



PBA

Projeto Básico Ambiental

Versão Final
Setembro de 2011

VOLUME IV

- Plano de Acompanhamento Geológico/Geotécnico e de Recursos Minerais
- Plano de Gestão de Recursos Hídricos



Nota do IBAMA

Esta fase do licenciamento ambiental – Licença de Instalação – se caracteriza pela análise, monitoramento e acompanhamento das ações propostas no Projeto Básico Ambiental (PBA). Neste documento são apresentados diversos planos, programas e projetos cujos principais objetivos são a mitigação e a compensação dos impactos negativos e a potencialização dos impactos positivos gerados pela Usina de Belo Monte.

O PBA aqui apresentado foi aprovado pelo IBAMA após uma série de discussões com o empreendedor e tem como objetivo específico orientar a implementação das ações previstas.

É preciso ressaltar o dinamismo do licenciamento ambiental assim como do próprio PBA. Neste sentido, a qualquer tempo o Ibama poderá, de acordo com os monitoramentos e acompanhamentos propostos, alterar, propor ou acordar ações que minimizem dificuldades ou potencializem soluções, antes não previstas neste documento.

Por sua vez, o PBA define critérios para atendimento da população atingida e prevê mecanismos de participação da sociedade. Dentre estes, destaca-se o Fórum de Acompanhamento Social, com diversas comissões para tratar assuntos específicos afetos à evolução dos planos, programas e projetos desenvolvidos no âmbito do PBA. Este mecanismo de validação social é importante aliado para que o empreendimento sirva como um catalizador no processo de desenvolvimento da região, ao mesmo tempo em que garante a presença e dá voz às entidades sociais das populações diretamente afetadas, e portanto interessadas, pelo empreendimento.

A disponibilização de cópias do PBA para consulta da população interessada atende a uma exigência estabelecida pelo IBAMA na Licença de Instalação da UHE Belo Monte.

SUMÁRIO

10.	PLANO DE ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO/GEOTÉCNICO E DE RECURSOS MINERAIS	11
10.1	Programa de Monitoramento da Sismicidade	13
10.1.1	Introdução	13
10.1.2	Justificativa	15
10.1.3	Objetivo	17
10.1.4	Metas	17
10.1.5	Etapas do Empreendimento nas quais deverá ser Implementado	17
10.1.6	Área de Abrangência	17
10.1.7	Base Legal e Normativa	18
10.1.8	Metodologia	18
10.1.9	Atividades a serem Desenvolvidas	25
10.1.10	Apresentação dos Resultados e Produtos a serem Gerados	26
10.1.11	Equipe Técnica Envolvida	27
10.1.12	Interface com outros Planos, Programas e Projetos	27
10.1.13	Avaliação e Monitoramento	27
10.1.14	Responsável pela Implementação	29
10.1.15	Parcerias Recomendadas	29
10.1.16	Cronograma Físico	29
10.1.17	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Programa ou Projeto	31
10.1.18	Referências Bibliográficas	31
10.2	Programa de Acompanhamento das Atividades Minerárias	32
10.2.1	Projeto de Acompanhamento dos Direitos Minerários	32
10.2.1.1	Introdução	32
10.2.1.2	Justificativa	33
10.2.1.3	Objetivos	43
10.2.1.4	Metas	43
10.2.1.5	Etapas do Empreendimento nas quais Deverá ser Implementado	44
10.2.1.6	Área de Abrangência	44
10.2.1.7	Base Legal e Normativa	44
10.2.1.8	Metodologia	45
10.2.1.9	Atividades a Serem Desenvolvidas	45
10.2.1.10	Apresentação dos Resultados / Produtos a Serem Gerados	48
10.2.1.11	Equipe Técnica Envolvida	48
10.2.1.12	Interface com Outros Planos, Programas e Projetos	48
10.2.1.13	Avaliação e Monitoramento	49
10.2.1.14	Responsável pela Implementação	49
10.2.1.15	Parcerias Recomendadas	49
10.2.1.16	Cronograma Físico	50
10.2.1.17	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Projeto	51
10.2.1.18	Referências Bibliográficas	51
10.3	Programa de Monitoramento da Estabilidade das Encostas Marginais e Processos Erosivos	52
10.3.1	Introdução	52
10.3.1.1.	Aspectos Gerais	52
10.3.1.2.	Aspectos Gerais da Região da UHE Belo Monte	52
10.3.2.	Justificativa	53
10.3.3	Objetivo	56
10.3.4.	Metas	56
10.3.5.	Etapas do Empreendimento nas quais deverá ser Implementado	57

10.3.6.	Área de Abrangência	57
10.3.7	Base Legal e Normativa	57
10.3.8	Metodologia.....	58
10.3.8.1	Geoprocessamento, Fotointerpretação e Preparo de Mapas Base	58
10.3.8.2	Mapeamento Geológico - Geotécnico e Caracterização dos Processos de Instabilização das Encostas.....	59
10.3.8.3	Investigações e Instalação de Monitores.....	60
10.3.8.4	Acompanhamento e Interpretação dos Resultados das Investigações.....	61
10.3.8.5	Estudo das Medidas de Proteção das Encostas Marginais	61
10.3.8.6	Inspeções, Levantamentos e Leituras de Instrumentos.....	62
10.3.8.7	Monitoramento das Condições de Erosão e Estabilidade das Encostas Marginais	63
10.3.9	Atividades a serem Realizadas.....	63
10.3.9.1	Geoprocessamento, Fotointerpretação e Preparo de Mapas Base	64
10.3.9.2	Mapeamento Geológico-Geotécnico e Caracterização dos Processos de Instabilização das Encostas.....	64
10.3.9.3	Investigações e Instalação de Monitores.....	64
10.3.9.4	Acompanhamento e Interpretação dos Resultados das Investigações.....	65
10.3.9.5	Estudo das Medidas de Proteção das Encostas Marginais	65
10.3.9.6	Inspeções, Levantamentos e Leitura eos Instrumentos.....	65
10.3.9.7	Monitoramento das Condições de Erosão e Estabilidade das Encostas Marginais	66
10.3.10	Resultados/Produtos a Serem Gerados.....	66
10.3.10.1	Geoprocessamento, Fotointerpretação e Preparo de Mapas Base	66
10.3.10.2	Mapeamento Geológico-Geotécnico e Caracterização dos Processos de Instabilização das Encostas.....	66
10.3.10.3	Investigações e Instalação de Monitores.....	67
10.3.10.4	Acompanhamento e Interpretação dos Resultados das Investigações.....	67
10.3.10.5	Estudo das Medidas de Proteção das Encostas Marginais	67
10.3.10.6	Inspeções, Levantamentos e Leitura dos Instrumentos.....	67
10.3.10.7	Monitoramento das condições de erosão e estabilidade das encostas marginais	67
10.3.11	Equipe Técnica Envolvida.....	68
10.3.12	Interface com outros Planos, Programas e Projetos	68
10.3.13	Avaliação e Monitoramento	68
10.3.14	Responsável pela Implementação	69
10.3.15	Parcerias Recomendadas.....	69
10.3.16	Cronograma Físico	69
10.3.17	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Programa ou Projeto	72
10.3.18	Referências Bibliográficas	72
10.3.19	Anexos	72
10.4	Programa de Controle da Estanqueidade dos Reservatórios.....	118
10.4.1	Introdução	118
10.4.1.1	Aspectos Gerais	118
10.4.1.2	Aspectos Gerais da Região da UHE Belo Monte	118
10.4.2	Justificativa	119
10.4.3	Objetivos	123
10.4.4	Metas	123
10.4.5	Etapas do Empreendimento nas quais deverá ser Implementado	123
10.4.6	Área de Abrangência	123
10.4.7	Base Legal E Normativa	128
10.4.8	Metodologia.....	128
10.4.8.1	Investigações de Superfície.....	129
10.4.8.2	Levantamentos Geofísicos	130

10.4.8.3	Sondagens, ensaios e instalação de monitores e piezômetros	134
10.4.8.4	Detalhamento e Refinamento dos Estudos Espeleológicos	139
10.4.8.5	Ensaio Hidrogeológico Especial	140
10.4.8.6	Análise dos Resultados das Investigações e de Relevância Quanto ao Risco de Fuga d'água	140
10.4.8.7	Estudo de Alternativas e de Detalhamento das Medidas de Controle e de Monitoramento.....	141
10.4.8.8	Inspeções, Levantamentos e Leituras de Instrumentos	141
10.4.8.9	Monitoramento das Condições de Estanqueidade, da Dinâmica Hídrica e Sedimentológica e da Evolução dos Processos Espeleogenéticos.....	142
10.4.9.	Atividades a serem Realizadas.....	143
10.4.9.1	Investigações de Superfície incluindo Levantamentos Topográficos e Mapeamentos de Campo de Detalhe dirigidos para Diversos Temas.....	143
10.4.9.2	Investigações de Subsuperfície Indiretas Através de Métodos Geofísicos.....	143
10.4.9.3	Investigações de Subsuperfície Diretas Através de Sondagens Mecânicas e Instalação de Monitores e Piezômetros	143
10.4.9.4	Detalhamento e Refinamento dos Estudos Espeleológicos através de Prospecções Exo e Endocársticas.....	145
10.4.9.5	Ensaio hidrogeológico especial	145
10.4.9.6	Análise dos Resultados das Investigações e de Relevância Quanto a Riscos de Fuga de água	145
10.4.9.7	Estudo de Alternativas e Detalhamento das Medidas de Controle e de Monitoramento.....	145
10.4.9.8	Inspeções, Levantamentos e Leitura dos Instrumentos	146
10.4.9.9	Monitoramento das Condições de Estanqueidade, da Dinâmica Hídrica, Sedimentológica e da Evolução dos Processos Espelogenéticos.....	146
10.4.10	Resultados / Produtos a serem Gerados	146
10.4.10.1	Investigações de Superfície incluindo Levantamentos Topográficos e Mapeamentos de Campo de Detalhe dirigidos para diversos temas.....	147
10.4.10.2	Investigações de Subsuperfície Indiretas Através de Métodos Geofísicos.....	147
10.4.10.3	Investigações de Subsuperfície Diretas Através de Sondagens Mecânicas e Instalação de Monitores e Piezômetros	148
10.4.10.4	Detalhamento e Refinamento dos Estudos Espeleológicos através de Prospecções Exo e Endocársticas.....	148
10.4.10.5	Ensaio Hidrogeológico Especial	148
10.4.10.6	Análise dos Resultados das Investigações e de Relevância Quanto a Riscos de Fuga de água	149
10.4.10.7	Estudo de Alternativas e Detalhamento das Medidas de Controle e de Monitoramento.....	149
10.4.10.8	Inspeções, Levantamentos e Leitura dos Instrumentos	149
10.4.10.9	Monitoramento das Condições de Estanqueidade e da Dinâmica Hídrica	149
10.4.11	Equipe Técnica Envolvida.....	150
10.4.12	Interface com outros Planos, Programas e Projetos	150
10.4.13	Avaliação e Monitoramento	150
10.4.14	Responsável pela Implementação	150
10.4.15	Parcerias Recomendadas.....	150
10.4.16	Cronograma Físico	150
10.4.17	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Programa ou Projeto	153
10.4.18	Referências Bibliográficas	153
10.4.19	Anexos	153
11.	PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	156
11.1	Programa de Monitoramento Hidráulico, Hidrológico e Hidrossedimentológico .	160
11.1.1	Projeto de Monitoramento Hidrossedimentológico.....	160
11.1.1.1	Introdução	160

11.1.1.2	Justificativa	161
11.1.1.3	Objetivo	161
11.1.1.4	Metas	162
11.1.1.6	Área de Abrangência	162
11.1.1.7	Base Legal e Normativa	162
11.1.1.8	Metodologia	162
11.1.1.9	Atividades a serem Desenvolvidas	168
11.1.1.10	Apresentação dos Resultados e Produtos a serem Gerados	169
11.1.1.11	Equipe Técnica Envolvida	169
11.1.1.12	Interface com outros Planos, Programas e Projetos	169
11.1.1.13	Avaliação e Monitoramento	170
11.1.1.14	Responsável pela Implementação	170
11.1.1.15	Parcerias Recomendadas	170
11.1.1.16	Cronograma Físico	171
11.1.1.17	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Programa ou Projeto	172
11.1.1.17	Referências Bibliográficas	172
11.1.2	Projeto de Monitoramento de Níveis e Vazões	172
11.1.2.1	Introdução	172
11.1.2.2	Justificativa	172
11.1.2.3	Objetivo	173
11.1.2.4	Metas	173
11.1.2.5	Etapas do Empreendimento nas quais deverá ser Implementado	173
11.1.2.6	Área de Abrangência	173
11.1.2.7	Base Legal e Normativa	173
11.1.2.8	Metodologia	174
11.1.2.9	Atividades a serem Desenvolvidas	175
11.1.2.10	Apresentação dos Resultados/Produtos a serem Gerados	176
11.1.2.11	Equipe Técnica Envolvida	177
11.1.2.12	Interface com outros Planos, Programas e Projetos	177
11.1.2.13	Avaliação do Monitoramento	178
11.1.2.14	Responsável pela Implementação	178
11.1.2.15	Parcerias Recomendadas	178
11.1.2.16	Cronograma Físico	179
11.1.2.17	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Programa ou Projeto	180
11.1.2.18	Referências Bibliográficas	180
11.1.3	Projeto de Monitoramento da Largura, Profundidade e Velocidade em Seções do TVR	180
11.1.3.1	Introdução	180
11.1.3.2	Justificativa	181
11.1.3.3	Objetivo	181
11.1.3.4	Metas	181
11.1.3.5	Etapas do Empreendimento nas quais deverá ser Implementado	181
11.1.3.6	Área de Abrangência	182
11.1.3.7	Base Legal e Normativa	182
11.1.3.8	Metodologia	182
11.1.3.9	Atividades a serem Realizadas	183
11.1.3.10	Apresentação dos Resultados e Produtos Associados	186
11.1.3.11	Equipe Técnica Envolvida	186
11.1.3.12	Interface com Outros Planos, Programas e Projetos	186
11.1.3.13	Avaliação do Monitoramento	186
11.1.3.14	Responsável pela Implementação	186
11.1.3.15	Parcerias Recomendadas	186
11.1.3.16	Cronograma Físico	187
11.2	Programa de Monitoramento dos Igarapés Interceptados pelos Diques	188

11.2.1	Introdução	188
11.2.2	Justificativa	188
11.2.3	Objetivo	189
11.2.4	Metas	190
11.2.4.1	Hidrologia	190
11.2.4.2	Uso D'Água	190
11.2.4.3	Monitoramento dos Padrões Fenológicos.....	190
11.2.4.4	Monitoramento da Ictiofauna	191
11.2.5	Etapas do Empreendimento nas quais deverá ser Implementado	191
11.2.6	Área de Abrangência	191
11.2.7	Base Legal e Normativa	191
11.2.8	Metodologia.....	192
11.2.8.1	Monitoramento Hidrológico.....	195
11.2.8.2	Monitoramento do Uso da Água	196
11.2.8.3	Monitoramento dos Padrões Fenológicos.....	196
11.2.8.4	Monitoramento da Ictiofauna	197
11.2.8.5	Análise Integrada dos Resultados dos Monitoramentos	198
11.2.9	Atividades a serem Desenvolvidas	198
11.2.9.1	Monitoramento Hidrológico.....	198
11.2.9.2	Monitoramento do Uso da Água	199
11.2.9.4	Monitoramento da Ictiofauna	202
11.2.9.5	Análise Integrada dos Resultados dos Monitoramentos	203
11.2.10	Apresentação dos Resultados/Produtos a serem Gerados.....	203
11.2.11	Equipe Técnica Envolvida.....	203
11.2.12	Interface com outros Planos, Programas e Projetos	203
11.2.13	Avaliação e Monitoramento	204
11.2.13.1	Monitoramento Hidrológico.....	204
11.2.13.2	Monitoramento dos Padrões Fenológicos.....	204
11.2.13.3	Monitoramento da Ictiofauna	206
11.2.14	Responsável pela Implementação	206
11.2.15	Parcerias Recomendadas.....	206
11.2.16	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Projeto	207
11.2.17	Cronograma Físico	207
11.2.18	Referências Bibliográficas	209
11.3	Programa de Monitoramento das Águas Subterrâneas	209
11.3.1	Projeto de Monitoramento da Dinâmica das Águas Subterrâneas	209
11.3.1.1	Introdução	209
11.3.1.2	Justificativa.....	213
11.3.1.3	Objetivo	214
11.3.1.4	Metas	215
11.3.1.5	Etapas do Empreendimento nas quais deverá ser Implementado	215
11.3.1.6	Área de Abrangência.....	215
11.3.1.7	Base Legal e Normativa	216
11.3.1.8	Metodologia.....	216
11.3.1.9	Atividades a serem Realizadas.....	229
11.3.1.10	Resultados/Produtos a Serem Gerados.....	230
11.3.1.11	Equipe Técnica Envolvida.....	232
11.3.1.12	Interface com outros Planos, Programas e Projetos	232
11.3.1.13	Avaliação e Monitoramento	234
11.3.1.14	Responsável pela Implementação	234
11.3.1.15	Parcerias Recomendadas.....	234
11.3.1.16	Cronograma Físico	234
11.3.1.17	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Programa ou Projeto	236
11.3.1.18	Referências Bibliográficas	236

11.3.1.19	ANEXOS	236
11.3.2	Projeto de Monitoramento da Qualidade das Águas Subterrâneas.....	259
11.3.2.1	Introdução	259
11.3.2.2	Justificativa	259
11.3.2.3	Objetivo	260
11.3.2.4	Metas	260
11.3.2.5	Etapas do Empreendimento nas quais deverá ser Implementado	261
11.3.2.6	Área de Abrangência	261
11.3.2.7	Base Legal e Normativa	264
11.3.2.8	Metodologia.....	265
11.3.2.9	Atividades a Serem Desenvolvidas.....	269
11.3.2.10	Apresentação dos Resultados/Produtos a Serem Gerados	270
11.3.2.11	Equipe Técnica Envolvida.....	273
11.3.2.12	Interface com Outros Planos, Programas e Projetos	273
11.3.2.13	Avaliação do Monitoramento	274
11.3.2.14	Responsável pela Implementação	276
11.3.2.15	Parcerias Recomendadas.....	276
11.3.2.16	Cronograma Físico	276
11.3.2.17	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Programa ou Projeto	278
11.3.2.18	Referências Bibliográficas	278
11.3.2.19	Anexo	278
11.4	Programa de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água	281
11.4.1	Projeto de Monitoramento Limnológico e de Qualidade da Água Superficial ...	281
11.4.1.1	Introdução	281
11.4.1.2	Justificativa	283
11.4.1.3	Objetivo	284
11.4.1.4	Metas	285
11.4.1.5	Etapas do Empreendimento nas quais deverá ser Implementado	286
11.4.1.6	Área de Abrangência	287
11.4.1.7	Base Legal e Normativa	289
11.4.1.8	Metodologia.....	289
11.4.1.9	Equipe Técnica Envolvida.....	302
11.4.1.10	Interface com outros Planos, Programas e Projetos	302
11.4.1.11	Avaliação e Monitoramento	303
11.4.1.12	Responsável pela Implementação	304
11.4.1.13	Cronograma Físico	305
11.4.1.14	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Programa ou Projeto	306
11.4.1.15	Referências Bibliográficas	306
11.4.2	Projeto de Monitoramento e Controle de Macrófitas Aquáticas	309
11.4.2.1	Introdução	309
11.4.2.2	Justificativa	310
11.4.2.3	Objetivo	311
11.4.2.4	Metas	311
11.4.2.5	Etapas do Empreendimento nas quais Deverá ser Implementado.....	314
11.4.2.6	Área de Abrangência	314
11.4.2.7	Base Legal e Normativa	314
11.4.2.8	Metodologia.....	314
11.4.2.9	Procedimentos de Caracterização da Área, Coleta, Preservação de Amostras e Análise de Dados	322
11.4.2.10	Procedimentos de Controle e Manejo de Macrófitas Aquáticas	325
11.4.2.11	Atividades a serem Realizadas, Resultados e Produtos Associados	326
11.4.2.12	Equipe Técnica Envolvida.....	327
11.4.2.13	Interface com outros Planos, Programas e Projetos	327
11.4.2.14	Responsável Pela Implementação.....	327

11.4.2.15	Cronograma Físico	329
11.4.2.16	Profissionais Responsáveis Pela Elaboração do Projeto	330
11.4.2.17	Referências Bibliográficas	330
11.5	Programa de Monitoramento do Microclima Local	332
11.5.1	Introdução	332
11.5.2	Justificativa	333
11.5.3	Objetivos	333
11.5.4	Metas	333
11.5.5	Etapas do Empreendimento nas quais deverá ser Implementado	334
11.5.6	Área de Abrangência	334
11.5.7	Base Legal e Normativa	334
11.5.8	Metodologia	334
11.5.9	Atividades a serem Desenvolvidas	334
11.5.10	Apresentação dos Resultados / Produtos a serem Gerados	336
11.5.11	Equipe Técnica Envolvida	336
11.5.12	Interface com Outros Planos, Programas e Projetos	336
11.5.13	Avaliação do Monitoramento	336
11.5.14	Responsável pela Implementação	337
11.5.15	Parcerias Recomendadas	337
11.5.16	Cronograma Físico	338
11.5.17	Profissionais Responsáveis pela Elaboração do Programa ou Projeto	340
11.5.18	Referências Bibliográficas	340

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 10-1- ORGANOGRAMA DO PLANO DE ACOMPANHAMENTO GEOLÓGICO/GEOTÉCNICO E DE RECURSOS MINERAIS.....	12
FIGURA 10.1.1-1 MAPA SISMOTECTÔNICO DA REGIÃO DE ALTAMIRA, MODIFICADO DE CNEC/ELETRONORTE (1988).	14
FIGURA 10.1.8-1- POSSÍVEIS LOCAIS PARA A INSTALAÇÃO DE ESTAÇÕES SISMOGRÁFICAS NA ÁREA DE INFLUÊNCIA DO FUTURO RESERVATÓRIO DA UHE BELO MONTE.....	20
FIGURA 10.1.8-2- ESTAÇÃO SISMOGRÁFICA TÍPICA OPERANDO POR TELEMETRIA DIGITAL. O NOTEBOOK INDICADO NA FIGURA É UTILIZADO PARA CONFIGURAÇÃO DA ESTAÇÃO E, NO CASO DE OPERAÇÃO LOCAL, É USADO PARA A COLETA DE DADOS.....	24
FIGURA 10.1.8-3- CENTRAL DE RECEPÇÃO E REGISTRO DE DADOS. É PREVISTA TAMBÉM UMA IMPRESSORA LASER, PARA CONFECÇÃO AUTOMÁTICA DE SISMOGRAMAS.	24
FIGURA 10.1.8-4- CORTE ESQUEMÁTICO DE UMA ESTAÇÃO SISMOGRÁFICA.	25
FIGURA 10.2.1-1 - MAPA DE PROCESSOS MINERÁRIOS.....	39
FIGURA 10.4.6-1 - MAPA DE ESTABILIDADE DAS ENCOSTAS MARGINAIS DA ÁREA DE INFLUÊNCIA DIRETA (PARCIAL).....	125
FIGURA 10.4.6-2 – LOCALIZAÇÃO DE LEVANTAMENTOS TOPOGRÁFICOS E GEOFÍSICOS, SONDAgens E PIEZÔMETROS NA ESCARPA DA CAVERNA KARARAÔ.	126
FIGURA 10.4.6-3– PLANTA DE MONITORAMENTO DA DINÂMICA E SEDIMENTOLÓGICA DA CAVERNA KARARAÔ	127
FIGURA 11-1 – ORGANOGRAMA DO PLANO DE GESTÃO DE RECURSOS HÍDRICOS.....	157
FIGURA 11-2 – LOCALIZAÇÃO DAS ESTAÇÕES DE MONITORAMENTO HIDROMÉTRICO – UHE BELO MONTE.....	159
FIGURA 11.1.1-1 - LOCAL PROPOSTO PARA O POSTO ALTAMIRA.....	163
FIGURA 11.1.1-2 - LOCAL PROPOSTO PARA O POSTO ALTAMIRA.....	164
FIGURA 11.1.1-3 - IGARAPÉ AMBÉ	165
FIGURA 11.1.1-4 - AFLUENTE DO IGARAPÉ AMBÉ.....	166
FIGURA 11.1.1-5 - VISTA PARA MONTANTE IGARAPÉ ALTAMIRA	166
FIGURA 11.1.1-6 - VISTA PARA JUSANTE DO IGARAPÉ ALTAMIRA	167
FIGURA 11.1.1-7 - VISTA PARA JUSANTE DO IGARAPÉ PANELAS	167
FIGURA 11.1.1-8 - VISTA PARA MONTANTE DO IGARAPÉ PANELAS.	168
FIGURA 11.2.8-1 – VISTA DE JUSANTE DO IGARAPÉ COBAL.	193
FIGURA 11.2.8-2 – VISTA DE JUSANTE DO IGARAPÉ CAJUEIRO.....	194
FIGURA 11.2.8-3 – VISTA DE JUSANTE DO IGARAPÉ TICARUCA.	194
FIGURA 11.2.8-4 – VISTA DE MONTANTE DO IGARAPÉ PAQUIÇAMBA.....	195
FIGURA 11.2.8-5 – VISTA DE JUSANTE DO IGARAPÉ PAQUIÇAMBA.	195
FIGURA 11.3.1-1- Esquema de um poço de monitoramento (NBR 15495-1, ABNT – 2007).	223
FIGURA 11.3.2-1- Localização dos Pontos de Coleta em Altamira.....	262
FIGURA 11.3.2-2 - Localização dos Pontos de Coleta a Jusante do Sítio Pimental.....	263
FIGURA 11.4.1-1 – Localização da Malha Amostral	288
FIGURA 11.4.2-1 - Pontos de Monitoramento das Macrófitas Aquáticas	318
FIGURA 11.5-1 - Estação Meteorológica de Altamira-INMET	335

LISTA DE TABELAS

TABELA 11.3.1-1	Locais potenciais para sondagens e poços de monitoramento de 2" (PM) a serem instalados em Altamira, profundidades estimadas e unidades geológico-geotécnicas.....	218
TABELA 11.3.1-2	Locais potenciais para sondagens e piezômetros de 1" (PZ) a serem instalados em Altamira, profundidades estimadas e unidades geológico-geotécnicas.....	219
TABELA 11.3.1-3	Locais potenciais para sondagens e poços de monitoramento de 2" (PZ) a serem instalados na região a jusante do sítio Pimental, profundidades estimadas e unidades geológico-geotécnicas.....	220
TABELA 11.3.1-4	Locais potenciais para instalação dos poços de monitoramento (PM) para monitoramento do nível d'água em Altamira.....	224
TABELA 11.3.1-5	Locais potenciais para instalação dos piezômetros (PZ) para monitoramento do nível d'água em Altamira.....	225
TABELA 11.3.1-6	Localização dos poços de água do tipo cacimba (PR) para monitoramento do nível d'água em Altamira.....	226
TABELA 11.3.1-7	Localização poços tubulares profundos (PT) para monitoramento nível d'água em Altamira.....	227
TABELA 11.3.1-8	Locais potenciais para poços de monitoramento (PM) em Núcleos de Garimpos e Ribeirinhos para monitoramento do nível d'água na região a jusante do sítio Pimental.....	228
TABELA 11.3.1-9	Localização dos poços de água do tipo cacimba (PRJ) em Núcleos de Garimpos e Ribeirinhos para monitoramento do nível de água na região a jusante do sítio Pimental.....	228
TABELA 11.3.2-1	Localização dos pontos de coleta e tipo de poço a ser amostrado.....	267
TABELA 11.3.2-2	Relação dos Parâmetros a serem Monitorados.....	268
TABELA 11.3.2-3	Padrões por classe da Resolução 396 do CONAMA, considerando os usos concomitantes para consumo humano, dessedentação, irrigação e recreação.....	275
TABELA 11.5-1	Valores Mensais de Referência dos Parâmetros Meteorológicos.....	337

LISTA DE QUADROS

QUADRO 10.2.1-1	Relação dos Processos Minerários na AID / ADA da UHE Belo Monte	37
QUADRO 10.2.1-2	Distribuição Processos Minerários por Fase.....	41
QUADRO 10.2.1-3	Distribuição Processos Minerários por Substância Mineral.....	42
QUADRO 11.2.9-1	Características fenológicas a serem observadas nas espécies-alvo, em cada.....	200
QUADRO 11.4.1-1	Estações do Monitoramento Limnológico Geral (análise da qualidade da água, do sedimento e das comunidades biológicas) na área de influência da UHE Belo Monte.....	290
QUADRO 11.4.1-2	Variáveis a serem monitoradas nos pontos de coleta do monitoramento limnológico geral.....	293
QUADRO 11.4.1-3	Localização das estações de monitoramento de qualidade da água, próximos as obras de infraestrutura (Sítios Pimental e Belo Monte) na área de influência do empreendimento.....	297
QUADRO 11.4.1-4	Variáveis a serem monitoradas no entorno dos Sítios Pimental e Belo Monte.....	298
QUADRO 11.4.1-5	Descrição das estações de amostragens para qualidade de água para consumo humano (captação) e de qualidade de água da ETE e de	

	efluentes das oficinas dos canteiros e acampamentos dos Sítios Pimental e Belo Monte.....	299
QUADRO 11.4.1-6	Variáveis a serem monitoradas nas estações de amostragens nos acampamentos dos Sítios Pimental e Belo Monte, para avaliação da qualidade de água para consumo humano (*) e para monitoramento dos efluentes gerados pelos acampamentos e da oficina de veículos dos canteiros industriais.	300
QUADRO 11.4.2-1	Relação de metas associadas aos objetivos específicos do PBA de controle e manejo de macrófitas aquáticas.	312
QUADRO 11.4.2-2	Rede amostral de monitoramento das macrófitas aquáticas.	321

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 10.2.1-1	- Distribuição dos processos minerários por fase.....	41
GRÁFICO 10.2.1-2	- Distribuição dos processos minerários por substância mineral	42