) da empresa construtora (empreiteira), na construção e na instalação das estruturas de apoio previstas.

O presente programa será implementado em todos os locais que possuírem atividades construtivas e/ou locais de apoio para as mesmas (canteiro de obras principal, canteiro de obras secundário, pátio de montagem das torres, vias de serviços, dentre outros). Com a implantação do programa, os principais beneficiados serão as comunidades existentes próximas ao traçado das LT e à rede de drenagem que as linhas atravessam, pois o programa visa manter a qualidade ambiental dos rios e evitar a deflagração de processos erosivos que impactem negativamente o meio ambiente.

## 7.7. Base Legal

Esse programa foi desenvolvido com base no que dispõe a Lei nº 6938/81, sobre a Política Nacional de Meio Ambiente. O Art. 4 determina que todo empreendimento causador de degradação deverá realizar a reabilitação da área afetada com a finalidade de minimizar e controlar os impactos causados.

## 7.8. Ações

As ações a serem adotadas em cada ponto crítico identificado ao longo do traçado dependerão das características físicas desse local, como comprimento e declividade das encostas, características do processo erosivo e sua relação com a rede de drenagem, bem como, características litológicas e dos solos. Cada um dos cenários identificados deve ser avaliado especificamente pela construtora e sua equipe técnica, para que se decida quanto à melhor intervenção.

As medidas preventivas e de controle da deflagração e desenvolvimento dos processos erosivos consideram, principalmente, o escoamento das águas superficiais, evitando fluxos concentrados, e dissipando a energia da água em superfície.

O controle do escoamento das águas superficiais evita concentrações de fluxos e permite a dissipação da energia da água, conduzindo-a para locais adequadamente protegidos. Essa é uma medida corretiva e de controle fundamental para evitar a ocorrência e/ou a intensificação de possíveis focos de erosão. Sistemas de drenagem superficial e proteção dos taludes de corte e aterro com gramíneas evitam que esses processos ocorram.

O assoreamento ocorre pela movimentação de terra, principalmente durante o período de obras, podendo estar associado tanto ao transporte do material escavado quanto a rupturas e instabilidades de taludes decorrentes das discontinuidades hídricas sub-superficiais, provocadas pelos próprios cortes. Como medida preventiva e de controle de assoreamentos é fundamental a retenção de sólidos através de bermas de contenção e de sedimentosem bacias de sedimentação para decantação posicionadas entre o local das obras e os corpos hídricos, sempre que necessário.

### 7.8.1. Monitoramento das atividades de construção civil preventivas

Ao longo do período de obras, ocorrerão inspeções diárias em todas as frentes de obras ao longo do traçado das LT, a fim de identificar as atividades das empreiteiras na construção de aparelhos de contenção de possíveis processos erosivos e de assoreamento.

Apesar de se tratar de uma região com altos índices de pluviosidade durante o ano inteiro, após eventos de chuva extremos, devem ser realizadas inspeções nos pontos críticos identificados ao longo de toda a obra.

Todos os problemas identificados devem ser relatados com uma descrição sucinta do tipo de processo, ilustrados com fotos, reportados ao empreendedor e encaminhados às empreiteiras, sejam elas de cunho natural, como desenvolvimento de processos erosivos, ou por execução inadequada das atividades desenvolvidas pelas construtoras, para que se realizem medidas corretivas pertinentes a cada caso.

### 7.8.2. Cortes e aterros

Deverá ser realizada a construção prévia de estruturas de contenção/confinamento de sólidos que impeçam o deslocamento de material inconsolidado, além dos “*off-sets*” projetados de aterros a serem reconstruídos em planícies fluviais, evitando-se o assoreamento dos cursos d'água.

Estas estruturas podem ser constituídas por diques iniciais de contorno, construídos com solos compactados, com drenagem adequada e proteção à erosão; matacões e/ou “rachão”, formando enrocamento; caixas de gabião; solo-cimento ensacado; ou qualquer outra estrutura que propicie a retenção de sólidos. Devem ser construídas preferencialmente por materiais francamente drenantes (como sugestão as areias da formação Jaci-Paraná), permitindo a saída de água e a retenção dos sólidos. Após a construção do maciço de aterro, esta estrutura exercerá também a função de proteção de sua base à erosão e solapamentos decorrentes de eventuais episódios de cheias dos rios ou de acúmulo de águas pluviais.

### 7.8.3. Bota-foras

Os bota-foras serão instalados ao longo do trecho de implantação das LT's em locais já antropizados, e com as devidas autorizações por escrito dos proprietários. A negociação com os proprietários para instalação dos bota-foras fica sob responsabilidade da empreiteira.

Para a criação de áreas de bota-fora será necessário que os serviços de terraplenagem sejam planejados previamente a fim de se evitar a instalação de processos erosivos e conseqüente assoreamento da rede de drenagem, sempre respeitando os limites das APP's.

À exploração dessas áreas devem ser aplicadas técnicas que visem taludes de baixa declividade e terraceamento entre as bancadas escavadas. A camada superior do solo deve ser separada para que, após o término das atividades de obras, seja utilizada para a revegetação das áreas a serem contempladas pelo PRAD.

Todas as áreas deverão apresentar um sistema de drenagem adequado de maneira que a energia das águas pluviais em superfície seja dissipada evitando erosões lineares e por solapamento de talude. Uma vez que se identifique em campo o carreamento dos sedimentos gerados nos serviços de terraplenagem, ou qualquer outra movimentação importante de terras, também deverão ser construídas estruturas de retenção de sólidos. A descrição e ilustração de alguns exemplos destes dispositivos constam no Programa Ambiental para Construção, no item 5.7.16.

### 7.8.4. Estruturas de retenção de sólidos para controle do assoreamento/ sedimentação

Durante o período de obras, nos locais onde serão construídas torres próximas à rede de drenagem perene, deverão ser construídas pequenas bacias de sedimentação a montante dos cursos de água para decantação de material sólido transportado pelo escoamento superficial.

As estruturas de retenção de sólidos serão construídas dentro da faixa de servidão, acessos, bota-foras e áreas de empréstimo, priorizando áreas já degradadas (campos antrópicos, pastagens ou culturas temporárias), sempre a jusante dos locais de instalação das torres, de modo a proteger a rede de drenagem perene.

No caso de estruturas provisórias serão priorizadas técnicas e materiais que não envolvam a utilização de concreto. Canaletas de drenagem escavadas interligadas a caixas de sedimentação, montadas com sacos de areia para a diminuição da energia cinética/fluxos concentrados de água e contenção de sedimentos, serão instaladas próximas às bases das torres. Em áreas mais declivosas, pode ser necessária a construção de estruturas permanentes como plataformas com declividade mínima que garantam o escoamento da água e escadas de drenagem em pontos côncavos da vertente que disciplinem o escoamento das águas, prevenindo a deflagração de processos erosivos que venham a comprometer a instalação e funcionamento das LTs. De maneira geral, os dispositivos de drenagem devem escoar a água recebida para áreas de vegetação densa, evitando que seja encaminhado para a rede de drenagem perene evitando seu assoreamento.

Algumas das estruturas que podem vir a ser construídas para a drenagem adequada, de modo a evitar a deflagração e a intensificação de processos erosivos são: canaletas transversais que direcionem às águas escoadas de maneira a não criar pontos de saturação do solo dentro da faixa de domínio, próximo as bases das torres, caixas de deposição de sólidos, cercas filtro em taludes de corte ou aterro, dentre outras. Como este programa prevê principalmente o monitoramento das atividades construtivas, fica a cargo do PAC o melhor desenvolvimento e a descrição e ilustração das estruturas de drenagem e de retenção de sólidos a serem utilizadas.

#### 7.8.5. Condicionamento de Acessos

A princípio não serão construídas novas vias de acesso, pois todo o traçado das LT segue praticamente paralelo ao da rodovia BR-364 e possui fácil acesso por inúmeras estradas vicinais que dão acesso a faixa de servidão. Além disso, a própria faixa deverá ser utilizada para a locomoção de um local de obras para outro. Quando se fizer necessária a construção de novos acessos deverá se priorizar áreas distantes de Áreas de Preservação Permanente (APP) ou maciços vegetais. Se houver necessidade de supressão para a abertura de estradas de acesso, após o período de obras, essas áreas deverão ser contempladas pela revegetação prevista no PRAD. Todo o solo decapado e removido nas atividades de obras podem servir como revestimento para novos acessos ou para áreas de bota-fora, desde que os acessos apresentem sistema de drenagem adequado. A camada superior do solo, onde se encontram os maiores níveis de matéria orgânica e, portanto, maior fertilidade, deve ser separada para que, após o término das atividades de obras, seja utilizada para a revegetação das áreas a serem contempladas pelo PAC. .

Todos os novos acessos à faixa de servidão deverão ser equipados com sistemas de drenagem, assim como nas bases de talude de corte ou aterro adjacentes aos acessos. Serão construídas pequenas drenagens por canaletas, drenagem em escada e caixas de dissipação de energia, sempre que necessário, de maneira que se evite a saturação hídrica do solo não impedindo o tráfego de pessoas e veículos. Ao transpor pequenos drenos perenes ou em áreas alagáveis, deverão receber proteções como enrocamento, revestimento ou técnica similar que garantam a estabilidade do terreno e das margens dos corpos hídricos, conforme descrito no item 5.7.16 do PAC. A localização das estradas de acesso deverá garantir que as águas pluviais não sejam drenadas para as bases das torres.

Em todos os acessos à faixa de servidão das LT, bem como nos locais onde serão instaladas as torres, deverão implantar placas de sinalização, para que se garanta a segurança dos

trabalhadores e dos pedestres que transitarem pelas áreas de intervenção, uma vez que o tráfego de veículos nessas áreas irá aumentar. Para a abertura de novos acessos a empreiteira deverá ter a autorização dos proprietários, bem como deverá restituir completamente as áreas para suas condições originais, conforme documentação registrada antes de sua abertura, a não ser que o proprietário especifique de forma diferente. Já os acessos abertos dentro da faixa de servidão, deverão ser recuperados em pastagem, considerando as restrições de ocupação e uso do solo.

#### 7.8.6. Medidas Corretivas

Os próprios dispositivos do sistema de drenagem e demais elementos construtivos previstos nas obras das LT deverão se prestar à correção de eventuais ocorrências de erosão e/ou assoreamento.

#### Áreas de empréstimo

A exploração de áreas de empréstimo, principalmente em regiões mais declivosas, deve ser precedida do levantamento topográfico destas áreas, de forma a planejar a exploração e projetar cortes com geometrias que proporcionem estabilidade. A exploração deverá ater-se à configuração final dos terraplenos, prevendo-se a construção de bermas de equilíbrio em taludes de maior altura e a implantação de sistema de drenagem, uma vez que essa atividade implique em uma possível deflagração de processos erosivos e conseqüente assoreamento da drenagem.

#### Recuperação das áreas de apoio (taludes)

Assim que atinjam sua conformação final, todos os cortes de talude e aterros criados deverão ser vegetados com gramíneas ou leguminosas, protegendo o solo contra processos erosivos. De maneira geral, o traçado das LT não apresenta grandes discontinuidades clinográficas, fazendo com que a necessidade de vegetação de taludes seja apenas em trechos específicos que serão apontados pelos inspetores ambientais.

#### 7.8.7. Métodos Para a Operacionalização do Programa

Durante a fase de obras serão realizadas vistorias de campo diárias pelos inspetores ambientais do empreendedor e da empreiteira em todos os pontos em que estiverem ocorrendo atividades de construção civil, dentro da faixa de domínio e nos acessos. Além disso, serão realizadas campanhas pontuais nos locais de maior risco à deflagração de processos erosivos, para a avaliação das condições das obras de drenagem e das obras de contenção.

Às feições erosivas identificadas e àquelas que venham a se desencadear, podendo prejudicar o funcionamento normal das LT, ou mesmo que provoquem assoreamento de cursos hídricos, serão indicadas medidas mitigadoras (obras de contenção ou instalação de rede de drenagem) a serem realizadas.

Para auxiliar nas ações de controle de deflagração de processos erosivos, foi identificada uma área prioritária para monitoramento de processos erosivos, a partir do cruzamento de 02

(dois) mapeamentos; um referente a cobertura pedológica e o outro, modelado por imagens RASTER, com informações de clinografia.

A partir do RASTER (ASTER, 2010), foi gerado um modelo de declividade do terreno por meio de processamento digital em programa Sistema de Informação Geográfica (SIG). Esse modelo foi cruzado com o mapeamento de solos gerado pelo Zoneamento Socioeconômico e Ecológico do Estado de Rondônia (ano de 2000).

Isso possibilitou a identificação de áreas mais susceptíveis a deflagração de processos erosivos uma vez que se considerou as áreas de declives mais acentuados e com solos com maior susceptibilidade natural à erosão. A área prioritária se encontra na porção norte do traçado, distando aproximadamente, 25 a 30km da Subestação Coletora Porto Velho, na região da Fazenda Serra Verde, mais especificamente.

Essa área se situa em uma região com o solo predominante da classe Latossolo Vermelho-Amarelo. Esse tipo de solo é bem estruturado, de baixo gradiente textural entre os horizontes A e B, baixa capacidade de troca catiônica e apresenta um espesso horizonte B, com alta concentração de argila e, portanto, baixa susceptibilidade natural à erosão. Além disso, as declividades dessa área atingem uma média máxima entre 10% e 15%, apresentando pontos específicos onde esse valor é mais elevado, fato que também evidencia baixa susceptibilidade à erosão em termos morfológicos. Nas poucas vertentes onde essa declividade apresenta maiores desníveis, deve-se ter maior atenção para a deflagração de processos erosivos.

## 7.9. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

Deverá ser entregue mensalmente ao empreendedor e à equipe responsável pelo Programa de Gestão Ambiental, um relatório das condições dos terrenos, das atividades de obra e das possíveis estruturas a serem construídas, como sistemas de drenagem e obras de contenção de erosão.

## 7.10. Cronograma

As atividades ligadas ao programa serão realizadas diariamente ao longo do traçado das LT e, excepcionalmente, após a ocorrência de eventos chuvosos extremos que possam prejudicar a implantação e operação das linhas.

O cronograma é apresentado a seguir.



## 7.11. Recursos Necessários para a Realização do Programa

### 7.11.1. Recursos Materiais

Para a realização deste programa será necessário apenas que a equipe de acompanhamento da engenharia do proprietário e da empreiteira realize as campanhas de campo acerca do tema, além de elaborar os relatórios de acompanhamento e indicar a construção das estruturas de contenção/drenagem, quando necessárias.

No que se refere aos recursos materiais, além dos relatórios entregues, será necessária uma câmera digital para o registro fotográfico do andamento das atividades, bem como veículos para a locomoção da equipe.

### 7.11.2. Recursos Humanos

Profissional	Quantidade	Funções
Coordenador	1	Monitoramento das atividades e elaboração de relatórios
Inspetor ambiental de obras	3	Monitoramento das atividades e elaboração de relatórios

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

## 7.12. Interface com Outros Programas

O Programa de Monitoramento de Focos Erosivos, incluindo o controle da drenagem/escoamento superficial, terá inter-relação com o Programa Ambiental para a Construção, com o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, com o Programa de Comunicação Social e com o Programa de Educação Ambiental.

## 7.13. Referências Bibliográficas

Energia Sustentável do Brasil. Sistema Integrado de Gestão Socioambiental, Saúde e Segurança da Linha de Transmissão. 2009.

<http://asterweb.jpl.nasa.gov/gdem.asp> - Imagens de satélite ASTER (trinta metros de resolução) – NASA 2010

Zoneamento Socioeconômico e Ecológico do Estado de Rondônia - Escala Original 1:250.000 Base de Dados Digital da SEDAM (2ª aproximação, 2000).

## 7.14. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Profissional	Cargo	Órgão
Augusto Portugal Godinho	Geógrafo	CREA – 5062983214

## 8. Programa de Gestão das Interferências com as Atividades de Mineração

### 8.1. Introdução

Associado a rede de drenagem do Rio Madeira e seus afluentes, é possível se encontrar diversas áreas de lavra de ouro associados aos depósitos de aluvião em níveis conglomeráticos de arenitos ferruginosos (PBA AHE Jirau, 2008), além de garimpos que se espalham ao longo da calha do rio principal. Pela crescente exploração dos anos 1970, foi criada a reserva Garimpeira do Rio Madeira, pelas portarias 1.345/79 e 1.034/80. Essa lei foi revista em 2004, (Portarias nº 262 e nº 245), quando os polígonos do Regime de Permissão de Lavra Garimpeira foram corrigidos.

Hoje a atividade se estende além de seus limites e é realizada por dragagens no leito do rio por cooperativas de garimpeiros ou mesmo por garimpeiros individuais que atuam na informalidade.

Além do ouro, ao longo do traçado das LT, também são encontradas, lavras de exploração, principalmente de Cassiterita. Todas as lavras e processos que sofrem interferência direta da faixa de servidão do empreendimento estão mapeados e tabulados, apresentados no item “mapeamento” deste programa.

### 8.2. Justificativa

Com o propósito de montar melhores estratégias de abordagem do empreendedor para com as empresas/pessoas de maneira que as atividades minerárias não venham a interferir na instalação e operação das LT é necessário que se identifique e mapeie lavras de exploração de recursos minerais concedidos pelo Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM), em suas diversas fases, ao longo do traçado do projeto. Essa etapa se faz necessária uma vez que possíveis intersecções entre projetos (lavras e LT) podem gerar conflitos de interesse e deverão ser avaliadas pelos órgãos responsáveis e priorizadas para o desenvolvimento das atividades.

Vale ressaltar que todo o levantamento dos processos catalogados no DNPM foi realizado durante o processo de definição do traçado das Linhas de Transmissão de 500kV. Cabe ao empreendedor apresentar ao DNPM a justificativa de incompatibilidade de coexistência entre a atividade minerária e a instalação/operação das Linhas de Transmissão, cuja decisão fica a cargo da União, segundo o Parecer PROGE – DNPM nº 500/2008.

Pelo histórico de interesse mineral na região se faz importante a elaboração do programa.

### 8.3. Objetivos

Este programa apresenta como objetivos:

- Indicar todos os processos minerários mapeados no processo de liberação das áreas de lavra junto ao DNPM de acordo com o grau de complexidade para sua liberação tendo em vista a instalação das LT;
- Cadastrar e fazer o bloqueio de todos os processos minerários da faixa de servidão do traçado das LT no DNPM, para evitar a abertura de novos processos ou pedidos de exploração ao longo de todo o traçado;
- Negociar com os titulares das lavras intersectadas visando a liberação da implantação do empreendimento.

## 8.4. Metas

Este programa apresenta como metas:

**Tabela 8-1 Metas do Programa de Gestão das Interferências com as Atividades de Mineração**

Atividades/Ações	Metas
Mapeamento das Áreas de Lavra	Identificar as áreas de lavra normatizadas pelo DNPM e sua condição em relação a fase que se encontra para licenciamento ambiental.
Relatórios de acompanhamento.	Elaborar relatórios mensais com a atualização do mapeamento e status do processo junto ao DNPM
Negociação com os titulares das lavras	Analisar quais áreas deverão ser negociadas com os respectivos titulares.
Cadastramento e Bloqueio da faixa de servidão das LT junto ao DNPM	Impedir que novas lavras se sobreponham a faixa de servidão das LT e regularização da situação atual das lavras existentes.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

## 8.5. Base Legal

Esse programa foi desenvolvido com base no que diz o Código de Mineração – Decreto Lei nº 227 de 28 de Fevereiro de 1967. Pelo artigo 42 da referida lei, fica estabelecida a possibilidade de recusa de autorização, se a lavra for considerada prejudicial ao bem público (PBA AHE Jirau, 2008). A portaria nº 178 do DNPM, de 12/04/2004, DOU de 13/04/2004 disciplina o procedimento para obtenção de outorga e transformação do Regime de Permissão de Lavra Garimpeira.

Segundo o Parecer PROGE – DNPM nº 500/2008 os pedidos de bloqueio de lavra, a serem realizados pelo empreendedor, deverão contemplar dois quesitos sucessivos e cumulativos: “a) a incompatibilidade das atividades; b) Superação da utilidade do aproveitamento mineral na área pelo interesse envolvido no projeto energético.” Isso se faz necessário uma vez que ambas as categorias de atividades encontram-se no mesmo patamar jurídico-constitucional.

O referido parecer define que a preponderância de um projeto em relação ao outro será decidida pelo Ministério de Minas e Energia, segundo o interesse da União entre um projeto e outro. Os casos serão analisados um a um e o “deferimento final do pedido de bloqueio da área depende do termo de declaração e assunção de responsabilidade em nome da concessionária Entretanto, uma vez que o AHE Jirau é uma concessão da União,

considerada de utilidade pública, esta é propoderante sobre as atividades minerárias que sofrerão interferência.”.

## 8.6. Público Alvo

Todos os titulares de processos minerários que poderão sofrer interferência pela implantação das LT e DNPM.

## 8.7. Ações

Para pautar o desenvolvimento das ações, foram reunidas informações sobre as áreas que possuem processos minerários ativos junto ao Departamento Nacional de Produção Mineral (DNPM) que sofrem interferência direta da faixa de servidão do empreendimento.

Para isso, são apresentados dois mapeamentos; um referente aos produtos minerais pretendidos, ou explorados, pelas lavras mapeadas pelo DNPM e outro com sua situação (Concessão de Lavra, Autorização de Pesquisa etc.) de cada uma delas perante o órgão.

Como resultado do mapeamento obtém-se uma tabela com todas as áreas sob interferência da linha, bem como sua localização (mapas) tematizadas em graus de complexidade para obtenção de liberação de cada uma das lavras. A seguir estão as possíveis fases de licenciamento em que uma lavra pode se encontrar:

- 1– Requerimento de Pesquisa: Trata da elaboração de um plano de pesquisa em determinada área, sujeita à aprovação do DNPM (não existe titular na área requerida)
- 2 – Autorização de Pesquisa: Após a análise técnica do Requerimento de Pesquisa no Distrito do DNPM, da qual poderá ou não resultar algum cumprimento de exigência da parte do requerente, é então aprovada a liberação do Alvará de Pesquisa (titularidade da área de pesquisa).
- 3 – Requerimento de Lavra: Publicada a aprovação do Relatório Final de Pesquisa o titular terá prazo determinado para requerer a Concessão de Lavra. O requerimento é acompanhado do Plano de Aproveitamento Econômico (PAE), no qual se exige o projeto técnico e industrial que define o plano de exploração, bem como o estudo de viabilidade econômica do empreendimento, além de mapas e plantas das edificações.
- 4 – Concessão de Lavra: Estando devidamente analisados e vistoriados, por técnico do Distrito do DNPM, o Estudo da Área e o Plano de Aproveitamento Econômico (PAE) e, cumpridas todas as exigências legais, a área torna-se passível de exploração.
- 5 – Disponibilidade: Os processos em disponibilidade fazem referência àqueles que extrapolaram os prazos definidos pelo DNPM e encontram-se disponíveis para prosseguimento do processo através de Editais.
- 6 – Licenciamento: Trata dos processos analisados pelo próprio município onde se localiza a área requerida. Tais processos são apenas informados ao DNPM, pois tratam de extrações de substâncias menos impactantes e em menor volume (areia,

argila, etc). Não dependem de plano de pesquisa e relatório de pesquisa para iniciar a extração, apenas de registro (no DNPM) de licença específica emitida pelo município.

- 7 - Permissão de Lavra Garimpeira - (mais complexa liberação): Visa a lavra e aproveitamento imediato do recurso, que, em razão de sua localização, dimensão, natureza e utilização econômica, não depende de pesquisa. Depende de permissão outorgada pelo DNPM.

Dentre as lavras intersectadas pelo projeto, apenas quatro das fases apresentadas foram mapeadas. Esse mapeamento é de extrema importância, uma vez que cria subsídios para que o empreendedor elabore as melhores formas de abordagem e planos para negociação das áreas com cada titular, quando cabível.

Para a elaboração dos mapas, foram considerados os arquivos vetoriais georreferenciados das áreas referentes aos processos minerários informados ao DNPM extraídos em 25/05/2010. Esses arquivos foram sobrepostos à faixa de servidão do empreendimento, apresentada pela Energia Sustentável do Brasil (ESBR), para todo o traçado das Linhas de Transmissão. Vale ressaltar que o mapeamento disponibilizado pelo DNPM é atualizado semanalmente e os dados de lavras podem sofrer alterações.

Todas as negociações com os titulares das lavras concedidas pelo DNPM, deverão ser realizadas pelo empreendedor, bem como a metodologia de abordagem e estipulação de valores e negociações.

### 8.7.1. Ações Específicas

#### 8.7.1.1. Mapeamento das Áreas de Lavra.

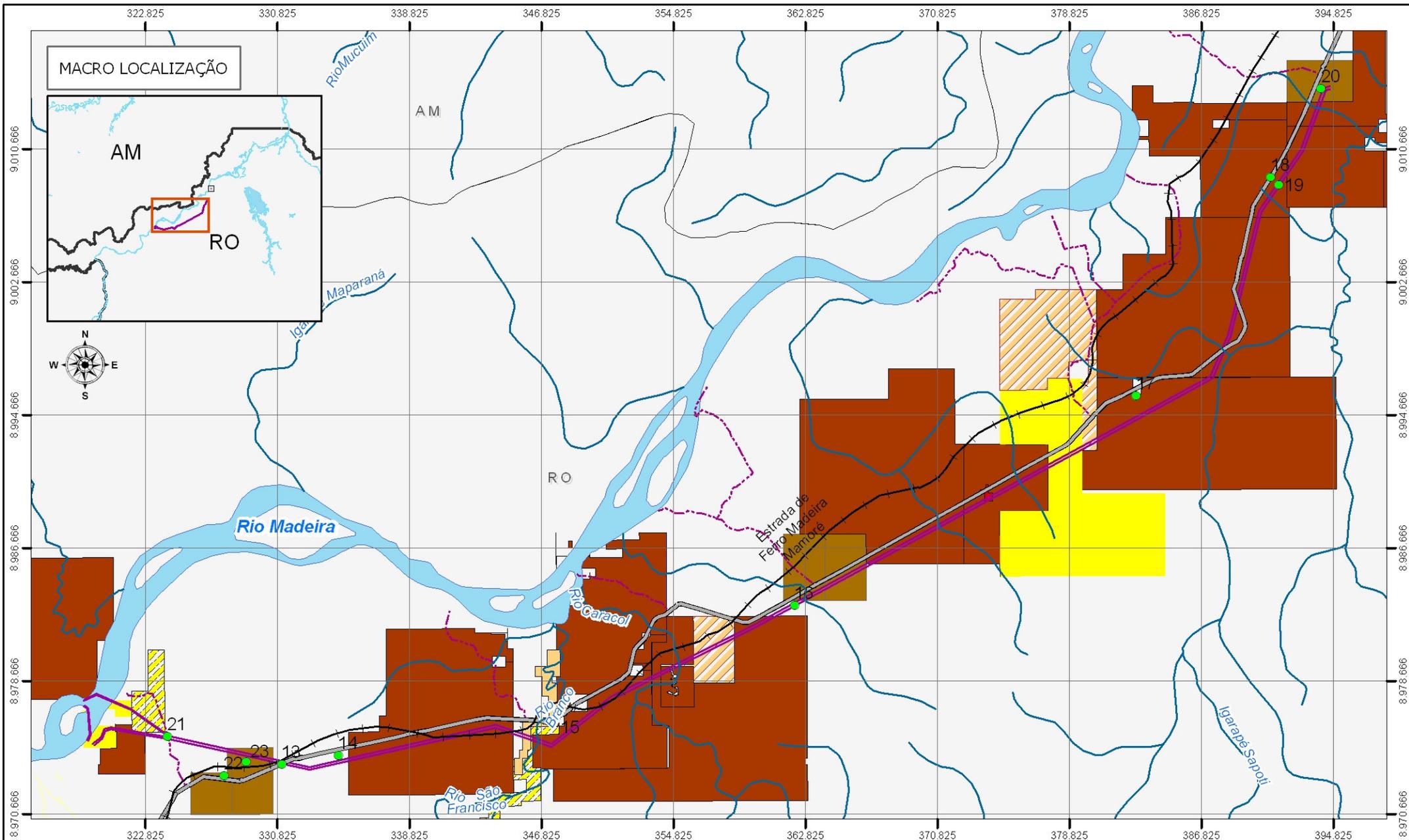
A implantação desse programa se resume no mapeamento das áreas de lavra de acordo com as bases georreferenciadas do DNPM elencadas por tipo de recurso mineral explorado (ou em vias de) e pela situação em que se encontra em termos de licenciamento junto ao órgão.

As bases geográficas georreferenciadas referentes às lavras concedidas pelo DNPM foram baixadas no site <http://sigmine.dnpm.gov.br/>, de domínio público (pesquisa em 25/05/2010), e sistematizadas visando a identificação do recurso; e um segundo mapeamento contendo a fase de licenciamento para exploração em que as lavras se encontram. Nesse segundo documento estão indicadas por simbologia cartográfica as áreas identificadas como mais e menos complexas para negociação.

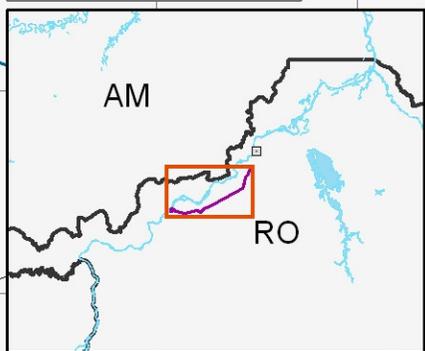
A seguir apresentam-se os Mapas: i) Mapa de Interferências com Processos do DNPM – Substâncias; ii) Mapa de Interferências com Processos do DNPM – Situação; e o quadro com a lista de todos os processos de áreas de lavra intersectadas pelas Linhas de Transmissão.

#### **Mapa 8-1 Interferências com Processos do DNPM – Substâncias**

#### **Mapa 8-2 Interferências com Processos do DNPM – Situação**



MACRO LOCALIZAÇÃO



**Legenda**

- Pontos de Campo - Meio Físico
- Outras Estradas
- Cassiterita
- Estanho
- Granito
- Ouro
- Argila
- Faixa de Domínio LT's
- Massa D'água
- Minério de Estanho
- Minério de Ouro
- Limite Estadual
- Limite Municipal
- Hidrografia
- Titulos Minerários intersectados pela LT
- Ferrovia Madeira-Mamoré
- Rodovia em Pavimentação
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Não Pavimentada

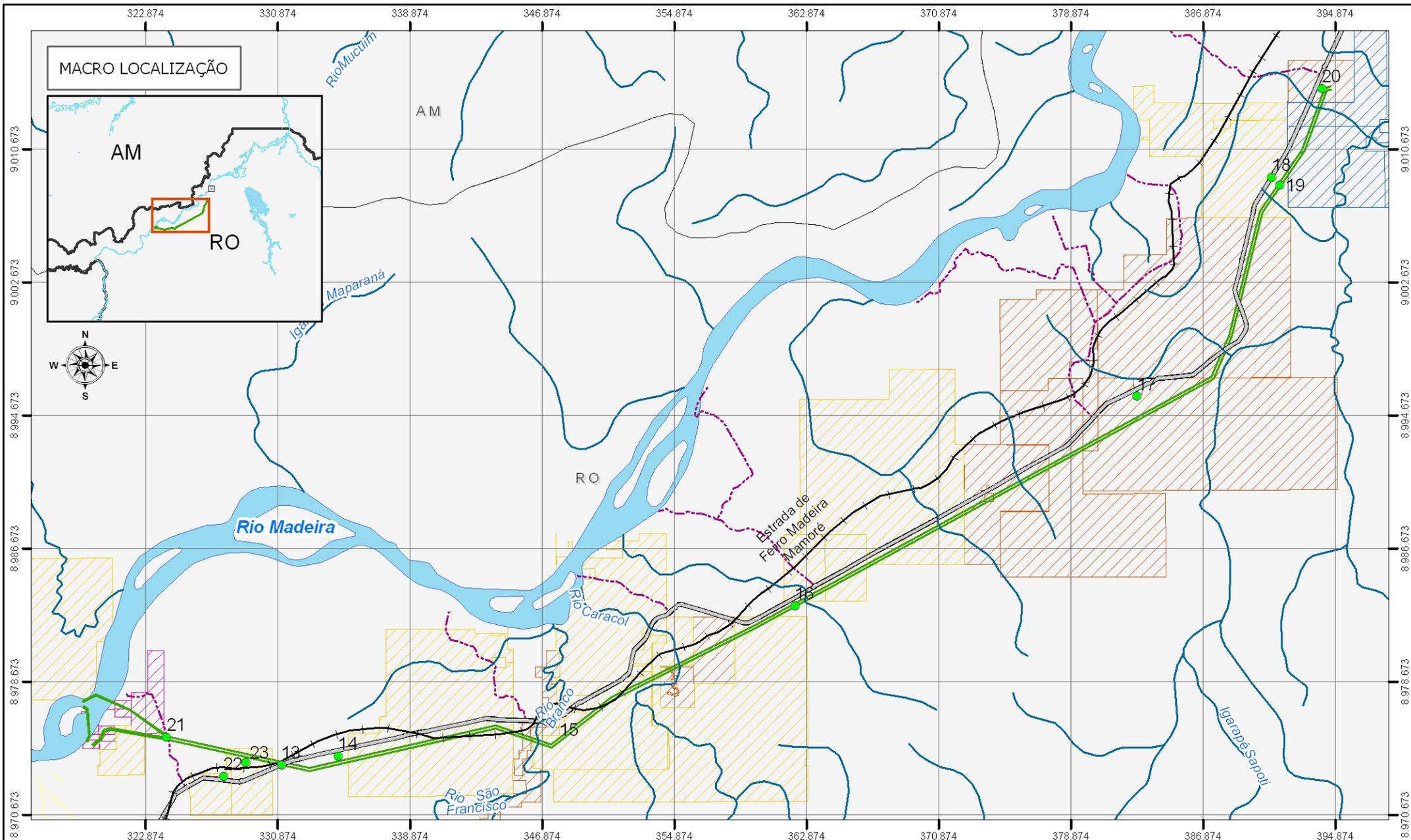
Fonte: IBAMA, 2007 Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo - IBGE, 2003 & DNPM - SIGMINE 25/05/2010  
 Elaboração: ARCADIS Tetraplan



**Projeto Básico Ambiental - PBA**  
 LT 500 Kv - UHE Jirau

Mapa de Interf. com Processos do DNPM - Substâncias

Escala: 1:300.000	Data: Junho/2010
-------------------	------------------



**Legenda**

- Pontos de Campo - Meio Físico
- Sede Municipal
- Hidrografia
- Ferrovia Madeira-Mamoré
- Rodovia em Pavimentação
- Rodovia Pavimentada
- Rodovia Não Pavimentada
- Outras Estradas
- Faixa de Domínio LT's
- Massa D'água

**Titulos Minerários intersectados pela LT**

- Requerimento de Pesquisa - Complexidade 1
- Autorização de Pesquisa - Complexidade 2
- Requerimento de Lavra Garimpeira - Complexidade 3
- Disponibilidade - Complexidade 5
- Limite Estadual
- Limite Municipal

Fonte: IBAMA, 2007 Base Cartográfica Integrada do Brasil ao Milionésimo - IBGE, 2003 & DNPM - SIGMINE 25/05/2010  
Elaboração: ARCADIS Tetraplan

**Escala Gráfica**



Projeção Universal Transversa de Mercator  
Fuso: 20 S - Datum horizontal: SAD-69



**Projeto Básico Ambiental - PBA**

LT 500 Kv - UHE Jirau

Mapa de Interf. com Processos do DNPM - Situação

Escala: 1:300.000

Data: Junho/2010

**Quadro 8-1: Situação das áreas de lavra atravessadas pelo empreendimento**

Processo	Ano	Área (ha)	Fase	Nome	Substância	Uso
886345/2007	2007	670,03	Requerimento de Pesquisa	Votorantim Cimentos N Ne S A	ARGILA	INDUSTRIAL
886346/2007	2007	1000,00	Requerimento de Pesquisa	Votorantim Cimentos N Ne S A	ARGILA	INDUSTRIAL
886347/2007	2007	1000,00	Requerimento de Pesquisa	Votorantim Cimentos N Ne S A	ARGILA	INDUSTRIAL
886348/2007	2007	1000,00	Requerimento de Pesquisa	Votorantim Cimentos N Ne S A	ARGILA	INDUSTRIAL
886437/2007	2007	999,96	Autorização de Pesquisa	Votorantim Cimentos N Ne S A	ARGILA	INDUSTRIAL
886009/2008	2008	8106,03	Requerimento de Pesquisa	Renato Sebastião Ripke	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886078/2005	2005	465,09	Autorização de Pesquisa	Sayde Falcão de Lima	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886100/2008	2008	2702,44	Autorização de Pesquisa	Renato Sebastião Ripke	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886217/2009	2009	9686,40	Requerimento de Pesquisa	Adriano Kiyoshi Kubotani	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886311/2008	2008	9472,96	Disponibilidade	Lourival Goedert	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886350/2009	2009	9985,79	Autorização de Pesquisa	Lucimar Cella	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886351/2009	2009	4809,28	Requerimento de Pesquisa	Lucimar Cella	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886369/2009	2009	9946,12	Autorização de Pesquisa	Lucimar Cella	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886370/2008	2008	3900,00	Requerimento de Pesquisa	Édison Fernando Piacentini	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886373/2009	2009	8428,62	Requerimento de Pesquisa	Lucimar Cella	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886374/2009	2009	640,78	Requerimento de Pesquisa	Lucimar Cella	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886376/2009	2009	9708,90	Requerimento de Pesquisa	Lucimar Cella	CASSITERITA	INDUSTRIAL
886033/2003	2003	581,00	Autorização de Pesquisa	Concrepostes Indústria e Comércio Ltda	ESTANHO	METALURGIA
886244/2003	2003	38,82	Autorização de Pesquisa	CARLOS ALBERTO ALVES GOMES	GRANITO	INDUSTRIAL
886117/2008	2008	3495,32	Autorização de Pesquisa	Yuri Amorim da Cunha	MINÉRIO DE ESTANHO	INDUSTRIAL
880064/1992	1992	51,00	Requerimento de Lavra Garimpeira	ANTONIO AUGUSTO DE ALKIMIN JUNIOR	MINÉRIO DE ESTANHO	NÃO INFORMADO
886109/2007	2007	1120,77	Autorização de Pesquisa	Glauco Omar Cella	MINÉRIO DE ESTANHO	INDUSTRIAL
886133/2009	2009	740,96	Requerimento de Lavra Garimpeira	COOP. MINERADORA DOS GARIMPEIROS DE ARIQUEMES LTDA.	MINÉRIO DE ESTANHO	INDUSTRIAL
886013/2005	2005	1019,95	Autorização de Pesquisa	SUBSOLO MINERAÇÃO INDUSTRIA E COMERCIO LTDA	MINÉRIO DE ESTANHO	METALURGIA
886013/2001	2001	7077,48	Autorização de Pesquisa	BRITA NORTE MINERAÇÃO ENGENHARIA E TERRAPLANAGEM LTDA	OURO	NÃO INFORMADO
886091/1998	1998	50,00	Requerimento de Lavra Garimpeira	José Airton Aguiar de Castro	OURO	NÃO INFORMADO
886092/1998	1998	50,00	Requerimento de Lavra Garimpeira	José Airton Aguiar de Castro	OURO	NÃO INFORMADO
886093/1998	1998	50,00	Requerimento de Lavra Garimpeira	José Airton Aguiar de Castro	OURO	NÃO INFORMADO
886094/1998	1998	35,39	Requerimento de Lavra Garimpeira	José Airton Aguiar de Castro	OURO	NÃO INFORMADO
886096/1998	1998	37,52	Requerimento de Lavra Garimpeira	José Airton Aguiar de Castro	OURO	NÃO INFORMADO
886098/1998	1998	50,00	Requerimento de Lavra Garimpeira	José Airton Aguiar de Castro	OURO	NÃO INFORMADO
886100/1998	1998	50,00	Requerimento de Lavra Garimpeira	José Airton Aguiar de Castro	OURO	NÃO INFORMADO
886103/1998	1998	11,76	Requerimento de Lavra Garimpeira	José Airton Aguiar de Castro	OURO	NÃO INFORMADO
886103/1998	1998	15,96	Requerimento de Lavra Garimpeira	José Airton Aguiar de Castro	OURO	NÃO INFORMADO
886389/1998	1998	50,00	Requerimento de Lavra Garimpeira	Laercio de Oliveira Botelho	OURO	NÃO INFORMADO
886390/1998	1998	35,82	Requerimento de Lavra Garimpeira	Laercio de Oliveira Botelho	OURO	NÃO INFORMADO
886391/1998	1998	41,38	Requerimento de Lavra Garimpeira	Laercio de Oliveira Botelho	OURO	NÃO INFORMADO
886392/1998	1998	50,00	Requerimento de Lavra Garimpeira	Laercio de Oliveira Botelho	OURO	NÃO INFORMADO

Fonte: DNPm 05/2010. Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

#### 8.7.1.2. Pedido de Bloqueio de Lavras.

Segundo o Parecer PROGE – DNPM nº 500/2008 os pedidos de bloqueio de lavra, a serem realizados pelo empreendedor, deverão contemplar dois quesitos sucessivos e cumulativos: “a) a incompatibilidade das atividades; b) Superação da utilidade do aproveitamento mineral na área pelo interesse envolvido no projeto energético”.

A incompatibilidade entre as atividades só se justifica quando há impossibilidade de coexistência entre as obras de implantação do projeto energético e execução da atividade minerária independente da fase de licenciamento em que a lavra se encontra. O pedido de bloqueio deverá estar instruído de dados, documentos e informações que comprovem a incompatibilidade.

A comprovação da superação da utilidade do aproveitamento mineral na área pelo interesse envolvido no projeto energético ficará a juízo do governo, sendo analisados caso a caso. Para essa avaliação serão levados em consideração aspectos como impacto em comunidades regionais, rigidez locacional da jazida, valores envolvidos, interesses nacionais e dos interessados, e ainda, a demanda existente pelo bem mineral em sua área específica de ocorrência.

O referido parecer define que a preponderância de um projeto em relação ao outro será decidida pelo Ministério de Minas e Energia, segundo o interesse da União entre um projeto e outro. Os casos serão analisados um a um e o “deferimento final do pedido de bloqueio da área depende do termo de declaração e assunção de responsabilidade em nome da concessionária”. Entretanto, uma vez que o AHE Jirau é uma concessão da União, considerada de utilidade pública, esta é propoderante sobre as atividades minerárias que sofrerão interferência.

#### Negociação com os Titulares de Lavra

O empreendedor se responsabiliza pela indenização apenas dos custos que os interessados (titulares) arcaram no processo de obtenção de licença de exploração de lavra, uma vez que este apresenta o Relatório Final de Pesquisa Mineral aprovado, ou seja, os custos administrativos. Entende-se, também, que esta indenização será considerada apenas para as atividades minerárias que venham a ser inviabilizadas com a implantação do empreendimento.

Além destes custos, serão indenizados os titulares cujas benfeitorias de seu empreendimento minerário venham a ser desativadas ou destruídas em função da instalação das LT. Cabe informar que serão consideradas as benfeitorias existentes que não poderão operar, em hipótese alguma, juntamente à instalação e/ou operação das LT, como explicita o Código de Mineração – Decreto Lei nº 227 de 28 de Fevereiro de 1967.

Os procedimentos para negociação com os titulares são parecidos, independente da situação em que cada uma delas se encontra. O que se altera é o valor; quanto mais avançado estiver o processo de licenciamento, maior a indenização.

Ainda na fase de Requerimento de Lavra são negociáveis os custos de projeto, taxas e serviços do titular.

Quando a área de lavra se encontra na fase de Concessão de Lavra, em que o empreendedor (minerador) está capacitado a explorar o recurso mineral, a negociação se torna mais complexa, uma vez que o empreendedor deverá adquirir o direito minerário, e desistir dele, por meio um pedido de bloqueio da área de lavra junto ao DNPM.

Toda a negociação deverá ser executada essencialmente pelo empreendedor, uma vez que implica no desprendimento de recursos financeiros e negociações entre os titulares (pessoas/empresas) dos processos minerários e o empreendedor. Cada uma das áreas de lavra deverá ser negociada, quando necessário.

### 8.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

Apresentação de Relatório contendo a atualização do mapeamento das áreas de lavra, e o detalhamento do processo de negociação elaborado pelo empreendedor. Ademais, deverá ser registrado o momento de negociação com cada proprietário de lavra e apresentado o histórico da negociação com cada um deles.

### 8.9. Cronograma

O Programa de Gestão das Interferências com as Atividades de Mineração deverá ser realizado antes e durante a implantação do empreendimento para que os titulares das lavras e órgãos ambientais pertinentes estejam cientes das intenções e procedimentos do empreendedor.

A seguir é apresentado o cronograma.



## 8.10. Recursos Necessários Para a Realização do Programa

### 8.10.1. Recursos Materiais

Atividade	Recursos	Quantidade	Especificações
Mapeamento das Áreas de Lavra	Sistema de informações Geográficas	1	-
Negociação com os titulares das lavras	Profissionais da ESBR	-	-

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

### 8.10.2. Recursos Humanos

Profissional	Quantidade	Funções
Sugere-se a contratação de Geólogo	A cargo do contratante	Identificação, cadastramento e bloqueio junto ao DNPM

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

## 8.11. Interface com Outros Programas

Este Programa tem relação direta com o Plano Ambiental para a Construção – PAC, Programa de Comunicação Social e com o Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações.

Além de todas as atividades específicas aqui detalhadas, o presente programa deve seguir as diretrizes gerais colocadas no Programa de Gestão Ambiental principalmente no que se refere a entrega de relatórios de acompanhamento.

## 8.12. Referências Bibliográficas

Projeto Básico Ambiental (PBA) - AHE Jirau. 2008.

<http://sigmine.dnmp.gov.br/> - Bases georreferenciadas dos processos minerários (DNPM). Pesquisado em: 25/05/2010.

Parecer PROGE – DNPM nº 500/2008  
[http://www.dnmp.gov.br/mostra\\_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=2789](http://www.dnmp.gov.br/mostra_arquivo.asp?IDBancoArquivoArquivo=2789)

## 8.13. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Profissional	Cargo	Órgão
Augusto Portugal Godinho	Geógrafo	CREA – 5062983214

## 9. Programa de Monitoramento da Fauna

### 9.1. Introdução

A área de influência das Usinas Hidrelétricas (UHE) Jirau e de Santo Antônio é composta por um misto de tipologias vegetais, apresentando áreas de cerrado, savanas amazônicas, floresta ombrófila, manchas de campinas, campinaranas e áreas antropizadas, como plantações, pastagens e áreas urbanas.

O Estudo de Impacto Ambiental (EIA) das UHE Santo Antônio e Jirau levantou, aproximadamente, 160 espécies de anfíbios anuros, 150 espécies de serpentes, 89 espécies de lagartos, 500 espécies de aves e 280 espécies de mamíferos encontrados na região.

Na implantação do AHE Jirau, serão construídas 03 (três) linhas de transmissão de 500 kV que escoarão a energia a ser gerada pela usina até a futura Subestação Coletora (SE) de Porto Velho.

Neste contexto, um dos principais objetivos dos programas de monitoramento de fauna é acompanhar e mitigar os impactos das atividades de supressão durante a fase de implantação e operação das linhas de transmissão. Para empreendimentos lineares, o principal impacto sobre a fauna é a fragmentação dos habitats quando o próprio empreendimento representa uma barreira de difícil transposição a alguns grupos. No caso de linhas de transmissão, a supressão seletiva permite a conexão dos 02 (dois) lados da linha e, portanto o efeito de fragmentação é bastante reduzido.

Um outro impacto sobre a fauna é o efeito de borda, pois segundo Rodrigues (1993), o efeito direto envolve mudanças na abundância e na distribuição de espécies provocada pelos fatores abióticos nas proximidades das bordas, como por exemplo, o aumento da densidade de plantas devido ao aumento da radiação solar. Os indiretos envolvem mudanças na interação entre as espécies, como predação, parasitismo, herbivoria, competição, dispersão de sementes e polinização.

Para o desenvolvimento das atividades propostas neste programa, serão utilizados os dados levantados no Programa de Conservação de Fauna Silvestre da UHE Santo Antônio, pois o traçado das LT de 500 kV associadas à UHE Jirau compreenderá grande parte da área contemplada neste programa, cujo objetivo é monitorar diversos grupos animais ao longo das fases de construção, enchimento e operação da UHE Santo Antônio.

Assim, o presente Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna Silvestre propõe ações e metodologias para verificar os possíveis impactos causados à fauna silvestre devido à implantação das LT de 500 kV associadas à UHE Jirau e propor medidas a fim de minimizar os efeitos sobre a mesma.

### 9.2. Justificativa

A implantação do empreendimento em questão poderá acarretar prejuízos à fauna da região. Os possíveis impactos gerados durante a implantação são: a perda ou a fragmentação de habitats da fauna nas áreas em que houver necessidade de supressão de vegetação; o

atropelamento da fauna em virtude do aumento do tráfego de veículos nos pontos onde haverá cruzamento das LT com a rodovia BR-364 e nas vias de acesso às torres; e a possível interferência no vôo das aves, devido à presença de cabos elétricos na fase de operação das LT.

Desta forma, este programa justifica-se como um meio de verificar os possíveis impactos causados à fauna durante as fases de implantação e operação do empreendimento, propor medidas mitigatórias, além de oferecer informações sobre a composição e a diversidade da fauna da região.

### 9.3. Objetivos

Este Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna Silvestre tem por objetivo geral propor ações necessárias para a minimização dos efeitos gerados pela implantação das LT de 500 kV associadas à UHE Jirau sobre a fauna, que permitam orientar medidas mitigatórias.

O objetivo específico deste programa é propor detalhamentos metodológicos para:

- Orientação para afugentamento e resgate da fauna nas áreas em que houver necessidade de supressão da vegetação;
- Monitoramento do grupo de avifauna e mitigação da influência dos cabos elétricos sobre o mesmo;
- Mitigação dos atropelamentos de fauna nas áreas onde haverá cruzamento das LT com a rodovia BR-364 e nas vias de acesso às torres.

### 9.4. Metas

As metas do programa são apresentadas a seguir.

**Tabela 9-1 Metas do Programa de Resgate e Monitoramento de Fauna**

Atividades/Ações	Metas
Afugentamento e resgate de fauna	Afugentar e resgatar a fauna nas áreas onde ocorrerão as atividades de supressão de vegetação.
Monitoramento da avifauna e instalação de sinalizadores	Mitigar os acidentes com a avifauna.
Instalação de placas sinalizadoras	Evitar atropelamento da fauna nos cruzamentos das LT com a rodovia BR-364 e nos acessos às torres.

*Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010*

### 9.5. Base Legal

A Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007 (vide Art. 225, parágrafo 1º, inciso VII da Constituição da República Federativa do Brasil; Art. 1º, inciso III da Lei nº 5.197, de 3 de janeiro de 1967; Art. 6º, inciso I, item b, da Resolução CONAMA nº 001, de 23 de janeiro de 1986; Art. 4º, inciso V, parágrafo 2º, da Resolução CONAMA nº 237, de 16 de dezembro de 1997; Art. 15º do Decreto nº 5.718, de 13 de março de 2006) servirá como base

legal para este programa. Ela visa estabelecer os critérios para procedimentos relativos ao manejo de fauna silvestre (levantamento, monitoramento, salvamento, resgate e destinação) em áreas de influência de empreendimentos e atividades consideradas efetiva ou potencialmente causadoras de impactos à fauna sujeitas ao licenciamento ambiental, como definido pela Lei nº 6938/81 e pelas Resoluções CONAMA nº 001/86 e nº 237/97.

O Decreto nº 58.054/66, de 23/03/66, que promulga a convenção para a proteção da flora, da fauna e das belezas cênicas naturais dos países da América, assinada pelo Brasil, em 27/02/40, também deverá ser considerado como base legal, além da Lei nº 5.197/67, de 03/01/67, que dispõe sobre a proteção a fauna (alterada pelas Leis nº 7.584/87, nº 7.653/88, nº 7.679/88 e nº 9.111/75; Lei nº 9.605/98, Decreto nº 97.633/89 e Portaria IBAMA nº 1.522/89).

Para a execução das atividades de resgate prevista no presente programa será necessária a obtenção de autorização específica junto à Coordenação Geral de Uso e Gestão da Fauna e Recursos Pesqueiros (CGFAP) da Diretoria de Uso Sustentável da Biodiversidade e Florestas (DBFLO) do IBAMA.

## 9.6. Público Alvo

As informações geradas a partir deste programa servirão para as comunidades científicas, legisladores e gestores dos recursos naturais, órgão licenciador, população local, além das empresas contratadas pela UHE Jirau e também para futuros empreendimentos da região.

## 9.7. Ações

As ações ocorrerão especificamente na Área de Influência Direta (AID) e no entorno do empreendimento. As metodologias de cada uma das atividades previstas neste programa serão apresentadas a seguir.

### 9.7.1. Definição das Áreas Amostrais

As 03 (três) linhas de transmissão serão paralelas, com extensão de aproximadamente 94 km. O traçado das mesmas foi definido objetivando minimizar o impacto ambiental. Este traçado será apoiado nas margens da rodovia BR-364 e, sempre que possível, seguirá o traçado da LT de 230 kV Porto Velho - Abunã, já existente (ver pontos de deflexão na Tabela 3-1). A faixa de servidão das LT de 500 kV associadas à UHE possui 180 metros (60 metros para cada linha de transmissão) e corresponde à AID.

## Metodologias

As ações e os respectivos métodos serão descritos separadamente para os respectivos impactos: afugentamento e resgate da fauna nas áreas em que houver necessidade de supressão de vegetação, influência dos cabos elétricos no grupo de avifauna e, atropelamento de fauna nos pontos de cruzamento das LT com a rodovia BR-364 e nas vias de acesso às torres.

### 9.7.2. Afugentamento e Resgate da Fauna devido à Supressão de Vegetação

É relativamente bem conhecido que a fragmentação conduz à perda de espécies nas comunidades biológicas, o que faz com que a fragmentação de habitats seja considerada uma ameaça à biodiversidade (Diamond & May, 1976; Harris, 1984; Soulé, 1986, 1987; Shafer, 1990; Saunders et al., 1991; Boulinier et al., 2001; Fagan et al., 2002; Fahrig 2003). Entretanto, especialmente neste empreendimento, a supressão da vegetação não ocorrerá de forma contínua em toda a faixa de servidão e, por isso, dificilmente ocorrerá perda de conectividade entre as áreas e a fauna será minimamente afetada.

A supressão de vegetação ocorrerá para instalação das torres e para o lançamento dos cabos condutores. Desta forma, o afugentamento e o resgate da fauna deverão ser realizados durante as atividades de supressão, considerando a Instrução Normativa do IBAMA nº 146, de 10 de janeiro de 2007, conforme mencionado anteriormente, e as orientações constantes no Programa de Supressão de Vegetação.

Deverão ser priorizadas as ações de afugentamento, que tem como objetivo dispersar as espécies, com a mínima interferência, antes do início dos trabalhos de supressão. Durante a supressão da vegetação é comum que a maior parte da fauna migre para áreas do entorno que possuam similaridade com a área original.

O resgate de fauna deverá ocorrer somente em alguns casos necessários, como por exemplo, para os animais com pouca mobilidade, arborícolas e ninhos, quando houver supressão da vegetação.

Preliminarmente aos trabalhos de campo, deverá ser ministrado treinamento para toda a equipe de afugentamento e resgate da fauna, como também para os trabalhadores das frentes de supressão. A equipe técnica executora da supressão vegetal também realizará o afugentamento da fauna, que consiste em estimular e direcionar a fuga dos animais presentes na área, pouco antes do início da supressão vegetal propriamente dita. Vale ressaltar que a equipe especializada estará na área realizando o Programa de Resgate e Monitoramento de Fauna, previamente à supressão vegetal, para os casos de necessidade de manejo e captura de animais.

Este treinamento indicará os procedimentos a serem adotados nos trabalhos de campo, tais como o direcionamento da supressão, prevenção de acidentes com animais silvestres peçonhentos e não peçonhentos, uso de equipamentos de segurança obrigatórios e sobre a necessidade de ligar os equipamentos antes do início da supressão visando o afugentamento da fauna.

Ao iniciar os trabalhos de supressão em campo, a equipe de afugentamento de fauna deverá orientar as equipes de supressão a ligarem as motosserras e os demais equipamentos com antecedência de 15 minutos antes da supressão. Além disso, a equipe de afugentamento deve percorrer a frente de desmate provocando ruídos e remexendo troncos e galhos, de modo a afugentar ativamente os animais.

A orientação sobre o sentido da supressão é fundamental para se evitar a formação de ilhas e a facilitar a dispersão da fauna para fragmentos do entorno. Com o auxílio de mapas e também *in loco*, a direção que deve ser tomada para a supressão vegetal deve ser aferida

constantemente, à medida que cada porção dos traçados das Linhas de Transmissão vão sendo contemplados pelo Programa de Supressão. Isso por que se trata de um empreendimento em linha reta, onde os fragmentos florestais a serem suprimidos são esparsos, não sendo possível definir previamente uma direção única de supressão para toda a extensão das Linhas de Transmissão.

A equipe de resgate da fauna deverá notificar imediatamente aos responsáveis o não cumprimento das normas de desmatamento no tocante à fauna

Primeiramente, deverá ser obtida a Autorização para Captura/Coleta/Transporte de Fauna Silvestre junto à CGFAP/, indispensável para as ações de acompanhamento da supressão e resgate da fauna silvestre. Para tanto, um Plano de Trabalho específico deverá ser protocolado no referido órgão, tendo em vista a obtenção dessa autorização.

Com o objetivo de desenvolver ações preventivas em função das atividades de supressão de vegetação, principalmente com relação à população mais propensa a riscos de acidentes com animais peçonhentos, como centros populacionais próximos às linhas de transmissão, deverão ser utilizadas equipes de salvaguarda de população para atender aos trabalhadores da obra e às comunidades vizinhas. As atividades da equipe de salvaguarda serão palestras, cursos e treinamentos para diversos segmentos sociais (médicos, enfermeiros, trabalhadores, comunidade etc.).

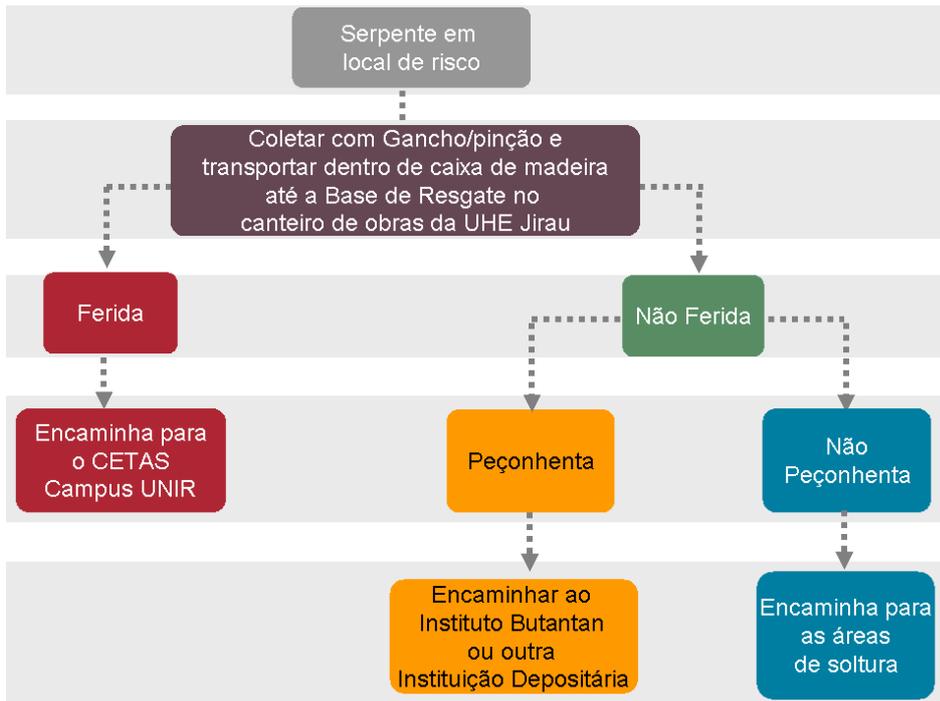
A equipe de resgate trabalhará em conjunto com a equipe responsável pela supressão da vegetação. Cada frente de supressão deverá ser acompanhada por uma equipe que realizará o resgate, formada por 01 (um) biólogo e 02 (dois) auxiliares, que atuará, no máximo, em um raio de 1km. Esta equipe deverá realizar a vistoria da área a ser suprimida, anteriormente à supressão, afugentando os animais para as áreas com características similares a da origem, e retirando possíveis ninhos, assim como realizar vistoria nas áreas recém-desmatadas, visando retirar animais que, eventualmente, não se deslocaram.

Deve-se evitar que sejam cortadas árvores com ninhos, e orientar a equipe de supressão para que se mantenham de pé também as árvores adjacentes, de maneira a proporcionar sombreamento e proteção. No caso de espécies ameaçadas de extinção, raras e/ou endêmicas a equipe deverá avisar aos responsáveis pelo monitoramento da avifauna, visando o monitoramento deste ninho;

As árvores mortas ou ocas que são derrubadas prioritariamente com o auxílio de motosserras antes da supressão semi mecanizada serão observadas quanto à presença de ninhos e/ou animais entocados;

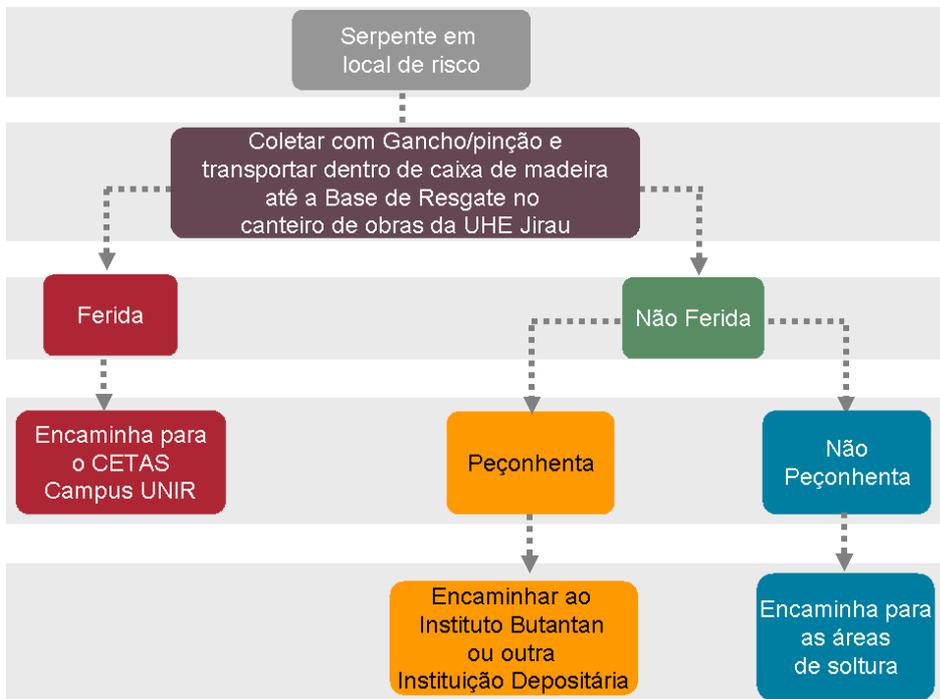
As figuras a seguir apresentam os procedimentos que deverão ser adotados durante o afugentamento de fauna e a supressão de vegetação.

**Figura 9-1 Procedimentos ao encontrar animais feridos durante o afugentamento de fauna na supressão de vegetação.**



Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

**Figura 9-2 Fluxograma esquematizando os procedimentos a serem adotados ao encontrar serpentes durante a supressão da vegetação.**



Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010

As colméias de abelhas localizadas nas áreas onde haverá supressão de vegetação deverão ser remanejadas através de caixas de madeira ou nos próprios troncos, respeitando todos os procedimentos de segurança necessários, principalmente no caso de abelhas européias (*Apis mellifera*).

Durante a supressão, os animais que não conseguirem migrar para outras áreas, deverão ser capturados e realocados para as áreas de soltura. A soltura dos animais resgatados deverá ser feita nas áreas indicadas pelos Programas de Conservação de Fauna Silvestre das UHE Jirau e Santo Antônio.

Os animais que estiverem machucados e/ou debilitados deverão ser encaminhados para a Base de Resgate localizadas no Canteiro de Obras da UHE Jirau ou para o CETAS situado no campus da Universidade Federal de Rondônia (UNIR), em Porto Velho. Eles serão identificados, receberão atendimento necessário até estarem restabelecidos e aqueles que tiverem condições de serem soltos, serão encaminhados para as áreas de soltura pré-determinadas.

No período de implantação das torres das linhas de transmissão, as cavas deverão ser tampadas diariamente, evitando que a fauna silvestre tenha acesso a estas áreas. Todos os procedimentos a serem adotados para as escavações das torres encontram-se descritos no PAC.

### 9.7.3. Influência dos Cabos Elétricos no Grupo de Avifauna

Entre os grupos que poderão ser impactados por este empreendimento, destaca-se a avifauna. Este grupo deverá ser monitorado na fase de implantação das torres das linhas de transmissão e durante o período de operação destas.

O monitoramento deverá consistir em 04 (quatro) campanhas, durante 01 (um) ano, na fase de implantação das LT, para identificação de rotas migratórias, ninhais e dormitórios, tendo em vista a seleção das áreas onde serão instalados os sinalizadores.

As amostragens deverão ser realizadas nos locais identificados como áreas de uso das aves e cada campanha terá duração de 08 (oito) dias efetivos de campo.

A amostragem da avifauna será realizada através de um inventário de espécies não sistematizado, nas primeiras horas da manhã e no final da tarde. Durante o deslocamento, deverão ser anotadas a espécie, o tipo de registro (avistamento e/ou vocalização), a data e local do avistamento/vocalização.

Como medida mitigatória deverão ser instalados, se necessários, sinalizadores nos cabos pára-raios das LT. Os sinalizadores são peças coloridas, em formato espiral, os quais alertam as aves da presença dos cabos, em função de sua coloração e formato, e com isto, evitam colisões e a morte de espécimes de avifauna.

Os sinalizadores deverão ser instalados, se necessários, nas áreas identificadas de maior fluxo de circulação da avifauna, como áreas próximas a corpos hídricos, remanescentes florestais e vales. Entre os sinalizadores, deverá existir uma distância de 09 (nove) metros e eles devem ser do tipo estático, confeccionados em PVC, o que permite a sua substituição mesmo com a linha energizada.

Na fase de operação, deverão ocorrer 02 (duas) campanhas de monitoramento de avifauna, com intervalo de 06 (seis) meses entre as campanhas, para verificação da eficiência dos sinalizadores.

#### 9.7.4. Atropelamento de Fauna

Em áreas sujeitas à presença e à travessia de animais silvestres, como vias de acesso às torres e pontos de cruzamento das LT com a rodovia BR-364, deverão ser instaladas placas de sinalização, específicas para a fauna, indicando a possível presença destes animais. Esta medida tem o objetivo contribuir para a redução de atropelamento de fauna. Ações voltadas à comunicação social e à educação ambiental, desenvolvidas em conjunto com a instalação das placas sinalizadoras, auxiliam na eficiência desta medida e deverão ser realizadas.

### 9.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

Para acompanhar o desenvolvimento desse programa, deverão ser observadas:

- A diminuição da quantidade de animais resgatados, que demonstra a efetividade das ações realizadas no afugentamento da fauna;
- A participação dos trabalhadores e da comunidade em palestras e atividades educativas voltadas a sensibilização sobre atropelamento de fauna.

#### Relatórios

Para a atividade de Afugentamento e Resgate de Fauna deverão ser elaborados Relatórios Mensais, os quais deverão conter o desenvolvimento das atividades realizadas durante o período, com o registro fotográfico das atividades e resultados auferidos. No caso de ocorrência de resgate de fauna, deverá ser mencionada a lista de espécimes resgatados com os locais de captura e soltura georreferenciados, além das informações biométricas dos animais.

Após 30 dias da finalização do programa, deverá ser apresentado um Relatório Final.

Para a atividade de Monitoramento de avifauna deverão ser apresentados Relatórios Parciais por campanha, contendo dados sobre as espécies registradas, identificação de rotas migratórias, ninhais e dormitórios e, Relatórios Anuais, contendo a seleção das áreas onde serão instalados os sinalizadores e, a verificação da eficiência destes.

### 9.9. Cronograma

O afugentamento e o resgate da fauna, quando necessário deverão ocorrer durante todo o período de atividades de supressão da vegetação.

Deverão ser realizadas 04 (quatro) campanhas de monitoramento da avifauna durante a fase de implantação das LT e 02 (duas) campanhas no período de operação do empreendimento, após a instalação dos sinalizadores, caso estes sejam necessários.

As placas de sinalização deverão ser instaladas no período de instalação das torres das LT e na construção das vias de acesso das mesmas.

O monitoramento da avifauna deverá ocorrer nas fases de implantação e operação do empreendimento.

O cronograma é apresentado a seguir.

Cronograma Obra/Programa	2010												2011												2012											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Cronograma Físico LT's do AHE Jirau</b>																																				
Cadastro Topográfico																																				
Liberação do Traçado																																				
Topografia e Sondagens																																				
Supressão de Vegetação																																				
<b>LT Interligação</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Laçamento de Cabos																																				
<b>LT1</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Laçamento de Cabos																																				
<b>LT2</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Laçamento de Cabos																																				
<b>LT3 + Travessia</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Laçamento de Cabos																																				
<b>LT3</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Laçamento de Cabos																																				
Comissionamento																																				
Desmobilização																																				
Operação Comercial																																				
<b>Cronograma Físico do Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna</b>																																				
Afugentamento da fauna																																				
Resgate da fauna																																				
Instalação dos sinalizadores de avifauna																																				
Instalação das placas de sinalização																																				
Monitoramento da avifauna																																				
Relatórios Mensais de Afugentamento e Resgate de Fauna																																				
Relatório Final de Afugentamento e Resgate de Fauna																																				
Relatórios Parciais do Monitoramento de Avifauna																																				
Relatórios Anuais de Monitoramento de Avifauna																																				

## 9.10. Recursos Necessários para Realização do Programa

### 9.10.1. Recursos Materiais

Atividade	Recursos	Quantidade	Especificações
Afugentamento e resgate de fauna	Equipamentos de contenção	02 kits por frente de supressão de vegetação	Kit: gancho, puçá, cambão e pinção
	Gaiolas de contenção	De acordo com o número de frentes de supressão de vegetação	Para contenção de diversos animais
	Caixas de madeira	De acordo com o número de frentes de supressão de vegetação	Para contenção de serpentes
Influência dos cabos elétricos na avifauna	Sinalizadores	De acordo com os locais identificados no monitoramento	Formato espiral, tipo estático, confeccionados em PVC
Atropelamento de fauna	Placas de sinalização	De acordo com a quantidade de vias de acesso às torres das LT.	Específicas para fauna

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

### 9.10.2. Recursos Humanos

Profissional	Quantidade	Funções
Coordenador técnico	1	Coordenar as atividades propostas nesse programa
Responsável técnico (ensino superior: biólogo e/ou veterinário)	1 por frente de supressão	Responsável pelas atividades de afugentamento e/ou resgate de fauna.
Salvadores/resgatores de fauna (nível básico)	02 auxiliares por frente	Realizar o resgate dos animais, caso seja necessário, quando houver supressão da vegetação.
Ornitólogo	1	Monitoramento de avifauna.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

## 9.11. Interface com Outros Programas

Este Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna Silvestre tem interface com os Programas de Supressão de Vegetação, Programa de Comunicação Social, Programa de Educação Ambiental e Programa Ambiental para Construção.

O Programa de Supressão de Vegetação ocorrerá simultaneamente com este programa.

Durante o desenvolvimento deste programa, será necessário comunicar aos funcionários e aos moradores da região sobre a possibilidade de ocorrerem acidentes com serpentes e/ou outros animais e esta comunicação deve ser realizada através dos Programa de Comunicação Social e do Programa de Educação Ambiental. As ações de educação ambiental relacionadas à instalação das placas de sinalização de fauna também fazem parte deste programa.

A implantação dos sinalizadores de avifauna e das placas sinalizadoras será descrita no Programa Ambiental para Construção.

## 9.12. Referências Bibliográficas

Boulinier, T., J. D. Nichols, J. E. Hines, J. R. Sauer, C. H. Flather, and K. H. Pollock. 2001. Forest fragmentation and bird community dynamics: inference at regional scales. *Ecology* 82:1159–1169.

Diamond, J.M. & R.M. May. 1976. Island biogeography and the design of natural reserves, p. 163-186. In: R.M. May (Ed.). *Theoretical ecology: principles and applications*. Oxford, Blackwell, 317p.

Fagan, W.F. 2002. Connectivity, fragmentation, and extinction risk in dendritic metapopulations. *Ecology*, 83: 3243-3249.

Fahrig, L. 2003. Effects of habitat fragmentation on biodiversity. *Annual Reviews of Ecology and Systematics* 34: 487-515.

Harris, L. D. 1984. *The fragmented forest*. Chicago:UniversityofChicagoPress. 211p.

Paglia, A; Fernandez, F. A. S; Marco Junior, P. *Essências em Biologia da Conservação*. cap.12 – ICB / UFMG.

Rodrigues, E. *Ecologia de fragmentos florestais ao longo de um gradiente de urbanização em Londrina-PR, 1993*. Tese de Mestrado. Universidade de São Carlos. p. 110

Saunders, D.A., Hobbs, R.J. & Margules, C.R. Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review. *Conserv. Biol*, 7: 18-32.1991.

Shafer, C.L. *Nature Reserves: Island Theory and Conservation Practice*. Smithsonian Institution Press, Washington. 1990.

Soulé, M.E. *Conservation biology: the science of scarcity and diversity*. Sunderland: Sinauer Associates, 1986.

Soulé, M.E. *Viable populations for conservation*. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.

## 9.13. Equipe Técnica Responsável Pela Elaboração do Programa

**EQUIPE TÉCNICA DE COORDENAÇÃO**

Érica Cristina Pacífico Haller	Bióloga, mestre	CRBio: 33480/01-D IBAMA: 2268310
Beatriz Helena Santos Leite	Bióloga	CRBio: 64095/01-D IBAMA: 3582989

## 10. Programa de Supressão de Vegetação

### 10.1. Introdução

A supressão de vegetação consiste na remoção total ou parcial da vegetação de uma determinada área, para o uso alternativo do solo, principalmente para a formação de pastagens e plantios agrícolas, assentamentos urbanos e rurais, áreas industriais, produção florestal intensiva, barragens e represas, projetos de geração e transmissão de energia, de mineração e de transporte, entre outros.

A elaboração deste Programa busca fornecer os subsídios e as diretrizes necessárias para a supressão da vegetação que deverá ser efetuada na faixa de servidão do empreendimento, de modo a reduzir ao máximo e mitigar os impactos causados na comunidade vegetal e na biodiversidade local.

### 10.2. Justificativa

Este Programa de Supressão de Vegetação se justifica devido à necessidade de direcionar as atividades de execução da supressão de vegetação para a implantação das Linhas de Transmissão (LT) de 500 kV associadas à UHE Jirau, com base em técnicas de impacto reduzido (IMAZON, 1998), buscando otimizar o processo e minimizar os danos. Especialmente, este programa se mostra necessário, pois evidencia e adota metodologias que minimizem a extensão da supressão de vegetação, e que a vegetação remanescente próxima à faixa de servidão não sofra nenhum tipo de interferência pela implantação do empreendimento.

### 10.3. Objetivos

O presente Programa de Supressão de Vegetação tem como objetivos principais apresentar uma proposta para supressão de vegetação na faixa de servidão das LT e estabelecer diretrizes para execução do acompanhamento de tal supressão.

- Ordenar e conduzir a supressão de vegetação de forma a obter um melhor aproveitamento dos produtos madeireiros;
- Facilitar o monitoramento e acompanhamento das operações de supressão de vegetação;
- Minimizar a área de supressão de vegetação mediante procedimentos ambientais a serem adotados durante as obras de implantação do empreendimento;
- Reduzir os riscos de acidentes de trabalho nas operações de supressão de vegetação;
- Facilitar os trabalhos de resgate da flora e de afugentamento e resgate da fauna silvestre e evitar danos às áreas adjacentes;
- Subsidiar a manutenção da faixa de servidão no que se refere ao componente vegetação e às distâncias mínimas de segurança;

- Estabelecer os estudos e os procedimentos necessários para a requisição de Autorização de Supressão de Vegetação (ASV), necessária para o início das atividades de supressão;
- Integrar as informações e as metodologias de supressão de vegetação com as informações oriundas do Inventário florestal a ser realizado na área de intervenção direta do empreendimento.

## 10.4. Metas

As metas do presente programa são apresentadas a seguir.

**Tabela 10-1 Metas do Programa de Supressão de Vegetação**

Atividades/ações	Metas
Programa Supressão Vegetação	Reduzir ao máximo e mitigar a perda de habitats naturais, a fragmentação da paisagem local e perda de diversidade.

*Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.*

## 10.5. Base Legal

Para a realização das atividades de supressão da vegetação na faixa de servidão do empreendimento, é necessária a obtenção de autorização específica para tal.

Além dos aspectos ambientais envolvidos, a retirada da cobertura vegetal é condicionada por mecanismos legais, cujas referências são:

- Lei nº 4.771/1965, que institui o Código Florestal Brasileiro;
- Lei nº 6.938/1981, que dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente;
- Instrução Normativa (IN) IBAMA nº 006/2009, que dispõe sobre a emissão da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) e das respectivas Autorizações de Utilização de Matéria-Prima Florestal (AUMPF).
- Decreto nº 12.447/2006, que institui a Gestão Florestal do Estado de Rondônia e dá outras providências.
- NBR nº 5.422/1985, que fixa as condições básicas para o projeto de linhas aéreas de transmissão de energia elétrica com tensão máxima, valor eficaz fase-fase, acima de 38 kV e não superior a 800 kV, de modo a garantir níveis mínimos de segurança e limitar perturbações em instalações próximas.
- Lei nº 6.576/1978, que dispõe sobre o abate de açazeiro em todo o território nacional
- Decreto nº 4.722/2003, que estabelece critérios para exploração da espécie *Swietenia macrophylla* King (mogno) e dá outras providências.
- Resolução CONAMA nº 369/2006, que dispõe sobre os casos excepcionais, de utilidade pública, interesse social ou baixo impacto ambiental, que possibilitam a intervenção ou supressão de vegetação em Área de Preservação Permanente (APP).

## 10.6. Público Alvo

Formam o público-alvo deste programa o conjunto de empresas envolvidas na instalação e operação das LT, os órgãos ambientais e os proprietários de terras por onde passarão as referidas LT.

## 10.7. Ações

As atividades de supressão na área de influência direta das LT de 500 kV que interligarão à UHE Jirau a SE Coletora Porto Velho serão desenvolvidas em 04 (quatro) fases distintas:

- Planejamento: Antecede o início das atividades de supressão. Trata-se da fase em que a ASV é requerida ao IBAMA, as empresas executoras são contratadas, as equipes são mobilizadas e os objetivos, metas e metodologias são traçados. Foi definida a realização da atividade de supressão, por um período de 05 (cinco) meses após a obtenção da ASV. Este período ocorrerá entre fevereiro e junho de 2011;
- Primeira Etapa: Realização do pré-corte, ou seja, para limpeza do sub-bosque. Nesta etapa é realizado também o afugentamento e o resgate da fauna silvestre, conforme descrito no Programa de Resgate e Monitoramento da Fauna;
- Segunda Etapa: Realização de corte raso, de corte parcial e remoção do material lenhoso;
- Terceira Etapa: Realização do processamento e empilhamento, em atendimento à IN nº 006/2009; remoção de resíduos da supressão de vegetação, cubagem e destinação do material lenhoso.

A supressão será realizada em uma seqüência operacional de acordo com as atividades listadas a seguir:

- Seleção e contratação de pessoal para a execução da supressão;
- Demarcação em campo dos indivíduos arbóreos a serem cortados;
- Planejamento e localização das áreas a serem utilizadas para estocagem e da destinação do material lenhoso;
- Limpeza prévia do sub-bosque com foices, quando necessário;
- Derrubada direcional das árvores para as áreas mais abertas e para a faixa de servidão das LT;
- Desdobramento de madeira produzida;
- Retirada, transporte e estocagem da madeira;
- Empilhamento da madeira e secagem, conforme normas de romaneio descritas na IN nº 006/2009;
- Medição do volume lenhoso gerado;
- Limpeza da área suprimida.

Devem ser observados todos os procedimentos de segurança relativos à supressão florestal.

### 10.7.1. Primeira Etapa - Pré-corte

Quando necessário, primeiramente, deve ser feita a construção dos acessos aos talhões onde será executada a supressão de vegetação. A construção dos mesmos

terá como objetivo o acesso à área e a retirada da madeira oriunda da supressão. Os novos acessos serão feitos sobre áreas já antropizadas, como pastagens, cuja vegetação nativa já foi suprimida anteriormente. Entretanto, será priorizado no empreendimento, o uso dos acessos já existentes, a fim de minimizar os impactos sobre a vegetação local.

A limpeza de sub-bosque consiste na remoção de indivíduos de porte herbáceo, arbustivos, árvores com Diâmetro a Altura do Peito – DAP (1,30 m do solo) menor que 5 cm e cipós. Trata-se de um trabalho manual, feito à base de facão e foice, através do qual toda a regeneração natural, cipós e bambus que interferem na instalação do empreendimento são abatidos e deixados no próprio local.

As bases das árvores maiores deverão ser desobstruídas, evitando-se o entrelaçamento das árvores em cipós no momento da supressão, pois a incidência de cipós e arbustos dificulta a fuga do operador de motosserra no momento da queda da árvore.

A equipe da supressão será composta por um funcionário especialista em identificar espécies florestais (mateiro ou engenheiro florestal), o qual deverá marcar as árvores a serem suprimidas de acordo com seu uso econômico.

As árvores deverão ser identificadas em planilhas (características e coordenadas). Esta atividade visa dar uma destinação mais nobre quanto à utilização da madeira oriunda da supressão.

### 10.7.2. Segunda Etapa – Corte raso e remoção dos indivíduos

Após a limpeza do sub-bosque será feito o corte seletivo da vegetação lenhosa.

A supressão de vegetação da faixa de servidão deverá ser executada com a largura suficiente para permitir a implantação, operação e manutenção das LT. Dessa forma, dever-se-á incluir, também, a supressão da vegetação, que é determinada levando-se em conta o balanço dos cabos devido à ação do vento, efeitos elétricos e posicionamento das fundações de suportes e estais. A supressão será realizada de forma seletiva, de acordo com a NBR-5.422, e pode ser feita de duas formas:

- Supressão total: ocorrerá na faixa de serviço, no eixo de interligação entre as torres. Terá a largura máxima de 12,0 m, suficiente para a colocação do cabo-guia, montagem e içamento das torres (praça das torres), trânsito de veículos, transporte de materiais e lançamento de cabos-piloto, pára-raios e condutores. Também ocorrerá a supressão nas áreas de implantação das torres. O projeto de engenharia prevê, uma área de intervenção para montagem das torres autoportantes de 40 x 40m e para as estaiadas de 50m x 50m, conforme pode ser verificado no item 5.7.18 do PAC. . Nesse caso, apenas as espécies protegidas por lei, existentes nesses locais, serão marcadas e deverão receber manejo específico, quando for o caso.
- Supressão parcial: a supressão parcial ocorrerá de forma seletiva, segundo os critérios da NBR-5.422, que divide a faixa de servidão em 03 (três) zonas. Em cada uma delas, determinam-se as alturas máximas possíveis da vegetação

remanescente em relação ao condutor e seus acessórios energizados e a quaisquer partes, energizadas ou não, das próprias LT.

O uso de herbicidas é terminantemente proibido para a supressão ou controle da rebrota da vegetação. Além disso, é proibida a supressão de forma indiscriminada, preservando-se todos os indivíduos cuja altura não ultrapasse a distância mínima requerida em relação aos cabos.

As árvores localizadas fora dos limites da faixa de serviço não deverão ser, em hipótese alguma, cortadas com o objetivo de se obter madeira, evitando-se a poda dos galhos projetados na faixa de servidão.

Ressalta-se ainda que as espécies de rápido crescimento deverão ser completamente erradicadas do interior da faixa de serviço.

A retirada desta vegetação será realizada pelo método de exploração semimecanizada, de corte com motosserra.

Neste método utiliza-se da motosserra com capacidade para derrubar, desgalar e traçar, com auxílio de machados, foices, cordas ou cabos de aço. Eventualmente, podem ser utilizados machados para derrubada. Estes últimos devem ser utilizados somente em condições específicas que não permitam o uso de motosserras ou no trabalho de desgalhamento e desdobramento de troncos de pequenos diâmetros.

Os galhos devem ser traçados, retirados e empilhados como lenha. O traçamento do fuste deve estar de acordo com o possível uso da tora na indústria. Por exemplo, se a tora for usada na serraria deve ser traçada a cada 4 m; para laminação, deve ser traçada a partir de 5 m.

A área onde a supressão estiver ocorrendo deverá ser isolada com fita zebra e encontrar-se sinalizada, de modo a evitar acidentes.

As cordas e os cabos de aço devem ser utilizados quando for necessário induzir a direção de queda das árvores, visando diminuir o impacto sobre o entorno. A queda das árvores deverá ser direcionada para dentro da faixa de servidão destinada às LT, de forma a não causar danos à vegetação adjacente à faixa de servidão.

A derrubada direcionada é um dos pontos mais importantes da supressão, pois minimiza os danos físicos ao fuste, facilita o arraste e principalmente proporciona mais segurança para o operador. Uma derrubada feita com habilidade facilita as operações posteriores. Toda árvore tem uma direção natural de queda, que depende do seu centro de gravidade (determinado pela distribuição de peso da copa ou pela inclinação do tronco), da posição da mesma em relação às outras e da direção do vento.

No corte de árvores com o emprego da motosserra alguns passos devem ser seguidos pelo operador de motosserra, para que o corte ocorra de forma correta e com segurança:

- Limpar a área ao redor da árvore;
- Observar a presença de galhos secos e defeitos (condições da árvore e verificar a presença de árvores perigosas nas proximidades);

- Determinar a inclinação natural da árvore, quando for o caso;
- Determinar e preparar os caminhos de fuga (Figura 10-2);
- Antes de utilizar a motosserra, aquecê-la e testar a lubrificação da corrente;
- Somente iniciar o corte com a corrente em funcionamento;
- Fazer o entalhe direcional que determina a direção de queda do tronco, o mais próximo ao solo e atingindo, aproximadamente, 1/5 do diâmetro do tronco. O entalhe direcional deve ser feito com o máximo cuidado. Sob hipótese alguma a abertura do entalhe direcional pode ser mais alta do que profunda (Figura 10-3).

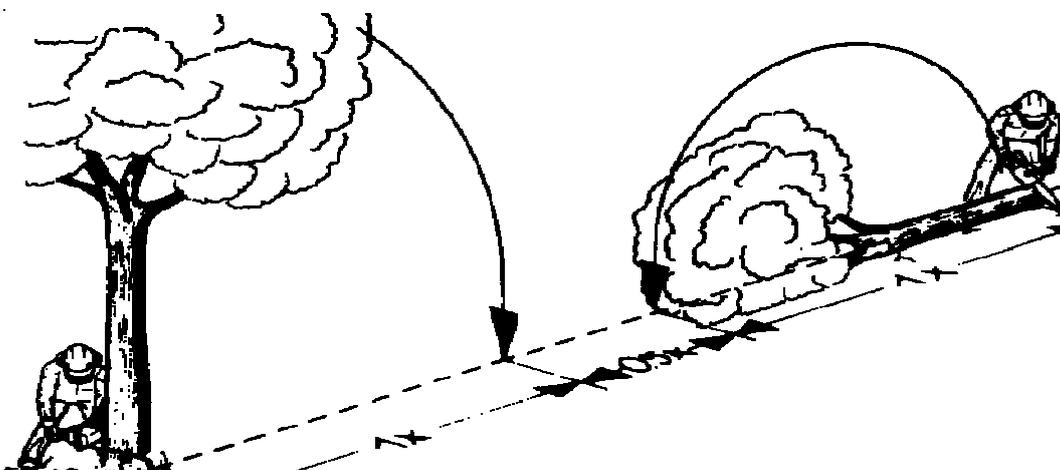
Deverão ser utilizadas motosserras equipadas com travas de segurança. Todas as motosserras utilizadas nos serviços deverão possuir licença específica, que ficará junto com o equipamento, sendo também cumpridas as recomendações constantes na NR-12 da ABNT.

Considerando que os dispositivos de segurança da máquina, por si só, não garantem a segurança do operador, será obrigatória a utilização pelas equipes de campo de equipamentos de proteção individual (EPI) recomendados para esta operação, como por exemplo, calças especiais e blusa com mangas, perneira, luvas, capacete, viseira, protetores auriculares e óculos.

Os talhões devem ser suprimidos de forma consecutiva, visando assim a não formação de ilhas de vegetação, bem como a compatibilização das atividades de supressão com os trabalhos de afugentamento e resgate de fauna silvestre.

As equipes de operadores de motosserras serão distribuídas na área em uma proporção de 01 (um) motosserrista para cada 05 (cinco) hectares de forma sistemática, ou seja, uma equipe nunca ao lado da outra, garantindo-se a segurança na operação. Caso seja necessária mais de uma equipe, as mesmas deverão manter uma distância mínima de duas vezes e meia a altura média das árvores (Figura 10-1), visando garantir a segurança e evitar possíveis acidentes com a queda das árvores.

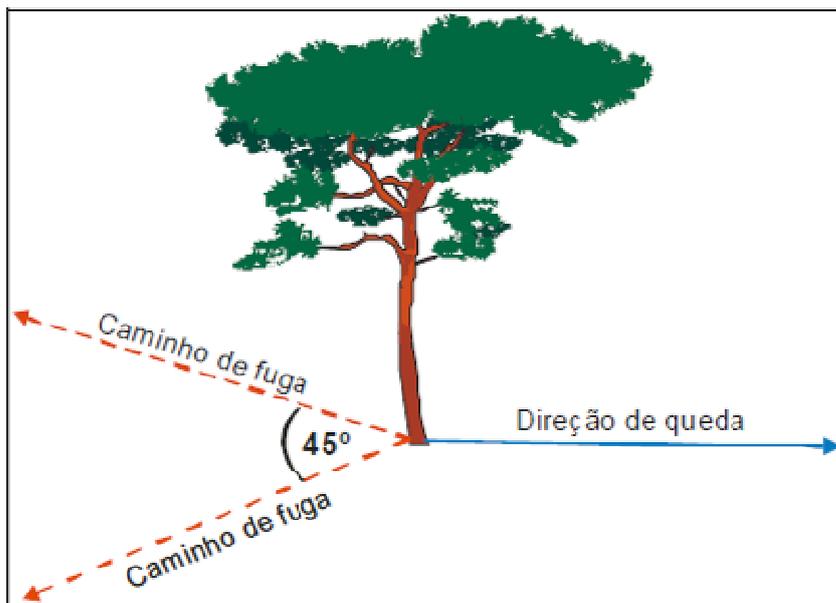
**Figura 10-1 Distância mínima entre 02 (dois) operadores de motosserra.**



Fonte: Machado, 2002.

Para garantir a segurança da equipe de supressão de vegetação, deverão ser tomadas algumas medidas obrigatórias, como a definição de 02 (dois) caminhos de fuga, com  $45^\circ$  entre eles, os quais devem ficar ao redor da árvore no sentido contrário da direção de queda natural (Figura 10-2).

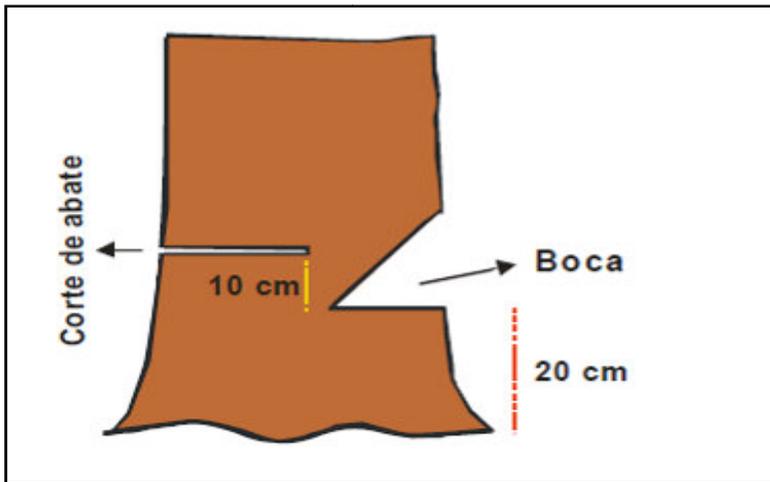
**Figura 10-2 - Caminhos de fuga e direção de queda.**



Fonte: Machado, 2002.

Primeiramente, é realizado um corte horizontal até  $1/3$  do tronco, em seguida vem o corte inclinado que forma  $45^\circ$  com o corte horizontal. O último corte de abate é feito no lado contrário ao da boca. Ele se inicia a 10 cm acima do entalho direcional, ou boca. A profundidade deve alcançar a metade do tronco, a parte que sobra do miolo do tronco é chamada de "filete de segurança" ou "dobradiça" (Figura 10-3).

**Figura 10-3 - Esquemática do corte direcional.**

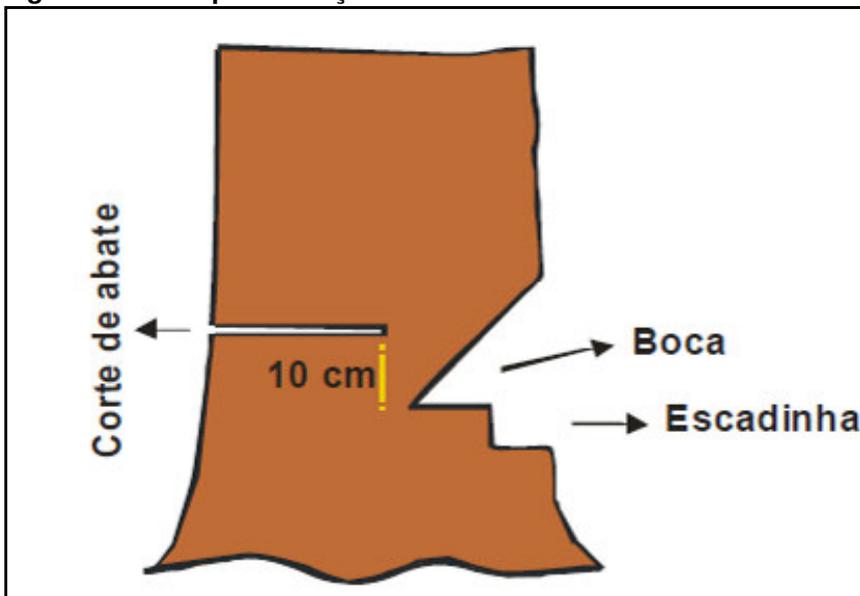


Fonte: Machado, 2002.

Durante a queda a dobradiça serve para puxar a árvore na direção planejada. Na medida em que a dobradiça for cortada a árvore perde a sustentação e acaba caindo na direção do que sobrou da dobradiça. Essa sobra provoca uma torção que leva o tronco a cair na direção de queda planejada.

Para as árvores que racham com facilidade, as técnicas de corte são diferentes. Neste caso o corte de boca recebe, na sua parte inferior, um entalho na forma de escadinha (Figura 10-4).

**Figura 10-4 - Esquemática do corte direcional em forma de escadinha.**

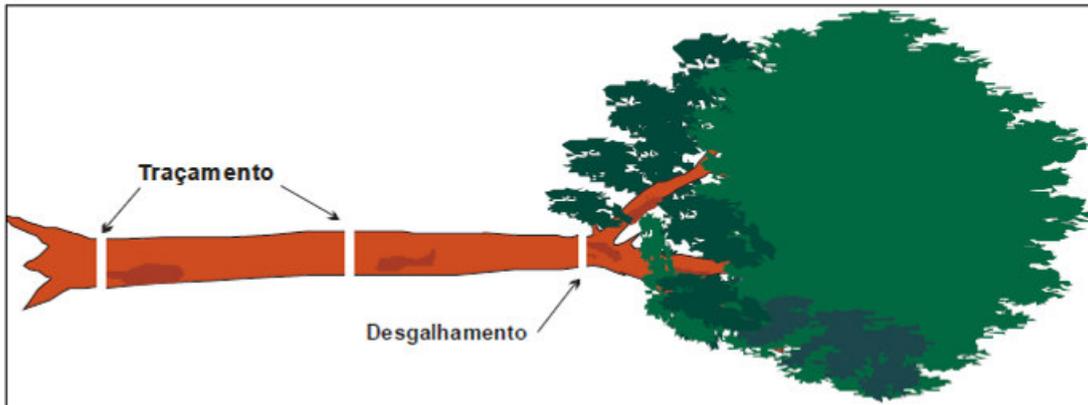


Fonte: Machado, 2002.

### 10.7.3. Terceira Etapa – Processamento, empilhamento, cubagem e remoção de resíduos da supressão

O processamento tem por objetivo limpar o fuste, retirando a copa e galhos, de forma a obter-se uma tora roliça. Após a queda da árvore, dependendo do seu tamanho, é necessário dividir o tronco em seções, de forma que venha facilitar o arraste (Figura 10-5).

**Figura 10-5 - Esquemática do traçamento e desgalhamento da árvore abatida**



Fonte: Machado, 2002.

Esta operação será feita logo após o abate, pelo mesmo motosserrista, que deverá desgalhar. Os galhos com diâmetro superior a 8 cm serão traçados, retirados e empilhados como lenha. O traçamento do fuste deve estar de acordo com o uso previsto da tora.

As Fotos 1 e 2 abaixo ilustram como deverão ser realizadas as atividades de processamento da madeira.



A extração consiste na condução da madeira até o pátio de estocagem. Será realizada de acordo com as etapas descritas a seguir:

- 1ª etapa - Baldeio Manual / Tombo de Madeira

É a retirada do material lenhoso de dentro do talhão e seu empilhamento nas estradas de acesso e aceiros para transporte. Pode ser realizada com auxílio de tropa de muares ou com trator de pneu, onde são levadas diretamente para os pátios de estocagem (Figura 5.7-8).

- 2ª etapa – Transporte para Depósito

O transporte consiste na retirada do material lenhoso das estradas de acesso e aceiro e depósito nos pátios de estocagem. Será feito com a utilização de caminhões, guas e trator de pneu (Foto 3).



**Foto 3 Transporte com trator e carretilha até o pátio de estocagem.**

Após a conclusão diária das atividades de supressão, deverá ser realizada a limpeza dos locais de realização dos serviços, com remoção de todos os resíduos, os quais serão devidamente acondicionados e destinados de acordo com o Programa de Gestão de Resíduos da empresa responsável por esta atividade.

Todas as ações serão previamente aprovadas pela fiscalização interna de campo, inclusive quanto à definição de locais de deposição dos materiais oriundos da limpeza. Materiais derivados da limpeza não poderão ser enterrados em áreas úmidas, de cultivos ou residenciais. Só será permitido o enterramento em áreas de bota-fora devidamente autorizadas pelos órgãos competentes.

O material lenhoso será armazenado, fora da área de servidão do empreendimento, em áreas de terceiros, desde que haja a prévia autorização dos mesmos. As áreas de pastagens funcionarão como pátios intermediários, abrigando pontualmente toda a produção para posterior transporte.

As áreas de estocagem deverão ser planas e de fácil acesso, de modo a escoar a produção advinda da supressão de vegetação. Nessas áreas de estocagem, o empilhamento deverá ser realizado à uma altura máxima de 1,5 metros e comprimento máximo de 5 m cada, de modo a evitar acidentes e manter a aeração. As pilhas deverão estar localizadas à uma distância mínima de 2 m entre si.

Após o empilhamento, será realizada a cubagem das toras, que consiste na medição do volume de material lenhoso empilhado para fins de comercialização.

O material lenhoso deverá ser destinado a alguma atividade consumidora, devidamente licenciada, e poderá ser destinado ao consumo na forma de lenha para utilização direta ou para a transformação em serraria, conforme acordado com o órgão ambiental.

Para o aproveitamento da matéria-prima florestal, o empreendedor portador da ASV deverá solicitar a Autorização de Utilização de Matéria-Prima Florestal (AUMPF) junto à Superintendência do IBAMA em Porto Velho, seguindo as diretrizes previstas na IN nº 006/2009, de forma a executar o romaneio da referida matéria-prima, inclusive das espécies constantes na lista oficial de flora brasileira ameaçada de extinção e dos anexos da CITES. A AUMPF deverá ser emitida pela Superintendência do IBAMA em Porto Velho em nome do empreendedor, que poderá repassar a responsabilidade do transporte da matéria-prima para terceiros no Sistema-DOF.

#### 10.7.4. Afugentamento de fauna

A equipe técnica executora da supressão vegetal também realizará o afugentamento da fauna, que consiste em estimular e direcionar a fuga dos animais ali ocorrentes pouco antes do início da supressão vegetal propriamente dita, de acordo com os procedimentos descritos no Programa de Resgate e Monitoramento de fauna.

Os trabalhadores da empreiteira que executará a supressão vegetal passarão por um treinamento prévio visando orientá-los sobre os procedimentos adequados durante o afugentamento da fauna, com especial atenção a serpentes que é o grupo mais comumente encontrado neste tipo de atividade e o mais temido.

Este treinamento irá, ainda, informar sobre procedimentos a serem adotados em caso de encontro com animais e procedimentos a serem adotados em caso de acidentes com animais peçonhentos. Será informada também a importância do sentido da supressão evitando-se a formação de ilhas e facilitando a dispersão da fauna para fragmentos do entorno e sobre a necessidade de ligar os equipamentos antes do início da supressão visando o afugentamento da fauna.

#### 10.7.5. Animais peçonhentos

##### ▪ **Prevenção de acidentes**

De acordo com a recomendação da Fundação Ezequiel Dias, alguns procedimentos para se evitar acidentes com cobras, escorpiões e outros animais peçonhentos necessitam ser adotados, tais como:

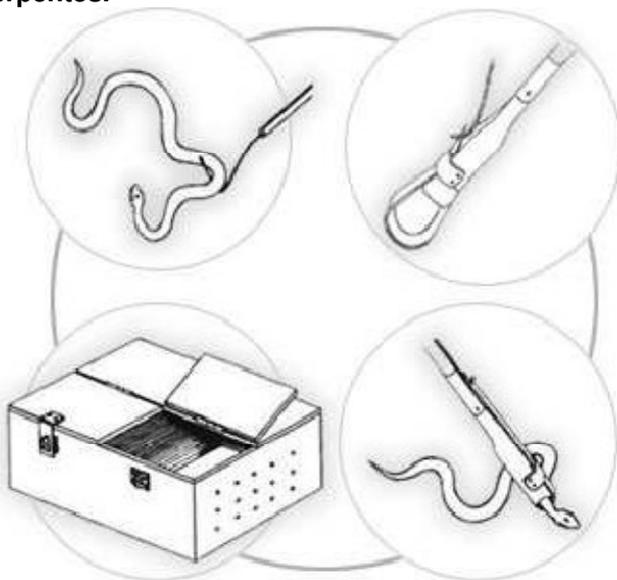
- Utilizar botas de cano alto e perneiras de couro. Essa medida pode evitar até 80% dos acidentes, pois as cobras, em sua maioria, dão botes de aproximadamente 1/3 do comprimento do seu corpo, o que faz com que a maioria das picadas ocorra do joelho para baixo; o uso de sapatos ou botinas pode evitar de 50% a 60% dos acidentes;
- Não pegar objetos, frutas ou plantas no chão sem antes observar os arredores;
- Não enfiar a mão em buracos, ocos de árvores ou vãos de pedras;
- Não sentar, deitar ou agachar próximo a arbustos, barrancos, pedras, pilhas de madeira ou material de construção sem certificar-se de que ali não existem cobras ou outros animais. O mesmo cuidado deve ser tomado antes de passar por baixo de uma cerca;
- Observar bem o local antes de entrar em lagoas, rios ou cachoeiras, e também em barcos parados nas margens;

- Sapatos e botas podem ser utilizados como abrigo por animais peçonhentos. Antes de usá-los, verifique se não há algum intruso indesejável;
- Manter limpas as áreas de trabalho, eliminando os montes de entulho, lixo, restos de alimento e folhagens altas e fechadas. Essas medidas evitam a aproximação de ratos e de outros animais que servem de alimentos para as cobras;
- Não segurar as cobras com as mãos, mesmo que estejam mortas, pois o veneno das glândulas permanece ativo por um certo tempo após a morte do animal;
- Devem ser protegidos os predadores naturais das serpentes, como emas, seriemas, gaviões, gambás e a conhecida cobra muçurana. Estes animais alimentam-se de cobras e, com isso, participam do controle do crescimento das populações de ofídios.
- **Procedimentos ao manejar serpentes**

Tanto durante as atividades de acompanhamento de supressão quanto durante outras atividades realizadas em campo, é possível haver encontro com serpentes e outros animais peçonhentos. Devido ao perigo associado a esses animais, a primeira reação de muitos é de matá-los. Portanto, a empreiteira responsável pela supressão vegetal deverá orientar alguns de seus profissionais para o resgate brando de serpentes, para os casos em que haja a necessidade de captura das serpentes durante o afugentamento da fauna.

A coleta de serpentes só deve ser realizada em último caso, ou quando houver risco de acidentes. Para sua captura, devem-se utilizar ganchos ou pinçães, e o animal deverá ser acondicionado em caixa de madeira. Jamais se deve tocar as serpentes com as mãos, é importante portar luvas de couro/raspa ao efetuar o manejo, além de usar perneiras até a altura dos joelhos. Não se devem usar caixas de papelão, garrafas pet, gaiolas de passarinho ou sacos de plástico para o transporte desses animais.

**Figura 10-6 – Desenho esquemático demonstrando o material utilizado na captura de serpentes.**



Fonte: Fundação Ezequiel Dias, disponível em: [www.funed.mg.gov.br](http://www.funed.mg.gov.br)

Ressalta-se que as serpentes eventualmente capturadas durante o afugentamento de fauna devem ser encaminhadas à equipe técnica do programa de resgate e monitoramento da fauna das LTs, que dará o destino adequado, tais como encaminhar a instituições especializadas.

### 10.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

A partir do início da implantação do programa, o empreendedor, responsável pela execução deste, apresentará ao órgão licenciador relatórios dos trabalhos realizados, conforme a periodicidade definida pelo órgão licenciador na ASV, contendo informações quantitativas, informações técnicas e relatório fotográfico, e ainda informações sobre as atividades ainda previstas, quando couber, e demais informações solicitadas pelo órgão.

Serão emitidos pela equipe executora relatórios de campo periódicos descrevendo as atividades realizadas durante o acompanhamento da supressão, relatórios de romaneio e relatório consolidado ao final das atividades.

### 10.9. Cronograma

Este programa deverá ser realizado antes do início das obras para implantação do empreendimento (planejamento), e as atividades de supressão, após a concessão da Licença de Instalação (LI) e a obtenção da Autorização de Supressão de Vegetação (ASV) e autorização específica para coleta e transporte de animais silvestres, junto ao órgão ambiental competente.

Os trabalhos serão realizados no prazo de 05 (cinco) meses após a obtenção da ASV, acrescentados de 02 (dois) meses, sendo 01 (um) mês antecedendo as atividades para mobilização e 01 (um) mês após o término da supressão, para desmobilização das equipes.



## 10.10. Recursos Necessários para Realização do Programa

### 10.10.1. Recursos Materiais

Os equipamentos utilizados para realização dos serviços encontram-se listados na Tabela **Erro! Fonte de referência não encontrada.** abaixo.

**Tabela 10-2: Materiais e equipamentos necessários para a execução da supressão vegetal.**

Material necessário	
Limpeza geral	Kit ferramentas: foice com cabo de madeira, lima e pedra para afiação
Supressão semimecanizada	Motosserras sthil ms 660 profissional 75 cm/30”
Carregamento e transporte de madeira	Grua (carregadeira florestal)
	Trator com pneu com c/tmo
	Ônibus coletivo
Suporte administrativo e operacional	Caminhonete cabine dupla 4x4
Transporte de lenha para fora da área	Caminhão truck, carroceria de madeira e/ou grua adaptada no caminhão
Kit EPI	Kit individual contendo capacete, óculos, perneiras, luvas, protetor auricular, uniforme, capa de chuva, bota

*Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.*

### 10.10.2. Recursos Humanos

O dimensionamento da equipe para realização das atividades, bem como máquinas e equipamentos, são diretamente proporcionais aos prazos de execução das atividades e ao cronograma de execução, podendo ocorrer alterações no decorrer da execução do serviço.

Para a execução das atividades acima descritas, considerou-se 03 (três) frentes de trabalho, cada uma delas executando a supressão em aproximadamente 35 km de extensão das LT.

Deverão compor este programa um engenheiro florestal e um profissional nível técnico.

## 10.11. Interface com Outros Programas

Este programa se relaciona com as diretrizes do Programa Ambiental Para Construção e com os Programas de Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações, do Programa de Comunicação Social, do Programa de Educação Ambiental, do Programa de Monitoramento de Focos Erosivos, de Conservação da Flora e do Programa de Resgate e Monitoramento de Fauna, sendo implantados no âmbito do Programa de Gestão Ambiental.

Durante a atividade de supressão, todo resíduo vegetal que não tiver destino específico (por exemplo, para energia ou serraria) pode ser considerado resíduo lenhoso, com alto potencial para uso no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas, se devidamente picado.

Dessa maneira, este material pode ser retirado junto com o solo superficial e utilizado na recuperação.

Destaca-se que o banco de sementes do solo é uma importante fonte de propágulos. As espécies pioneiras são um dos principais componentes do banco de sementes de solo e podem recobrir rapidamente a área, favorecendo o estabelecimento de espécies que não toleram a alta luminosidade. Desta forma, a estocagem da camada superficial de solo durante a supressão de vegetação revela-se essencial para revitalizar o solo em áreas em recuperação, estimulando e acelerando a restauração da área e poderá ser utilizado no Programa de Recuperação de Áreas Degradadas.

## 10.12. Referências Bibliográficas

AMARAL, P.; VERÍSSIMO, A.; BARRETO, P. & VIDAL, E. 1998. Belém: Imazon. 155 p. Floresta para Sempre: Um Manual para a Produção de Madeira na Amazônia, 1998.

MACHADO. C. C. Corte Florestal. In: Colheita Florestal. 2002. 405 p. Ed. UFV. Viçosa – MG. 2002.

MUELLER-DOMBOIS, D. & ELLENBERG, H. 1974. Aims and Methods of Vegetation Ecology, Wiley, New York.

STEVENS, S.M. & HUSBAND, T.P. 1998. The influence of edge on small mammals: evidence from Brazilian Atlantic forest fragments. Biological Conservation 85: 1-8.

### 10.12.1. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Profissional	Formação	Registro no Conselho
Sonielle Pereira Paro	Bióloga	CRBio: 70514/04-P CTF/IBAMA: 4502866



# 11. Programa de Conservação da Flora

## 11.1. Introdução

As linhas de transmissão de energia podem causar impactos sobre a vegetação nativa no momento de sua implantação, com a supressão de vegetação ao longo de sua faixa de servidão, e ao longo do tempo, devido principalmente aos efeitos adversos causados pelo aumento de fragmentação de habitats e fatores adversos associados, como o efeito de borda e a maior propensão para o estabelecimento de espécies invasoras. Assim, os possíveis impactos a ser causados são a perda de genótipos e a redução populacional de espécies derivada da retirada da vegetação nativa ao longo da faixa de servidão do traçado das linhas de transmissão e o aumento da fragmentação e dos efeitos adversos associados.

O resgate de germoplasma vegetal é um caso particular de coleta de germoplasma, em que a atuação do coletor se faz em áreas sob impacto antrópico (Walter & Cavalcanti 2005).

Os métodos utilizados nos trabalhos de resgate de germoplasma se iniciam pela descrição da vegetação, da composição florística local e, em particular, da flora diretamente afetada, identificando e selecionando as espécies/populações mais afetadas, partindo então para as ações do resgate propriamente dito. Estes métodos têm se mostrado adequados para subsidiar programas amplos de resgate de flora, particularmente, em aproveitamentos hidrelétricos. Experiências conclusivas no país resumem-se aos Aproveitamentos Hidrelétricos mais recentes: Serra da Mesa (Walter 2000a, 2000b), Corumbá I (Cavalcanti et al. 1998), Cana Brava (Cavalcanti et al. 2002), São Salvador (Cavalcanti et al. 2002), Queimado (Cavalcanti et al. 2003), Corumbá IV (Cavalcanti et al. 2002, 2004) e Barra Grande (Medeiros et al. 2007). Mais recentemente, a mesma abordagem tem sido utilizada para as áreas impactadas por linhas de transmissão de energia (Medeiros 2010).

Considerando essas metodologias de resgate e conservação de germoplasma vegetal e as premissas dos efeitos adversos dos processos de desmatamento nas bordas dos fragmentos florestais, este programa propõe atividades para minimizar os impactos negativos nos remanescentes de vegetação nativa causados pela implantação das 03 (três) Linhas de Transmissão (LT) de 500kV que interligarão a UHE Jirau até a Subestação Coletora Porto Velho.

## 11.2. Justificativa

O bioma Amazônico é reconhecido pela elevada biodiversidade. Em Florestas de Terra Firme, Ballée & Campbell (1990) encontraram 36 famílias, 89 gêneros e 142 espécies em 1 ha. Em relação às famílias botânicas mais comuns nesta formação florestal no estado do Amazonas, as famílias Lecythidaceae, Sapotaceae, Chrysobalanaceae estão entre as mais abundantes (Francez et al. 2007; Gentry 1986).

O programa abrangerá ações de inventário florístico, avaliação do valor biológico das espécies, resgate de germoplasma e conservação de recursos genéticos vegetais.

A largura de cada faixa de servidão das LT associadas à UHE Jirau será de 60m, sendo 30m a partir do eixo de cada uma delas, totalizando 180m. Na implantação do empreendimento

interceptará trechos de vegetação do rio Caracol, rio Jaci Paraná, Córrego das Garças e rio Madeira, além de remanescentes florestais existentes nas proximidades da rodovia BR-364. A área de implantação das LT's, de modo geral, já se encontra bastante fragmentada, com blocos de vegetação nativa em uma matriz agropecuária.

Considerando a implantação das LT nos remanescentes de vegetação nativa, este programa se baseia em atividades de resgate de flora na área de influência direta e indireta do empreendimento. Assim, as ações de pesquisa incluem atividades de caracterização, de resgate e de conservação de germoplasma vegetal. As ações podem ser sumarizadas sob algumas atividades principais, quais sejam: levantamentos florísticos na área de influência, com a finalidade de conhecer a composição da vegetação afetada; resgate de germoplasma vegetal das espécies-alvo e conservação ex situ de propágulos dos recursos genéticos resgatados; e estabelecimento de duplicatas destas amostras em pelo menos mais de um local (Cavalcanti et al. 2004; Walter & Cavalcanti 2005a).

### 11.3. Objetivos

Os principais objetivos deste programa são:

- Realizar estudos florísticos para avaliar a composição das comunidades vegetais e as fitofisionomias existentes na área de influências do empreendimento;
- Documentar a flora local e incrementar acervos botânicos, disponibilizando as informações para a comunidade científica;
- Avaliar a riqueza da flora e o valor biológico das espécies (endêmicas, raras, dentre outras) e as categorias de conservação das mesmas (ameaçadas, em perigo, sob risco de extinção, etc.);
- Resgatar recursos genéticos de importância atual e potencial que poderão perdidos com a supressão de vegetação da faixa de servidão das LT, com estratégias diferenciadas para as diferentes fitofisionomias;
- Disponibilizar germoplasma vegetal para ações de programas correlatos, especialmente produção de mudas em viveiros para o Programa de Recuperação de Áreas Degradadas;
- Disponibilizar para plantio imediato em viveiro espécies com sementes recalcitrantes;
- Selecionar espécies-alvo e estabelecer coleção de germoplasma conservada ex situ.

### 11.4. Metas

As metas do Programa de Conservação de Flora são:

- Conservar para uso futuro, genótipos de espécies de alto valor biológico, de importância econômica e recursos genéticos de uso potencial;
- Disponibilizar o germoplasma resgatado para a rede brasileira de conservação em áreas de Jardins Botânicos, procurando duplicar as coleções para a garantia da conservação;
- Disponibilizar genótipos de indivíduos perdidos com a abertura da faixa de servidão das LT para a recomposição de áreas degradadas.

## 11.5. Base Legal

### 11.5.1. Autorização para Coleta e Remessa (transporte).

Obtenção de autorização junto ao IBAMA para realizar coleta, acesso e remessa de componentes do patrimônio genético, desde que não seja para fins de bioprospecção ou desenvolvimento tecnológico, e não envolva acesso a conhecimento tradicional associado (em atendimento à Medida Provisória 2.186-16 que regulamenta o inciso II do § 1º e o § 4º do art. 225 da Constituição, os arts. 1º, 8º, alínea "j", 10, alínea "c", 15 e 16, alíneas 3 e 4 da Convenção sobre Diversidade Biológica, que dispõe sobre o acesso ao patrimônio genético, a proteção e o acesso ao conhecimento tradicional associado, a repartição de benefícios e o acesso à tecnologia e transferência de tecnologia para sua conservação e utilização, e dá outras providências).

A Instrução Normativa (IN) nº 154 de 2007 do IBAMA determina que as regras para regulamentar a coleta de material biológico, transporte de material biológico, recebimento e envio de material biológico ao exterior e a realização de pesquisa em unidade de conservação federal, com finalidade científica ou didática no território nacional é de competência do IBAMA,<sup>1</sup> não se aplicando a norma quando se tratar de coleta e transporte de material biológico de espécies domesticadas ou cultivadas, exceto quando relacionadas às pesquisas realizadas em unidades de conservação federal de domínio público e espécies silvestres exóticas em condição *ex situ* (art. 3º e 4º). Complementa a mencionada IN que o acesso ao componente do patrimônio genético ou ao conhecimento tradicional associado, bem como a remessa de amostra de componente do patrimônio, mesmo que prescindam de autorização de coleta, necessitam de autorização específica concedida nos termos da legislação vigente (art. 5º). Para que o procedimento seja célere a IN determina que o processo de autorização seja feito de forma eletrônica por meio do Sistema de Autorização e Informação em Biodiversidade – SISBIO (art. 1º). Entende-se como coleta a obtenção de organismo silvestre animal, vegetal, fúngico ou microbiano, seja pela remoção do indivíduo do seu habitat natural, seja pela colheita de amostras biológicas (art. 6º).

### 11.5.2. Coleta e Depósito de Material Botânico e de Germoplasma

Para a coleta de material botânico para herbário deverá ser indicado que este será depositado em coleções de instituições públicas nacionais de pesquisa e desenvolvimento, credenciadas como fiéis depositárias pelo “Conselho de Gestão do Patrimônio Genético” (Ministério do Meio Ambiente). O herbário e as coleções/instituições que receberão as sementes deverão elaborar documento indicando estarem cientes do projeto e aceitar o depósito.

As normas que regiam a realização de expedições científicas (coleta) no Brasil foram regulamentadas no início dos anos 1990 pelo Decreto nº 98.830/1990, e pela Portaria nº 55/1990, vinculadas ao Ministério da Ciência e Tecnologia. Esta legislação revogava as anteriores, de 1969 e de 1986, que tratavam deste tema. O decreto e a portaria de 1990

---

<sup>1</sup> Sendo que o órgão gestor de unidade de conservação estadual, distrital ou municipal poderá, a despeito da licença do IBAMA, estabelecer outras condições para a realização de pesquisas nessas unidades de conservação.

abordaram enfaticamente a coleta por estrangeiros no país, e, comparado aos anteriores, davam maior abertura para a obtenção de materiais biológicos no país pelos brasileiros.

Para o coletor de germoplasma vegetal é um pré-requisito estar ciente da legislação que regulamenta sua atividade, cuja leitura é recomendada. Pela Internet, é possível ter acesso à legislação, em “sites” do MCT ([www.mct.gov.br/legis/mp/mp2186-16.htm](http://www.mct.gov.br/legis/mp/mp2186-16.htm)), do MMA ([www.mma.gov.br/port/cgen/index.cfm](http://www.mma.gov.br/port/cgen/index.cfm)), do MAPA ([www.agricultura.gov.br/](http://www.agricultura.gov.br/)), ou diretamente da Presidência da República ([www.planalto.gov.br/legisla.htm](http://www.planalto.gov.br/legisla.htm)).

## 11.6. Público Alvo

O público alvo deste programa são:

- Instituições de pesquisa, universidades e outras instituições de ensino;
- Órgãos governamentais;
- Organizações não governamentais, órgãos de classe, fundações e representações setoriais;
- Comunidades locais;
- Sociedade rural;
- Produtores de base familiar;
- Instituições de fomento e de financiamento;
- Empresas privadas.

## 11.7. Ações

Para subsidiar as ações de resgate de germoplasma na área de influência das LT associadas à UHE Jirau serão necessárias como medidas iniciais, análises de documentos e dados cartográficos da área do empreendimento, além de levantamentos quantitativos e qualitativos que proporcionarão o conhecimento da flora e fornecerão informações sobre o estado de conservação e das ameaças aos recursos naturais (bióticos e abióticos). Estas informações subsidiarão também um futuro manejo das áreas de entorno, visando tanto a sua proteção quanto a sua preservação. O detalhamento de cada etapa prevista é apresentado abaixo:

### 11.7.1. Documentação e Dados Cartográficos

- Levantamento dos dispositivos legais e normativos que incidem direta ou indiretamente na conservação e resgate da flora local;
- Obtenção de autorização para coleta e transporte de material biológico;
- Análise da localização das sub-bacias hidrográficas;
- Análise dos dados cartográficos disponíveis (mapas dos levantamentos aerofotogramétricos, imagens de satélite, mapa de vegetação, dentre outros) para a definição de áreas prioritárias para os levantamentos e posteriores coletas botânicas;
- Análise dos documentos sobre os estudos geomorfológicos realizados na área das LT associadas à UHE Jirau;
- Identificação dos parceiros institucionais e privados para a implementação do Programa de Conservação da Flora;

- Estabelecimento do cronograma físico de execução de todas as etapas previstas para a implementação do programa, considerando as diferentes fases de implantação e operação das LT associadas à UHE Jirau;
- Análise de levantamentos realizados em áreas subjacentes e compilação de dados secundários como subsídio ao trabalho de foto-interpretação e análise florística.

## 11.7.2. Resgate de Germoplasma

### 11.7.2.1. Definição das Espécies Prioritárias para o Resgate de Germoplasma

A caracterização vegetal da área e a coleta sistemática de material botânico fértil para herbário (levantamento florístico) são passos fundamentais para subsidiar o resgate de germoplasma. De posse de uma listagem florística, incluem-se as espécies em parâmetros estabelecidos para definição de prioridades para o resgate de germoplasma. Os parâmetros estabelecidos para inclusão de espécies na prioridade para o resgate são os seguintes (Walter 2000b; Walter & Cavalcanti 2005):

- Espécies que possuam interesse econômico e/ou interesse para pesquisa (exemplos: *Bertholettia excelsa*, *Euterpe precatoria*, *Hevea brasiliensis*, *Virola sebifera*, *Oenocarpus balickii*);
- Espécies que possuam um sistema organizado de Bancos de Germoplasma, ou seja, conservação garantida (*Ananas ananosoides*);
- Espécies cujas populações concentrem-se na área das futuras LT associadas à UHE Jirau (algumas espécies de Epífitas, *Socratea exorrhiza*, *Ananas ananosoides*);
- Espécies a serem utilizadas na recuperação de áreas degradadas;
- Espécies endêmicas;
- Espécies raras;
- Espécies ameaçadas;
- Espécies florestais, medicinais, fruteiras, ornamental, etc.;
- Espécies das fitofisionomias que serão mais atingidas pela implantação do empreendimento.

### 11.7.2.2. Estratégias Gerais para o Resgate de Germoplasma

As estratégias para o resgate de germoplasma deverão adotar recomendações gerais descritas na literatura (Lleras 1988, Walter & Cavalcanti 1996, Walter & Cavalcanti 2005). As técnicas de coleta de germoplasma no campo devem assegurar: (1) boas amostras de cada população, com “vouchers” de herbário associados; (2) uma documentação detalhada de cada acesso; e (3) que o germoplasma seja estocado temporariamente de forma a manter sua viabilidade pelo máximo período possível, antes da incorporação a algum Banco de Germoplasma ou outra forma de estocagem e conservação.

Como regra geral, na coleta de sementes buscar-se-á amostrar, se possível, pelo menos 30 indivíduos em frutificação de cada população, objetivando resgatar a maior variabilidade genética possível. Nos sítios de coleta, cada população deve ser amostrada considerando seu tamanho, densidade, extensão e, se possível, a distribuição espacial em escala local, procurando seguir as estratégias básicas previamente definidas na pré-coleta (Walter & Cavalcanti 2005). Em espécies alógamas, as quais predominam em florestas tropicais, a

colheita de pequeno número de sementes de maior número de plantas tem representatividade maior em comparação a um grande número de sementes colhido de reduzido número de plantas (Vencovsky 1987). Engels et al. (1995) comentam que o número mínimo de indivíduos sugerido para ser coletado em cada população, juntamente com a distância mínima que deve ser mantida entre pontos de coleta para evitar amostragem excessiva (onde os indivíduos sejam altamente relacionados), é que vão determinar o tamanho de área mínima que deve ser explorada por população no campo. Segundo os autores, as áreas ecologicamente uniformes e distintas é que podem ser considerados os sítios de coleta. Portanto, devem ser procuradas possíveis variações ecológicas ou edafo-climáticas na população, e a possibilidade de existirem espécies relacionadas (parentes silvestres) ocorrendo na área.

Coletas durante o desmatamento devem ser coordenadas e prevêem a organização de equipes para acompanhamento dos desmatamentos em áreas selecionadas por sua representatividade, estado de conservação ou particularidades, para coleta de material botânico.

As epífitas, herbáceas e mudas de algumas espécies, como palmeiras, devem ser coletadas antes e durante o desmatamento para inclusão deste tipo de material no viveiro de mudas.

As sementes coletadas na área de influência das LT associadas à UHE Jirau deverão ser classificadas quanto a sua longevidade, o que determinará as condições de armazenamento.

As sementes ortodoxas podem ser armazenadas com um baixo teor de umidade e temperatura. Nesse caso são necessárias câmaras frias para o armazenamento em longo prazo.

As sementes recalcitrantes apresentam elevado teor de umidade e possuem um período de viabilidade mais curto quando comparadas com as sementes ortodoxas. Este grupo de sementes não pode ser armazenado em condições de baixa temperatura e umidade. Muitas espécies recalcitrantes são encontradas em florestas tropicais, como no caso do bioma Amazônico. Nesse tipo de ambiente, a temperatura e a umidade são relativamente constantes ao longo do ano, não ocorrendo períodos longos de dessecação. Portanto, as ações de conservação de germoplasma vegetal na área das referidas LT devem ser direcionadas para um provável número elevado de espécies com comportamento recalcitrante. Assim, as diferentes estratégias para multiplicação deste material devem ser adotadas na execução deste programa, incluindo a multiplicação in vitro e a produção de mudas logo após a colheita.

Depois de beneficiadas em laboratório, cerca de 70% das sementes resgatadas deverão ser passadas para o viveiro estabelecido pelo empreendimento e os 30% restantes deverão seguir para conservação em longo prazo em câmaras de conservação, no caso de sementes ortodoxas. As mudas oriundas dos testes de laboratório para conservação ex situ poderão ser remetidas para se somarem àquelas produzidas em viveiro ou serem enviadas para serem plantadas em outro local.

Em casos de espécies com importância específica já reconhecida (ornamentais, medicinais, alimentícias, entre outras) uma percentagem maior deverá ser mantida em laboratório para envio para Jardins Botânicos, bancos de germoplasma, coleções de trabalho, etc., o que

fomenta a pesquisa com estas espécies e propicia duplicação de acessos garantidos em conservação. Espécies com sementes com comportamento recalcitrante serão repassadas diretamente ao viveiro, no todo. Esse fluxograma de envio e destino do germoplasma resgatado deverá estar devidamente controlado e listado, com destinos, quantidades e datas controlados.

Para grupos de plantas resgatados na forma de mudas, como Orchidaceae, Amaryllidaceae, Bromeliaceae, entre outros, preconiza-se o repasse de parte dos acessos para organizações como Jardins Botânicos e coleções de trabalho. Instituições oficiais, como a UNIR, também poderão ser contatadas para servirem como eventuais parceiros na conservação de mudas de grupos específicos (plantas ornamentais ou medicinais, por exemplo).

### 11.7.3. Destinos do Germoplasma

Os destinos finais que serão dados ao germoplasma coletado é um dos pontos mais relevantes de um Programa de Conservação da Flora. Esses destinos necessitam estar muito bem definidos para que o material não se deteriore por más condições de armazenamento ou por falta de um local com um objetivo claro para o envio do material. Devem ser incluídos contatos prévios com prováveis bancos de germoplasma e instituições de pesquisa ou ensino, que virão a receber parte das amostras para conservação, uso direto ou pesquisa (Walter & Cavalcanti 2005).

Disponibilizar o germoplasma resgatado para a rede brasileira de conservação (Bancos Ativos de Germoplasma (BAG), principalmente os existentes mais próximos ao empreendimento, Coleções de Trabalho, câmaras de conservação em longo prazo, etc. e em áreas de Jardins Botânicos é a estratégia ideal, pois, desta forma, duplica-se a coleção em vários locais, e a manutenção daquela informação genética é assegurada.

O envio de 50 a 70% do germoplasma resgatado para viveiros e telados é também fundamental para que sejam formadas mudas dos indivíduos que se perderão com a implantação das LT e que comporão as áreas a serem recuperadas.

## 11.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

São as medidas de acompanhamento deste programa:

- Resgate de representatividade genética de populações de espécies ocorrentes na área de influência direta das LT associadas à UHE Jirau e seu entorno;
- Lista de espécies da flora das áreas de influência direta e indireta;
- Lista de espécies com seus respectivos valores biológicos e graus de ameaça;
- Lista referente às espécies que tiveram seu germoplasma resgatado e quantidade de sementes/mudas de cada acesso de germoplasma, e respectivos destinos;
- Informações sobre a pesquisa básica de fisiologia de sementes, classificando as sementes como ortodoxas<sup>2</sup>, recalcitrantes ou intermediárias<sup>3</sup>;
- Relatórios mensais com os resultados das campanhas;

---

<sup>2</sup> Sementes tolerantes ao dessecamento e ao congelamento.

<sup>3</sup> Sementes tolerantes ao dessecamento e sensíveis ao congelamento.

- Relatórios semestrais com os resultados das campanhas;
- Relatório final com discussão, avaliação, conclusões e recomendações sobre o estado geral de conservação da vegetação da região de implantação das LT de 500kV associadas à UHE Jirau, listas e tabelas sobre o material coletado.

Os indicadores mínimos para acompanhamento do desenvolvimento do programa se referem especialmente à:

- Divulgação das informações geradas às autoridades competentes;
- Análise qualitativa e quantitativa do estoque de sementes oriundo das áreas desmatadas;
- Número de espécies-alvo classificadas em ortodoxas e recalcitrantes;
- Germoplasma conservado ex situ e disponibilizado para formação de mudas e para recuperação de áreas degradadas;
- Incremento de acervos botânicos;
- Divulgação da metodologia;
- Divulgação das informações em eventos e veículos científicos;
- Produção de mudas das espécies-alvo.

## 11.9. Cronograma

As campanhas de campo do Programa de Conservação da Flora na região das LT associadas à UHE Jirau deverão ser realizadas pelo período de 01 (um) ano, em intervalos de 03 (três) meses, em número de 04 (quatro), com duração de 20-25 dias cada.

O cronograma é apresentado a seguir.

Cronograma Obra/Programa	2010												2011												2012											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Cronograma Físico LT's do AHE Jirau</b>																																				
Cadastro Topográfico																																				
Liberação do Traçado																																				
Topografia e Sondagens																																				
Supressão de Vegetação																																				
<b>LT Interligação</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT1</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT2</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3 + Travessia</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
Comissionamento																																				
Desmobilização																																				
Operação Comercial																																				
<b>Cronograma Físico do Programa de Conservação da Flora</b>																																				
Análise de documentação e dados cartográficos																																				
Levantamento bibliográfico e compilação de dados secundários																																				
Obtenção de autorização para coleta de material botânico																																				
Definição de espécies prioritárias para resgate																																				
Coleta de germoplasma																																				
Conservação <i>ex situ</i> de germoplasma																																				
Envio de sementes para viveiro																																				
Manutenção de mudas em viveiro																																				
Inclusão das espécies em categorias de valor biológico																																				
Emissão de relatório de atividades (mensais)																																				
Elaboração de relatórios semestrais																																				
Elaboração de relatório final																																				

## 11.10. Recursos Necessários

Os recursos necessários para a implementação deste programa são:

### 11.11. Recursos Materiais (Permanentes)

- Freezer;
- Micro-computador;
- Impressora laser;
- GPS Map. 176 C;
- Veículo diesel 4x4;
- Geographic Posititon System;
- Podão;
- Microscópio estereoscópico.

### 11.12. Recursos Materiais (Consumo)

- Uniformes EPI;
- Bota coturno cano curto;
- Perneiras de segurança;
- Calça de brim;
- Camiseta;
- Capa de chuva;
- Estufas de campo;
- Luva de raspa;
- Fogão de duas bocas;
- Lonas para estufas de campo;
- Lonas para coleta de sementes;
- Equipamento para escalar árvore;
- Tesouras de poda;
- Trenas de 50 m;
- Fita diamétrica.

### 11.13. Recursos Humanos Necessários

Para 04 (quatro) expedições, com duração de 20-25 dias, com 5-8 participantes:

- Ecólogos (2);
- Botânicos (2);
- Fisiologista de sementes (1);
- Biólogo (1);
- Técnico de laboratório (1);

- Técnico de campo (3);
- Técnico de casas de vegetação (1).

#### 11.14. Interface com outros Programas

Este programa tem interface com os seguintes programas previstos neste PBA:

- Programa de Gestão Ambiental (PGA);
- Programa de Supressão de Vegetação;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental;
- Programa de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD).

#### 11.15. Referências Bibliográficas

APG II. 2003. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Botanical Journal of Linnean Society*. London, v. 141, n. 4, p. 399-436.

BALLÉE, W.; CAMPBELL, G.D. 1990. Evidence for the successional status of liana forest (Xingu River Basin, Amazonian Brazil). *Biotropica*, 22(1): 36-47.

CAVALCANTI, T.B.; BUENO, P.C.; RODRIGUES, P. 1998. Levantamento florístico e resgate de germoplasma no Aproveitamento Hidrelétrico Corumbá, Goiás: relatório final. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 115 p.

CAVALCANTI, T.B., MEDEIROS, M.B., CARVALHO-SILVA, M. 2003. Resgate e Conservação da flora no Aproveitamento Hidrelétrico Queimado (MG, GO, DF). Relatório Final.

CAVALCANTI, T.B., MEDEIROS, M.B., SEVILHA, A.C., PEREIRA-SILVA, G. 2004. Resgate e Aproveitamento Científico na flora da área de influência do Aproveitamento Hidrelétrico Corumbá IV (GO)". Relatório Final. Brasília. Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia – Embrapa-Cenargen.

CAVALCANTI, T.B., SILVA, S.P.C., PEREIRA-SILVA, G. & CARVALHO-SILVA, M. 2002. Caracterização florística, fitossociológica e estimativa de estoque de material lenhoso da área prevista para implantação do canteiro de obras do AHE São Salvador, TO.

CAVALCANTI, T.B.; PEREIRA-SILVA, G.; CARVALHO-SILVA, M. 2002. Resgate e conservação da flora no Aproveitamento Hidrelétrico Cana Brava, Goiás: relatório final. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 115 p.

CAVALCANTI, T.B.; SCARIOT, A.S.; SEVILHA, A.C.; CARVALHO-SILVA, M.; PEREIRA-SILVA, G.; REZENDE, J.M. 2003. Influência do Aproveitamento Hidrelétrico Corumbá IV na vegetação e flora da microbacia do rio Alagado (GO). Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 60 p.

CERVERA, E. C. (Coord.). ITAIPU. 1979. Asunción, Paraguay: Artes Graficas Zamphiropolos, Apresentado no 1º Seminário de la Itaipu binacional sobre medio ambiente.

CIENTEC. 2004. Mata Nativa. Sistema para análise fitossociológica e elaboração de planos de manejo de florestas nativas. Viçosa.

COLWELL, R. K. 2005. Estimates: Statistical estimates of species richness and shared species from samples. Connecticut.

DUQUÉ, G. A 1983. Experiência de Sobradinho: problemas fundiários colocados pelas grandes barragens. Ciência e Cultura, São Paulo, v. 35, n. 8, p. 1054-1061.

ENGELS, J. M. M.; ARORA, R. K.; GUARINO, L. 1995. An introduction to plant germplasm exploration and collecting: planning, methods and procedures follow-up. In: Guarino, L.; Rao, V. R.; Reid, R. (Ed.). Collecting plant genetic diversity: technical guidelines. Wallingford, Oxon, UK: Cab International, p. 31-63.

FILGUEIRAS, T. S., NOGUEIRA, P. E., BROCHADO, A. L. & GUALA, G. F. 1994. Caminhamento - um método expedito para levantamentos florísticos qualitativos. Cad. Geoc. Rio de Janeiro. 12:39-43.

FORD-LLOYD, B.; JACKSON, M. Plant genetic resources: an introduction to their conservation and use. London: E. Arnold, 1986. 146 p.

FRANCEZ, L.M.B.; CARVALHO, J.O.P.; JARDIM, F.C.S. 2007. Mudanças ocorridas na composição florística em decorrência da exploração florestal em uma área de floresta de Terra firme na região de Paragominas, PA. Acta Amazônica. 37 (2): 219-228.

GENTRY, A.H. 1986. An overview of neotropical phytogeographic patterns with an emphasis on Amazonia. In: Anais do I Simpósio do Trópico Úmido. EMBRAPA/CPATU, Belém. p.19-35.

GOLDMAN, G. H.; ALENCAR, J. C.; MAGALHÃES, L. M. S. 1986. Coleta de sementes de espécies florestais, na área do reservatório da UHE - Tucuruí. In: Simpósio Do Trópico Úmido, 1. 1984, Belém, PA. Anais, Belém, Embrapa/Cpatu, v. 2. p. 329-340. (Embrapa-Cpatu. Documentos, 36).

IBAMA. 1989. Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (portaria nº 1522, de 19 de dezembro de 1989).

IBGE. 1992. Lista Oficial da Flora Ameaçada de Extinção (portaria nº 6-N, de 5 de janeiro de 1992).

IUCN. 1997. Red List of Threatened Plants 1997. Banco de dados mantido pelo World Conservation Monitoring Center.

KLEIN, R.M. 1990. Espécies raras ou ameaçadas de Extinção do Estado de Santa Catarina – Rio de Janeiro: IBGE, diretoria de Geociências. 287p.

LLERAS, E. 1988. Coleta de recursos genéticos vegetais. In: Araujo, S. M. C.; Osuna, J. A. (Ed.). Anais do Encontro sobre Recursos Genéticos. Jaboticabal, FCAV, p. 23-42.

MAGALHÃES, L. M. S.; SOUZA, L. A. G.; GOLDMAN, G. H.; GOLDMAN, M. H. S. 1985. Preservação do germoplasma do reservatório da UHE de Tucuruí: relatório final; Manaus: Eletronorte: CNPq: INPA, 206 p. (Estudos de ecologia e controle ambiental na região do reservatório da UHE de Tucuruí).

MEDEIROS, M.B.; CAVALCANTI, T.B.; PEREIRA-SILVA, G. 2007. Resgate de Germoplasma Vegetal na área do AHE Barra Grande, SC/RS. Série Embrapa. Documentos.

MEDEIROS, M.B. 2010. Programa de monitoramento E Conservação da flora na área da linha de transmissão SE.São Salvador/TO - SE. Cana Brava/GO. Relatório Final. Embrapa Cenargen. Brasília.

MUELLER-DOMBOIS, D.Y. & ELLENBERG, M. 1974. Aims and methods in vegetation ecology. New York: Willey and Sons. 547p. Palmer, M. W. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. Ecology 71:1.195-1.198.

OLDFIELD, S., LUSTY, C. & MACKINVEN, A. 1998. The world list of threatened trees. World Conservation Press, Cambridge, UK. 650pp.

PALMER, M. W. 1991. Estimating species richness: the second order jackknife reconsidered. Ecology 72: 1.512-1.513.

SANTOS, H. G. P. Hidrelétricas e a conservação da diversidade biológica. In: Cavalcanti, T. B.; Walter, B. M. T. (Org.). Tópicos atuais em botânica. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia: Sociedade Botânica do Brasil, 2000. p. 348-353. Palestras convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica.

SBB. 1992. Centuria Plantarum Brasiliensium Exstinctionis Minitata. Sociedade Botânica do Brasil, 167p.

SEMA. 1995. Lista Vermelha das Plantas Ameaçadas de Extinção no Estado do Paraná. Secretaria do Meio Ambiente – SEMA e Deutsch Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit – GTZ (GmbH).

SILVA, S.P.C.; SANTOS, H.G.P.; WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B.; ROCHA, D.M.S.; BIANCHETTI, L.B.; VIEIRA, R.F. 1994. Conservação da flora da UHE Serra da Mesa. Anais do Encontro brasileiro de ciências ambientais 1. Rio de Janeiro. p. 23-433.

SMA. 1997. Espécies da flora ameaçadas de extinção no estado de São Paulo: Lista preliminar. Secretaria do Meio Ambiente/Governo do Estado de Paulo – SMA-SP.

VELOSO, H.P., RANGEL FILHO, A.L.R., LIMA, J.C.A. 1991. Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal. Rio de Janeiro: IBGE. 124p.

VENCOVSKY, R. 1987. Tamanho efetivo populacional e preservação de germoplasma de espécies alógamas. IPEF. 35: 79-84.

WALTER, B. M. T. 2000a. Resgate de germoplasma e levantamento florístico no Aproveitamento Hidrelétrico de Serra da Mesa: relatório final. Brasília, DF: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 304 p.

WALTER, B.M.T. 2000b. Biodiversidade e recursos genéticos: questões e conceitos. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 48p. il. Documentos, 46).

WALTER, B.M.T.; CAVALCANTI, T.B. 2005. Fundamentos para a coleta de germoplasma. Embrapa, Ministério da Agricultura. Brasília, DF. 778 pp.

WALTER, B.M.T.; SILVA, S.P.C.; SANTOS, H.G.P.; CAVALCANTI, T.B.; BIANCHETTI, L.B.; ROCHA, D.M.S.; ASSIS, M.C.; VIEIRA, R.F. SALOMÃO, A.N.; VERBOONEN, S.M. 1999. Resgate de germoplasma vegetal: oito anos de experiência em uma hidrelétrica no Brasil Central. In: Simpósio de Recursos Genéticos para América Latina e Caribe, 2., 1999, Brasília, DF. Anais... Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1 CD-ROM.

### 11.16. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Profissional	Formação	Registro no conselho
Marcelo Brilhante de Medeiros	Ecólogo, DSc	CRB 13969/4-D IBAMA 726853

## 12. Programa de Comunicação Social

### 12.1. Introdução

O Programa de Comunicação Social (PCS) é um dos instrumentos que auxiliará na gestão ambiental desse empreendimento, principalmente na interação entre as ações previstas em todos os programas do Projeto Básico Ambiental (PBA), bem como na manutenção de um fluxo de comunicação, de forma a identificar os anseios da população e de todos os segmentos sociais envolvidos, dando o retorno adequado às dúvidas e/ou sugestões de melhoria, promovendo nivelamento das informações sobre o empreendimento.

Ressalta-se, ainda, que devido à abrangência desse Programa e a sua função perante aos demais, torna-se imprescindível a montagem da Matriz de Atores Sociais, com a inclusão dos principais atores envolvidos com o empreendimento.

### 12.2. Justificativa

O planejamento das ações deste programa se estrutura com base metodológica participativa, onde os diversos segmentos sociais devem estar incluídos ao longo do processo de andamento deste programa. Adicionalmente, prevê a incorporação das demandas locais ao planejamento e a superação dos possíveis conflitos existentes, apresentando instrumentos bem definidos acordado-legitimados pelos atores sociais envolvidos.

Em suma, a implantação do programa de comunicação social consiste no estabelecimento de um espaço para relacionamento entre o empreendedor e a população das áreas de influência direta e indireta (AII e AID) do empreendimento, além do envolvimento dos atores relacionados ao empreendimento.

Suas ações básicas estão centradas na definição do público e dos meios para que o espaço de comunicação entre empreendedor e os segmentos envolvidos se estabeleça. É através do presente programa que as informações sobre a natureza, importância estratégica, implantação, andamento das obras e suas implicações ambientais serão compartilhadas.

De modo geral, essas ações permitem o equacionamento dos possíveis conflitos gerados pela implantação do empreendimento e o exercício da cidadania, uma vez que a divulgação de informações permite uma análise coerente sobre os impactos positivos e negativos e quais as atitudes a serem tomadas pela população e pelo empreendedor.

Concomitantemente, este programa, como já mencionado anteriormente, dá suporte aos demais programas sócio-ambientais integrantes do Projeto Básico Ambiental (PBA), garantindo que todas as ações referentes ao empreendimento ocorram de maneira integrada.

### 12.3. Objetivos

Este Programa tem por objetivo geral o estabelecimento de canais de comunicação entre o empreendedor e os diversos segmentos envolvidos no projeto. Significa o estabelecimento de espaços para apresentação e troca de informações referentes, principalmente, ao andamento

das obras e a interferência destas em relação à população das áreas de influência direta e indireta do empreendimento, incentivando a participação dos diversos segmentos da sociedade.

Os objetivos específicos do Programa de Comunicação Social são:

- Divulgar a importância estratégica e econômica do empreendimento para o desenvolvimento local e regional, bem como a importância do investimento energético;
- Divulgar as informações sobre o empreendimento, os impactos ambientais, as medidas mitigadoras e compensatórias e os programas socioambientais de forma clara para os diferentes públicos das áreas de influência do empreendimento;
- Contribuir para mitigar impactos socioambientais, através da divulgação de informações, do estabelecimento de canais para comunicação com a população da área de influência do empreendimento, durante todas as fases do empreendimento;
- Estimular a participação e a articulação dos diversos segmentos da sociedade que possam estar envolvidos com o empreendimento;
- Gerenciar e compatibilizar as informações oriundas das diversas atividades inerentes ao projeto, tanto na sua fase construtiva quanto na sua fase de operação, as quais envolvam a necessidade de comunicação e interação com a população interferida;
- Informar o público interno (corpo funcional e prestadores de serviço) acerca do andamento das etapas do empreendimento.

Em suma, o PCS tem por objetivo, informar aos públicos alvo sobre os procedimentos relacionados à implantação das LT, comunicando as etapas do empreendimento, bem como os Programas Ambientais que serão executados durante a construção e operação do empreendimento.

## 12.4. Metas

As metas do Programa de Comunicação Social serão apresentadas no quadro a seguir:

**Quadro 12-1: Metas do PCS.**

Metas
Estabelecer contato direto, adequado e sistemático com os grupos de interesse
Disseminar informações sobre o projeto nas comunidades
Criar canais de diálogo com as comunidades
Realizar eventos informativos, Reuniões de Comunicação
Disseminar na mídia local informações sobre as LT e distribuição de energia do AHE Jirau
Apresentar o projeto em visitas iniciais
Veiculação de informes bimestrais sobre a evolução das ações em forma de Boletins Informativos
Informar plenamente os funcionários sobre o desenvolvimento do projeto, para servirem de multiplicadores

*Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.*

## 12.5. Base Legal

O presente programa está consoante ao Art. 10, Inciso I, Resolução CONAMA nº 237/97, onde o Programa de Comunicação Social faz parte dos documentos, projetos e estudos ambientais, necessários ao processo de licenciamento.

## 12.6. Público Alvo

O Programa de Comunicação Social deverá atuar em várias frentes associadas aos diferentes grupos de interesse ali atuantes:

- Moradores da área de influencia direta do empreendimento – AID - ou seja, proprietários afetados pela construção das LT e área de influencia indireta - AII;
- Trabalhadores envolvidos na implantação das LT.

## 12.7. Ações

### 12.7.1. Fase de Planejamento, Negociação de terras e Interface com a comunidade:

Para essa fase estão previstas:

#### Reuniões de Alinhamento e Planejamento

Esta estratégia visa alinhar e integrar a equipe responsável pelo PCS proporcionando continuidade a metodologia desenvolvida nas ações de comunicação em execução na região, em função da implantação do AHE Jirau, com as representações do empreendedor e demais representações a serem identificadas, de modo que as ações sejam realizadas em consonância com a estratégia já em curso.

Neste momento serão esclarecidos aspectos relativos aos procedimentos metodológicos, definida uma pauta comum de ações e cronograma com responsabilidades, para que o empreendedor possa fazer a gestão do Programa, desde a fase inicial de planejamento.

Propõe-se que essas reuniões aconteçam com periodicidade bimestral, ou em função da definição mais precisa da equipe que irá executar o PCS e o empreendedor, para alinhamento de informações e readequação de ações.

#### Articulação Político-institucional e mapeamento dos atores sociais de interesse - Elaboração de Matriz de Atores Sociais

A estruturação da matriz terá por finalidade identificar os principais entes atuantes relacionados ao empreendimento, principalmente os proprietários de terra ao longo do traçado das LT e que desempenham papel relevante quando da implantação dos Programas Ambientais, sob a forma de parceria, participação ou interatividade com os mesmos. Efetivamente, a Matriz será elaborada tendo como subsídio o cadastro socioeconômico a ser realizado, e apresentado no Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações.

As visitas da equipe do PCS têm sido realizadas na AID do empreendimento, desde a fase de levantamento topográfico e durante a realização de cadastro socioeconômico. Por essa ocasião, está sendo realizada verificação dos dados e informações Posteriormente, com aplicação de questionário de percepção ambiental, contribuirá de forma mais efetiva no levantamento das dúvidas e anseios da população envolvida. O material servirá também de insumo para a elaboração do conteúdo dos Boletins Informativos que serão distribuídos na região.

Nesse sentido, as ações que vem sendo desenvolvidas serão continuadas, com base nos dados contidos no cadastro socioeconômico, de forma individualizada, com visitas de casa em casa, proporcionando um canal direto e fidedigno com a comunidade envolvida. Outros atores sociais considerados mais relevantes, pelo grau de inter-relação com o empreendimento, possibilidades de parcerias, ou ainda, resistência ou potencial conflito, serão objeto de abordagens diferenciadas nas ações de sensibilização a serem realizadas. Sugere-se que a Matriz a ser elaborada utilize a estrutura já utilizada na Matriz de Atores Sociais do Programa de Comunicação Social da UHE Jirau, conforme apresentado no Anexo III.

A Matriz de Atores Sociais e Institucionais é um instrumento cuja principal característica é seu dinamismo, querendo isso dizer que deve ser constantemente atualizada e alimentada com dados e informações, fruto de alterações da realidade estudada.

### Definição de procedimentos para Aplicação de Percepção Socioambiental sobre o Empreendimento

O mapeamento será realizado a partir de entrevistas e aplicação de roteiros semi-estruturados e/ou questionários, em todo o universo dos proprietários de terras ao longo do traçado das LT. Serão levantadas informações sobre a percepção ambiental do projeto e da imagem institucional do empreendedor, as ações sociais que estão em desenvolvimento ou em implantação, bem como a identificação de anseios, dúvidas e preocupações sobre o empreendimento e que irão servir de insumos para a execução do PCS.

O questionário a ser aplicado conterá um bloco de investigação para se identificar junto aos atores sociais, o grau de homogeneidade ou heterogeneidade de proposições, podendo estas serem incorporadas no PCS. E ainda, mais especialmente, permitirá levantar as dificuldades antevistas ou especulações que porventura estejam circulando na região.

As informações obtidas serão sistematizadas e servirão a dois propósitos, primeiramente, ao próprio Programa de Comunicação Social, para que aproxime a linguagem a ser adotada em cada segmento, assim como os temas mais relevantes a serem abordados no material de divulgação. Por outro lado, esses dados servirão de insumos para a elaboração de diretrizes de implementação das ações sociais e ambientais da Gestão Ambiental do empreendedor.

### Visitas aos proprietários das terras

Por essa ocasião, será dada continuidade as visitas já em andamento pela equipe de comunicação do AHE Jirau, em cada uma das propriedades envolvidas com o empreendimento. Igualmente, encontra-se em fase de elaboração e aprovação pelo empreendedor, folder informativo sobre o empreendimento, que serão distribuídos aos moradores.

Nessa fase estão previstas também:

### Reunião de Comunicação

Esta reunião será realizada com a comunidade envolvida a fim de informar acerca do empreendimento, seu projeto, seus impactos, esclarecer dúvidas e colher sugestões para o programa. Essas reuniões serão realizadas em locais de fácil acesso a comunidade de preferência em escolas do município.

Para tanto deverão ser elaborados e distribuídos com antecedência, cartas convites em cada uma das propriedades e divulgação nos locais de maior circulação, como escolas e locais de prestação de serviços. Deverão estar presentes, neste momento, representante do empreendedor e atores envolvidos com o empreendimento, para prestarem maiores esclarecimentos sobre as fases de implantação e operação do empreendimento.

Como material de apoio deverá ser elaborada uma apresentação, com conteúdo elaborado de modo a permitir o fácil entendimento de todos os participantes, abordando as seguintes temáticas: o empreendedor; a importância do empreendimento no cenário nacional e local; o empreendimento em si; suas fases de licenciamento; suas etapas de obra e seu cronograma - de forma geral -, os demais Programas Ambientais; para então ser aberto espaço para o diálogo e esclarecimento de dúvidas. Ao final da reunião, serão distribuídos folders explicativos, trazendo resumidamente, as informações sobre as etapas do empreendimento e os Programas Ambientais.

A reunião de Comunicação deverá ser registrada através de filmagem e lista de presença.

Estas reuniões serão realizadas ao longo de todas as fases do empreendimento.

#### 12.7.2. Antes do início das obras:

Antes do início das obras está previsto:

### Reunião de Comunicação

Com os atores intervenientes ao empreendimento para informar do início das obras e prestar maiores esclarecimentos.

Para essa reunião será utilizada a mesma metodologia aplicada nas reuniões de comunicação realizadas no âmbito da fase de Planejamento do empreendimento.

### Boletim Informativo

O Boletim Informativo - BI - é o veículo de comunicação que deve ser utilizado como instrumento de largo alcance, permitindo aos diversos atores sociais, interferidos ou não pelo empreendimento, o acompanhamento e atualização das informações sobre as ações ambientais em andamento, de modo regular, direto e de fácil entendimento. Este é um importante instrumento de divulgação dos demais programas contemplados no Projeto Básico Ambiental, sendo esta sua principal função neste Programa.

Portanto, o BI será estruturado dando continuidade aos informativos distribuídos na região, permitindo a comunicação entre o empreendedor e seu público alvo, tendo a preocupação

de: esclarecer o processo e as etapas de licenciamento do empreendimento; esclarecer as dúvidas da população –identificadas principalmente pelo serviço de 0800 – através de um espaço intitulado ‘dúvidas freqüentes’; e apresentar as ações em andamento nos demais Programas Ambientais.

Esse material terá periodicidade bimestral e tiragem mínima de 1.000 exemplares.

Destaca-se que a otimização da comunicação, freqüentemente, ocorre a partir da linguagem simples e direta, de preferência utilizando termos, palavras e recursos áudio visuais rotineiros, com os quais as populações possam imediatamente se identificar.

Considerando a diversidade de materiais utilizados e a diversidade de temas e questões que serão abordadas, sugere-se:

- A preferência por textos curtos e pontuais ou mesmo por meio de ilustrações, de fácil compreensão e memorização;
- A utilização de imagens e linguagem regional conhecidas do público que se deseja atingir;
- O cuidado em responder claramente as expectativas e questionamentos existentes, esclarecendo dúvidas de modo a evitar a propagação de boatos.
- Os riscos e danos causados pelas queimadas, além de divulgar os procedimentos a serem adotados em casos de incêndio e medidas de prevenção e combate a incêndio nas áreas de entorno do empreendimento;
- As etapas do empreendimento, a divulgação da obra deverá ser feita com antecedência e da forma mais transparente possível, priorizadas as informações relativas à quantidade e perfil da mão de obra necessária, ao tempo de duração da obra, às questões de segurança, às restrições ao uso das faixas de servidão e a questões relativas à indenização dos proprietários e/ou legítimos ocupantes;
- Divulgação do número de telefone (0800) já em atividade, endereço do Centro de Informações em Mutum Paraná e Porto Velho, bem como site institucional onde existe canal de ouvidoria para o esclarecimento de dúvidas;
- Os benefícios a serem trazidos pelo empreendimento, em níveis local, regional e nacional.

### 12.7.3. Durante período de obras:

Durante todo o período de obra, estão previstas:

#### Reuniões trimestrais

Atendendo a mesma metodologia das reuniões de comunicação realizadas anteriormente, essas reuniões terão o caráter de informar sobre o empreendimento, os Programas Ambientais em andamento e esclarecimento de dúvidas.

#### Release para a imprensa

Este recurso deverá ser utilizado com o objetivo de apresentar o empreendedor e criar uma rotina de informação que viabilize, quando necessário, a publicação imediata de informações que ajudem a reduzir boatos e distorções que por ventura ocorram. Deverão ser elaborados textos com informações sobre o empreendimento para serem divulgados aos jornais regionais.

## 0800

Disponibilização do canal gratuito de comunicação com a comunidade (0800), em atividade e com larga divulgação pelo empreendimento do AHE Jirau, para que sejam tiradas dúvidas, feitas reclamações, aproximando ainda mais a população atingida da realidade do empreendimento. O atendente desse canal será capacitado e imbuído de todas as informações necessárias sobre o empreendimento, fases de licenciamento e obra, etc.

Todas as ligações deverão ser personalizadas e discriminadas em relatórios mensais que servirão de subsídio ao empreendedor na manutenção e melhoria das ações desenvolvidas. Periodicamente, aqueles que utilizarem do serviço serão procurados pelos atendentes para retorno e avaliação do serviço. Esse procedimento servirá como um dos indicadores da eficácia do PCS.

### 12.7.4. Fase de operação

Para a fase de operação das LT está prevista a elaboração e distribuição de Boletim Informativo com periodicidade semestral, durante o período de dois anos. Este boletim deverá trazer as informações dos Programas Ambientais ainda em realização, e sanar as dúvidas ainda existentes na população.

### 12.7.5. Métodos Para a Operacionalização do Programa

O Programa de Comunicação Social não se restringirá a divulgar a importância estratégica do empreendimento, embora este seja um dos objetivos traçados pelo PCS. A proposta de criação de espaços e mecanismos de comunicação tem o intuito de promover uma ação social mais participativa e transparente, sendo este um dos principais elementos norteadores do Programa.

Em relação às técnicas de comunicação, será utilizada uma abordagem denominada de agir comunicativo, onde se buscará formas de comunicação que transcendam o simples ato da informação, tendo a capacidade de construir o diálogo entre diferentes atores sociais envolvidos. Nessa perspectiva, a comunicação se faz instrumento centrado na capacidade de negociação de compromissos, o que significa instaurar uma modalidade de trabalho orientada para a busca de entendimento (consentimento) entre os diferentes sujeitos que se comunicam. Ou seja, a comunicação focada na capacidade de argumentação em torno de interesses precisos.

Além disso, a abordagem aqui proposta está centrada no reconhecimento da diversidade e pluralidade cultural, buscando contextualizar todas as ações e atividades previstas. É importante destacar que o reconhecimento da pluralidade e da diversidade cultural são condições para o exercício da cidadania e para a participação social, pois, na medida em que os grupos sociais constroem e atualizam no cotidiano suas referências e suas condições de sobrevivência, delimitam suas identidades ou conjunto de referências sociais.

Assim, o Programa de Comunicação Social é também o principal canal de comunicação entre os demais Programas, estando diretamente relacionado à Gestão Ambiental do Empreendimento.

## 12.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

Para avaliar se o Programa de Comunicação Social está ocorrendo de forma simétrica entre a fonte (empreendedor) e os receptores (públicos envolvidos), bem como orientar possíveis adequações quanto ao Programa proposto, é preciso, ao longo da condução das ações de informação, prever uma metodologia de diagnóstico dos públicos-alvos.

Propõe-se um monitoramento permanente das ações desenvolvidas, tornando possível avaliar a eficácia das ações de comunicação por meio de:

- Reuniões periódicas trimestrais com a equipe de Comunicação e Relacionamento com a comunidade: todos os dados apurados serão discutidos em reuniões estratégicas;
- Análise da cobertura da imprensa local, através do 0800;
- Feedbacks das reuniões realizadas e contatos com representantes de todos os públicos - internos e externos -, envolvidos no projeto.

### Relatórios

Relatórios (gráficos e tabelas) elaborados mensalmente com os dados do 0800 onde todas as ligações deverão ser personalizadas e discriminadas servindo de subsídio ao empreendedor na manutenção e melhoria das ações desenvolvidas. Será verificado como está sendo utilizado e o retorno pelo empreendedor (tempo de retorno, eficiência da informação, entre outros), para avaliação do serviço.

Esse monitoramento objetiva avaliar as ações do PCS, e conhecer a eficácia das ações de comunicação implementadas. E tem como objetivos específicos levantar: i) quais as ações que melhor estão chegando junto à comunidade; ii) que tipo de informação está sendo absorvida; iii) aceitação e rejeição dos meios/veículos utilizados; iv) sugestões.

A partir destas informações, será possível avaliar a eficácia das ações de informação descritas no Programa de Comunicação Social delineado nesta oportunidade. Tal monitoramento proposto oferecerá um panorama completo de como a comunicação deve ser conduzida até o final da obra, permitindo a readequação das estratégias de comunicação, se necessário.

Os produtos a serem elaborados compreendem:

- Relatórios Mensais: Elaboração relatórios mensais das atividades desenvolvidas;
- Relatórios Semestrais: Elaboração relatórios semestrais das atividades desenvolvidas;
- Matriz de Atores Sociais: Elaboração de mapeamento dos atores sociais de interesse - Articulação Político-institucional; Elaboração de relatório de Percepção Socioambiental sobre o Empreendimento.
- Material de Comunicação e outros recursos: Elaboração de Folders Informativos para cada reunião de comunicação realizada; Elaboração de Boletins Informativos com Periodicidade bimestral, contendo os programas e ações desenvolvidas, conforme descrito.

## 12.9. Cronograma

O presente Programa está previsto para ocorrer desde a fase de planejamento, incluindo a otimização do traçado até a operação das LT, tendo quatro (4) marcos principais:

- Fase de Planejamento, Negociação de terras e Interface com a comunidade:
- Antes do início das obras;
- Durante período de obras;
- Fase de operação: durante dois anos após a operação.

O cronograma do PCS é apresentado a seguir.

Cronograma Obra/Programa	2010												2011												2012											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Cronograma Físico LT's do AHE Jirau</b>																																				
Cadastro Topográfico																																				
Liberação do Traçado																																				
Topografia e Sondagens																																				
Supressão de Vegetação																																				
<b>LT Interligação</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT1</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT2</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3 + Travessia</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
Comissionamento																																				
Desmobilização																																				
Operação Comercial																																				
<b>Cronograma Físico do Programa Comunicação Social</b>																																				
Reuniões de Alinhamento e Planejamento																																				
Articulação Político-Institucional e Elaboração de Matriz de Atores Sociais																																				
Definição de Procedimentos para Aplicação de Percepção Socioambiental																																				
Visitas aos proprietários das terras																																				
Reunião de Comunicação																																				
Folderes de Reunião																																				
Boletim Informativo																																				
Release para a imprensa																																				
disk 0800																																				
Relatórios mensais																																				
Relatórios semestrais																																				

## 12.10. Recursos Necessários para Realização do Programa

### 12.10.1. Recursos Materiais

Para a implementação do presente Programa de Comunicação Social será necessário:

**Quadro 12-2 Material necessário para execução do Programa**

Atividade	Recursos	Quantidade	Especificações
<b>Fase de Planejamento, Negociação de terras e Interface com a comunidade</b>			
Reuniões de Alinhamento e Planejamento	Equipe técnica e empreendedor	1	Visa alinhar e integrar a equipe responsável pelo PCS, com as representações da ESBR e demais representações a serem identificadas
Articulação Político-institucional e mapeamento dos atores sociais de interesse	Consultor, carro, cartilha, questionário	1 consultor, e distribuição de cartilhas aos proprietários da AID do empreendimento Será uma cartilha por propriedade	Terá por finalidade identificar os principais entes atuantes relacionados ao empreendimento, principalmente os proprietários de terra ao longo do traçado da LT
Definição de procedimentos para Aplicação de Percepção Socioambiental sobre o Empreendimento	Questionários de percepção	A ser definida em função da elaboração da Matriz	Mapeamento
Visita aos proprietários de terra	Consultores, carro, Questionários de percepção	Agentes de comunicação	Visita a todas as propriedades envolvidas ao longo do traçado das LT
Reunião de Comunicação	Agente de comunicação; Folder de reunião com arte gráfica e material gráfico (lista de presença); data show, computador e som (com gravação de CD e/ou DVD; 1 carro	2 agentes, 200 folders e lista de presença, 1 datashow e filmagem	Reuniões de Comunicação para informação e esclarecimentos que deverão ser filmadas e ter registros de participantes para evidências.
<b>Antes do início das obras</b>			
Boletim Informativo	Formato A2 com uma dobra (frente e verso), em cores papel 90g. (reciclado); arte gráfica e jornalista.	1.000 exemplares com periodicidade bimestral	BI a serem distribuídos na AI com informações sobre o empreendimento
<b>Durante período de obras</b>			

Atividade	Recursos	Quantidade	Especificações
Reuniões trimestrais	Agente de comunicação; Folder de reunião com arte gráfica e material gráfico (lista de presença); data show, computador e som (com gravação de CD e/ou DVD; 1 carro	2 agentes, 200 folders e lista de presença, 1 datashow e filmagem	Reuniões de Comunicação para informação e esclarecimentos que deverão ser filmadas e ter registros de participantes para evidências.
Release para imprensa	Jornalista/ coordenador/gerente ambiental	Para cada marco de obra	Informativo das fases do empreendimento para a imprensa local
0800	1 atendente capacitado; instalações com infraestrutura; linha telefônica	-	Atendimento direto à comunidade
Boletim Informativo semestral	Formato A2 com uma dobra (frente e verso), em cores papel 90g. (reciclado); arte gráfica e jornalista.	1.000 exemplares com periodicidade bimestral	BI a serem distribuídos na AI com informações sobre o empreendimento

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

### 12.10.2. Recursos Humanos

Serão necessários para a execução do PCS os profissionais apresentados a seguir:

Profissional	Quant	Funções
Coordenador do Projeto	1	Coordenar todas as ações do Programa de Comunicação Social para garantir o cumprimento de seus objetivos.
Técnico em artes gráficas	1	Diagramação e Arte final dos materiais de divulgação
Agentes de Comunicação	2	Realizar ações de comunicação junto às comunidades rurais e público interno.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

### 12.11. Interface com Outros Programas

O Programa de Comunicação Social terá interface com todos os Programas integrantes do Projeto Básico Ambiental, no que tange ao apoio nas ações desenvolvidas, bem como na veiculação das informações por meio de Reuniões de Comunicação e Boletins Informativos.

Com destaque ao Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenização, onde o PCS apoiará as atividades e ações em todas as suas etapas, repassando informações para a população envolvida e dando suporte na divulgação de eventos. No que tange ao Programa de Resgate e Monitoramento de Fauna, o PCS será responsável por informar a população sobre a sinalização, contribuindo para a redução de atropelamentos; além de participar com a elaboração de Folder sobre animais peçonhentos a serem distribuídos na AID do empreendimento.

## 12.12. Referências Bibliográficas

Termo de Referência para a elaboração do Projeto Básico Ambiental para a implantação das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3 de 500 kV UHE JIRAU – Subestação coletora Porto Velho.

Estudo de Impacto Ambiental – EIA, Implantação das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3 de 500kV UHE Jirau – Subestação Coletora Porto Velho, 2005.

MATTELART, Armand. Histórias da Teorias da Comunicação São Paulo, Editora Loyola, 1999.

PINTO. VIRGÍLIO NOYA, Comunicação e cultura brasileira. 4ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

GUARESCHI, PEDRINHO A. Mídia, educação e cidadania. 2ª ed. São Paulo: Moderna, 1997.

### 12.12.1. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Nome	Formação/ Atuação	Órgão de Classe e CTF
Priscilla Paulino	Socióloga	IBAMA: 3540571

## 13. Programa de Educação Ambiental

### 13.1. Introdução

O Programa de Educação Ambiental – PEA - da implantação das LT de 500kV Associadas, deverá possibilitar o respeito à pluralidade e diversidade cultural, o fortalecimento da ação coletiva e organizada, a articulação dos aportes dos diferentes saberes e fazeres, a compreensão da problemática ambiental em toda a sua complexidade; dando ênfase, igualmente, a ações em conjunto com a sociedade civil organizada e, sobretudo com movimentos sociais, resultando em um processo constituinte de novas relações dos seres humanos entre si e com a natureza.

Uma das características importantes da educação ambiental é o fato de ser uma forma abrangente de educação, que se propõe a atingir todos os cidadãos das localidades em que é desenvolvida, por meio de processos pedagógicos participativos e permanentes. O processo educativo deve ser estruturado no sentido de superar a visão fragmentada da realidade através da construção e reconstrução do conhecimento sobre ela, ação e reflexão, de modo dialógico com os sujeitos envolvidos.

O programa de educação ambiental, então, para ser efetivo, deve promover simultaneamente o desenvolvimento de conhecimento, de atitudes e de habilidades necessárias à preservação e melhoria da qualidade ambiental. Deste modo, a aprendizagem será ainda mais efetiva se as atividades estiverem adaptadas às situações da vida real das localidades. Nessa perspectiva ainda devem ser destacado os seguintes pontos:

- O meio ambiente deve ser considerado em sua totalidade, isto é, em seus aspectos culturais e criados pelo homem (político, social, econômico, científico-tecnológico, histórico-cultural, moral e estético);
- Sensibilizar e contribuir para o pensamento crítico frente às questões ambientais;
- Analisar e debater sobre as principais questões ambientais, do ponto de vista local, e regional, de modo que os participantes identifiquem-se com as condições ambientais que os cercam;
- Concentrar-se nas condições ambientais atuais, tendo em conta também a perspectiva histórica.

### 13.2. Justificativa

A implantação das Linhas de Transmissão poderá promover, em graus variáveis, a alteração da realidade física, biológica e socioeconômica da sua área de influência. Dessa forma, o Programa de Educação Ambiental foi previsto como parte das medidas de controle e mitigação dos possíveis impactos associados.

O PEA tem como objetivo promover o conhecimento e conscientização da população sobre a realidade local, estendendo à sociedade, a capacidade de captar as questões e evolução de problemas ambientais, promover a reflexão para as possíveis soluções e dessa forma, promover autonomia aos atores envolvidos

O programa deve proporcionar condições para produção e aquisição de conhecimentos e habilidades, bem como, para o desenvolvimento de atitudes visando à participação individual e coletiva na gestão do uso dos recursos ambientais e na concepção e aplicação das decisões que afetam a qualidade dos meios físico, biótico e socioeconômico.

### 13.3. Objetivos

O PEA aqui proposto tem por objetivos gerais: informar, sensibilizar e desenvolver o espírito crítico dos atores, em geral, a respeito da sua relação com o meio ambiente, buscando a compreensão da interdependência entre os seus diversos componentes e da possibilidade de uso sustentável dos recursos naturais.

Os objetivos e podem ser assim definidos:

- Conscientizar, em interface com o Programa de Comunicação Social, os moradores e comunidades próximas ao empreendimento dos riscos e danos causados pelas queimadas, além de divulgar os procedimentos a serem adotados em casos de incêndio, bem como adotar medidas de prevenção e combate a incêndio nas áreas de entorno do empreendimento;
- Difundir conhecimentos específicos, instrumentalizando a população local para uma atuação socioambiental mais incisiva e participativa;
- Encorajar novas atitudes ambientais, envolvendo atividades de reciclagem, reflorestamento etc;
- Atingir minimamente as lideranças da comunidade local, acerca do empreendimento.

### 13.4. Metas

Para o Programa de Educação Ambiental se estabelece as metas apresentadas a seguir:

Metas
Consolidação das ações do PEA (Programa de Educação Ambiental)
Realizar ações de educação ambiental nas escolas ao longo do traçado das LTs
Ações sistemáticas de educação ambiental, valorizando a cultura local (em parceria com o Programa de Comunicação Social)

*Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.*

### 13.5. Base Legal

Consoante Lei Federal nº 9.795, de 27/04/99 e ao Decreto nº 4.281/2002 das exigências e determinações legais que orientam e definem a Educação Ambiental e sua prática no país, este Programa como está concebido, atende aos requisitos legais gerais expressos na Lei nº 6.938 de 31/08/81, ao Decreto nº 88.351 de 01/06/83 e às diversas Resoluções do CONAMA.

### 13.6. Público Alvo

Compõem o público alvo deste PEA:

- População das áreas de influência direta e indireta– AID e AII - do empreendimento; Verificar matriz institucional constante no Programa de Comunicação Social;
- Público interno, constituído pelas equipes das empreiteiras, engenheiros, encarregados de diversos setores, chefes de pessoal, médico e/ou profissional da área de saúde, trabalhadores em geral.

## 13.7. Ações

### 13.7.1. Planejamento e ajustes técnicos

#### Criação da equipe do Programa de Educação Ambiental

Será composta por uma equipe de especialistas na área de educação ambiental, com apoio dos meios físico, biótico e socioeconômico, se estabelecendo uma interface multidisciplinar, a fim de elaborar material para ser trabalhado junto ao público alvo.

#### Reuniões de planejamento

Inicialmente, deverá ser realizada reunião de planejamento e de ajustes técnicos entre a equipe técnica responsável pelo PEA, que resultará na revisão e consolidação do Programa.

### 13.7.2. Ações de Educação Ambiental

As ações do Programa se destinarão a população local da área de influência do empreendimento, apoiada na experiência das ações bem sucedidas de educação ambiental em execução no AHE Jirau, será dado especial destaque aos estudantes e professores, jovens e adultos, pressupondo que a escola é espaço para engajamento e multiplicação de experiências promovidas pela Educação Ambiental. Através de um processo participativo, a população local elabora e participa das atividades do Programa de Educação Ambiental, fundamentado na construção do conhecimento socioambiental e na formação de atores sociais engajados e conscientes, permitindo assim, instrumentalizar a população local para atuarem como monitores ambientais populares das transformações socioambientais.

#### Mapeamento das escolas da AI, onde serão ministradas as oficinas e palestras de educação socioambiental

Essa ação deverá ser desenvolvida por meio de contatos com a Prefeitura Municipal e Secretaria de Educação, bem como por meio de visitas de campo, a fim de promover um levantamento de todas as escolas estaduais e municipais da localidade onde se realizarão os eventos.

Esse mapeamento se faz necessário para se alcançar plenamente toda a comunidade atendendo assim o objetivo de difundir conhecimentos específicos, instrumentalizando a população local para uma atuação socioambiental mais incisiva e participativa, bem como de promover a integração entre a Comunidade Local e o empreendimento.

#### Desenvolvimento de Cartilha para serem utilizadas nas oficinas, desenvolvidas com a comunidade e direcionadas aos alunos e professores moradores da AI

A equipe do PEA elaborará cartilha tratando da realidade ambiental local e regional, que serão trabalhadas com alunos do ensino fundamental, da rede pública de escolas anteriormente mapeadas.

Esse material trará conteúdo participativo que será elaborado pelos próprios alunos em dinâmicas realizadas nas escolas.

Ademais, as cartilhas poderão ser ainda fornecidas para todas as instituições locais relacionadas à questão ambiental.

Os principais temas a serem abordados serão: hidrografia, solo e geomorfologia, flora e fauna, conservação do solo da fauna, da flora, dos recursos hídricos, dos patrimônios naturais e culturais da região.

#### Oficinas e debates desenvolvidos com a comunidade direcionados aos alunos moradores da AI

Esses eventos terão periodicidade trimestral e serão ministrados por um representante do PEA, com o objetivo de fomentar conhecimento e promover transformações socioambientais com atividades junto aos alunos do ensino fundamental da rede pública das escolas da AI anteriormente mapeadas.

Serão utilizadas como instrumento didático as cartilhas elaboradas e com os alunos trabalhadas questões socioambientais locais.

No final do evento recomenda-se aplicação de uma avaliação de satisfação e críticas, além de sugestões de outros eventos. Os eventos serão realizados em todas as escolas da AI.

Apresenta-se a seguir sugestões preliminares de conteúdos a serem abordados:

Discussão do conceito meio ambiente/ condições ambientais da escola e da comunidade
Fauna e flora da região
Dicas e/ou implantação de Horta
Conservação e tratamento da água
Lixo e Reciclagem
Queimada e caça
Aspectos culturais da região e comunidade. Pode-se entrevistar pessoas mais velhas da comunidade.
Atividade com papel reciclado e elaboração do jornal

*Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.*

#### 13.7.3. Métodos Para a Operacionalização do Programa

Preconizando uma metodologia participativa, este programa deve considerar os interesses, expectativas e prioridades emitidas pelos diferentes públicos no planejamento das atividades, realizando ações que garantam os seguintes pontos:

- Monitoramento e avaliação sistemática das ações;
- Maximização do uso de recursos locais;
- Participação efetiva das partes interessadas relevantes na concepção e implementação do programa para garantir sua sustentabilidade.

### 13.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

Para avaliar o Programa de Educação Ambiental, bem como orientar possíveis adequações propõe-se um monitoramento permanente das ações desenvolvidas, tornando possível avaliar a eficácia das ações por meio de:

- Reuniões periódicas com a equipe de responsável e o empreendedor: nessa ocasião todos os dados apurados serão discutidos em reuniões estratégicas;
- Aplicação de uma avaliação de satisfação e críticas nas oficinas realizadas.

Esse monitoramento deverá avaliar as atividades, possibilitando conhecer a eficácia das ações de educação ambiental implementadas. E dessa forma, mensurar as ações com melhor aceitação e/ou rejeição desenvolvidas, bem como sugestões.

A partir dessas informações, será possível avaliar a eficácia das ações de educação ambiental descritas no programa de relacionamento com a comunidade delineado nesta oportunidade.

O PEA, juntamente com o Programa de Comunicação Social, informará aos proprietários rurais afetados sobre os procedimentos/medidas de segurança durante as obras e operação do empreendimento, assim como quanto à conscientização quanto às práticas agrícolas e de uso do solo adequadas, garantindo a integridade do futuro empreendimento.

A partir dessas informações, será possível avaliar a eficácia das ações de educação ambiental descritas no programa de relacionamento com a comunidade delineado nesta oportunidade.

#### Produtos

Cartilhas: Elaboradas como suporte às ações de educação ambiental.

#### Relatórios

Relatórios de Atividades: Relatórios mensais e semestrais escritos e fotográficos das ações desenvolvidas no âmbito do Programa de Educação Ambiental contendo em anexo atas, documentos e outras evidências.

### 13.9. Cronograma

O PEA está previsto para ser executado ao longo da implantação das LT.

A seguir apresenta-se o cronograma do PEA.

Cronograma Obra/Programa	2010												2011												2012											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Cronograma Físico LT's do AHE Jirau</b>																																				
Cadastro Topográfico																																				
Liberação do Traçado																																				
Topografia e Sondagens																																				
Supressão de Vegetação																																				
<b>LT Interligação</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT1</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT2</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3 + Travessia</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
Comissionamento																																				
Desmobilização																																				
Operação Comercial																																				
<b>Cronograma Físico do Programa Educação Ambiental</b>																																				
<b>Programa/Atividade</b>																																				
Criação da equipe do Programa de Educação Ambiental																																				
Reuniões de planejamento																																				
Mapeamento da escolas																																				
Elaboração de Cartilhas																																				
Oficinas e debates com moradores da AI																																				
Elaboração de Relatórios Mensais																																				
Elaboração de Relatórios Semestrais																																				

## 13.10. Recursos Necessários para Realização do Programa

### 13.10.1. Recursos Materiais

Atividade	Recursos	Quantidade
Cartilhas	Equipe PEA	Tiragem mínima de 1000 exemplares
Oficinas e debates	Material gráfico (cartilhas), arte gráfica, impressão, material digital (datashow, TV, DVD, computador, etc)	Tiragem mínima de 1000 cartilhas

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

### 13.10.2. Recursos Humanos

Para a execução do Programa de Educação Ambiental será necessária a equipe técnica apresentada a seguir:

Profissional	Quant	Funções
Coordenador	1	Coordenar todas as ações do Programa de Educação Ambiental, para garantir o cumprimento de seus objetivos.
Monitor Ambiental	1	Desenvolvimento das oficinas
Especialista em educação ambiental e comunicação	1	Capacitação de agente(s) social (is) para a educação ambiental.

## 13.11. Interface com Outros Programas

Este Programa tem interface os seguintes Programas do Projeto Básico Ambiental:

- Programa de Comunicação Social: na realização de oficinas com trabalhadores da obra, e produzindo insumos para material informativo.
- Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenização para a Implantação das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3.
- Programa de Resgate e Monitoramento de Fauna, no que tange a sinalização e assim, evitando assim atropelamentos e na abordagem de temas afins nas oficinas realizadas.

## 13.12. Referências Bibliográficas

Termo de Referência para a elaboração do Projeto Básico Ambiental para a implantação das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3 de 500 kV UHE JIRAU – Subestação coletora Porto Velho.

LOUREIRO, Carlos Frederico Bernardo, LAYRARGUES, Philippe Pomier e CASTRO, Ronaldo de Souza. Educação ambiental: repensando o espaço da cidadania. Cortez Editora, São Paulo, 2002.

### 13.13. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Nome	Formação/ Atuação	Órgão de Classe e CTF
Priscilla Paulino	Socióloga	3540571

## 14. Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações

### 14.1. Introdução

As Linhas de Transmissão Associadas ao AHE Jirau, a serem implantadas no estado de Rondônia e com extensão aproximada de 94 km, farão parte do sistema interligado nacional. Ocuparão uma faixa de servidão de 60m de largura, cada uma, considerando 30 m para cada lado do eixo da LT, sendo a largura total das faixas de 180 metros. Desta forma, o Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenizações, visa a formulação de uma proposta de negociação, tendo em vista que, em geral, há a expectativa por parte dos proprietários sobre os critérios de avaliação e os procedimentos a serem adotados pelo Empreendedor para a indenização das áreas onde passarão as LT.

O estabelecimento de um canal de comunicação entre o Empreendedor e os proprietários afetados é fundamental importância para que a implantação do empreendimento se dê da forma mais transparente possível, evitando, dessa maneira, inquietações e desinformações destes proprietários.

Assim, a implementação de ações de negociação, desde a fase de planejamento, é imprescindível para que o processo se dê de forma mais transparente possível. A constante troca de informações sobre as ações e necessidades das partes envolvidas não só possibilita a tomada de decisões consensuais, como também promove a interação entre a população afetada e o Empreendedor.

### 14.2. Justificativa

Uma das questões que mais se destacam na implantação de empreendimentos de grande porte é a interferência em terras e benfeitorias rurais para instalação da infra-estrutura prevista, como também para estruturas de apoio, tais como canteiro de obras, alojamento e vias de acesso. Tal impacto remete à necessidade de se formular uma proposta de indenização das áreas interferidas pelas LT de 500kV associadas, de acordo com as normas de avaliação vigentes. A indenização de servidão de passagem das áreas a serem interferidas pelo empreendimento constitui parte essencial das ações necessárias à desocupação dessas áreas.

O Empreendedor deverá considerar as preocupações, naturais e legítimas, por parte dos proprietários de áreas interferidas, tomando como princípio o estabelecimento de um processo baseado nas normas de avaliação vigentes, no sentido de se encontrar valores justos e adequados para as indenizações, para o processo de negociação.

### 14.3. Objetivos

O objetivo do presente Programa é apresentar as ações que o Empreendedor deverá realizar, com a finalidade de indenizar os produtores pela restrição à utilização plena das áreas destinadas à implantação das LT de 500kV associadas, considerando também as benfeitorias, e os usos do solo presentes em cada propriedade e os acessos a serem

afetados. Deverão ser utilizadas as normas de avaliação vigentes para definição dos valores de indenização.

A estratégia básica do Programa é o estabelecimento de contatos permanentes com os proprietários/posseiros afetados, desde o levantamento topográfico da faixa, passando pelo cadastramento, avaliação, negociação e registros em cartório.

A estratégia política para inserção do empreendimento na região deverá ser traçada dentro de parâmetros de credibilidade, no entendimento com as comunidades, para informá-las sobre as diretrizes e critérios de indenizações para a instituição da servidão, por restrição de uso do solo, ressarcimento de danos causados à propriedade, remoção de benfeitorias e valores de referência, obedecendo à legislação específica.

Será de fundamental importância esclarecer os proprietários, sobre as questões ambientais, patrimoniais e relativas à eventual remoção de benfeitorias e as diretrizes e critérios para instituição da faixa de servidão.

#### 14.4. Metas

As metas serão alcançadas através das ações propostas, conforme descrito no objetivo específico. Sendo assim, segue abaixo uma interação entre as ações descritas e as metas propostas, análogas ao objetivo do programa.

Atividades/ações	Metas
Elaboração do cadastro socioeconômico dos estabelecimentos agropecuários localizados na área de inserção do empreendimento. Esse cadastro deverá contemplar a caracterização das propriedades rurais e o perfil socioeconômico das famílias residentes.	Caracterização das propriedades rurais e do perfil socioeconômico das famílias residentes na área de interferência do empreendimento.
Elaboração do cadastro físico-documental dos estabelecimentos agropecuários e dos domicílios situados na área a ser afetada pelo empreendimento.	Elaboração de orçamentos de custo e formalização das negociações (contratos ou instrumentos particulares de compra e venda, de constituição de servidão de passagem, desapropriação amigável etc.) ou composição de processos judiciais de ações de desapropriação ou de constituição de servidão de passagem.
Realização da Pesquisa de Preços	Determinação de valores unitários básicos para serem utilizados nas avaliações.
Realização da Avaliação dos Imóveis	Estabelecimento de critérios básicos preliminares de indenização, adequados à realidade do empreendimento.
Negociação de Imóveis	Emissão de laudo técnico de avaliação para apresentação ao proprietário ou beneficiários do imóvel para as devidas indenizações.  Realizar a negociação, sempre que possível, de forma amigável. Garantir o total ressarcimento dos proprietários cujas terras e benfeitorias serão

Atividades/ações	Metas
	afetadas pelo empreendimento.
Indenização e Escrituras de Imóveis	Pagamento aos beneficiários das indenizações devidas

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

## 14.5. Base Legal

Para a implantação do Programa deverão ser consideradas as normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT e de Engenharia de Avaliações, dentre as quais podem ser citadas as NBR 5.676, NBR 8.799, NBR 8.951, NBR 8.976, NBR 5.422, NBR 14.653 2 e NBR 14.653-3.

## 14.6. Público Alvo

Constitui público alvo do presente Programa o conjunto de proprietários das terras onde será implantado o empreendimento e obras complementares, bem como meeiros, arrendatários, parceiros e agregados, compreendendo todas as famílias moradoras na área de influência direta - AID e as propriedades ali existentes.

## 14.7. Ações

Com base nos levantamentos já realizados, serão interferidas em torno de 72 propriedades rurais, 13 áreas públicas (estradas municipais, Rodovia Federal – BR – 364, rio Jaci – Paraná e rio Caracol), uma propriedade do INCRA e uma propriedade da Igreja Adventista do Sétimo Dia, para a implantação das LT de 500kV Associadas.

Apresenta-se abaixo a relação das propriedades que serão interceptadas pelas futuras linhas de transmissão, segundo nome do proprietário e denominação da propriedade.

**Tabela 14.7-1: UHE JIRAU – Relação das propriedades, segundo nome do proprietário e denominação da propriedade (2010)**

Número	Nome do Proprietário	Nome da Propriedade
01	Rodovia Federal	Br 364
02	Benedito Araújo Frota	Br 364 - Km 100 - Faz. Nossa Senhora Aparecida
03	Estrada Municipal	-
04	Benedito Araújo Frota	Br 364 - Km 100 - Faz. Nossa Senhora Aparecida
05	Jaime Gomes de Oliveira	-
06	Alzira Vieira	Br 364 - Km 98 - Sítio Primavera
07	Alexandre Leite Carvalho	Br 364 - Km 98 - Fazenda Carvalho
08	Moacir Fernandes Belini	Br 364 - Km 91 - Sítio Progresso
09	Estrada Municipal	-
10	Rui de Azevedo Camurça e/ou	BR 364 - Km 92 - Fazenda Interlagos

Número	Nome do Proprietário	Nome da Propriedade
11	Estrada Municipal	-
12	Maria Aparecida dos Santos	Chácara Bela Vista
13	Salvador Castro Farias	-
14	Espólio de João Batista dos Santos	-
15	Antonio Pereira Brito	Chácara Beira do Rio Jaci
16	Rio	Rio Jaci - Paraná
17	José Belarmino Soares	Sem Denominação
18	Milton Ferreira dos Passos	Estrada Santa Inês Km 02 - Sítio Olha D'Água
19	Pedro Telles	Estrada Santa Inês Km 1,5 - Chácara Castelo Encantado
20	Verônica Faustino Lopes	Chácara do Leão
21	Estrada Municipal	-
22	Nilton Barbosa	-
23	José Rodrigues da Silva	Br 364 - Km 86 - Sítio Barreirinha
24	Ancelmo Rodrigues de Jesus	Br 364 - Km 84 - Sítio Cristalino
25	Antônio Rodrigues	Br 364 - Km 80 - Sítio Chapéu Preto
26	Renato Costa Queiroz	-
27	Rio	Rio Caracol
28	Renato Costa Queiroz	Fazenda Caracol
29	José Maria dos Santos	Br 364 - Km 69 - Fazenda São Pedro
30	Mário Gonçalves	-
31	Constâncio Joaquim da Silva	Br 364 - Km 67 - Sítio Pioneiro das Frutas
32	Estrada Municipal	-
33	Pedro Gomes Nogueira e/ou	BR 364 - Km 67
34	Adelzinho Jacob Frari	Br 364 - Km 63
35	Wilson da Silva Mamede Júnior	Br 364 - Km 60
36	Idalécio Brasileiro	Br 364 - Km 60
37	Deocleciano Gomes da Cunha	Br 364 - Km 58 - Sítio Alvorada
38	Jesuíno Guimarães Soares	Br 364 - Km 58,5 - Sítio Luzitana
39	José Lacerda	Br 364 - Km 58
40	Elias Souza da Costa	-
41	Marcos Carvalho de Palho	Br 364 - Km 58 - Fazenda São Francisco
42	Valmedir Antônio Barbosa	Br 364 - Km 53 - Fazenda Serra Bonita
43	Raimundo Ferreira Passos	Br 364 - Km 52 - Sítio Tianguá
44	Valdemir Antônio Barbosa	Br 364 - Km 43 - Fazenda Estrela Azul
45	Estrada Municipal	-
46	Valdemir Antônio Barbosa	Br 364 - Km 43 - Fazenda Estrela Azul
47	João Correia de Oliveira	Br 364 - Km 45
48	Jaques da Silva Albagre	-
49	Espólio de Antônio Gomes de Souza	Br 364 - Km 44 - Sítio Dois Irmãos
50	Jaques da Silva Albagre	-
51	Rui de Azevedo Camurça e/ou	BR 364 - Km 42 – Fazenda Serra Verde
52	Alziro Ponce	Br 364 - Km 42
53	Adelirio Gutardo Bianchi	-

Número	Nome do Proprietário	Nome da Propriedade
54	Robson Borges da Silva	-
55	Adelirio Gutardo Bianchi	-
56	Robson Borges da Silva	-
57	Sebastiana Rodrigues da Silva	Br 364 - Km 41 - Sítio Pindamoiangaba
58	Áureo Guedes de Moura	Br 364 - Km 40 - Fazenda lasmin
59	João Cahulla	Br 364 - Km 38
60	Anderson da Silva Mendes	Br 364 - Km 38 - Rancho Prateado
61	Valdemiro Estolano de Andrade	Br 364 - Km 37 - Sítio Irmãos Andrade
62	Emerson Lira dos Santos	Br 364 - Km 36,5
63	Rodovia Federal	Br 364
64	Francisco Valdemir de França	Br 364 - Km 36
65	João Luiz Carvalho	Br 364 - Km 34
66	Ady Alves de Andrade	-
67	Flora Correia	Br 364 - Km 34
68	Davi	-
69	Domingos Sávio Alves Feitosa	Br 364 - Km 33,5 - Sítio Trigueiro
70	Rodovia Federal	Br 364
71	Roberto Caiado	Br 364 - Km 32
72	Espólio de Leonora Dalsanto	Br 364 - Km 31,5 - Sítio Dalsanto
73	João do Vale	Br 364 - Km 32
74	Estrada Municipal	-
75	João do Vale Neto	Br 364 - Km 32
76	Raimunda Eunice Silva	Br 364 - Km 27
77	Felipe Mesquita de Oliveira	-
78	Jorge de Medeiros	Br 364 - Km 25 - Sítio Ouro Verde
79	Walter de Araujo e Outros	-
80	Estrada Municipal	-
81	Valdir Araujo Gonçalves	-
82	Julio César Fernandes Bonachi	Br 364 - Km 21 - Chácara 21
83	Inkra	-
84	Vitor Pimenta de Oliveira	Br 364 - Km 20,5
85	Espólio de Mario da Silva Camargo	-
86	Igreja Adventista do Sétimo Dia	Br 364 - Km 20
87	Valdomiro	-
88	Subestação Porto Velho	-

Fonte: Toshiba/Avaliações e Laudos Técnicos Ltda., 2010.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

Para a viabilização do Programa é necessária a realização dos seguintes cadastros:

#### 14.7.1. Cadastro socioeconômico

Deverá ser realizado o cadastro socioeconômico dos estabelecimentos agropecuários localizados na área de influência direta do empreendimento. Esse cadastro deverá

contemplar a caracterização das propriedades rurais e o perfil socioeconômico das famílias residentes.

O cadastro consistirá de uma pesquisa de campo abrangendo as propriedades existentes na área, contemplando os seguintes aspectos: identificação do proprietário; características básicas da propriedade: ano de aquisição; área total e situação legal; utilização das terras; técnicas utilizadas; tipo de mão-de-obra; características da produção agrícola e da pecuária; renda auferida; fontes de abastecimento de água; energia elétrica; e nível de informação e opiniões do entrevistado sobre o empreendimento.

Já aquele direcionado às famílias residentes na área de interferência do empreendimento deverá considerar os seguintes itens: identificação do entrevistado e da família; caracterização do domicílio (incluindo-se questões de saneamento básico); caracterização da família (número de membros, sexo, idade, relação com o chefe, naturalidade, procedência, tempo de residência no domicílio e escolaridade); relações de trabalho, ocupação e renda; condições de saúde; e nível de organização social.

#### 14.7.2. Cadastro físico-documental dos estabelecimentos agropecuários e dos domicílios situados na área a ser afetada pelo empreendimento.

O cadastro físico compreende o levantamento das características físicas do bem a ser atingido pelo empreendimento, ou seja, terras, plantações, edificações e demais benfeitorias.

Será realizado o levantamento topográfico planimétrico para obter a área do terreno interferido, plantações, entre outros. Os trabalhos de topografia vão gerar dois produtos finais: i) o desenho topográfico e, ii) o memorial descritivo do terreno interferido, por propriedade.

O levantamento físico das construções existentes (medição de casas, galpões, paióis, pocilgas, chiqueiros, cercas, passeios, gramados etc.) será realizado para servir de base na elaboração de orçamentos de custo ou simplesmente para produção de provas.

Já para o cadastro documental deverão ser levantados os documentos pessoais (RG, CPF etc.) do proprietário/posseiro e do imóvel (transcrição ou matrícula do cartório de registro de imóveis, CCIR/INCRA e ITR).

A documentação deverá ser utilizada para formalizar as negociações (contratos ou instrumentos particulares de compra e venda, de constituição de servidão de passagem, desapropriação amigável etc.) ou para compor processos judiciais de ações de desapropriação ou de constituição de servidão de passagem. A documentação do imóvel serve para informar quem é o proprietário ou proprietários, ou seja, quem deve assinar e, também, para verificar a existência de gravames/ônus sobre o imóvel (hipoteca, penhora etc.).

Todas as etapas do processo de instituição da faixa de servidão serão arroladas em processos individualizados — tantas propriedades quantas forem interferidas — nos quais serão anexados todos os documentos e histórico do processo de instituição de servidão ou indenização, até a efetiva escrituração e registro da servidão.

Todos os registros documentais do titular e do imóvel também farão parte do cadastro, sendo utilizados para o desenvolvimento das demais etapas do processo de avaliação, negociação e indenização.

Cumprir destacar que ambos os cadastros são fundamentais para a discussão dos critérios a serem adotados para a indenização dos proprietários interferidos.

Com o objetivo de manter os proprietários rurais sempre informados sobre as diversas etapas de instalação do empreendimento e notícias sobre o andamento das obras, cronogramas, preocupações ambientais e medidas de preservação ambiental propostas, deverá ser elaborada em consonância com o Programa de Comunicação Social, uma cartilha/*folder* para distribuição junto aos proprietários rurais contendo informações tais como: sistema de transporte, segurança pública e trânsito, data e período dos lançamentos de cabos, nas rodovias e estradas municipais, funcionamento da área do canteiro e das estruturas da obra, cuidados ambientais, entre vários outros.

Sugere-se, também, que os assuntos apresentados abaixo sejam contemplados nas cartilhas/folders:

- Prestação de informações sobre as justificativas de construção das LT;
- Cronograma informando as etapas da obra;
- Prestação de esclarecimentos sobre as questões ambientais com ênfase nas restrições de uso na faixa de servidão das LT. Explicitar que esta faixa consiste em área de segurança para o empreendimento, sendo necessário estabelecer algumas restrições de uso de modo a preservar a segurança das linhas e dos usuários dos terrenos sob seu domínio. Os proprietários e usuários das terras localizadas sob a faixa de servidão deverão ser informados que, durante toda a fase de operação das LT, deverão se submeter às restrições de uso e ocupação desta faixa, com a impossibilidade de construção de benfeitorias, de realização de queimadas e de cultivos de produtos agrícolas de grande porte, como eucaliptos e vegetação arbórea, que possam colocar em risco a segurança do empreendimento e da população. Não existe nenhuma restrição para criação de animais e plantios de culturas rasteiras ou de médio porte (banana, café, milho, feijão, soja etc.);
- Esclarecimentos quanto à indenização da faixa de servidão por restrição de uso salientando que o processo de negociação deverá ser transparente. Serão objeto de indenização as benfeitorias que porventura estejam localizadas na área do traçado das LT;
- Prestação de informações quanto às questões de segurança, esclarecendo que as LT serão implantadas obedecendo às normas da Associação Brasileira de Normas Técnicas – ABNT;
- Prestar informações relativas aos direitos dos proprietários e do empreendedor (explorar o potencial hidrelétrico durante o período de concessão, o dever de implantar o empreendimento de acordo com o cronograma aprovado pela ANEEL e o dever de indenizar os proprietários pela restrição de uso);

- Estabelecimento de mecanismos de contato e acesso com as equipes do empreendedor, a empreiteira e sub-contratadas (disponibilização de contato telefônico, endereço para correspondência, e-mail, pessoas responsáveis etc.).

Para a indenização da faixa de servidão, o empreendedor deverá proceder às seguintes atividades:

#### 14.7.3. Pesquisa de Preços

De acordo com o estabelecido pelas NBR-5.676 e NBR-8.799, da ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas, para avaliação de imóveis urbanos e rurais, respectivamente, serão coletados preços de mercado, para terras, benfeitorias reprodutivas e não reprodutivas, visando a determinação de valores unitários básicos para serem utilizados nas avaliações. A pesquisa será realizada na Área de Influência do empreendimento, sendo então estabelecidos preços diferenciados para indenização, de acordo com a região homogênea onde a propriedade está inserida.

É importante salientar que, embora os preços sejam diferenciados ao longo do empreendimento, serão considerados iguais para aquelas regiões que forem semelhantes.

Os dados serão coletados, em separado, para terra nua e benfeitorias.

Os preços coletados sofrerão procedimento de homogeneização e tratamento estatístico, para definição de valores unitários básicos e avaliação dos diversos itens dos imóveis interferidos, resultando numa tabela de preços.

Ressalta-se que o laudo de avaliação forma a base técnica para a indenização.

#### 14.7.4. Avaliação dos Imóveis

Depois de aprovada a pesquisa de preços pelo empreendedor, proceder-se-á a composição dos valores unitários, que serão aplicados aos quantitativos constantes nos levantamentos físicos de campo, mediante coeficiente de utilização que considera as restrições de uso e outros fatores.

Será realizada uma avaliação, por equipe competente, em todas as propriedades cadastradas. A avaliação da propriedade será realizada com os dados da vistoria, com base nas normas técnicas de avaliação da ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas, e considerando os preços dos mercados imobiliários, local e regional. Com este conjunto de informações, serão estabelecidos critérios básicos preliminares de indenização, adequados à realidade do empreendimento.

#### 14.7.5. Negociação de Imóveis

Será emitido laudo técnico de avaliação, assinado por profissionais devidamente habilitados, na forma das Leis 5.194/66 e 5.524/68 e do Decreto-Lei 90.922/85, contendo os valores a serem apresentados para negociação com os proprietários pela interferência do empreendimento (remoção de benfeitorias, servidão administrativa, entre outros), de acordo com as Normas Técnicas Brasileiras e de Engenharia de Avaliações.

Serão apresentados ao proprietário ou beneficiários do imóvel os valores de avaliação, com os respectivos levantamentos para verificação da procedência das avaliações, e também as informações e esclarecimentos que se façam necessários ao entendimento do proprietário.

Na oportunidade, serão definidos os prazos para remoção das benfeitorias contidas na faixa da servidão, que poderão variar de 30 a 60 dias. Porém, todas deverão estar removidas 30 dias antes do lançamento dos cabos na propriedade.

Em havendo aprovação dos valores apresentados, o proprietário ou beneficiários assinarão carta de concordância, com a qual se procederá à solicitação dos recursos para as devidas indenizações.

Não havendo acordo, por discrepância de valores ou quantificações, o processo será encaminhado para novo levantamento ou reavaliação, de maneira a viabilizar a renegociação.

Nos casos em que não houver acordo com o proprietário, por questões que não sejam técnicas, o processo será encaminhado à assessoria jurídica do empreendedor ou à empresa contratada para realização de tais serviços, que tomará as medidas cabíveis.

A empresa deverá enfatizar o interesse em conduzir o processo de negociação da maneira mais transparente possível e concluir o processo através de solução amigável, ou seja, concluir as negociações através de um valor comum, efetivar a constituição da servidão através de instrumento particular e pagar no ato da escritura pública de constituição de servidão administrativa.

Os casos onde não se obtiver êxito na negociação amigável será utilizada a Declaração de Utilidade Pública (DUP). Para as negociações sem êxito o condutor do processo será o Poder Público.

#### 14.7.6. Indenização e Escrituras de Imóveis

Serão emitidos cheques nominais aos beneficiários das indenizações devidas, a serem entregues no momento da assinatura, em cartório, das competentes escrituras ou contratos de constituição de servidão.

No caso dos imóveis apresentarem irregularidades na documentação, os proprietários serão orientados e auxiliados juridicamente pelo empreendedor, no sentido de obter e/ou regularizar a posse das terras e/ou propriedades.

Todas as despesas legais/cartoriais decorrentes da escrituração do imóvel correrão por conta do empreendedor.

#### 14.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

Está prevista a emissão de relatórios semestrais internos para acompanhamento. Tal relatório terá como objetivo, subsidiar a readequação e/ou redirecionamento de serviços e mesmo de ações previstas.

## 14.9. Cronograma

Em linhas gerais, este Programa se iniciará antes mesmo da instituição da faixa de servidão, através dos Programas de Comunicação Social e Educação Ambiental. A avaliação dos imóveis e, conseqüentemente, a negociação e a indenização deverá ser realizada de forma a liberar as propriedades para a implantação das LT.

A seguir apresenta-se o cronograma do Programa.



## 14.10. Recursos Necessários para Realização do Programa

### 14.10.1. Recursos Materiais

Atividade	Recursos	Quantidade	Especificações
Elaboração do cadastro socioeconômico dos estabelecimentos agropecuários e das famílias residentes na área de inserção do empreendimento.	Xérox dos questionários de estabelecimentos agropecuários e das famílias residentes	160	80 questionários de estabelecimentos agropecuários e 80 questionários de famílias residentes
Elaboração do cadastro físico-documental dos estabelecimentos agropecuários e dos domicílios situados na área a ser afetada pelo empreendimento.	Elaboração do cadastro de proprietário/qualificação do imóvel	80	Fichas
	Elaboração da documentação para escritura e registro de aquisições de imóveis.	80	Fichas
Distribuição de cartilhas/ <i>folder's</i> junto aos proprietários afetados.	Elaboração cartilhas/ <i>folder's</i>	160	Cartilhas/ <i>folder</i>
Realização da Pesquisa de Preços	Elaboração da ficha para a realização da pesquisa de preços	100	Ficha
Realização da Avaliação dos Imóveis		-	-
Negociação de Imóveis		-	-
Indenização e Escrituras de Imóveis	Despesas cartoriais		

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

### 14.10.2. Recursos Humanos

Para a execução do Programa, devem ser disponibilizados a seguinte equipe técnica:

Profissional	Quantidade	Funções
Sociólogo/economista	1	Elaboração do cadastro socioeconômico dos estabelecimentos agropecuários e das famílias residentes na área de inserção do empreendimento
Engenheiro agrônomo	1	Elaboração do cadastro físico-documental dos estabelecimentos agropecuários e dos domicílios situados na área a ser afetada pelo empreendimento
Engenheiro agrônomo	1	Realização da Pesquisa de Preços
Engenheiro agrônomo	1	Realização da Avaliação dos Imóveis
Engenheiro agrônomo	1	Negociação de Imóveis
Advogado	1	Indenização e Escrituras de Imóveis

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

### 14.11. Interface com Outros Programas

O Programa para Estabelecimento da Faixa de Servidão Administrativa e de Indenização para a Implantação das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3 de 500kV possui interface com o Programa de Comunicação Social que apoiará as atividades e ações em todas as suas etapas, repassando informações para a população envolvida e dando suporte na divulgação de eventos.

O Programa possui interface também com o Programa de Educação Ambiental que informará aos proprietários rurais afetados sobre os procedimentos/medidas de segurança durante as obras e operação do empreendimento, assim como quanto à conscientização quanto às práticas agrícolas e de uso do solo adequadas, garantindo a integridade do futuro empreendimento.

### 14.12. Referências Bibliográficas

ABNT – Associação Brasileira de Normas Técnicas

### 14.13. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Profissional	Formação	Registro no Conselho
Solange Barbi Resende	Socióloga	Registro IBAMA:

## 15. Programa de Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural

### 15.1. Introdução

O presente texto vem apresentar as ações previstas e o escopo do Programa de Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural contemplado no Projeto Básico Ambiental (PBA) para a implantação das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3, de 500 kV, a serem implantadas levando a energia da UHE Jirau até a Sub-Estação Coletora de Porto Velho.

Vale salientar que este programa adota as diretrizes científicas e metodológicas do Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural da UHE Jirau, que vem sendo desenvolvido desde abril/2009 e no qual já se previa a extensão das pesquisas para as Linhas de Transmissão aqui tratadas. Este Programa se encontra legalizado junto ao IPHAN através da Portaria de Pesquisa n. 09 Anexo I/8, publicada no Diário Oficial da União em 27/04/2009.

As ações e resultados apresentados por este programa integrarão, portanto, a somatória de conhecimentos que estão sendo gerados através do Programa de Gestão atualmente em curso para a UHE Jirau, compatibilizando os procedimentos e estratégias de tratamento referente ao Patrimônio Cultural, assim como o aproveitamento da sinergia correspondente. Esta integridade visa, em última instância, ampliar a tangibilidade dos resultados da pesquisa para as comunidades e facilitar, ainda, o diálogo com os órgãos reguladores e licenciadores envolvidos e apoio à decisão.

O texto que segue traz o conjunto de dados, a conceituação teórico-metodológica e os procedimentos previstos.

### 15.2. Justificativa

#### 15.2.1. Justificativa científica

Embora a área específica das LTs aqui tratadas não tenha sido, ainda, objeto de levantamentos arqueológicos, pesquisas desenvolvidas nas área da UHE Jirau e outros dados bibliográficos apontam para um alto potencial regional em Patrimônio Cultural.

No que se refere ao contexto arqueológico, a exploração humana da paisagem amazônica vem se dando desde o início do Holoceno. Há evidências que confirmam tal hipótese, inclusive na própria bacia do Alto Madeira, no rio Jamari (RO), com datação que coincide com o início do Holoceno.

Esses primeiros ocupantes seriam sociedades de caçadores-coletores que teriam utilizado recursos naturais locais como peixes, tartarugas, animais terrestres, frutos, sementes, abrigos naturais etc. Desde então a região foi continuamente ocupada. O principal vestígio até o momento encontrado foi uma ponta-de-projétil lascada, que dá pistas sobre a antiguidade da ocupação humana. De fato, os estudos realizados têm mostrado que a região do Alto Madeira foi ocupada pelo homem, no mínimo, desde o final do Pleistoceno, há 12.000 anos, e

por ceramistas desde aproximadamente 2.800 anos a.p.(Miller,1992). Por outro lado, vestígios arqueológicos associados à agricultura incipiente apresentam uma seqüência cultural desde antes de 8.230 a.p. até 1723 d.c. Segundo Miller, “os pré ceramistas” remanescentes podem ter vínculos culturais e históricos com grupos agricultores como os Mura-Pirahá, Nambikwara e outros” (idem: 227).

O quadro acima vem sendo montado desde o século XVIII, quando o rio Madeira foi visitado em 1723 por Francisco de Melo Palheta, que o batizou com esse nome, substituindo o original indígena conhecido pelo nome “Caiari”. Posteriormente o rio foi investigado por naturalistas como Alexandre Rodrigues Ferreira, em 1788, e Franz Keller, em 1874, ao fazer registros científicos sobre o rio (Simões & Lopes, 1987).

Os primeiros registros arqueológicos sobre Rondônia datam de 1937 e foram publicadas em Berlim por Emil Heinrich Snethlage, que andou pelo rio Guaporé. Em 1956 Etta Becker-Donner também excursionou pelo mesmo rio, na fronteira com a Bolívia, e identificou vários sítios arqueológicos com petroglifos e vestígios cerâmicos. No rio Madeira, em particular, as primeiras referências arqueológicas foram registrados por Helmut Grabert e Juan Schobinger em 1969/70, quando estiveram no trecho de fronteira com a Bolívia e apontaram a ocorrência de gravuras em pedras rochosas.

Entretanto, as primeiras pesquisas sistemáticas arqueológicas datam de 1975 através de Eurico Miller (1975/77) em pesquisa pelo PRONAPABA, que somou 2 sítios (RO-RO-1: Vilhena I e RO-RO-2: Vilhena II) aos outros 12 já identificados por Becker-Donner (Simões, 1978). Pelo mesmo PRONAPABA Miller, agora no ano de 1978, faz um levantamento mais detalhado de um longo trecho do Alto Madeira, que resultou no cadastro de dezenas de sítios e no estabelecimento de Tradições e Fases culturais arqueológicas, a partir da análise quantitativa da cerâmica.

Em 1987 Mário F. Simões e Daniel Lopes publicam resultados de pesquisas arqueológicas realizadas em 1981 pelo PRONAPABA, no rio Madeira, quando foram identificados mais 31 sítios, todos cerâmicos.

Entretanto, as pesquisas que resultaram na identificação do maior número de sítios datam dos anos 1987/88, referentes ao Programa Arqueológico da UHE Samuel. Privilegiando o rio Jamari, mas com investigações também no rio Madeira, foram identificados 121 sítios arqueológicos. Além de confirmar o alto potencial do Alto Madeira, essas pesquisas indicaram a diversidade de vestígios presentes na região, englobando grande variabilidade de tipos de sítios arqueológicos.

São de 1978 as pesquisas que coincidem com a área atualmente pesquisada pelo Programa Arqueológico da UHE Jirau e, ainda, pelo Programa Arqueológico da UHE Santo Antonio, também em andamento. Os resultados obtidos por Miller são de grande importância, pois constituem as primeiras referências e fornecem a contextualização prévia para todas as pesquisas posteriores.

Já no que se refere ao contexto histórico, o início da ocupação colonial do vale do rio Madeira estabeleceu pequenos e dispersos entrepostos comerciais que serviam a uma atividade extrativista nômade. Entre os anos de 1669 e 1672 os jesuítas iniciaram também o estabelecimento de missões na foz do rio, surgindo daí a Aldeia dos Tupinambarana (hoje

Parintins), fundada na ilha do mesmo nome, no rio Amazonas, defronte à foz do rio Madeira. Alguns anos depois (1683) subiram o rio para pesquisar a possibilidade de estabelecer um aldeamento entre indígenas Iruri, chegando ao afluente do Madeira que levava o mesmo nome (hoje rio Maturá). Além de conquistar os indígenas, os jesuítas também promoviam pesquisas de exploração das novas regiões visitadas. Todavia, com sua expulsão das Américas, no começo do século XVIII, esta frente de ocupação foi desarticulada.

Em 1732 a navegação no rio Madeira foi proibida, em função do temor de Portugal de que o ouro então minerado no rio Cuiabá e no rio Guaporé pudesse ser contrabandeado por aquela via de navegação. Tal proibição foi suspensa tempos depois (1752) — época em que foram criadas as Capitanias do Mato Grosso (1748) e do Rio Negro (Amazonas). O rio Madeira passou, então, a fazer parte do circuito privilegiado de navegação para Vila Bela da Santíssima Trindade, posto de defesa da fronteira oeste da América Portuguesa diante da ocupação hispânica.

A partir daí buscou-se ampliar o uso do rio Madeira para navegação, mas a existência de trechos não navegáveis constituiu sempre uma dificuldade para a ligação entre Belém e Vila Bela da Santíssima Trindade. Foram buscadas alternativas para dar suporte às embarcações que fossem transpor as cachoeiras levando, inclusive mais tarde, à construção da Estrada de Ferro Madeira Mamoré, já no final do século XIX.

Com o desenvolvimento da economia extrativista da borracha a região que abrange os rios Madeira, Jamary, Machado, Guaporé e Mamoré começou a ser ocupada por seringueiros e seringalistas, também conhecidos pelo nome de “soldados da borracha”.

O atual Estado de Rondônia era formado, até 1943, por apenas três municípios: Porto Velho, Santo Antônio e Guajará-Mirim. Porto Velho, criado em 1914, pertencia ao Estado do Amazonas. Santo Antônio, criado em 1908 e Guajará-Mirim, em 1928, pertenciam ao Estado do Mato Grosso. Em 13 de Setembro de 1943, com o Decreto-lei nº 5812, foram criados cinco Territórios Federais: Iguaçu, Ponta-Porã, Rio Branco, Amapá e Guaporé. Em 1956 sua denominação muda para Território Federal de Rondônia.

Na década de 1950 o engenheiro Frederico Hoepken descobriu ali uma jazida de cassiterita. A partir de então ocorreu um aumento no fluxo de imigrantes para a região, principalmente na década de 1960. Além da prática do garimpo, um dos fatos que marcaram a história recente de Rondônia foi a construção da rodovia BR-364.

Nas décadas de 1970 e 1980 a atividade de maior crescimento na economia estadual foi justamente o garimpo de ouro e cassiterita, presente ainda hoje ao longo dos rios da região. Esse movimento tem proporcionado, também, mudanças no perfil demográfico do estado, bem como alteração no desenho da cultura regional. Os núcleos urbanos têm crescido e a população proveniente de outras regiões do Brasil, ou filhos de migrantes há poucas gerações, já supera a população tradicional, formada a partir dos grupos indígenas locais, com forte influência nordestina (por conta dos movimentos demográficos gerados em função da economia extrativista) e outros acentos de origem colonial. Assim, a feição ribeirinha que a população de Rondônia manteve durante séculos vai deixando espaço para outra, gerando uma matriz multicultural.

A síntese acima apresentada aponta para o alto potencial arqueológico, histórico e cultural que a região do médio rio Madeira como um todo possui, considerando as sequencias de ocupações humanas que ali se desenvolveram, ao longo do tempo. Dentro de todo esse contexto, a obra de implantação das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3 de 500 kV poderá provocar os seguintes impactos, caso efetivamente se comprove a presença de patrimônio cultural em sua Área de Influência Direta (AID), e não sejam realizadas as ações mitigadoras necessárias e indicadas mais adiante pelo presente Programa:

- Perda de patrimônio arqueológico/ histórico;
- Comprometimento de estudos regionais de ocupação humana;
- Alteração de manifestações culturais tradicionais (cultura material e imaterial).

De acordo com o que estabelece a Portaria IPHAN/MinC no. 230, de 17/12/02, a ação mitigadora cabível para empreendimentos desta natureza é o desenvolvimento de um Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural, envolvendo atividades de Prospecção, Resgate e Educação Patrimonial, dando conta do patrimônio envolvido.

### 15.2.2. Justificativa conceitual

#### Abrangência do Programa

O atendimento do patrimônio acima indicado prescinde da realização de um Programa que abranja os diferentes elementos que podem ser, genericamente, sintetizados na rubrica “Patrimônio Cultural”, sendo eles:

Patrimônio Arqueológico, compreendendo os remanescentes físicos e locacionais na paisagem, referentes às diversas ocupações humanas que se desenvolveram na área pesquisada.

Patrimônio Histórico Material, compreendendo todos os elementos físicos e materiais, as “coisas” que compõem o dia a dia das comunidades como móveis domésticos, tralhas de cozinha, artesanato, ferramentas de trabalho, imagens religiosas, entre outros.

Patrimônio Edificado, compreendendo os bens construídos com significância histórica e/ou cultural. Não abrange apenas os edifícios que apresentam monumentalidade (como os itens relacionados à Estrada de Ferro Madeira Mamoré, por exemplo), mas toda e qualquer construção que represente formas tradicionais de ocupação humana (acampamentos de pescadores, cemitérios locais, entre tantos outros).

Patrimônio Imaterial, compreendendo a grande variedade de conhecimentos tradicionais e manifestações culturais da comunidade incluindo festejos, cantos, artesanato, medicina popular, culinária tradicional, contos, danças, histórias e superstições, entre outros.

Patrimônio Paisagístico, compreendendo aspectos referentes ao ambiente físico da área ao qual se sobrepõe uma Paisagem Cultural, constituindo um espaço socialmente concebido, percebido e transformado pelos diferentes cenários de ocupação humana que se desenvolveram na região, ao longo do tempo.

Somente através de um tratamento abrangendo o conjunto destes diferentes aspectos do que, em síntese, é aqui considerado como “Patrimônio Cultural”, é que se poderá dar conta da diversidade e complexidade do desenvolvimento histórico e pré-histórico regional. Por outro lado, a abordagem destes diferentes patrimônios parte de alguns princípios basilares no pensamento contemporâneo, no que se refere ao tratamento das questões patrimoniais culturais:

Democratizar as práticas para o reconhecimento e identificação do patrimônio cultural, observando as diversas possibilidades de visão e interpretação a respeito deste.

Ampliar as possibilidades morfológicas que norteiam o reconhecimento do patrimônio, respeitando as singularidades das experiências históricas de cada cultura e de cada grupo social.

Desenvolver práticas de identificação, proteção, recuperação e fomento dos patrimônios que sejam compartilhadas entre os grupos científicos e as comunidades, atuando de modo coordenado e solidário.

Compreender o patrimônio cultural como algo vivo e integrado às sociedades, como elementos fundamentais na manutenção da coesão social e da preservação das culturas.

Adotar o princípio de que somente com o envolvimento da sociedade, sobretudo das comunidades locais, é possível uma política patrimonial que seja durável e sustentável.

Para que isso seja real e eficaz, o patrimônio deve ser visto e incorporado como elemento componente das sociedades e não para além delas, com funções reconhecidas, como vetor de seu desenvolvimento e do bem estar coletivo.

Assim, junto com a recorrente e indispensável observação da bibliografia referente aos aspectos gerais dos estudos de patrimônio e também daquela referente à área em questão, é indispensável a integração das comunidades presentes na região, a fim de que o trabalho incorpore a maneira como cada grupo social se relaciona com o patrimônio e o que cada grupo observa e reconhece como tal.

### 15.2.3. Conceituação do Programa

#### Arqueologia da Paisagem

A conceituação teórica da pesquisa está apoiada no tratamento de Paisagens Culturais, voltada para a análise dos processos e formas de apropriação do espaço ao longo do tempo. O entendimento dispensado ao que passaremos a chamar de “patrimônio paisagístico” necessita que recuperemos alguns elementos da conceituação de cultura e de patrimônio. Isso se faz necessário, pois é a luz da confluência entre estes três conceitos que, individualmente, se esclarecem e sustentam as definições da “paisagem”.

Como “cultura” empregamos a conceituação a um só tempo ampla e radical, em seu sentido semântico. Cultura como “forma de fazer”, expressão múltipla do estar no mundo, ocupar, transformar, valorar, significar, construída cotidianamente e em eterna mutação pelos povos. Como “patrimônio”, dentro da trajetória de construção e transformação do conceito, adotamos

aquilo que é herdado, que é transmitido através do tempo e valorado por cada geração, ainda que essa valoração seja absolutamente dinâmica.

Com isso temos a terceira dimensão da questão, a da paisagem. Paisagem é, a priori, um conceito que advém da dimensão cultural da existência. Alguns teóricos tenderam a tentar classificá-la como “espaços marca” ou “espaços matriz”, buscando encontrar nelas características consolidadas, modelares, de espaços “intocados” – portanto “naturais” – e outros espaços “apropriados” – portanto “culturais”. Todavia, a classificação do patrimônio segundo essa taxonomia dual e polarizada, o entendimento de uma “paisagem natural” e outra “cultural” nos parece tão frágil e insustentável quanto o restante das classificações estabelecidas sobre estes rótulos.

O ato de olhar é, por si, tanto natural (por conta de suas características biológicas, fisiológicas, etc) quanto cultural, dadas as diversidades sensoriais permitidas pela imensa variabilidade cognitiva promovida pelas culturas. Em suma: nem todos os seres humanos, vivendo num mesmo tempo, em lugares e culturas distintas, ou mesmo ao longo do tempo, vêem da mesma forma, atentam para as mesmas coisas, percebem as mesmas nuances ou, até mesmo, as mesmas formas e cores.

Determinar, então, uma paisagem como “matriz”, por ser supostamente mais “natural”, e outra como “marca”, por ser mais “cultural”, ocultaria o fato de que, novamente, a paisagem como elemento inerente as culturas carrega “valorações” de múltiplas ordens, materiais, simbólicas, etc, e que é essa presença delas no conjunto de itens que compõem uma cultura que as tornam “patrimônios”. Natureza e cultura, assim, não podem ser compreendidas nem tratadas como dimensões independentes, mas como interdependentes, indissociáveis.

A “paisagem” enquanto “forma”, ou “objeto”, tem ainda uma segunda esfera de complicações, pelo fato de, embora seja lastreada, formada e conformada pelo meio físico, ela só é apreensível através do filtro cognitivo do qual tratamos acima. Uma fotografia, um quadro, um vídeo de uma paisagem não a é em si, mas somente uma “representação” da mesma, pois, como “ambiente”, ela carrega todas as dimensões sensoriais que as representações captam apenas lacunarmente, fragmentariamente. A paisagem é formada pela morfologia do espaço, pelas suas características topográficas, hidrográficas, etc, mas, também, pelos sons, texturas, fenômenos óticos. Além disso, as paisagens recebem valorações, simbologias, significações na estruturação das relações sociais, econômicas, políticas, carregam conjuntos de mentalidades, mitologias. As paisagens são “bens” de valor inestimável aos povos por estarem na base de suas vidas, tocando sempre nas dimensões materiais e simbólicas delas. Portanto, não há paisagem sem um observador.

Em síntese, considerando que a paisagem não é estática e está sujeita a constantes processos de transformação, sobretudo pela ação do homem, ela pode ser considerada como fonte de conhecimento histórico. Nesse caso, apresenta diversas assinaturas antrópicas que constituem, em conjunto ou separadamente, o objeto de estudo da denominada Arqueologia da Paisagem. Nessa perspectiva, os estudos sobre o cenário de implantação da UHE Jirau como um todo (e das LTs aqui tratadas) buscam contar com o envolvimento da comunidade diretamente relacionada à área de pesquisa, sobretudo no reconhecimento e identificação dos vários elementos constituintes da paisagem, nos quais se incluem ainda componentes do patrimônio cultural imaterial. Para os períodos de tempo mais antigos (e estudados pela Arqueologia), as paisagens culturais são inferidas a partir da

análise conjunta dos remanescentes físicos e locacionais dos vestígios identificados, bem como, pelo seu padrão de distribuição no espaço.

Em seu desenvolvimento conceitual, a idéia de paisagem passa a constituir matéria de análise e interesse das mais diversas áreas do conhecimento como a geografia, antropologia, arquitetura e turismo, dentre outras. Isso acaba por lhe conferir diversas interpretações e graus de importância, tanto em seus aspectos naturais como culturais. Como não podia deixar de ser a Arqueologia, situada na confluência das disciplinas humanas e naturais e, por isso mesmo, dotada de uma vocação intrínseca para a interdisciplinaridade, acabou por se constituir no campo ideal para a convergência de todas estas perspectivas.

Considerando que a paisagem não é estática e está sujeita a constantes processos de transformação, sobretudo pela ação do homem, ela pode ser considerada como fonte de conhecimento histórico. Nesse caso, muitas vezes apresenta várias assinaturas antrópicas que constituem, em conjunto ou separadamente, o objeto de estudo da denominada Arqueologia da Paisagem. “A paisagem oferece pistas materiais que permitem perceber seu caráter histórico. São esses “traços fósseis” que conduzem ao entendimento da formação geomorfológica e social da paisagem contemporânea e de suas sucessivas fisionomias anteriores ao longo do tempo” (Meneses 2002:30). Nessa diretriz, Criado (1999:6) assinalou que a Arqueologia da Paisagem pode ser vista como uma linha de pesquisas arqueológicas orientadas para “... el estudio y reconstrucción de los paisajes arqueológicos o, mejor, el estudio con metodología arqueológica de los procesos y formas de culturización del espacio a lo largo de la historia”.

Assim, o meio ambiente é analisado a partir do enfoque ecossistêmico, segundo o qual existe um conjunto de relações mútuas entre os fatores de um meio ambiente e os seres vivos que nele se encontram, caracterizando um conjunto de interações entre os sistemas ambientais e os sistemas sociais e econômicos que delinearam o cenário de implantação do empreendimento em estudo. Dessa maneira, a abordagem ecossistêmica encontra relação com a perspectiva holística pois, ao invés do estudo individualizado de cada componente do sistema, procura tratar seus componentes de interação.

Em resumo, o entendimento do design da ocupação humana na regional propicia reconstituições ambientais e paisagísticas a partir da análise das formas de apropriação do meio ambiente físico-biótico em relação ao contexto sócio-cultural e econômico das comunidades, ao longo do tempo, na busca de uma convergência entre Patrimônio Natural e Patrimônio Cultural.

### Arqueologia Pública e Colaborativa

À medida que a Arqueologia foi se firmando enquanto disciplina (especialmente a partir do século XIX), o estudo e interpretação da história humana constitui domínio e atribuição de profissionais cientistas, em busca de um “passado objetivo real”. A própria terminologia cada vez mais técnica da Arqueologia, em boa parte adquirida através da conceituação teórica da New Archaeology, já no século XX, perpetua a mistificação da disciplina, e sua prática pressupõe uma crescente alienação junto ao público, fazendo crer que pouco há para ser aprendido com a participação da sociedade nas pesquisas.

Dos colecionadores de peças da Antiguidade aos dias atuais, a Arqueologia não foi apenas capaz de acumular um conhecimento respeitável sobre o passado humano; discutiu, também,

sua responsabilidade ética sobre este passado, à medida que apontava novas e mais abrangentes perspectivas de abordar o desenvolvimento das sociedades ao longo do tempo. Observou-se assim, a partir da década de 1980, uma crescente preocupação no cenário internacional com os aspectos públicos da disciplina.

Este movimento vem sendo internacionalmente denominado “Arqueologia Pública”, voltada ao relacionamento entre a pesquisa e o manejo de bens culturais com os grupos sociais interessados, de forma a promover a participação da sociedade na gestão de seu patrimônio arqueológico, histórico e cultural. Os arqueólogos perceberam que necessitavam reconhecer não somente sua responsabilidade sobre os vestígios arqueológicos, mas igualmente sobre as pessoas cuja herança histórica e cultural estes vestígios se relacionam. Um dos benefícios públicos da Arqueologia está justamente em contribuir para o fortalecimento dos vínculos existentes entre a comunidade e seu passado, ampliando o interesse da sociedade sobre o patrimônio e criando, paralelamente, a sustentação necessária às medidas de preservação.

No Brasil este momento apresenta uma cor especial. Isto se dá especialmente por conta da conjuntura social e política que atravessa, na qualidade de país em desenvolvimento rumo à era da globalização. À Arqueologia abrem-se oportunidades de ocupar espaços ainda vazios, voltados a uma abordagem mais abrangente e pluralista referentes à herança cultural.

Essa abordagem prescinde, todavia, de uma mudança de postura com respeito ao “objeto de estudo” e procedimentos de trabalho. Hoje entendemos não ser mais possível que a Arqueologia continue voltada ao desenvolvimento de um ser abstrato chamado “Ciência”, colecionador insaciável de novas teorias, novas descobertas, novas abordagens, novas discussões. Assim, o turning point da Arqueologia pode ser sintetizado em uma única palavra: sociedade. Tem-se, assim, uma mudança essencial de foco, onde a Arqueologia deixa de ser uma ciência com olhar voltado ao passado para assumir sua responsabilidade na compreensão do presente e na promoção do futuro. Esta perspectiva é definida pela “Arqueologia Colaborativa”, que visa desenvolver ações não mais para a comunidade, uma vez que passa a ser feita com a comunidade.

A relação que a Arqueologia estabelece com as diferentes áreas de conhecimento – uma vez que é uma ciência verdadeiramente transdisciplinar, fruto da somatória de cada disciplina científica e humanista – é mais um dos fatores que faz com que muitas pessoas se sintam próximas a ela. Isto se aplica, por exemplo, ao caso da estabilidade e mudança ambiental: através do conhecimento da sucessão de experiências humanas ocorridas sobre um ecossistema, é possível refletir sobre alternativas de gestão e manejo, trazendo uma visão mais global e tangível ao tema.

Hoje, a sociedade tem necessidade de ser competente num mundo multicultural, e a Arqueologia é capaz de proporcionar ferramentas que auxiliem a viver nesta sociedade crescentemente complexa, ensinando as pessoas sobre outras culturas e tempos, fornecendo-lhes ferramentas para melhor compreender a diversidade humana, ao expandir suas visões de mundo. Essa compreensão da diversidade leva à tolerância, que permite a inserção de diversos segmentos da sociedade, tornando todos os indivíduos sujeitos plenos de direitos e deveres: cidadãos. Assim, um dos benefícios públicos da Arqueologia é o mesmo que oferece a história e a ciência: a educação da cidadania.

De fato, não existe um público a considerar, mas vários. Devemos refletir sobre a maneira como nossa sociedade se posiciona com relação ao seu passado: Qual o passado que merece ser resgatado? Quais os mecanismos que a sociedade utiliza para registrar e perpetuar sua própria história? Em oposição às ciências naturais, a ciência social necessita ser, particularmente nestes tempos pós-modernos, pluralista em essência. A admissão de diferenças não põe em cheque a autoridade da disciplina. Ao contrário: o reconhecimento de que as idéias e interpretações são produto de condições históricas específicas amplia o debate e sua contribuição. Se desejarmos obter uma compreensão do passado que abranja a complexidade e diversidade de suas mensagens possíveis, então precisamos reconhecer a existência de um público igualmente diverso, e aprender a lidar com ele. Para assim proceder mostra-se necessário reconhecer e respeitar todos os valores atribuídos à herança arqueológica, incluindo a científica.

Por essa razão o conteúdo da mensagem a ser transmitida ao público deve estar atrelado à história local, construindo um elo de percepção junto ao público. Isso pode incluir objetos identificados no local, sítios ou vestígios mais conhecidos, dados sobre como os grupos humanos do passado viveram naquele mesmo espaço geográfico, entre tantos outros. Por outro lado a mensagem deve também conter dados sobre a importância deste patrimônio, o fato dele ser único e não renovável, e também o esforço e detalhamento da pesquisa científica necessária para construir o conhecimento, visando sensibilizar o público sobre sua valorização e necessidade de preservação.

No caso brasileiro, assim como nos países colonizados em geral, onde a sociedade nacional foi formada através de uma ruptura entre as ocupações indígenas e o elemento europeu, mais tarde acrescido pela cultura africana, é freqüente a comunidade atual não reconhecer vínculos com o contexto arqueológico, embora tenha interesse pelo seu sentido exótico. Isso se agrava pelo fato de que até mesmo a construção da História do Brasil tenha sido tradicionalmente feita a partir de sua classe intelectual dominante, resultando em um baixo ou nulo reconhecimento da população em geral como sendo esta a “sua história”. O próprio currículo escolar não inclui uma efetiva história das minorias, apesar de sua participação fundamental na formação e desenvolvimento da sociedade nacional.

Considerando esse conjunto de aspectos, mostra-se essencial que a pesquisa arqueológica seja realizada em conjunto com os descendentes vivos da sociedade que criou ou herdou este patrimônio. Assim será possível conduzir os trabalhos a partir de uma perspectiva de “arqueologia democrática”, como define Faulkner (2000), que compreende a realização de trabalhos com base na comunidade, de forma não excludente e não hierárquica e dedicado a um desenho de pesquisa que pressuponha interação entre os vestígios materiais, a metodologia de trabalho e a interpretação. Trabalhando em conjunto com a comunidade o arqueólogo pode auxiliar na reconstrução de elementos tradicionais que se perderam através do tempo, bem como dar suporte a atividades como turismo, educação e identidade étnica, contribuindo para o manejo sustentável da cultura.

Desde a Conferência das Nações Unidas sobre Ambiente e Desenvolvimento ocorrido no Rio de Janeiro, em 1992, “desenvolvimento sustentável” se tornou palavra-chave de um discurso político internacional voltado à qualidade de vida, conservação dos recursos naturais e responsabilidade para gerações futuras. Apesar das discussões terem sido inicialmente voltadas às ciências naturais e análises de crescimento populacional, relaciona-se a uma discussão baseada na definição social, histórica e cultural do problema: a viabilidade de

serem mantidas relações socialmente definidas entre a natureza e a comunidade durante longos períodos de tempo. Desta forma, o discurso sobre sustentabilidade é basicamente público e estreitamente vinculado a problemas como justiça social e regulamentação política.

Sustentabilidade ou não sustentabilidade corresponde a uma qualidade dentro de um continuum de condições e processos possíveis. Neste sentido, não se pode considerar a sustentabilidade ambiental e a sustentabilidade social de forma isolada. Ao contrário, o foco deve recair na interação entre elas, buscando a viabilidade de suas relações durante longos períodos de tempo. Por outro lado, considerando a rápida transformação por que as sociedades passam atualmente, a sustentabilidade necessita ser concebida dentro de uma perspectiva dinâmica, e não baseada em estruturas estáticas.

### 15.3. Objetivos

Os objetivos gerais deste Programa podem ser sintetizados em três grandes itens:

- Realizar os levantamentos e estudos previstos na etapa de pesquisa, prospecção e resgate do patrimônio arqueológico, histórico e cultural existente na área de implantação das Linhas de Transmissão 1, 2 e 3;
- Atender à legislação brasileira no que se refere à proteção e intervenção junto a este patrimônio;
- Produzir conhecimento científico sobre a Arqueologia e a História da área, contribuindo para a ampliação do conhecimento da cultura nacional.

De uma perspectiva científica, este programa tem como premissas a identificação e caracterização das diversas sociedades humanas que ocuparam e ocupam a região buscando, em especial, suas dimensões espaciais e cronológicas, assim como sua inserção em contextos arqueológicos, históricos e culturais de caráter macro-regional. Para tal finalidade a abordagem envolve a identificação e inserção geográfica, ambiental e temporal dos sítios arqueológicos/históricos e bens culturais da região, testemunhos das sociedades humanas que habitaram e habitam a área de abrangência da obra aqui tratada.

### 15.4. Metas

As metas relacionadas a cada uma das ações/atividades propostas são apresentadas no Quadro abaixo:

<b>Atividades/ações</b>	<b>Metas</b>
Prospecções arqueológicas	Identificação do patrimônio envolvido
Resgate Arqueológico	Tratamento do patrimônio
Pesquisas em Patrimônio Histórico e Cultural	Identificação e cadastro patrimonial
Envolvimento da comunidade e ações de Educação Patrimonial	Integração de conhecimentos
Análises e estudos de laboratório/ gabinete	Tratamento dos dados coletados Produção de Conhecimento sobre a História e Pré-história local e regional

## 15.5. Base Legal

Este Programa atende a legislação brasileira no que se refere à proteção ao patrimônio arqueológico, histórico e cultural, considerando:

- Decreto-Lei n. 25, de 30/11/1937, que organiza a proteção do patrimônio histórico e artístico nacional;
- A Lei n. 3.924, de 26/07/1961, que proíbe a destruição ou mutilação, para qualquer fim, da totalidade ou parte das jazidas arqueológicas, o que é considerado crime contra o patrimônio nacional
- A Constituição Federal de 1988 (artigo 216), que define o patrimônio cultural brasileiro, de natureza material e imaterial, garantindo sua guarda e proteção.

Por outro lado, este Programa considera também as diretrizes normativas e operacionais fornecidas pelos seguintes instrumentos:

- Resolução CONAMA 01/86, especificamente artigo 6, inciso I, alínea C, onde são destacados os sítios e monumentos arqueológicos como elementos a serem considerados nas diferentes fases de planejamento e implantação do Empreendimento (LP, LI, LO);
- Resoluções CONAMA 1986 e 1988, no que se refere à realização de estudos de patrimônio arqueológico, histórico e cultural dentro de processos de licenciamento ambiental;
- Resolução CONAMA 07/97, que vem detalhar as atividades e produtos esperados para cada uma das fases acima citadas;
- Manual de Estudos de Efeitos Ambientais dos Sistemas Elétricos (ELETROBRÁS/ELETRONORTE, março/1986), que detalha as especificidades operacionais dos programas ambientais;
- Portaria IPHAN/MinC 07, de 01.12.1988, que normatiza e regulamenta as ações de intervenção junto ao patrimônio arqueológico nacional, bem como define o acompanhamento e aprovação dos trabalhos;
- Portaria IPHAN/MinC 230, de 17.12.2002, que define o escopo das pesquisas a serem realizadas durante as diferentes fases de licenciamento de obra.

## 15.6. Público Alvo

O presente Programa atende os seguintes públicos alvo:

- A comunidade do município de Porto Velho, em especial as comunidades locais próximas ao empreendimento, uma vez que o objetivo maior do presente Programa é recuperar os diferentes cenários de ocupação humana que se desenvolveram na área, ao longo do tempo, através de práticas colaborativas de envolvimento e participação da comunidade, de forma a permitir a incorporação e apropriação de seus resultados na memória coletiva e contribuir no fortalecimento de sua identidade;
- Os órgãos licenciadores envolvidos, desenvolvendo as ações previstas e atendendo a legislação vigente. Em especial, o Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico

Nacional/IPHAN, responsável pela emissão de Portaria de Pesquisa, pelo acompanhamento e pela avaliação final deste Programa;

- O grupo empreendedor e executor da obra, visando garantir o desenvolvimento adequado de programas preventivos e/ou mitigadores que permitam o cumprimento das diferentes etapas de pesquisa exigidas no processo de licenciamento;
- A comunidade científica, uma vez que o desenvolvimento dos trabalhos deverá trazer dados novos para os campos da Arqueologia, História, Ciência Sociais e Etno-História.

## 15.7. Ações

O Programa de Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural das LTs 1, 2 e 3 aqui tratadas deverá abranger as seguintes macro-ações, procedimentos e metodologias:

- Prospecções arqueológicas na AID do empreendimento, a saber, o traçado das Linhas 1, 2 e 3, além do total de outros eventuais terrenos onde devam ocorrer obras ou qualquer tipo de intervenção como acessos, apoios, canteiros de obras, entre outros;
- Registro detalhado dos sítios arqueológicos identificados, com especial atenção para seu potencial científico informativo e estado de conservação, utilizados como base das análises de risco e impactos;
- Definição das ações preventivas a serem realizadas em cada sítio buscando-se, sempre que possível, promover sua preservação;
- Resgate arqueológico dos sítios aos quais não se aplicam as medidas de preservação acima indicadas;
- Pesquisa, registro e valoração histórico/cultural das comunidades envolvidas;
- Ações de Educação Patrimonial e Arqueologia Pública;
- Elaboração e entrega de relatórios e produtos (andamento e finais).
- Elaboração e entrega de relatórios de atividades mensais e semestrais.

### 15.7.1. Prospecções na AID e AII

Considerando que ainda não foram desenvolvidos estudos patrimoniais específicos para a área a ser abrangida pelas obras das LTs, indica-se a necessidade de realizar levantamentos intensivos na AID dos empreendimentos, compreendendo:

- LT 1 500 kV UHE Jirau – SE Coletora Porto Velho: 93,20km;
- LT 2 500 kV UHE Jirau – SE Coletora Porto Velho: 93,26km;
- LT 3 500 kV UHE Jirau – SE Coletora Porto Velho: 94,46km.

O traçado das 3 Linhas de Transmissão correm paralelos no terreno, ocupando uma superfície total da ordem de 1.750 hectares

As prospecções a serem realizadas deverão compreender levantamentos sistemáticos de varredura, com observações de superfície e de perfis estratigráficos expostos, complementados pela abertura sistemática de poços-teste nos locais de vértice e futuras

torres, de forma a identificar possíveis vestígios arqueológicos presentes na superfície dos terrenos, como também vestígios enterrados ou mascarados pela vegetação.

Os poços-teste são aprofundados manualmente, permitindo controle estratigráfico, descrição de seu comportamento e identificação de possíveis vestígios arqueológicos, mesmo que de pequenas dimensões. As ações em cada poço-teste deverão ser registradas incluindo coordenada UTM, documentação fotográfica, análises estratigráficas e resultados.

A metodologia deverá compreender investigação sistemática em 40% dos vértices/torres de cada LT. Nos demais 60% dos trajetos deverão ser realizadas prospecções extensivas com investigação de pontos escolhidos de torres que apresentem maior potencial arqueológico. Vale salientar que a metodologia aplicada para a UHE Jirau é de 30% de prospecções sistemáticas e 70% de prospecções extensivas. Justifica-se o acréscimo do percentual em pesquisas sistemáticas no traçado das LTs (40%) pelo fato delas se desenvolverem em direção a ambientes não contemplados na pesquisa da UHE, rumo ao norte (Porto Velho), podendo trazer dados novos ao Programa.

Para a definição dos locais onde se dará a prospecção sistemática de varredura e os locais de prospecção extensiva deverá ser realizado um Zoneamento Arqueológico preliminar, considerando as características ambientais da área, vis-a-vis aos padrões arqueológicos e históricos conhecidos para a região. A mesma metodologia se estenderá para possíveis outros terrenos utilizados para obra (acessos, canteiros, etc.), definindo uma metodologia integrada.

Caso alguma destas atividades forneça resultado positivo (ou seja, caso identifique-se a presença de vestígios arqueológicos), deverão ser realizados registros para cadastro com uso de Ficha de Sítio Arqueológico. O procedimento deverá compreender, ainda, a documentação gráfica/fotográfica do local, visando obter dados sobre a natureza e significado dos vestígios, de maneira a discuti-los, em consonância aos contextos regionais de ocupação humana.

Já na Área de Influência Indireta (AII), deverão ser realizados levantamentos da documentação disponível (bibliografia, cadastros IPHAN, Internet, intuições locais), bem como entrevistas com a comunidade local visando mapear possíveis novos sítios arqueológicos nas imediações das obras através de informações orais. Vale salientar que já se dispõe de um conhecimento abrangente sobre o Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural regional, proveniente das pesquisas na área da UHE Jirau, e que até o momento foi sistematizado em 20 Relatórios de Andamento. Este conjunto de informações fornece a contextualização necessária para o possível patrimônio cultural identificado na AID das LTs através das prospecções aqui definidas.

Concluídos estes trabalhos deverá ser realizada uma análise dos resultados obtidos, em especial, dos patrimônios registrados visando estabelecer ações preventivas a serem realizadas buscando-se, promover sua preservação. No caso de sítios arqueológicos existentes nos locais dos vértices/torres deverá se buscar, sempre que possível, alterar o posicionamento da obra. Todavia, nos locais onde isto não for possível ou recomendado, deverão ser realizadas ações preventivas de resgate, conforme texto que segue.

### 15.7.2. Ações de resgate

Em todos os sítios arqueológicos identificados deverão ser realizadas ações de resgate (portanto, em 100% do universo cadastrado).

Visando obter um primeiro panorama de seu comportamento em sub-superfície deverão ser inicialmente demarcadas linhas de trincheira cortando o compartimento paisagístico onde os vestígios foram identificados. Em cada trincheira deverão ser abertas diferentes poços-teste e/ou sondagens, com distâncias variando de 10 a 30 metros, conforme a dimensão do sítio arqueológico. Este trabalho deverá ser acrescido pela realização de planta t do local e registro fotográfico.

Neste momento será possível definir e/ou detalhar a natureza do pacote arqueológico, a possível presença de mais de uma camada de ocupação humana, o estado de conservação dos vestígios e a própria extensão (limites) que o sítio apresenta.

Terminada esta fase deverá ser dado início às escavações arqueológicas propriamente ditas. A escala da escavação a ser realizada em cada sítio depende, essencialmente, de seu estado de conservação e potencial científico. De todo modo, a proposta é desenvolver trabalhos visando identificar:

- As atividades humanas desenvolvidas em um período particular da ocupação do local;
- As mudanças ocorridas nestas atividades ao longo do tempo.

Assim as escavações, ao mesmo tempo evidenciam solos contemporâneos de ocupação, mas também lidam com a sucessão dos solos, definindo variações na forma de apropriação do terreno.

A técnica de escavação deverá enfatizar a dimensão horizontal, trabalhando com a planta topográfica da área e plotando as peças ou conjunto de peças. Isto deverá se suceder em profundidade, no momento em que cada solo evidenciado fôr devidamente mapeado e as peças coletadas, baixando-o em seguida para níveis mais profundos. O objetivo é revelar as relações espaciais entre estruturas e artefatos no espaço dos sítios.

Especial atenção deverá ser dada na coleta de material adequado para datação, principalmente na forma de carvões, encontrados em estruturas de combustão (fogueiras) ou ossos que ainda mantenham partes de colágeno, já que este se mostra um dado fundamental na análise dos sítios e de todas as discussões arqueológicas regionais a serem realizadas ao término do Programa.

### 15.7.3. Análises e estudos de laboratório/gabinete

Concluídos os trabalhos de campo deverão ser realizadas atividades de laboratório. Incluem-se aqui os trabalhos de organização dos materiais e informações coletados em campo. As peças que foram o acervo do Programa (cerâmica, lítico, etc...) deverão ser curadas (individualmente lavadas, numeradas e cadastradas), formando um primeiro inventário das pesquisas.

Todo o tipo de registro gráfico produzido (plantas de sítio, perfis topográficos, croquis, etc...) deverá ser digitalizado (programa AutoCad ou Corel-Draw), devendo-se ainda organizar o

acervo fotográfico, bem como também fotografadas, em laboratório, peças diagnósticas do acervo para ilustração dos relatórios e produtos.

Os dados e materiais organizados em laboratório deverão passar, então, a ser analisados, com o objetivo de obter as informações necessárias para caracterizar o patrimônio arqueológico coletado.

Amostras de carvão, caso coletadas, deverão ser processadas, selecionadas e enviadas para análise em laboratório especializado visando obtenção de datas absolutas.

Por fim, deverão ser elaborados relatórios parciais e relatório final, dando conta das fases da pesquisa, dos trabalhos realizados e resultados obtidos.

#### 15.7.4. Pesquisas em Patrimônio Histórico e Cultural

As ações previstas junto ao patrimônio histórico e cultural da área do empreendimento deverão abranger:

- Levantamentos direcionados para a identificação de exemplares do patrimônio edificado e imaterial, sobretudo procurando promover a integração dos componentes do Patrimônio Cultural com a comunidade diretamente envolvida na área de abrangência do empreendimento.
- Em relação ao patrimônio histórico edificado, um dos principais objetivos deverá ser compreender e avaliar os processos de transformação do espaço ocorridos na área, desde o início da ocupação colonial até a atualidade. Deverão ser, assim, realizados trabalhos de campo voltados à identificação de exemplares construtivos que possam testemunhar e fornecer dados sobre as distintas formas de ocupação ocorridas na área, ao longo do tempo.
- A estratégia adotada para identificar os edifícios de interesse arquitetônico e/ou histórico na área de abrangência do projeto deverá levar em consideração as características arquitetônicas, construtivas, históricas, as referências urbanísticas e paisagísticas e o fato de constituírem indicadores dos processos econômicos e da evolução e transformação do espaço, onde capelas, singelas casas, comunidades de pescadores, etc., adquirem valor porque testemunham e refletem os saberes locais.
- Deverá ser também realizado um inventário amostral das referências culturais das comunidades, em consonância com as diretrizes da UNESCO, que o define como o conjunto de manifestações culturais, tradicionais e populares, fruto da criação coletiva que emana de uma comunidade. As pesquisas deverão privilegiar, sobretudo, testemunhos do “saber fazer” regional, que reflitam o cotidiano sócio-cultural das comunidades locais.

#### 15.7.5. Envolvimento da Comunidade e Educação Patrimonial

Como continuidade e conseqüência do Programa deverão ser desenvolvidas diferentes atividades de envolvimento, divulgação e educação patrimonial, visando:

- Apresentar à comunidade os resultados alcançados pelas pesquisas, objetivando sua incorporação à identidade cultural regional promovendo, em última instância, sua valorização e preservação;

- Produzir material científico relativo aos Modos de Vida da região, passados e presentes (Ciência Aplicada), a ser divulgado junto à comunidade local e comunidade científica nacional/ internacional;
- Fornecer subsídios aos órgãos públicos que contribuam para o gerenciamento do patrimônio cultural dos municípios envolvidos.

Para tanto estará sendo desenvolvido um amplo leque de ações, abaixo sintetizadas. Vale ressaltar que todas estas ações já se encontram implementadas e em andamento junto ao Programa de Gestão do Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural do AHE Jirau. Assim os novos dados e conhecimentos obtidos na pesquisa das LTs deverão ser-lhes integrados, ampliando seus resultados e abrangência.

### Fale Conosco

- Atividade: uso de ferramentas de comunicação visando o acolhimento de dados, opiniões e depoimentos sobre o Programa de Gestão do Patrimônio Cultural, na construção de uma memória coletiva.
- Público alvo: Comunidade em geral.
- Metodologia: Endereço de skype, blog e site.
- Duração: Ao longo da duração do Programa.
- Resultado: Implantação de plataformas que constituam veículos de comunicação da comunidade em geral com o Programa, além de disponibilizar dados do Programa e ações em andamento.

### Oficinas Culturais

- Atividade: Promoção de debates, fóruns de discussão e atividades ligadas ao patrimônio cultural regional.
- Público alvo: Grupos sociais localizados na AID e AII do empreendimento. Serão buscadas parcerias com organizações que já desenvolvam trabalhos ou constituam centros de referência para estas comunidades (sindicatos, grupos de apoio, escolas etc).
- Metodologia: As oficinas privilegiarão atividades que estimulem os participantes a refletir sobre o patrimônio cultural presente na região através de atividades em grupo, atividades lúdicas, passeios culturais, palestras, tomada de entrevistas e depoimentos, distribuição de material de apoio.
- Resultado: Participação da comunidade na definição e reflexão do patrimônio cultural abordado. Produção de vídeo (curta-metragem) sobre os trabalhos, em especial, os depoimentos e percepções de patrimônio apresentados por eles.
- VIDE: Blog <http://documentoculturaljirau.ning.com>

### Museu Virtual

- Atividade: Desenvolvimento de Plataforma eletrônica permanente, para acesso do público em geral e acadêmico, que apóie o desenvolvimento de pesquisas sobre a

cultura material. Este produto estará ligado ao Site do Programa, ao site do museu que ficará com a guarda permanente do acervo (Rondônia), e à UNICAMP, que fornece o apoio institucional científico ao projeto.

- Metodologia: Pesquisa e aplicação de ferramenta multimídia, tomada das peças, elaboração de legendas científicas, implantação em site.
- Resultado: Divulgação e extroversão permanente do acervo material gerado pelas pesquisas.
- Vide: [www.arqueoparque.com](http://www.arqueoparque.com)

### Manejo de Acervo Documental

- Atividade: Tratamento do banco de dados documentais (gráficos, cartográficos, iconográficos, fotográficos e videográficos) do Programa voltado à sua divulgação e disponibilização. No que se refere ao tratamento espacial dos bens culturais e sítios arqueológicos presentes na região estudada, serão utilizadas ferramentas de visualização Google Maps, para disponibilização de acesso.
- Metodologia: Montagem de data-base, organização dos dados por categoria, definição de trilhas de acesso.
- Resultado: Data-base do Programa.

### Ferramentas Educacionais

- Atividade: Material didático-pedagógico em meio eletrônico que revitalize a história e cultura regional, permitindo ao internauta uma viagem no tempo passando pelos diferentes cenários históricos que se desenvolveram na área, ao longo do tempo.
- Público alvo: Ferramenta para público estudantil, público universitário, professores, gestores culturais e patrimoniais, profissionais de meio ambiente e interessados em geral.
- Resultado: Material paradidático, visando a divulgação e valorização do Patrimônio Cultural regional.

### Exposição Permanente

- Atividade: Implantação de exposição permanente do acervo em local a ser definido, objetivando promover o encontro com a cultura material identificada durante as pesquisas, por meio de uma “mostra cultural permanente”, com as informações e características necessárias para contribuir no processo de ensino-aprendizagem e valorização cultural.
- Público alvo: Comunidade em geral.
- Resultado: Divulgação permanente de resultados.

### Publicação Científica

- Atividade: Plataforma de divulgação dos resultados da pesquisa voltada para a comunidade científica, contribuindo para ampliar o conhecimento da pré-história e da história nacional, e do médio rio Madeira em particular. Publicação de artigos científicos e participação em congressos e reuniões científicas nacionais e internacionais, tanto ao longo do andamento do Programa (divulgação de dados preliminares) como ao seu término (divulgação de resultados finais).
- Público alvo: Meio acadêmico (bibliotecas, instituições de pesquisas, profissionais em arqueologia, história e patrimônio cultural).
- Resultado: Divulgação científica.

### Exposição Itinerante

- Atividade: Exposições com objetivo de divulgar o Programa Patrimonial, seu conteúdo e resultados aos interessados em geral, com mostra de painéis e/ou recursos multimídia. Serão analisados os eventos culturais já programados para a AID e AII (festas regionais, encontros, eventos) para sinergia, buscando a maior amplitude possível da divulgação do Patrimônio Cultural regional.
- Público alvo: Comunidade em geral.
- Resultado: Divulgação do Programa e do Patrimônio Cultural, estímulo à participação da comunidade na construção de uma história conjunta.
- VIDE: Blog <http://documentoculturaljirau.ning.com>

### Cartilha Patrimonial

- Atividade: elaboração de plataforma de divulgação dos resultados da pesquisa. De linguagem corrente (não técnica) e privilegiando imagens, fotos, figuras e mapas, a cartilha busca despertar o interesse da comunidade para o patrimônio arqueológico, histórico e cultural regional, com ênfase nas pesquisas e nos resultados obtidos através do Programa.
- Público alvo: Estudantil e infantil.
- Resultado: Divulgação do Programa para público infantil.

Finalmente, os dados obtidos e resultados deverão ser integrados ao produto denominado “Plano de Gestão de Patrimônio Cultural da UHE Jirau”, incluindo avaliações de significância patrimonial, avaliações e objetivos de gestão, políticas a serem implantadas bem como um plano de ação e prognóstico com previsão de horizontes futuros de curto, médio e longo prazo.

O conjunto destas ações visa garantir que a perda física dos contextos arqueológicos impactados direta ou indiretamente pela obra seja efetivamente compensada pela incorporação dos conhecimentos produzidos à Memória Nacional, conforme prevê a Portaria IPHAN 230.

## 15.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

Ao longo da implantação do Programa Arqueológico, Histórico e Cultural deverá ser feito acompanhamento a partir dos seguintes indicadores, conforme demonstra o Quadro abaixo:

<b>Etapas de desenvolvimento do Programa</b>	<b>Indicadores: resultados previstos e produtos</b>
Prospecções arqueológicas	Áreas percorridas, patrimônio cadastrado, relatórios de conteúdo.
Resgate Arqueológico	Execução das pesquisas nos sítios arqueológicos identificados e finalização das ações, relatórios de conteúdo.
Envolvimento da comunidade, Educação Patrimonial	Participação da comunidade; avaliação de resultados.
Pesquisas de Patrimônio Histórico e Cultural	Participação das comunidades, relatórios de conteúdo.
Análises e estudos de laboratório / gabinete	Tratamento do acervo documental e material obtido durante os trabalhos de campo. Geração de Conhecimento. Relatórios de conteúdo. Elaboração e entrega de Relatório Final, protocolo junto ao IPHAN/MinC. Obtenção de parecer de avaliação do IPHAN/MinC.

Considerando as etapas de pesquisa anteriormente definidas e descritas, o acompanhamento dos trabalhos deverá ocorrer na forma de relatórios parciais de andamento. Estes relatórios deverão trazer as ações realizadas e concluídas, análise de andamento do cronograma e previsão de ações para o próximo período, permitindo um acompanhamento e avaliação continuada das etapas de implantação do Programa.

## 15.9. Cronograma

As ações previstas por este Programa devem ser desenvolvidas conforme apresenta o Quadro abaixo.

<b>Ação</b>	<b>Período</b>	<b>Localização</b>
Prospecções arqueológicas	Antes início das obras	AID e AII
Resgate arqueológico	Antes início das obras	AID
Pesquisas em Patrimônio Histórico e Cultural	Concomitante à obra	AII
Envolvimento da Comunidade e Educação Patrimonial	Antes início das obras Concomitante à obra	AID e AII
Análises e estudos de laboratório/ gabinete	Concomitante à obra	AID e AII

O cronograma é apresentado a seguir.

Cronograma Obra/Programa	2010												2011												2012											
	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
<b>Cronograma Físico LT's do AHE Jirau</b>																																				
Cadastro Topográfico																																				
Liberação do Traçado																																				
Topografia e Sondagens																																				
Supressão de Vegetação																																				
<b>LT Interligação</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT1</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT2</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3 + Travessia</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
<b>LT3</b>																																				
Fundações																																				
Montagem de Torres																																				
Lançamento de Cabos																																				
Comissionamento																																				
Desmobilização																																				
Operação Comercial																																				
<b>Cronograma Físico do Programa de Patrimônio Arqueológico, Histórico e Cultural</b>																																				
Prospecções na AID e AII																																				
Resgate na AID																																				
Pesquisas em Patrimônio Histórico e Cultural																																				
Análises e estudos de laboratório / gabinete																																				
Envolvimento da comunidade, Educação Patrimonial																																				
Relatórios Mensais de Atividades																																				
Relatórios Semestrais																																				

## 15.10. Recursos Necessários para Realização do Programa

### 15.10.1. Recursos Materiais

Os recursos necessários para o bom desenvolvimento do Programa em questão, envolvem diretamente os profissionais que irão desenvolver as atividades previstas, incluindo equipamentos de proteção individual, material de pesquisas de campo, material de pesquisas em laboratório e escritório.

Recursos	Quantidade	Especificações
Capacete de Proteção	15	
Óculos de Segurança	15	Equipamentos de Proteção Individual com Certificado de Aprovação (CA).
Protetor Auricular	15	
Bota de Segurança	15	
Uniforme	15	
Perneiras	15	
Câmera Fotográfica Digital	5	
GPS	9	
Câmera Filmadora	5	
Computador/Notebook	5	
Desktops	5	
Rádios comunicadores	5	
Impressoras	3	
Scanner	2	
Cavadeiras	6	
Peneiras	6	
Enchadas	6	
Pá reta	6	
Colher de pedreiro	12	
Espátula	6	
Pincéis	6	
Engradados plásticos	10	
Caixas poliondas	50	
Material de secretaria	10 jogos	Papel, canetas, etiquetas, cliques, grampos, canetas nanquim, lápis, canetas marcadoras, esmaltes de marcação de peças, papel neutro, cola neutra, embalagens plásticas, fitilhos, pranchetas, etc.
Balde	12	
Pá	6	
Garrafas térmicas	12	
Tendas	4	
Veículos	4	
Paquímetro	3	
Lupa binocular	1	
Alicate	2	
Escova	6	

### 15.10.2. Recursos Humanos

Para o desenvolvimento deste Programa define-se uma equipe formada pelos seguintes profissionais, totalizando 28 pessoas:

- 1 Arqueólogo Sênior (Coordenação geral)
- 3 Arqueólogos Plenos
- 3 Arqueólogos Junior
- 1 Historiador Pleno
- 1 Historiador Junior
- 1 Cientista Social Pleno
- 1 Cientista Social Junior
- 1 Geógrafo Pleno
- 1 Geógrafo Junior
- 1 Arquiteto Pleno
- 2 Técnicos de Laboratório
- 6 Auxiliares de campo
- 2 Técnicos Editoração/Multimídia
- 3 Técnicos de Educação Patrimonial
- 1 Técnico Administrativo

### 15.11. Interface com Outros Programas

As interfaces previstas com outros Programas em andamento abrangem:

- Programa de Gestão Ambiental;
- Programa de Desmatamento;
- Programa de Comunicação Social;
- Programa de Educação Ambiental.

### 15.12. Referências Bibliográficas

Ascher, Robert, 1961 Analogy in archaeological interpretation. *Southwestern Journal of Anthropology* 17: 317-25

Bahn, Paul (ed.) 1996, *The Cambridge Illustrated History of Archaeology*. Cambridge University Press, Cambridge

Bennett, John W. 1943, Recent developments in the functional interpretation of Archaeological Data. *American Antiquity* vol.9, n.2 :208-219

Binford, Lewis R. 1962, *Archaeology as Anthropology*. *American Antiquity* vol.28, n.2, :217-225

Smudge pits and hide smoking: the use of analogy in archaeological reasoning. *American antiquity* 32: 1-12

Methodological considerations in the use of ethnographic data. In R.B.Lee & I.DeVore (eds.) *Man the hunter*, :268-73, Chicago: Aldine Publishing Company

Mortuary practices: their study and potential. In J.A.Brown (ed.) *Approaches to the Social Dimensions and mortuary practices*, SAA, *Memoir* 25, :58-67, Washington, D.C.

1967 Smudge Pits and Hide-Smoking: The Use of Analogy in Archaeological Reasoning. *American Antiquity* 32:1-12.

1971 Mortuary practices : their study and their potential. Washington : Society for American Archaeology, 1971, pp:6-29.

Binford, S.R. & Binford L.R. (eds.), 1968 *New Perspectives in Archaeology*, Aldine, Chicago

Bollaert, William, 1860, *Antiquarian, Ethnological, and other researches in New Granada, Equador, Peru, and Chile*. D. Lane, Londres

Brown, James A. (ed.), 1971 *Approaches to the social dimensions of mortuary practices*. SAA, Memoir 25, Washington D.C.

Campbell; Donald T., 1988 *Methodology and epistemology for social science: selected papers*. Chicago, University of Chicago Press Ed. Samuel Overman

Catherwood, Frederick, 1844 *View of Ancient Monuments in Central America, Chiapas, and Yucatán*. Vizetally, Londres

Chang, Kwang-Chi, 1967 Major aspects of the interrelationship of archaeology and ethnology. *Current Anthropology* 8() :227-34

Charlton, Thomas H., 1981. *Archaeology, ethnohistory and ethnology: interpretive interfaces*. *Advances in Archaeological Method and Theory* 4:129-76

Childe, V. Gordon

1936 *Man Makes Himself*. Watts, Londres

Claassen, Cheryl (ed.)

*Exploring gender through archaeology*. *Monographs in World Archaeology*, n.11, Prehistory Press, Madison

Clark, Grahame D.

*Archaeology and Society*. Methuem, Londres

1953 *The economic approach to Prehistory*. *Proceedings of the British Academy* vol. 39, :215-238

Clarke, David

1968 *Analytical Archaeology*. Methuem, Londres

*Models in Archaeology*. Methuem, Londres

1977 *Spatial Archaeology*. Academic Press, Londres

Conkey, Margaret W. & Spector, Janet

Archaeology and the study of gender. In M.B.Schiffer (ed.) *Advances in Archaeological Method and Theory*, vol. 7, :1-38, Academic Press, New York

Crist, Thomas A. J.

2002 Empowerment, Ecology and Evidence: The Relevance of Mortuary Archaeology to the Public. In Little, B.J (org.) *Public Benefits of Archaeology* . Florida: University Press of Florida, pp:101-117.

Deetz, James J.F.

1968 Cultural patterning of behaviour as reflected by archaeological material. In:Chang, K.C. (ed) *Settlement Archaeology*. Palo Alto, CA, National Press, pp: 31-42.

De Vries, B.

2003 In search of sustainability: what can we learn from the past? Paper for the International Symposium on World System History and Global Environment Change, Utrecht, Lund University

Dunnell, Robert C.

1986 Five decades of American Archaeology. D.J.Meltzer, D.D.Fowler, J.A.Sabloff (eds.) *American Archaeology, Past and Future*. Smithsonian Institution Press, Washington & London

Fabian; Johannes

1983 *Time and the other : how anthropology makes its object*. New York: Columbia University Press,

Fagan, Brian

2002 Epilogue. In: Little, B.J. (org) *Public Benefits of Archaeology*. Florida: University Press of Florida, pp:253-260.

Faulkner, N.

2000 *Archaeology from below*. *Public Archaeology* I: 21-33

Flannery, Kent V.

1967 Culture History vs. Cultural Process: a debate in american Archaeology. *Scientific American*, vol. 217, :119-122

1968a *Archaeological Systems theory and Early Mesoamerica*. B.J.Meggors (ed.), *Anthropological Archaeology in the Americas*, :67-87, Washington D.C.

1972a *The cultural evolution of Civilizations*. *Annual Review of ecology and systematics*. Vol.3,: 399-426, Palo Alto

1972b Summary Comments: evolutionary trends in social exchange and interaction. In E.N.Wilmsen (ed.) Social exchange and interaction, :129-136, Univ. of Michigan, Museum of Anthropology, Anthropological Papers n.46, Ann Arbor

The early Mesoamerican village Academic Press, New York

Funari, Pedro Paulo A.

1995 Mixed features of archaeological theory in Brazil. In P. Ucko (ed.) Theory in Archaeology, a world perspective: 236-250, London, Routledge.

1998 A importancia da teoria arqueológica internacional para a Arqueologia sulamericana: o caso brasileiro. In P. P.A. Funari (ed.) Teoria Arqueológica na América do Sul, :13-32, IFCH, Campinas

2004 Western influences in the archaeological thought in Brazil. In G. Politis & R. Peretti (eds.) Teoria arqueologica en America del Sur : 235-244, Serie Teorica n. 3, INCUAPA, Olavarria.

Funari, P.P.A.; Hall, M.; Jones, S.

1999 Historical Archaeology: back from the edge. Londres, Routledge.

Funari, P.P.A. & Robrahn-González, E.M.

2005 Ethics, capitalism and public archaeology in Brazil.

Gosden, C.

Postcolonial Archaeology. In Archaeological Theory Today (ed. I. Hodder), :241-261, Polity Press, Cambridge

Gosden, Chris

2001 Postcolonial Archaeology: Issues of Culture, Identity, and Knowledge. In: Hodder (ed.) Archeological Theory Today, :241-261, Cambridge, Polity Press

Gould, Richard

1974 Some current problems in ethnoarchaeology. In C.B.Donnan & C.W.Clewlow (eds.) Ethnoarchaeology :29-48, Inst. of Archaeology Monograph, 4. Los angeles: Univ. of California.

Living archaeology. New York: Cambridge Univ. Press

1990 Recovering the Past. Univ. of New Mexico

Gould, R.A. & Watson, Patty Jo

1982 A dialogue on the meaning and use of analogy in ethnoarchaeological reasoning. Journal of Anthropological Archaeology 1: 355-81

Helm, June

1962 The ecological approach to Anthropology. *American Journal of Anthropology*, vol. 67, n.6, :630-639

Hempel, C.G.

1966 *Philosophy of Natural History*. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N.J.

Hodder, Ian

1978 Social organization and human interaction: the development of some tentative hypothesis in terms of material culture. In I.Hodder (ed.) *The spatial organization of culture*. Duckworth, Londres

1982 *Symbols in action: ethnoarchaeological studies of material culture*. New York: Cambridge Univ. Press

*Postprocessual Archaeology*. In M. Schiffer (ed.) *Advances in Archaeological Method and theory vol.8* :1-26, Academic Press, New York

1987 The contribution if the Long Term. In I.Hodder (ed.) *Archaeology as Long-Term History* :1-8, Cambridge Univ. Press, Cambridge

1991a *Postprocessual Archaeology and the Current debate*. In R.W.Preucel (ed.) *Processual and Postprocessual archaeologies: multiple ways of knowing the past*. :30-41. Center for Archaeological Investigations, Southern Illinois Univ., Occasional Paper n.10, Carbondale

1991b *Reading the past: current approaches to interpretation in archaeology*. Cambridge Univ. Press, Cambridge

1994 *Interpretación em Arqueología. Corrientes Actuales*. Crítica, Barcelona

2001 A review of contemporary theoretical debates in Archaeology. In I. Hodder (ed.) *Archaeological Theory Today*. :1-13, Cambridge, Polity Press

Hole, Frank & Heizer, Robert

1966 *An introduction to Prehistoric Archaeology*. Holt, Rinehart and Winston, New York

Krieger, A.D.

1944 The typological concept. *American Antiquity*, 9: 271-88

Lipe, William D.

2002 *Public Benefits of Archaeological Research*. In: Little; B. J. *Public Benefits of Archaeology*. Florida: University Press of Florida, pp:20-28.

Little, B.J.

2002 Archaeology as a Shared Vision. Public Benefits of Archaeology (e. B. J. Little) 1-19. Florida: University Press of Florida.

Lowenthal, D.

Conclusions: Dilemmas of Preservation. In: Our Past BeforeUs: Why Do We Save it? Ed. D. Lowenthal and M. Binney, 213-37, London, Temple Smith.

1985 The Past is a Foreign country. Cambridge, cambridge University Press.

Lumbreras, L.G.

1990 Archaeology yesterday & today. Cambridge University Press, Cambridge

McGee, R.J. & Warms, R.L.

1996 Anthropological Theory – na introductory history. Mayfield Publishing Company, California

McGuire, Randall H.

A Marxist Archaeology. Academic Press Inc., California

McManamon, F.P.

1991 The Many Publics for Archaeology. American Antiquity, 56 (1), 121-30.

1994 Presenting Archaeology to the Public in the USA. In: The Presented Past, Heritage, Museums and education. Ed. P. G. Stone and B. L. Molyneaux, 61-81, New York, Routledge.

1994a Changing relationships between Native Americans and Archaeologists. Historic preservation Forum 8 (2): 15-20.

2000 Archaeological messages and messengers. Public Archaeology 1:5-20

2002 Heritage, History and Archaeological Educators. In: Public benefits of Archaeology. Ed. Barbara J. Little, University Press of Florida, 31-45

Meskill, Lynn

2001 Archaeologies of Identity. In I. Hodder (ed.) Archaeological Theory Today :187-213, Cambridge, Polity Press

Molyneaux, B.L.

1994 Introduction: the represented Past. In The Presented Past: heritage, museums and education (ed. P. G. Stone & B. L. Molyneaux, 1-13, London, Rouledge.

Moser, S.

2001 Archaeological Representation: the visual conventions for constructing knowledge about the past. In *Archaeological Theory Today* (ed. I. Hodder), Polity Press, Cambridge.

Ndoro, W. & Pwiti, G.

2001 Heritage management in Southern Africa. *Public Archaeology* vol. 2: 21-34

Orser, C.E.

1992 *Introdução à arqueologia histórica*. Belo Horizonte : Oficina de Livro

Patternson, Thomas C.

1989 History and the Post-Processual Archaeology. *Man*, vol.24 :555-566

Plog, Fred T.

*The study of Prehistoric Change* Academic Press, New York

1976 Measurement of Prehistoric Interaction between communities. In K.Flannery (ed.) *The early mesoamerican village*, New York, Ac. Press

Preucel, R.W.

*Processual and Postprocessual archaeologist: multiple ways of knowing the past*. Center for Archaeological Investigations, Occasional Paper n.10, Southern Illinois Univ., Carbondale

Pyburn, K. Ann and Richard R. Wilk.

1995 Responsible Archaeology Is Applied Anthropology. In: *Ethics in Archaeology: Challenges for 1990s*, ed. M. J. Lynott and A. Wylie, 71-76, Washington, D. C.: Society for American Archaeology.

Rathje, William L.

Socio-political implications of Lowland Maya Burials: methodology and tentative hypotheses. *World Archaeology* vol1, n.3 :359-374

*Garbage Project: a new way of looking at the problems of Archaeology*. *Archaeology* vol.27, n.4 :236-241

1978 Archaeological Ethnography...because sometimes it is better to give than to receive. In R. Gould (ed) *Explorations in Ethnoarchaeology*, :49-75. School of American Research, Advanced Seminar Series, Univ. of New Mexico Press, Albuquerque

Redman, C.L.

Research and theory in current Archaeology: an introduction. In C.L.Redman (ed.) *Research and theory in current archaeology* :5-26, Wiley, New York

1991 Distinguished lecture in Archaeology. In defense of the seventies – the adolescence of New Archaeology. *American Anthropologist* vol.93, :295-307

Renfrew, C. & Bahn, P.

*Archaeology – Theories, Methods and Practice*. Thames and Hudson, 2. Edition, Londres

Robrahn-Gonzalez, E. M.

2000 Reflexionen ueber den Gebrauch der historischen Analogie in Brasilien. In: A. Gramsch (ed.) *Vergleichen als archaeologische Methode. Analogien in den Archaeologien*, BAR International Series, arbeitgemeinschaft Theorie (T-AG). Berlin,131-142

El uso de la Analogía en la Etnoarqueología Brasileña. *Anais da II Reunião Internacional de Teoría Arqueológica en América del Sur*. Argentina.

2004 *Arqueologia e Sociedade*. Tese de Livre-Docência (MAE-USP).

Rowlands, M.

1998 The archaeology of colonialism. In K. Kristiansen & M. Rowlands, *Social Transformations in Archaeology: global and local perspectives*, 327-33, London, Routledge.

Salmon, Merrilee H.

Postprocessual explanation in Archaeology. In L.Embree (ed.) *Meta-Archaeology*, Boston Studies in the Philosophy of Science. Kluwer Academic Press, Boston

Schiffer, M.B.

1976 *Behavioral Archaeology*. Academic Press, New York

Schortman, M. & Urban, P.A.

Interregional interaction in Prehistory: the need for a new perspective. *American Antiquity* 54(1) :52-65

1992 Current trends in interaction research. In M.Schortman & P.A.Urban (eds.) *Resources, power and interregional interaction*. Plenum Press, New York

Schuyler, Robert L.

1970 Historical and Historic Sites Archaeology as Anthropology: basic definitions and relationships. *Historical Archaeology* vol.4 :83-89

Schwarcz, Lilia Moritz.

1993 *O Espetáculo das Raças: Cientistas, Instituições e Questão Racial no Brasil – 1870-1930*. São Paulo, Companhia das Letras.

Shanks, Michael & Tilley, Christopher

Social Theory and Archaeology. Polity Press, Cambridge

1989 Archaeology into the 1990s. Norwegian archaeological Review, vol. 22:1-12

Shanks, Michael & Hodder, Ian

Processual, postprocessual and interpretive Archaeologies. Ian Hodder et alii (eds.)  
Interpreting Archaeology – finding meaning in the past. Routledge, London and New York, :3-29

Shiva, V

2003 Monoculturas da mente. Perspectivas da biodiversidade e da biotecnologia. São Paulo, Editora Gaia.

Smith, G. and Ehrenhard, J.

2002 Protecting the Past to Benefit the Public. In: Public benefits of Archaeology. Ed. Barbara J. Little, University Press of Florida, 121-130

Spaulding, Albert C.

1988 Distinguished lecture: archaeology and anthropology. American Anthropologist vol. 90 :263-271

Taylor. Walter W. Jr.

A study of Archaeology. Memoir Series of the American Anthropological Association, n.69, Menasha, Wis.

Trigger, Bruce G.

1963 Settlement as na aspect of Iroquois adaptation at the time of contact. American Anthropologist vol.65, n.1, :86-101

1967 Settlement Archaeology – its goals and promise. American Antiquity vol.32, n.1 :149-161

1968 The determinants of settlement patterns. In K.C.Chang (ed,) Settlement Archaeology :53-78, Nation Press Books, Palo Alto

A history of Archaeological Thought. Cambridge University Press, Cambridge

1991 Constraint and freedom: a new synthesis for Archaeological explanation. American Anthropologist vol.93, :551-569

Watson, Patty Jo

1979 The idea of ethnoarchaeology: notes and comments. In C.Kramer (ed.) Ethnoarchaeology: implications of ethnography for archaeology. :277-88, New York: Columbia Univ. Press

Watson, Patty Jo; Leblanc, S.A. & Redman, Charles L.

1971 Explanation in Archaeology, an explicitly Scientific Approach. Columbia Univ. Press, New York

Watson, Richard A.

1991 What the New Archaeology has Accomplished. Current Anthropology 32(3):275-291

White, Leslie A.

1959 The Evolution of Culture. McGraw-Hill, New York

Willey, G.

Comments on cultural and social Anthropology. In S. Tax et alii (eds.) Na appraisal of Anthropology today. :229-230, Univ. of Chicago Press, Chicago.

Prehistoric Settlement Patterns in the New World. Viking Fund Publications in Anthropology, n.23, New York

Willey, G.R. & Phillips, Philip

Method and theory in American Archaeology, II: historical-developmental interpretations. American Anthropologist vol.57, :723-819

1958 Method and theory in American Anchaeology. Univ. of Chicago Press, Chicago

Willey, G.R. & Sabloff, J.A.

1993 A History of American Archaeology. W.H. Freeman and C., New York, 3. Edition

Wylie, A.

1985 The reaction against analogy. Advances in Arch. Method and Theory 8: 63-111

1988 `Simple` analogy and the role of relevance assumptions: implications of Archaeological Practice. International Studies in the Philosophy of Science 2:134-150

1989 The interpretive Dilemma. V.Pinsky & A.Wylie (ed.) Critical Traditions in Contemporary Archaeology: essays in the Philosophy, History and socio-politics of Archaeology. :18-27, Cambridge Univ. Press, Cambridge

1991 Gender theory and the Archaeological record. In J.M.Gero & M.W.Conkey (eds.) Engendering Archaeology, women and prehistory. :31-56, Basil Blackwell, Londres

### 15.12.1. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Profissional	Cargo	Órgão
Dra. Erika M. Robrahn-González	Historiadora, Antropóloga e	

Arqueóloga

## 16. Plano de Ações de Emergência (PAE)

### 16.1. Introdução

A finalidade deste Plano de Ação de Emergência (PAE) é fornecer um conjunto de diretrizes, dados e informações que propiciem as condições necessárias para a adoção de procedimentos lógicos, técnicos e administrativos, estruturados para serem desencadeados rapidamente em situações de emergência, para a minimização de impactos à população e ao meio ambiente, na fase de obras das LT de 500kV que interligarão a UHE Jirau à Subestação Coletora de Porto Velho.

A elaboração deste PAE teve como base os Planos de Ações de Atendimento a Emergência e as informações e os procedimentos já existentes para a UHE Jirau.

### 16.2. Justificativa

Este plano estará voltado à fase de obras de implantação das LT de 500 kV da UHE Jirau.

O PAE é um documento que deve definir claramente as atribuições e as responsabilidades dos envolvidos, prevendo também os recursos humanos e materiais compatíveis com os possíveis acidentes a serem atendidos, além dos procedimentos de acionamento e das rotinas de combate às emergências, de acordo com a tipologia dos cenários acidentais estudados.

### 16.3. Objetivos

O plano foi elaborado a partir do Plano de Gerenciamento de Riscos da UHE Jirau, com foco específico nas LT, considerando-se, entretanto, o empreendimento como parte do complexo.

O PAE estabelece procedimentos a serem adotados em situações de emergência que possam ocorrer durante as obras de implantação das linhas de transmissão. Estes procedimentos definem ações imediatas e eficazes visando à preservação de vidas, à minimização de impactos ambientais, à proteção das comunidades vizinhas, à minimização de perdas patrimoniais, de instalações que possam afetar as atividades das comunidades.

### 16.4. Metas

As metas vinculadas a cada ação desenvolvida é apresentada a seguir:

Atividades/ações	Metas
Combate a princípios de incêndio, conforme NBR 14276	Manter 10% da equipe treinada e/ou ao menos 02 (duas) pessoas habilitadas em cada frente de trabalho, com reciclagem e revisão a cada 03 (três) meses; Para os demais funcionários, orientação na integração.
Primeiros socorros	Manter 10% da equipe treinada e/ou ao menos 02 (duas) pessoas habilitadas em cada frente de trabalho, com reciclagem e revisão a cada 03 (três) meses;

	Para os demais funcionários, orientação na integração.
Remoção de acidentados	Manter 10% da equipe treinada e/ou ao menos 02 (duas) pessoas habilitadas em cada frente de trabalho, com reciclagem e revisão a cada 03 (três) meses; Para os demais funcionários, orientação na integração.
Emergência Ambiental	Manter 10% da equipe treinada e/ou ao menos 02 (duas) pessoas habilitadas em cada frente de trabalho, com reciclagem e revisão a cada 03 (três) meses; Para os demais funcionários, orientação na integração.

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

## 16.5. Base Legal

As seguintes normas e regulamentos foram utilizadas para a elaboração deste plano:

- NBR-14276: Programa de Brigada de Incêndio;
- NR-1 - Disposições Gerais;
- NR-5 - Comissão Interna de Prevenção de Acidentes (CIPA);
- NR-07 - Portaria nº 3.214: Programa de Saúde Ocupacional;
- NR 18 - Condições e Meio Ambiente de Trabalho na Indústria da Construção;
- NR-23 - Portaria nº 3.214: Proteção Contra Incêndios.

## 16.6. Público Alvo

Este PAE se aplica principalmente aos trabalhadores responsáveis pelas obras de construção do empreendimento.

## 16.7. Ações

Para minimizar os riscos de situações de emergência contidas neste plano, devem garantir que as seguintes providências sejam continuamente realizadas pelos respectivos responsáveis:

### 16.7.1. Setor de Segurança do Trabalho Aprovação: Profissional de SMS da empreiteira

- Realizar periodicamente inspeção nos equipamentos em uso na obra, através de um plano de manutenção preventiva;
- Só permitir que pessoas qualificadas e autorizadas operem máquinas e equipamentos;
- Promover treinamentos para o pessoal envolvido na obra, quanto ao PAE;
- Adotar rotina de inspeção e monitoramento da obra;
- Realizar simulados quadrimestrais para testar os procedimentos (ver cronograma de simulados);
- Emitir relatório do acompanhamento dos simulados, os quais deverão conter os desvios, os pontos positivos e negativos observados durante o simulado, assim como um plano de

ação contemplando a correção dos desvios ou das ações de melhoria que devem ser implantadas e acompanhadas;

- Manter as placas, as faixas e os avisos de segurança, saúde e meio ambiente da obra em perfeitas condições;
- Todo o acidente/incidente envolvendo pessoas, equipamentos e danos ambientais deverão ser investigados a fim de apurarem as causas e recomendar medidas que previnam ocorrências semelhantes futuramente. As ocorrências serão registradas em formulários apropriados.

### 16.7.2. Comando da Emergência

- Comandar a evacuação da obra após análise da situação;
- Tratar com situações de vandalismo e invasões após análise da situação.

Todas as informações relacionadas à Segurança do Trabalho, Medicina Ocupacional e Meio Ambiente deverão ser transmitidas com muita clareza, evitando-se dúvidas ou mal entendidos.

### 16.7.3. Descrição das Atividades

#### 16.7.3.1. Brigada de Ação Emergencial

A Brigada de Ação Emergencial pode ser composta de equipes de combate a incêndio e emergências ambientais, integrada por colaboradores voluntários, membros da CIPA, técnicos de Segurança do Trabalho, técnicos em Meio Ambiente e encarregados, com treinamentos específicos de combate ao fogo e a emergências ambientais. Na construção das LT de 500 kV da UHE Jirau, serão treinados profissionais de todas as áreas, que serão denominados “BRIGADISTAS”, a fim de que, em uma situação de emergência, estes profissionais treinados sejam os primeiros a tomarem as ações em atendimento ao controle da situação. Os mesmos terão identificação de “brigadistas” em seu capacete de segurança e também através de um adesivo de brigada de incêndio, no verso do seu crachá funcional.

Todos os profissionais que entram no Canteiro de Obras recebem um treinamento admissional (integração) em Saúde, Meio Ambiente e Segurança do Trabalho, com carga horária de 08 (oito) horas. Como para o sucesso no controle de qualquer situação de emergência depende muito das ações imediatas, o colaborador que detectar uma situação de emergência, mesmo que não tenha a qualificação de “brigadista”, poderá dar início à ação emergencial, desde que esta não comprometa a situação e a sua integridade física, bem como a de outros. Sua iniciativa deve se basear na ação de comunicar às pessoas sobre o risco existente, na busca de auxílio para o socorro e também em ajudar no que for determinado pelas pessoas mais experientes e qualificadas (profissionais do SMSCS ou Brigadistas).

#### **a) Atribuição da Brigada de Ação Emergencial – Brigadistas:**

- Dar o primeiro combate a qualquer situação de emergência na sua área de ação;
- Prestar primeiros socorros aos feridos e remover acidentados, sob orientação do setor médico;
- Isolar a área afetada;

- Comunicar e manter informado o comando de emergência, solicitando recursos das outras áreas quando a situação assim o exigir;
- Prover apoio à recuperação do dano e destinação dos resíduos;
- Fornecer apoio logístico ao combate em outra área que não a sua, quando requisitada pelo comando de emergência;
- Apoiar outras atividades relacionadas com a emergência.

**b) Componentes da Brigada:**

A Brigada de Ação Emergencial de uma frente de serviço, será composta por 10% dos efetivos da obra, ou com mínimo, 2 brigadistas.

**c) Treinamentos para Capacitação dos Brigadistas:**

Os membros da Brigada de Ação Emergencial, ou seja, os brigadistas devem ser capacitados através dos seguintes treinamentos:

- Combate a princípios de incêndio, conforme NBR 14276;
- Primeiros socorros;
- Remoção de acidentados;
- Emergência Ambiental.

O treinamento do pessoal envolvido no presente procedimento do Plano de Ação de Emergência será realizado em sala, com repasse das instruções de coordenação e ações de cada grupo. Esse treinamento será complementado em campo, com acionamento de um simulado de uma situação de emergência. Alguns colaboradores receberão treinamento de atendimento às emergências, os quais auxiliarão os brigadistas e serão identificados com adesivo fixado no crachá.

Todos os outros profissionais, mesmo não componentes da Brigada, serão instruídos através dos Diálogos Diários de Excelência (DDE) sobre os procedimentos a serem aplicados nas situações de emergências, porém o atendimento específico deve ser sempre realizado pela Brigada.

Simulados e treinamentos serão realizados conforme o cronograma constante do PAE, com os seguintes itens: Combate a Princípios de Incêndio, conforme NBR 14276, Primeiros Socorros, Remoção de Acidentados e Emergência Ambiental.

**d) Comando de Emergência**

O Líder da Brigada estará responsável pela coordenação dos brigadistas para área do sinistro no qual, será acionado via rádio, pois, os brigadistas estarão distribuídos nos pontos de encontro.

**e) Pontos de Encontro da Brigada**

Deverão se reunir por meio de comunicação interna, encontrando-se sempre no local do sinistro.

Serão definidos novos pontos de encontro de acordo com a evolução da obra. Após cada simulação, bem como após a ocorrência de uma situação de emergência, será realizada a análise das ações, e se necessário, este procedimento será revisado.

#### 16.7.3.2. Estrutura Organizacional para Atendimentos Emergenciais

##### **a) Identificação, Análise e Comunicação para o Atendimento à Emergência**

Quando identificada uma situação de emergência, a mesma deve ser avaliada para saber a melhor forma de atuação e as necessidades de apoio dentro e fora do canteiro de obras.

Após a análise da emergência, a brigada de ação emergencial deve atuar para o atendimento e o comando da situação, devendo efetuar a rotina de comunicação informando a gerência da área afetada e a outros envolvidos.

##### **b) Procedimentos Internos para Atendimento à Emergência com Vítimas e/ou Danos Materiais**

###### – Apoio Logístico

É o grupo de profissionais especializados que irá atuar na recuperação ou nas providências necessárias durante o tempo que perdurar o estado de emergência. Dependendo da gravidade da situação de emergência, este grupo deverá acionar recursos externos.

###### – Recursos de Materiais Disponíveis

- Rádio de comunicação ou telefone que estará disponível em todas as frentes de serviço. Nos locais onde for possível,
- Veículo para transporte de pessoal que estará disponível nas frentes de serviço;
- Caminhão caçamba que estará disponível no canteiro de obras;
- Pás, sacos plásticos e tambores que estarão disponíveis no setor de Segurança do Trabalho e/ou Meio Ambiente;
- Extintores portáteis que serão instalados nas frentes de serviço;
- Mangueiras para uso em caso de incêndio (01 Redução de 2 1/2" p/ 1 1/2"; 02 mangueiras de 1 1/2", 15,0 metros cada; 01 esguicho de 1 1/2", de jato regulável e 01 esguicho de 1 1/2", de jato sólido) que estarão disponíveis no caminhão pipa presente no canteiro de obras;
- Material de escavação manual, o qual estará disponível no almoxarifado central ou será passível de compra imediata;
- Barreiras de contenção e absorventes industriais, para vazamentos de óleo no solo ou água, que estarão disponíveis no setor de Segurança do Trabalho e/ou Meio Ambiente;
- Ambulâncias ficarão nos ambulatórios e terão carros de apoio, sendo o número de ambulâncias deverá ser dimensionadas de acordo com a NBR 14561/2000 e a Legislação atual vigente

- Ambulatório médico, equipado para realizar atendimentos de emergência e primeiros socorros, e deverá atender a Legislação atual vigente.
- EPI obrigatórios: camisa de algodão com manga comprida, calça jeans, bota de segurança, capacete, óculos de segurança e luva de impermeável;
- EPI eventuais: máscaras, protetor auricular, luva impermeável, bota de borracha, macacão impermeável, protetor facial e outros necessários ao combate à emergência.
- Coordenador

A coordenação será exercida por Profissional de SSO, o qual terá as seguintes atribuições básicas:

- Deslocar os recursos necessários ao controle da situação de emergência;
- Informar e manter a ESBR e a administração central da obra informados sobre a evolução da emergência e solicitar apoio, se for o caso;
- Articular a participação de Entidades Governamentais no controle de emergência, quando necessário.

**c) Procedimentos Externos para Atendimento à Emergência com Vítimas e/ou Danos Materiais**

Caso o procedimento interno de combate a emergências não seja suficiente para seu controle, deverão ser acionados pelo coordenador da brigada os recursos externos como: médicos, corpo de bombeiros e órgãos ambientais. Estes serão acionados por meios de suporte interno.

- Na cidade de Porto Velho/RO:

*Hospital: Hospital de Pronto Socorro João Paulo II*

*Endereço: Avenida Campos Sales s/n.*

*Obs: Todos os atendimentos de urgência e emergência deverão ser encaminhados para este hospital.*

*Telefones: Para emergências, ligar 192.*

*Hospital: Centro de Medicina Tropical de Rondônia - CENETRON.*

*Endereço:*

*Obs: Centro Estadual de referencia para doenças tropicais No caso de acidentes com animais peçonhentos, o atendimento deverá ser encaminhado para este centro.*

*Fones: (69) 3216 - 2201 / 3216 - 2204 / 3216 - 5410.*

- No Distrito de Jaci-Paraná
  - *Unidade Básica de Saúde – UBS Distrito de Jaci-Paraná.*
  - *Endereço: Rua Sebastião Gomes s/n Centro.*
  - *Fones: (69) 3236-6449.*

#### Quadro 16-1 Telefones de Emergência

Telefones de Emergência	
CORPO DE BOMBEIRO	193
DEFESA CIVIL	199
POLÍCIA FEDERAL	194
POLÍCIA MILITAR	190
POLÍCIA RODOVIÁRIA ESTADUAL	198
POLÍCIA RODOVIÁRIA FEDERAL	191
PRONTO SOCORRO (SAMU)	192

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

- Medidas administrativas em caso de sinistros de grandes proporções:

Caso necessário, será acionado apoio externo da Defesa Civil, solicitando abrigo para os profissionais, em locais públicos como escolas, ginásios, dentre outros, com o apoio da ESBR.

#### 16.7.3.3. Controle de Situação de Emergência

##### – Incêndio / Explosão Não Programada

Emergência: Ocorrência de incêndio na faixa de servidão ou em estruturas de apoio no canteiro de obra.

Disposição:

- Ao verificar-se uma situação de emergência acima citada, os setores de meio ambiente ou segurança do trabalho ou algum membro da brigada de emergência deverão imediatamente ser acionados, via rádio transceptor ou telefone;
- O técnico de segurança do trabalho de plantão e os membros da brigada se dirigirão ao local do incêndio e iniciarão as primeiras medidas a serem tomadas para o combate ao fogo e evacuações, se for necessário;
- Sempre haverá um técnico de segurança de plantão ou de sobreaviso no canteiro de obras, para atender as solicitações que sejam necessárias no local de emergência. O mesmo poderá ser acionado via rádio transceptor ou telefone;
- Os responsáveis da área afetada, com o apoio da brigada de emergência, devem providenciar a evacuação do local e isolamento da área;
- Os brigadistas devem dar início ao combate ao incêndio, acionando os recursos disponíveis na obra (caminhões-pipa, extintores, dentre outros). O coordenador, caso julgue necessário, deverá acionar recursos externos, tais como corpo de bombeiros ou defesa civil.

#### Deslizamentos / Desmoronamentos

Emergência: Desmoronamentos em taludes causados pela ação da água (infiltração de água da chuva, percolação da água através do solo ou rocha, ausência de drenagem, dentre outras) ou pela alteração da geometria do talude (aumento da altura ou inclinação, corte na base, aterro no topo do talude).

Deve-se salientar quanto ao risco existente nos procedimentos de escavações manuais das fundações.

Disposição:

- Ao serem constatados indícios de instalação ou desmoronamento, o engenheiro (ou geólogo) responsável deve imediatamente vistoriar o local para identificar a causa provável do evento e as medidas possíveis de estabilização. No caso de haver perigo de novos desmoronamentos no mesmo local afetado, este deve ser interditado e medidas de estabilização devem ser imediatamente iniciadas;
- Deverá ser realizada a limpeza do material do desmoronamento, de forma a possibilitar o acesso de pessoal e equipamento;
- Deverá ser adicionado material (solo e/ou blocos de rocha) na base do talude, formando uma berma de estabilização, se for o caso;
- Remoção de material no topo do talude e/ou suavização do talude, caso seja possível;
- Após passar o perigo iminente de novos deslizamentos ou desmoronamentos, outras medidas de estabilização devem ser consideradas, dependendo da dimensão do evento;
- Dar início a trabalhos para evitar nova ocorrência ou agravamento da situação, através de: impermeabilização do topo ou face do talude, com concreto, asfalto ou vegetação e canaletas de drenagem, de modo a minimizar a infiltração de água no material do talude, bem como drenagem interna através de drenos sub-horizontais, colchões drenantes ou drenos de pé, de modo a minimizar as pressões de água (poropressões) e implantação de vegetação adequada para estabilização.

### **Acidentes com Colaboradores**

Emergência: Acidentes do trabalho com lesão, caracterizada como “Sem Afastamento” ou “Com Afastamento”.

Disposição:

- O encarregado da frente de serviço ou o técnico de segurança deverá entrar em contato com o ambulatório médico e com o setor de Segurança do Trabalho, informando o acidente, o local da ocorrência, sua identificação pessoal e o código de Potencial de Gravidade;
- O ambulatório médico de imediato enviará a ambulância ao local do acidente (se for o caso) e prestará os primeiros socorros de acordo com o tipo e gravidade da lesão e número de acidentados, tomando as seguintes providências: imobilizando e transportando o acidentado para o ambulatório médico do canteiro de obra e prestando atendimento de primeiros socorros com os recursos do ambulatório;

- Dependendo da gravidade da lesão, o acidentado será removido para o Hospital João Paulo II, em Porto Velho, onde a equipe médica do hospital avaliará a gravidade do acidente, decidindo pela internação no próprio hospital ou transferindo para outro local;
- A Segurança do Trabalho convocará uma comissão para investigação do acidente e elaborará relatório técnico, no intuito de investigar as causas e propor medidas preventivas para que situações semelhantes não voltem a se repetir.

### **Vendaval / Chuva Torrencial**

Emergência: Ocorrência de vendaval e chuvas torrenciais, provocando acidentes na faixa de servidão, falta de energia e destelhamento e danos nas estruturas do canteiro de obras.

Disposição:

- No caso de falta de energia no canteiro de obras, seja por problema interno ou externo, os pontos essenciais que não podem ficar sem energia terão geradores elétricos instalados e dimensionados para as atividades necessárias;
- Quando o canteiro de obras ficar sem comunicação externa via telefone fixo, a comunicação da emergência deverá ser feita através do sistema de comunicação independente, via rádio ou celular;
- No turno da noite, o ramal do PABX é direcionado para a portaria principal, pois a mesma possui profissionais 24 horas, facilitando assim a comunicação externa com a obra.

### **Tombamento de Torre**

- Emergência: Ocorrência de Tombamento de torre provocando acidentes na faixa de servidão, falta de energia.
- Disposição:
  - Ao verificar-se uma situação de emergência acima citada, o setor de segurança do trabalho ou algum membro da brigada de emergência deverão imediatamente ser acionados, via rádio transceptor ou telefone;
  - Os responsáveis da área afetada, com o apoio da brigada de emergência, devem providenciar a evacuação do local e isolamento da área;
  - Se houver vítimas, o ambulatório médico de imediato enviará a ambulância ao local do acidente e os membros da área de segurança do trabalho ou algum membro da brigada de emergência que for acionado por tais situações deverá tentar dar os primeiros socorros básicos e acionar de imediato o ambulatório médico, informando o acidente, o local da ocorrência, sua identificação pessoal e a gravidade do mesmo;
  - A Segurança do Trabalho convocará uma comissão para investigação do acidente e elaborará relatório técnico, no intuito de investigar as causas e propor medidas preventivas para que situações semelhantes não voltem a se repetir.

### **Afogamento**

Emergência: Ocorrência inesperada por capotamento de máquinas, equipamentos ou veículos próximo a áreas de rios, igarapés e áreas alagadiças.

Disposição:

- O encarregado/supervisor que for acionado por tais situações deverá tentar dar os primeiros socorros básicos e acionar de imediato o ambulatório médico e o setor de Segurança do Trabalho, informando o acidente, o local da ocorrência, sua identificação pessoal e a gravidade do mesmo;
- O ambulatório médico de imediato enviará a ambulância ao local do acidente (se for o caso) e prestará os primeiros socorros de acordo com o tipo e gravidade da lesão e número de acidentados, tomando as seguintes providências: imobilizando e transportando o acidentado para o ambulatório médico do canteiro e prestando atendimento de primeiros socorros com os recursos do ambulatório;
- Dependendo da gravidade da lesão, o acidentado será removido para o Hospital João Paulo II, em Porto Velho, onde a equipe médica do hospital avaliará a gravidade do acidente, decidindo pela internação no próprio hospital ou transferindo para outro local;
- A Segurança do Trabalho convocará uma comissão para investigação do acidente e elaborará relatório técnico, no intuito de investigar as causas e propor medidas preventivas para que situações semelhantes não voltem a se repetir.
  - Demais Emergências

Para cada atividade da obra, existirá uma Análise Preliminar de Risco (APT), que é uma ferramenta de análise de todas as etapas de um trabalho a serem realizadas ou em desenvolvimento. Caso necessário, a mesma conterá um item descrito como “emergência”, e nele estarão descritos os passos para os devidos atendimentos nos casos de emergência.

Para cada APT desenvolvida ou revisada, será feito o treinamento para todos os profissionais envolvidos.

Os cenários e ações de prevenção e controle de emergências ambientais estarão descritos no Plano de Atendimentos a Emergências Ambientais (PAEA) da empreiteira.

### **Procedimentos para Evacuação Total ou Parcial caso necessário**

O coordenador da brigada acionará o brigadista responsável em alertar a evacuação da área do sinistro.

- Investigação e Elaboração de Relatórios (Item verde no Fluxograma)

Após o fim do atendimento da emergência, devem ser apurados os motivos que levaram a esse estado.

- Incidente com Pessoas
  - Após o incidente (acidente), o encarregado deve preencher a Comunicação Interna de Acidente do Trabalho (CIAT). Nela estará contida a informação do acidentado e do acidente ocorrido;
  - O Ambulatório encaminhará para Segurança do Trabalho o “ENCAMINHAMENTO PARA INVESTIGAÇÃO DE ACIDENTE”;

- A Segurança do Trabalho deverá fazer a investigação e elaborar a Ficha de Análise de Acidentes (FAA);
  - Caso o motivo que levou a emergência não ter sido contemplado na Análise Preliminar de Risco (APT), a mesma será revisada.
  - Após elaboração da Ficha de Análise de Acidentes (FAA), a mesma deve ser encaminhada para os responsáveis (pela frente de serviço, Supervisor da Área, Gerência da Área, Presidente da CIPA, Gerente de Obra) e ser dada às conclusões.
- Incidente com Danos Materiais
- Caso ocorram acidentes com danos materiais, os mesmos devem ser investigados e preenchidas Fichas de Análise de Acidentes.
  - Caso o motivo que levou a emergência não ter sido contemplado na APT, a mesma será revisada;
  - Após elaboração do BO, o mesmo deve ser encaminhado para os responsáveis (pela frente de serviço, Supervisor da Área, Gerência da Área, Presidente da CIPA, Gerente de Obra) e ser dada às conclusões.

## 16.8. Medidas de Acompanhamento/Indicadores

- Quantidade de trabalhadores treinados para a realização das atividades.
- Percentual de emergências controladas sujeitas à avaliação da eficácia do Programa, considerando os aspectos de extensão dos danos, adequação de procedimentos, tempo de resposta e eficiência dos envolvidos.

### Relatórios

Deverão ser elaborados relatórios de não conformidades, acidentes e incidentes, CAT (Comunicado de Acidente de Trabalho), análise de acidentes, relatórios médicos e registro de queixas e reclamações, para a elaboração de indicadores, que serão vinculados a elaboração de relatórios e que posteriormente devem gerar medidas preventivas ou corretivas de acompanhamento e monitoramento deste plano com periodicidade trimestral, conforme dados contidos nos quadros III, IV, V e VI da NR-4.

## 16.9. Cronograma

O Plano de Ação e Emergência (PAE) deverá ser revisto sempre que necessário, sendo atualizado com informações novas, com revisão dos fones de contato emergência e novas ações e cronogramas.

Conforme mencionado anteriormente, 10% dos colaboradores deverão ser treinados e orientados na integração e reciclados a cada 03 (três) meses. O cronograma é apresentado a seguir.



## 16.9.1. Recursos Necessários para Realização do Programa

### 16.9.1.1. Recursos Materiais

Para a execução deste PAE, entende-se como necessário o emprego dos seguintes recursos:

Atividade	Recursos	Quant.	Especificações
Combate a princípios de incêndio, conforme NBR 14276	Equipamento de Combate a Incêndio	2	NR 23 / NBR 14276
Primeiros socorros	Kit de emergência em Primeiros Socorros	2	NR07 PCMSO NBR 14608
Remoção de acidentados	Kit de resgate	2	NR07 PCMSO NBR 14608
Emergência Ambiental	Equipamento de emergência Ambiental	2	Kit emergência NBR 9734/9735

Elaboração: ARCADIS Tetraplan, 2010.

### 16.9.1.2. Recursos Humanos

Para realização de treinamentos específicos, serão necessários profissionais especializados em Segurança do Trabalho com registro em seus respectivos conselhos de classe. No caso de Engenheiro de Segurança do Trabalho, o mesmo deverá ter registro no CREA, e o Técnico em Segurança do Trabalho deverá ter registro no Ministério do Trabalho e Emprego (MTE)

Profissional	Quantidade	Funções
Técnico em Segurança do Trabalho	Segundo quadro do SESMT da NR4	Treinamentos
Engenheiro de Segurança do Trabalho	Segundo quadro do SESMT da NR4	Treinamentos/Revisão do PAE

## 16.9.2. Interface com outros Programas

O PAE apresenta relação direta com o Programa de Gestão Ambiental e o Programa Ambiental de Construção.

## 16.9.3. Referências Bibliográficas

As normas relacionadas a seguir contêm disposições que foram citadas neste texto.

- NBR 14.276/99 Programa de Brigada de Incêndio
- Portaria Ministerial (MTb) 3.214/78 – NR-23
- Procedimentos e PAE - AHE Jirau – 2008

## 16.9.4. Equipe Técnica Responsável pela Elaboração do Programa

Profissional	Formação	Registro no Conselho
Marcelo Cotarelli	Engenheiro de Segurança do Trabalho	CREA-SP 5061347983

# Anexos

## Anexo I- Relatório de Campo – Abril 2010

## Anexo II – Portaria Autorizativa do IPHAN, nº 09, de 27 de abril de 2009.

## Anexo III - Matriz de Atores Sociais do Programa de Comunicação Social da UHE Jirau

# Anexo IV - Anotação de Responsabilidade Técnica - ART