

## ÍNDICES

### V O L U M E I

#### Ítens

---

1 - INTRODUÇÃO .....	1
2 - LOCALIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	2
3 - CARACTERIZAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	4
3.1 - Introdução e justificativa .....	4
3.2 - Características do minério .....	6
3.3 - Níveis de produção previstos .....	6
3.4 - Engenharia de mina .....	9
3.5 - Beneficiamento e transporte do minério beneficiado .....	11
3.5.1 - Beneficiamento da bauxita .....	11
3.5.2 - Carregamento e transporte .....	12
3.6 - Disposição dos rejeitos .....	12
3.7 - Desativação das áreas lavradas .....	13
3.8 - Mão-de-obra e turnos de trabalho .....	13
3.9 - Insumos e Utilidades .....	13
3.10 - Infra-estrutura .....	17
3.10.1 - Unidades de apoio operacional .....	17
3.10.2 - Núcleo urbano .....	18
3.11 - Emissões, efluentes e resíduos .....	18
3.11.1 - Emissões atmosféricas .....	18
3.11.2 - Ruído .....	21
3.11.3 - Efluentes líquidos .....	22
3.12 - Política social .....	23
4 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL .....	28
4.1 - Caracterização das áreas de Influência do empreendimento .....	28
4.2 - Meio físico .....	29
4.2.1 - Aspectos climáticos .....	29
4.2.2 - Geologia .....	35
4.2.2.1 - Caracterização do contexto geológico e do jazimento de bauxita .....	35
4.2.3 - Geomorfologia e solos .....	39
4.2.3.1 - Procedimentos para os estudos geomorfológicos e pedológicos .....	40
4.2.3.2 - Geomorfologia e solos regionais .....	42
4.2.3.3 - Geomorfologia e solos locais .....	43
4.2.3.4 - Aspectos morfogênéticos e pedogenéticos .....	50
4.2.3.5 - Processos geomorfológicos superficiais e subsuperficiais .....	51
4.2.4 - Hidrologia superficial .....	53
4.2.4.1 - Aspectos gerais .....	53
4.2.4.2 - Aspectos potamográficos .....	54
4.2.4.3 - A rede hidrométrica regional .....	57
4.2.4.4 - Seleção da rede hidrométrica regional .....	58
4.2.4.5 - Disponibilidade hídrica .....	61
4.2.4.6 - Conclusão .....	70
4.2.5 - Qualidade das águas superficiais .....	70
4.2.5.1 - Pontos de amostragem e parâmetros físico-químicos .....	71
4.2.5.2 - Referências normativas e legais .....	73
4.2.5.3 - Resultados e discussão .....	73

4.2.6 - Limnologia .....	76
4.2.6.1 - Comunidade fitoplanctônica .....	78
4.2.6.2 - Comunidade zooplanctônica .....	84
4.2.6.3 - Comunidade zoobentônica.....	90
4.2.7 - Aspectos da hidrogeologia.....	93
4.2.8 - Aspectos de ruído .....	98
4.3 - Meio biótico.....	102
4.3.1 - Introdução .....	102
4.3.2 - Aspectos fitogeográficos .....	102
4.3.3 - Aspectos faunísticos.....	105
4.3.4 - Procedimentos metodológicos.....	109
4.3.4.1 - Vegetação .....	109
4.3.4.2 - Fauna .....	110
4.3.5 - Diagnóstico.....	123
4.3.5.1 - Aspectos da cobertura vegetal .....	123
4.3.5.2 - Potencial econômico florestal .....	128
4.3.5.3 - Mastofauna .....	130
4.3.5.4 - Avifauna .....	135
4.3.5.5 - Herpetofauna .....	150
4.3.5.6 - Odonatofauna .....	153
4.3.5.7 - Ictiofauna .....	165
4.4 - Meio socioeconômico .....	172
4.4.1 - Metodologia .....	172
4.4.2 - A Área de Influência Indireta (AII): o município de Oriximiná .....	174
4.4.3 - Caracterização da área de entorno - AE .....	183
4.4.3.1 - As unidades de conservação ambiental e as comunidades .....	184
4.4.3.2 - Comunidades remanescentes de quilombos .....	184
4.4.3.3 - Comunidades não remanescentes de quilombos .....	193
4.4.3.4 - A sede do município de Terra Santa.....	197
4.4.4 - A Área de influência direta (ADA): a Vila de Porto Trombetas.....	198
4.4.5 - Elementos do patrimônio histórico-arqueológico.....	202
5 - SÍNTESE DA QUALIDADE AMBIENTAL E TENDÊNCIA DE EVOLUÇÃO SEM A IMPLANTAÇÃO DO EMPREENDIMENTO .....	204
6 - AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS .....	206
6.1 - Considerações gerais .....	206
6.2 - Metodologia de identificação e de avaliação dos impactos ambientais .....	207
6.2.1 - Referencial teórico .....	207
6.2.2 - Metodologia de AIA adotada .....	208
6.2.2.1 - Impactos potenciais e reais.....	209
6.2.2.2 - Critérios de avaliação dos impactos.....	209
6.2.2.3 - Avaliação de viabilidade ambiental e custo/benefício .....	212
6.3 - Avaliação de impacto ambiental .....	213
6.3.1 - Impactos decorrentes da etapa de implantação do empreendimento .....	213
6.3.1.1 - Alteração das características morfológicas, biológicas e de fertilidade dos solos .....	213
6.3.1.2 - Alterações dos níveis de poeira e ruído .....	214
6.3.1.3 - Supressão da cobertura vegetal.....	214
6.3.1.4 - Redução de indivíduos da mastofauna por ocasião de abertura de acessos de desenvolvimento da área de lavra .....	215
6.3.1.5 - Ocorrência de atividades de caça na área do projeto.....	215
6.3.1.6 - Redução de habitats e indivíduos da avifauna em função da supressão da vegetação .....	216
6.3.1.7 - Redução causada pela fuga de espécies mais sensíveis da avifauna.....	217
6.3.1.8 - Redução de habitats para a sobrevivência e reprodução da herpetofauna .....	217
6.3.1.9 - Redução de habitats e indivíduos da odonatofauna.....	218
6.3.1.10 - Manutenção de empregos .....	218
6.3.1.11 - Comprometimento de renda familiar com a supressão dos castanhais.....	219

6.3.2 - Impactos decorrentes da etapa de operação do empreendimento .....	222
6.3.2.1 - Alteração da topografia e da composição paisagística local .....	222
6.3.2.2 - Desencadeamento de processos erosivos e do assoreamento dos igarapés ....	222
6.3.2.3 - Alteração das características morfológicas, biológicas e de fertilidade dos solos .....	223
6.3.2.4 - Alterações dos níveis de poeira e ruído .....	224
6.3.2.5 - Supressão da cobertura vegetal .....	225
6.3.2.6 - Colonização espontânea por espécies vegetais nas bordas das cavas .....	226
6.3.2.7 - Redução, fuga e isolamento de indivíduos da fauna de mamíferos .....	227
6.3.2.8 - Ocorrência de atividades de caça na área do Projeto .....	228
6.3.2.9 - Redução de habitats e indivíduos da avifauna em função da supressão da vegetação .....	228
6.3.2.10 - Redução de habitats e indivíduos da avifauna em função da alteração dos igarapés .....	229
6.3.2.11 - Redução causada pela fuga de espécies mais sensíveis da avifauna .....	230
6.3.2.12 - Redução de habitats para a sobrevivência e reprodução da herpetofauna .....	230
6.3.2.13 - Redução de habitats e indivíduos da odonofauna .....	231
6.3.2.14 - Incremento dos níveis de renda pública .....	232
6.3.2.15 - Manutenção dos níveis de bem-estar da população de influência .....	233
6.3.3 - Impactos decorrentes da etapa de desativação do empreendimento .....	235
6.3.3.1 - Recuperação da cobertura vegetal .....	235
6.3.3.2 - Recuperação do ecossistema local sob o ponto de vista da mastofauna.....	235
6.3.3.3 - Recuperação do ecossistema local sob o ponto de vista da avifauna.....	236
6.3.3.4 - Recuperação dos igarapés .....	236
6.3.3.5 - Recuperação do ecossistema local sob o ponto de vista da herpetofauna .....	237
6.3.3.6 - Recuperação do ecossistema local sob o ponto de vista da odonofauna .....	237
6.3.3.7 - Considerações sobre a socioeconomia.....	238
<b>7 - ANÁLISE DE RISCO E PLANO DE EMERGÊNCIAS AMBIENTAIS .....</b>	<b>240</b>
7.1 - Introdução .....	240
7.2 - Principais órgãos de apoio externo na região .....	240
7.3 - Empregados, serviços terceirizados e turnos .....	242
7.4 - Matérias- primas, insumos e produtos - Características, manuseio e estocagem .....	242
7.4.1 - Estocagem .....	242
7.4.2 - Características de riscos dos insumos e produtos perigosos .....	247
7.4.3 - Estrutura organizacional .....	248
7.5 - Análise preliminar de risco .....	250
7.5.1 - Metodologia .....	250
7.5.1.1 - Base metodológica.....	250
7.5.1.2 - Definições .....	252
7.5.1.3 - Classificação dos riscos ambientais.....	254
7.5.2 - Avaliação preliminar de risco - APR.....	257
7.5.3 - Identificação dos perigos .....	259
7.5.4 - Conclusões .....	259
7.5.5 - Recomendações .....	259
7.6 - Plano de emergência .....	260
7.6.1 - Recursos de apoio interno e externo .....	260
7.6.2 - Caracterização dos cenários e emergências ambientais .....	264
7.7 - Estrutura para atendimento a emergência ambientais .....	265
7.7.1 - Estrutura organizacional .....	265
7.7.2 - Responsabilidades .....	267
7.8 - Procedimento para atendimento a contingências ambientais na mina .....	270
7.8.1 - Desencadeamento das ações de emergência na mina .....	270
7.8.2 - Procedimentos gerais de emergência .....	272
7.8.3 - Providências a serem adotadas no caso de ocorrência de acidente.....	272
7.8.4 - Procedimentos para vazamentos de derrames ou transbordamento sem ignição ..	273

7.8.5 - Líquidos Inflamáveis (Classe 3 - ONU) .....	273
7.8.6 - Procedimentos para acidentes com substâncias perigosas diversas (CLASSE 9 - ONU) .....	274
7.8.7 - Procedimentos específicos para incêndio em instalações, veículos e equipamentos .....	275
7.8.8 - Procedimentos para o caso ruptura ou para o caso de colapso do sistema de drenagem .....	276
7.8.9 - Procedimentos para incêndios florestais .....	276
7.8.10 - Procedimento para o caso de atropelamento de animais.....	276
7.8.11 - Procedimento para o caso de rompimento de borda do platô .....	276
7.8.12 - Procedimento para o caso de acidente no sistema de abastecimento e lubrificação .....	277
7.8.13 - Procedimento para o caso acidentes com o caminhão comboio .....	277
7.9 - Treinamento e simulações .....	277
<b>8 - AVALIAÇÃO DA VIABILIDADE AMBIENTAL.....</b>	<b>278</b>
<b>9 - PROGRAMAS DE MITIGAÇÃO E MONITORAMENTO .....</b>	<b>279</b>
9.1 - Medidas mitigadoras.....	279
9.2 - Medidas compensatórias .....	279
9.2.1 - Programa de mapeamento do banco de germoplasma de castanheiras .....	280
9.2.2 - Programa de Manejo dos Castanhais da Fazenda Almeidas .....	280
9.3 - Programa de drenagem, contenção de sólidos, controle de erosão e monitoramento hídrico.....	280
9.3.1 - Monitoramento hídrico.....	284
9.4 - Controle de emissões de ruído .....	286
9.4.1 - Programa de monitoramento do nível de ruído .....	287
9.5 - Programa de recuperação e revegetação de áreas degradadas .....	287
9.5.1 - Introdução .....	287
9.5.2 - Utilização dos recursos florestais .....	287
9.5.2.1 - Programa de desmate .....	287
9.5.2.2 - Aproveitamento do material orgânico de decapeamento .....	289
9.5.3 - Métodos de recuperação de áreas degradadas .....	289
9.5.3.1 - Áreas mineradas .....	289
9.5.3.2 - Reabilitação das estradas de acesso após a lavra.....	295
9.5.4 - Quadro resumo .....	297
9.5.5 - Cronograma de implantação .....	297
9.6 - Programa de monitoramento da mastofauna .....	298
9.7 - Programa de monitoramento da ornitofauna .....	300
9.8 - Programa de monitoramento da herpetofauna .....	302
9.9 - Monitoramento das vazões .....	305
9.9.1 - Seleção dos locais das estações fluviométricas.....	306
9.9.2 - Estações fluviométricas .....	306
9.10 - Plano de fechamento .....	310
9.10.1 - Usos futuros para o platô Almeidas .....	311
9.10.2 - Programas de fechamento .....	311
9.10.2.1 - Programa de fechamento de mina.....	311
9.10.2.2 - Programa de verificação de contaminação .....	311
9.10.2.3 - Programa de descomissionamento, desmontagem e demolição da infraestrutura de apoio e britagem.....	312
9.10.2.4 - Programa de gestão de resíduos de desmontagem e demolição .....	312
9.10.2.5 - Programa de reabilitação e revegetação .....	313
9.10.2.6 - Programa de monitoramento de pós fechamento.....	313
<b>10 - REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>314</b>
<b>11 - GLOSSÁRIO .....</b>	<b>329</b>

## Quadro

---

QUADRO 3.1 - Contribuição individual de cada frente de lavra no aumento de produção da MRN .....	6
QUADRO 3.2 - Sumário de produção do platô Almeidas .....	7
QUADRO 3.3 - Consumo de água bruta nas britagens.....	14
QUADRO 3.4 - Valores médios para a poeira total em suspensão - Anos de 1997, 1998, 1999 e 2000. ESTAÇÃO AR3 .....	19
QUADRO 3.5 - Valores médios para a poeira total em suspensão - Meses de janeiro a agosto - 2001- ESTAÇÃO AR3 .....	19
QUADRO 3.6 - Valores médios para a poeira inalável - Anos de 1997, 1998, 1999 e 2000. ESTAÇÃO AR3 .....	20
QUADRO 3.7 - Valores Médios para a poeira inalável - Meses de janeiro a agosto - 2001- ESTAÇÃO AR3 .....	20
QUADRO 3.8 - Resultados da medição de ruído do ponto situado na área de lavra do platô Saracá .....	22
QUADRO 3.9 - Impostos recolhidos pela MRN - Período 1994/98 (Em milhares de R\$).....	26
QUADRO 3.10 - Distribuição da CFEM recolhida pela MRN - Período 1994/98 (Em milhares de R\$) .....	27
QUADRO 3.11 - Distribuição do ICMS recolhido pela MRN - Período 1994/98 (Em milhares de R\$) .....	27
QUADRO 3.12 - Distribuição da ISS recolhida pela MRN - Período 1994/98 (Em milhares de R\$).....	27
QUADRO 4.1 - Valores médios máximos e mínimos, temperatura - Estação Porto.....	30
QUADRO 4.2 - Valores médios máximos e mínimos, temperatura - Estação Mina.....	30
QUADRO 4.3 - Valores médios máximos e mínimos, direção do vento - Estação Porto.....	31
QUADRO 4.4 - Valores médios máximos e mínimos, velocidade do vento - Estação Porto.....	31
QUADRO 4.5 - Valores médios máximos e mínimos, direção do vento - Estação Mina.....	32
QUADRO 4.6 - Valores médios máximos e mínimos, velocidade do vento - Estação Mina.....	32
QUADRO 4.7 - Estações utilizadas nos estudos hidrológicos .....	33
QUADRO 4.8 - Valores pluviométricos - Estação Porto e Estação Mina .....	35
QUADRO 4.9 - Estações fluviométricas operadas pela ANEEL na região .....	58
QUADRO 4.10 - Características das estações fluviométricas selecionadas e vazões médias de longo período (Qmlt) e Rendimentos (qmlt).....	62
QUADRO 4.11 - Vazão média mensal de longo termo (m3/s).....	62
QUADRO 4.12 - Vazão específica média mensal de longo termo (l/s/km2).....	63
QUADRO 4.13 - Valor adimensional da vazão média mensal com relação à média de longo termo .....	64
QUADRO 4.14 - Vazões instantâneas (m3/s) obtidas nas campanhas de campo para os estudos da ictiofauna .....	65
QUADRO 4.15 - Vazões e rendimentos específicos nos igarapés.....	66
QUADRO 4.16 - Identificação dos pontos de amostragem .....	71
QUADRO 4.17 - Parâmetros de análises físico-químicas para caracterização dos pontos situados nos igarapés afluentes da margem direita do igarapé Saracazinho .....	73

QUADRO 4.18 - Parâmetros de análises físico-químicas para caracterização do ponto situado no igarapé Araticum .....	73
QUADRO 4.19 - Resultados das análises de qualidade de águas superficiais, do ponto ALM-1 no período de agosto, setembro e outubro de 2001 .....	74
QUADRO 4.20 - Resultados das análises de qualidade de águas superficiais, do ponto ALM-2 no período de agosto, setembro e outubro de 2001 .....	74
QUADRO 4.21 - Resultados das análises de qualidade de águas superficiais, do ponto SAZ-2 no período de agosto, setembro e outubro de 2001.....	75
QUADRO 4.22 - Resultados das análises de qualidade das águas superficiais, na micro bacia do igarapé Araticum no período de Agosto de 2001 .....	75
QUADRO 4.23 - Quantitativo e qualitativo da microflora aquática das estações de amostragem dos igarapés Aviso e Araticum, em agosto de 2001 .....	80
QUADRO 4.24 - Quantitativo e qualitativo da microfauna aquática no grupo das estações de amostragem em agosto de 2001.....	86
QUADRO 4.25 - Riqueza, Índice Biótico BMWP e Densidade dos Organismos Zoobentônicos (organismos/m <sup>2</sup> ), agosto de 2001.....	92
QUADRO 4.26 - Características das nascentes - Platô Almeidas, setembro de 2001.....	98
QUADRO 4.27 - Descrição dos pontos de medição do ruído.....	98
QUADRO 4.28 - Resultados para o ponto 1 - localizado no meio da encosta do platô Almeidas .....	101
QUADRO 4.29 - Resultados para o ponto 2 - localizado no meio do topo do platô Almeidas .	101
QUADRO 4.30 - Esforço de captura e número de armadilhas utilizadas em cada local amostrado na área de influência e diretamente afetada do platô Almeidas (Out/2000 e Jan/2001) .....	112
QUADRO 4.31 - Esforço relativo das amostragens de anfíbios e répteis nos diferentes locais e habitats onde foram realizados os percursos de procura e captura dos animais. O número de repetições representa dias diferentes (apesar de que mais de um local pode ter sido visitado no mesmo dia). O número total de horas representa o tempo efetivo de procura intensiva (aproximado para números inteiros) .....	120
QUADRO 4.32 - Classes utilizadas no registro de abundância para as espécies da odonofauna na ADA, All e AE .....	121
QUADRO 4.33 - Principais espécies vegetais amostradas no Dossel (DAP > 45 cm) quanto ao volume de madeira e densidade. Platô Almeidas, Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Oriximiná, PA. Fonte: Osaqui (2001a). .....	127
QUADRO 4.34 - Principais espécies vegetais amostradas no sub-bosque (10 cm < DAP < 45 cm) Quanto ao volume de madeira e densidade. Platô Almeidas, Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Oriximiná, PA. Fonte: Osaqui (2001a).....	128
QUADRO 4.35 - Espécies de maior valor comercial e seu respectivo volume de madeira no platô Almeidas, Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Oriximiná, PA. Fonte: Osaqui (2001a) .....	129
QUADRO 4.36 - Lista de pequenos mamíferos não voadores capturados nos seis locais amostrados na área de influência indireta e direta do platô Almeidas (Out/2000 e Jan/2001) .....	131
QUADRO 4.37 - Número de indivíduos e de capturas por espécie de pequenos mamíferos registradas nos ambientes amostrados na área de influência indireta e direta do platô Almeidas (out/2000 e jan/2001).....	132
QUADRO 4.38 - Lista de espécies inventariadas na área de influência indireta e direta do platô Almeidas, que se encontram ameaçadas de extinção.....	134

QUADRO 4.39 - Relação das espécies de aves enquadradas em categorias de ameaça e registradas na área da Mineração Rio do Norte.....	138
QUADRO 4.40 - Relação das espécies de aves enquadradas em categorias de ameaça e registradas nas áreas de influência indireta e direta do platô Almeidas (outubro/2000, fevereiro/2001) .....	141
QUADRO 4.41 - Número de famílias, gêneros e espécies dos principais grupos da herpetofauna coletados/observados na área de influência do platô Almeidas, Porto Trombetas, Oriximiná, Pará, entre 02 e 13 de outubro de 2000 e entre 12 e 19 de fevereiro de 2001 .....	150
QUADRO 4.42 - Síntese da descrição e localização geográfica dos pontos amostrados (odonatofauna) na área do projeto Rio do Norte - Platô Almeidas em duas campanhas de campo (agosto/setembro de 2000 e fevereiro de 2001).....	154
QUADRO 4.43 - Preferências das libélulas coletadas pelas tipologias de ambientes úmidos em duas campanhas de campo na área do platô Almeidas .....	157
QUADRO 4.44 - Sazonalidade das libélulas no platô Almeidas com indicação da abundância máxima nos pontos de coleta de duas campanhas (Classes utilizadas no registro de abundância para as espécies da odonatofauna vide quadro 4.32) .....	160
QUADRO 4.45 - Número das espécies nas diferentes áreas da Mineração Rio do Norte .....	163
QUADRO 4.46 - Lista das espécies de peixes coletados no igarapé Araticum, entre 18 e 21 de setembro de 2001. Ponto 1, via terrestre (a=Leito; b=Poças marginais; c=Corredeiras); Ponto 2 (leito), por via fluvial.....	166
QUADRO 4.47 - Lista geral das espécies de peixes coletadas nas campanhas de Julho e Setembro de 2000 (Relatório Brandt) e na campanha de Setembro/2001 (igarapé Araticum, pontos 1 e 2) .....	168
QUADRO 4.48 - Demonstrativo de matrículas do município de Oriximiná - 1998 .....	178
QUADRO 4.49 - Disponibilidade dos recursos humanos em unidades prestadoras de serviços .....	179
QUADRO 4.50 - Principais causas de óbitos gerais - 1996/98.....	181
QUADRO 4.51 - Comunidades remanescentes de Quilombo do Baixo Amazonas e suas respectivas associações e situação relativas a titulação de terras .....	186
QUADRO 6.1 - Quadro resumo de avaliação de impacto real na etapa de implantação .....	221
QUADRO 6.2 - Quadro resumo de avaliação de impacto real na etapa de operação .....	234
QUADRO 6.3 - Quadro resumo de avaliação de impacto real na etapa de desativação .....	239
QUADRO 7.1 - Órgãos de apoio e núcleo populacional .....	240
QUADRO 7.2 - Insumos e produtos perigosos, segundo classificação da ONU .....	247
QUADRO 7.3 - Gravidade das conseqüências .....	255
QUADRO 7.4 - Probabilidade de ocorrência dos eventos .....	255
QUADRO 7.5 - Matriz de avaliação dos riscos ambientais .....	256
QUADRO 7.6 - Classificação do risco.....	256
QUADRO 7.7 - Perigos Identificados .....	259
QUADRO 7.8 - Quadro-resumo dos riscos ambientais identificados para operação do empreendimento.....	259
QUADRO 7.9 - Cenários de emergência ambiental, substâncias e respectivos procedimentos de emergência .....	265
QUADRO 9.1 - Parâmetros físico-químicos para o monitoramento das águas superficiais....	286
QUADRO 9.2 - Parâmetros físico-químicos para o monitoramento das águas subterrâneas .	286

QUADRO 9.3 - Comparação da fertilidade entre o perfil original florestado e o perfil do substrato pós lavra (sem vegetação).....	289
QUADRO 9.4 - Análise granulométrica de amostras do perfil original florestado e do substrato pós-lavra .....	290
QUADRO 9.5 - Espécies produzidas até junho de 2000 para o reflorestamento de áreas mineradas em 2001 .....	291
QUADRO 9.6 - Traços de hidrossemeadura nas diversas superfícies a serem tratadas para 5.000 L de água.....	296
QUADRO 9.7 - Plano de recuperação das áreas degradadas .....	297
QUADRO 9.8 - Cronograma de implantação da reabilitação/revegetação das obras preliminares .....	297
QUADRO 9.9 - Informações das estações fluviométricas propostas .....	307

## **Figura**

---

FIGURA 2.1 - Localização do projeto na região .....	2
FIGURA 2.2 - Localização do platô Almeidas .....	3
FIGURA 3.1 - Área dos títulos minerários do platô almeidas.....	5
FIGURA 3.2 - Planejamento da lavra - Almeidas .....	8
FIGURA 3.3 - Conjunto de sistema de combustíveis.....	16
FIGURA 3.4 - Histograma da poeira total em suspensão.....	20
FIGURA 3.5 - Histograma da poeira inalável .....	21
FIGURA 4.1 - Análise Isoietal da região do platô Almeidas.....	34
FIGURA 4.2 - Perfil estratigráfico do platô Almeidas (sem escala).....	39
FIGURA 4.3 - Localização dos platôs no contexto geomorfológico.....	44
FIGURA 4.4 - Unidades geomorfológicas da área de estudo e predominância de solos .....	45
FIGURA 4.5 - Perfil de um típico latossolo amarelo (álico) posicionado no topo do platô Almeidas .....	47
FIGURA 4.6 - Distribuição das classes texturais em perfil de solo, localizado nas terras baixas .....	49
FIGURA 4.7 - Distribuição das classes texturais em perfil de solo, localizado na planície do Igarapé Saracazinho .....	50
FIGURA 4.8 - Localização do empreendimento em relação ao Estado do Pará e aos rios Amazonas e Trombetas.....	56
FIGURA 4.9 - Pontos de coleta dos estudos da ictiofauna.....	60
FIGURA 4.10 - Vazões médias mensais (m <sup>3</sup> /s) nas estações .....	63
FIGURA 4.11 - Relação adimensional para as estações .....	64
FIGURA 4.12 - Vazões nos igarapés e curva de tendência no período .....	67
FIGURA 4.13 - Precipitação média de longo termo - Estação mina Saracá (jan/1982 a set/2001).....	68
FIGURA 4.14 - Comportamento dos deflúvios na macrorregião e da pluviometria local .....	69
FIGURA 4.15 - Localização dos pontos de amostragem .....	72



FIGURA 4.16 - Pontos de amostragem da limnologia .....	77
FIGURA 4.17 - Riqueza e densidade do fitoplâncton nas estações Aviso e Araticum, agosto de 2001 .....	81
FIGURA 4.18 - Índice de diversidade e composição por divisão nas estações Aviso e Araticum, agosto de 2001 .....	82
FIGURA 4.19 - Densidade dos organismos .....	87
FIGURA 4.20 - Riqueza dos organismos .....	88
FIGURA 4.21 - Índice de diversidade .....	89
FIGURA 4.22 - Riqueza e índice biótico BMWP .....	91
FIGURA 4.23 - Riqueza de filos .....	93
FIGURA 4.24 - Densidade de organismos por m <sup>2</sup> .....	93
FIGURA 4.25 - Posicionamento esquemático das zonas de recarga e descarga .....	94
FIGURA 4.26 - Posicionamento dos piezômetros, platô Almeidas .....	95
FIGURA 4.27 - Nascentes do platô Almeidas .....	97
FIGURA 4.28 - Localização dos pontos de amostragem de ruído .....	99
FIGURA 4.29 - Localização dos pontos de amostragem de fauna .....	113
FIGURA 4.30 - Cobertura foliar por estratos no Platô Almeidas, Mineração Rio do Norte, Porto Trombetas, Oriximiná, PA .....	126
FIGURA 4.31 - Espécies de mamíferos registradas agrupadas em nível de ordem nas áreas de influência e diretamente afetadas do Platô Almeidas (Out/ 2000 e Jan/2001) .....	131
FIGURA 4.32 - Sucesso de captura de pequenos mamíferos nos locais amostrados na área de influência indireta e direta do Platô Almeidas (Out/2000 e Jan/2001) .....	132
FIGURA 4.33 - Distribuição relativa das riquezas de aves em classes de hábito ambiental, na área da Mineração Rio do Norte .....	137
FIGURA 4.34 - Distribuição relativa das riquezas de aves em classes de dieta, na área da Mineração Rio do Norte .....	137
FIGURA 4.35 - Valores de riqueza e frequência de aves, distribuídos em classes de hábito ambiental (a, b) e de dieta (c, d), nas áreas de influência indireta e direta do Platô Almeidas (Outubro/2000, Fevereiro/2001) .....	139
FIGURA 4.36 - Valores de riqueza (a) e frequência (b) de aves, distribuídos em classes de hábito ambiental e dieta nas áreas de influência indireta e direta do Platô Almeidas (Outubro/2000, Fevereiro/2001) .....	140
FIGURA 4.37 - Distribuição de frequências de aves nas áreas de influência indireta e direta do Platô Almeidas (Outubro/2000, Fevereiro/2001) .....	141
FIGURA 4.38 - Distribuição relativa das riquezas de aves migratórias em classes de hábito ambiental (a) e de dieta (b), nas áreas de influência indireta e direta do Platô Almeidas (Outubro/2000, Fevereiro/2001) .....	142
FIGURA 4.39 - Valores de riqueza e frequência de aves, distribuídos em classes de hábito ambiental (a, b), nos diferentes ambientes das áreas de influência indireta e direta do Platô Almeidas (Outubro/2000, Fevereiro/2001) .....	142
FIGURA 4.40 - Valores de riqueza e frequência de aves, distribuídos em classes de dieta (a, b), nos diferentes ambientes das áreas de influência indireta e direta do Platô Almeidas (Outubro/2000, Fevereiro/2001) .....	143
FIGURA 4.41 - Valores de riqueza e frequência de aves, nos diferentes transectos desenvolvidos na área diretamente afetada do platô Almeidas, em Outubro/2000(1) e Fevereiro/2001(2) .....	145

FIGURA 4.42 - Valores de riqueza (a) e frequência (b) de aves, distribuídos em classe de dieta, nos diferentes transectos desenvolvidos na área diretamente afetada do Platô Almeidas (Outubro/2000) .....	145
FIGURA 4.43 - Valores de riqueza (a) e frequência (b) de aves, distribuídos em classe de dieta, nos diferentes transectos desenvolvidos na área diretamente afetada do Platô Almeidas (Fevereiro/2001) .....	146
FIGURA 4.44 - Valores de riqueza e frequência de aves, distribuídos em classes de hábito ambiental (a,b), nos diferentes transectos, na área diretamente afetada do platô almeidas, em Outubro/2000 (1) e em Fevereiro/2001 (2).....	147
FIGURA 4.45 - Distribuição do número relativo de espécies de anfíbios por família. Platô almEidas, Porto Trombetas, Oriximiná, Pará. outubro de 2000 e fevereiro de 2001 .....	151
FIGURA 4.46 - Número acumulativo de espécies de anfíbios, lagartos e serpentes, segundo o número de dias esforço de procura/captura, nas áreas de influência do platô Almeidas, Porto Trombetas, Oriximiná, Pará, entre 02 e 13 de outubro de 2000 e entre 12 e 19 de fevereiro de 2001.....	152
FIGURA 4.47 - Número de espécies de anfíbios e répteis e total registrado no platô Almeidas, Porto Trombetas, Oriximiná, Pará, entre 02 e 13 de outubro de 2000 e entre 12 e 19 de fevereiro de 2001 .....	152
FIGURA 4.48 - Número de espécies em porcentagem por família das libélulas, platô Almeidas .....	156
FIGURA 4.49 - Preferências das libélulas coletadas pelas tipologias de ambientes úmidos na área de influência do platô Almeidas .....	159
FIGURA 4.50 - Número de espécies por pontos de coleta na área .....	162
FIGURA 4.51 - Composição das espécies nas diferentes áreas .....	163
FIGURA 4.52 - Situação das localidades de influência do empreendimento .....	173
FIGURA 7.1 - Caminhão comboio misto.....	244
FIGURA 7.2 - Caminhão comboio hidráulico .....	245
FIGURA 7.3 - Caminhão transporte óleo diesel .....	246
FIGURA 7.4 - Organograma da MRN.....	249
FIGURA 7.5 - Modelo de ficha de APR .....	258
FIGURA 7.6 - Estrutura para atendimento a emergências ambientais .....	266
FIGURA 7.7 - Fluxograma do desencadeamento.....	271
FIGURA 9.1 - Construção de sumidouros .....	282
FIGURA 9.2 - Drenagem mina “Sumidouros” .....	283
FIGURA 9.3 - Pontos de monitoramento para as águas superficiais .....	285
FIGURA 9.4 - Parcelas de monitoramento dos reflorestamentos em áreas degradadas .....	295
FIGURA 9.5 - Localização das estações fluviométricas propostas .....	308

## VOLUME II

ANEXOS .....	338
ANEXO 1 - LAUDO LABORATORIAL DE ANÁLISE DE ÁGUAS SUPERFICIAIS .....	339
ANEXO 2 - CADASTRAMENTO DE NASCENTES .....	340
ANEXO 3 - FICHAS DE PONTOS DE COLETA DA ODONATOFAUNA .....	341
ANEXO 4 - DOCUMENTAÇÃO FOTOGRÁFICA.....	353
ANEXO 5 - LISTA DE ESPÉCIES VEGETAIS MINERAÇÃO RIO DO NORTE, ORIXIMINÁ, PARÁ.....	373
ANEXO 6 - INVENTÁRIO FLORESTAL DE CASTANHEIRA NO PLATÔ ALMEIDAS .....	380
ANEXO 7 - LISTA DE ESPÉCIES DE MAMÍFEROS DE MÉDIO E GRANDE PORTE, TIPO DE OBSERVAÇÃO, AMBIENTES EM QUE OCORREM E CATEGORIA NA QUAL SE ENCONTRAM.....	381
ANEXO 8 - LISTA DAS ESPÉCIES DE AVES .....	383
ANEXO 9 - LISTA DAS ESPÉCIES DA HERPETOFAUNA.....	398
ANEXO 10 - LISTA DE ESPÉCIES DA ODONATOFAUNA .....	403
ANEXO 11 - MUSEU ITINERANTE .....	407
ANEXO 12 - SALVAMENTO ARQUEOLÓGICO .....	419
ANEXO 13 - AVALIAÇÃO PRELIMINAR DE RISCO - APR .....	433
ANEXO 14 - PADRÃO ADMINISTRATIVO .....	442
ANEXO 15 - LISTAGEM DE ACIONAMENTO DA MRN E OPERACIONAL PARA REMOÇÃO - EMERGÊNCIA MÉDICA.....	443
ANEXO 16 - PADRÃO ADMINISTRATIVO .....	445
ANEXO 17 - ACIDENTE NO TRANSPORTE DE PRODUTOS PERIGOSOS .....	446
ANEXO 18 - ROMPIMENTO DE BORDA .....	447
ANEXO 19 - FICHA DE SEGURANÇA DE PRODUTOS .....	448
ANEXO 20 - MANUAL DO MOTORISTA.....	449