

**PROJETO FERRO CARAJÁS S11D
ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL – EIA**

**VOLUME IV-B
ANEXOS**

Elaborado para:

*Vale
Belo Horizonte - MG*

Elaborado por:

*GOLDER ASSOCIATES BRASIL CONSULTORIA E PROJETOS LTDA.
Belo Horizonte - MG*

Distribuição:

- 02 Cópias – IBAMA/Brasília
- 01 Cópia – GEREX/IBAMA/Marabá
- 01 Cópia – ICMBio
- 01 Cópia – Flona de Carajás
- 01 Cópia – SEMA/PA
- 01 Cópia – Ministério Público
- 02 Cópias – Vale
- 01 Cópia – Golder Associates Brasil Consultoria e Projetos Ltda.

Junho, 2010

RT-079-515-5020-0029-02-J

SUMÁRIO

VOLUMES DE TEXTO

VOLUME I-A

APRESENTAÇÃO

1. METODOLOGIA	1
1.1 Histórico do Processo de Desenvolvimento dos Estudos Ambientais	1
a) Definição das Áreas de Estudo	4
1.2 Definição das Áreas de Estudo.....	4
b) Definição dos Limites das Áreas de Estudo	8
c) Diagnóstico Ambiental	13
1.3 Metodologia Diagnóstico Ambiental	13
1.3.1 Diagnóstico do Meio Físico	13
1.3.1.1 Clima e Meteorologia	13
1.3.1.2 Qualidade do Ar	13
1.3.1.3 Ruídos e Vibrações.....	16
1.3.1.4 Geologia, Geomorfologia e Pedologia	19
1.3.1.5 Assoreamento dos Cursos de Água	22
1.3.1.6 Processos Morfodinâmicos Erosivos na AID - (Susceptibilidade à Processos Erosivos).....	23
1.3.1.7 Recursos Hídricos.....	26
1.3.1.8 Geoespeleologia	42
1.3.1.9 Área de Preservação Permanente – APP’s	44
1.3.1.10 Análise do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) na Área de Influência Direta (AID) do Projeto S11D	45
1.3.2 Metodologia Meio Biótico.....	47
1.3.2.1 Considerações Iniciais	47
1.3.2.2 Flora.....	51
1.3.2.3 Avifauna	72
1.3.2.4 Herpetofauna	81
1.3.2.5 Mastofauna Terrestre.....	87
1.3.2.6 Mastofauna Voadora	98
1.3.2.7 Entomofauna de Importância Sanitária	104
1.3.2.8 Melitofauna - Abelhas Nativas	109
1.3.2.9 Termitofauna	118
1.3.2.10 Bioespeleologia	123
1.3.2.11 Biota Aquática.....	126
1.3.2.12 Ictiofauna.....	129
1.3.3 Diagnóstico do Meio Socioeconômico	135
1.3.3.1 Área de Influência Indireta - AII	135
1.3.3.2 Área de Influência Direta - AID.....	138
1.3.3.3 Área de Entorno - AE.....	140
1.3.3.4 Área Diretamente Afetada - ADA.....	140
1.3.3.5 Diagnóstico Arqueológico da Área de Influência Indireta (AII).....	140
1.3.3.6 Metodologia do Diagnóstico Arqueológico da Área de Influência Direta (AID) ..	141
d) Sazonalidade dos dados referentes ao Diagnóstico Ambiental	145
e) Situação ambiental da área de influência, antes da Implantação do empreendimento	145

f) Caracterização Ambiental – Áreas de Abrangência Específicas	145
g./h) Levantamento do patrimônio arqueológico histórico e cultural.....	146
i) Cartografia.....	146
j./k) O Prognóstico Ambiental.....	146
1.4 Metodologia do Prognóstico Ambiental.....	146
1.4.1 Modelagem da Qualidade do Ar.....	147
1.4.2 Modelagem Hidrogeológica	148
1.4.3 Estudo de Autodepuração	150
1.5 Metodologia da Avaliação de Impactos Ambientais.....	157
l) Os programas ambientais	166
m) Plano de Monitoramento e de Gerenciamento de Risco	166
1.6 Estudo de Análise de Risco	166
n) Programas Ambientais - Conteúdo.....	169
o) Assinaturas e rubricas.....	169
p./q) Disponibilização de Cópias do Estudo.....	169
2. IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR E DA EMPRESA DE CONSULTORIA RESPONSÁVEL PELOS ESTUDOS	169
2.1 Identificação do Empreendedor.....	169
2.2 Identificação da Empresa de Consultoria Responsável pelos Estudos.....	170
3. REGULAMENTAÇÃO APLICÁVEL.....	177
3.1 Legislação Mineral	177
3.2 Legislação Ambiental.....	180
3.2.1 Padrões de Emissão e de Qualidade Ambiental.....	180
3.2.2 Instrumentos de Gestão de Recursos Hídricos	183
3.2.3 Instrumentos de Gestão do Patrimônio Espeleológico	189
3.2.4 Instrumentos de Proteção da Biodiversidade e Gestão de Recursos da Flora	191
3.2.4.1 Espaços Territoriais especialmente Protegidos	191
3.2.4.2 Disciplina do Uso dos Recursos da Flora.....	210
3.2.5 Fauna.....	213
3.2.6 Arqueologia	216
3.2.7 Legislação Municipal de Canaã dos Carajás	218
4. ALTERNATIVAS TECNOLÓGICAS E LOCACIONAIS	219
4.1 Alternativas Tecnológicas	219
4.2 Alternativas para Transporte do Minério para Beneficiamento	223
4.3 Alternativas Locacionais	223
5. DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO	249
5.1 Histórico do Empreendimento.....	249
5.2 Informações Gerais.....	250
5.3 Objetivos e Justificativas	268
5.4 Descrição do Projeto.....	269
5.4.1 Operações Unitárias Principais.....	269
5.4.1.1 Operações Unitárias Principais da Etapa de Implantação	270
5.4.1.2 Operações Unitárias Principais da Etapa de Operação.....	271
5.4.1.3 Operações Unitárias Principais da Etapa de Fechamento	299
5.4.2 Operações Unitárias Auxiliares	301
5.4.2.1 Operações Unitárias Auxiliares da Etapa de Implantação	301

5.4.2.2 Operações Unitárias Auxiliares da Etapa de Operação.....	313
5.4.2.3 Operações Unitárias Auxiliares da Etapa de Fechamento.....	326
5.4.3 Operações Unitárias de Controle da Qualidade Ambiental.....	328
I) Insumos	328
II) Recursos Hídricos	345
III) Produtos	351
IV) Cronogramas do Empreendimento	351
V) Sistemas de Controle da Qualidade Ambiental	357
V.1) Efluentes	357
V.2) Resíduos.....	368
V.3) Emissões Atmosféricas	382
V.4) Ruído e Vibração	388
V.5) Drenagem e Geração de Sedimentos	391

VOLUME II-A

6. DIAGNÓSTICO AMBIENTAL.....	1
a) Diagnóstico Ambiental.....	1
b) Metodologia.....	1
c) Análise Ambiental Integrada.....	1
d) Análise de Paisagem.....	1
e) Apresentação do Diagnóstico	1
f) Avaliação de Impactos	1
6.1 Meio Físico.....	2
6.1.1 Introdução	2
a) Base Cartográfica	2
b) Imagens de Satélite.....	2
c) Carta Topográfica - Cartografia	3
d) Caracterização da Cobertura Vegetal e dos Corpos de Água por Geoprocessamento	3
6.1.2 Clima e Meteorologia	4
a) Descrição do padrão climático local e regional.....	4
b) Séries históricas.....	28
6.1.3 Qualidade do Ar.....	28
a) Caracterização da qualidade do ar	28
6.1.3.1 Condições Meteorológicas Registradas Durante a Campanha de Monitoramento da Qualidade do Ar	28
6.1.3.2 Análise dos Dados de Qualidade do Ar.....	33
6.1.4 Ruído e Vibração	41
a/b) Caracterização da Área de Inserção do Projeto Ferro Carajás S11D	43
6.1.4.1 Considerações.....	55
6.1.5 Geologia.....	56
a) Descrição da Geologia (Descrição da estratigrafia, petrologia, geologia estrutural, da AII, AID e ADA)	56
6.1.5.1 Geologia da Área de Influência Indireta (AII)	56
6.1.5.2 Geologia da Área de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA).....	76
a) Descrição da Geologia.....	76
b) Mapeamento Geológico	87
c) Análise litoestrutural e geotécnica das áreas de cava/Delimitação das formações superficiais.....	122

d) Delimitação das Formações Superficiais e Processos Erosivos	126
6.1.5.3 Síntese Temática.....	129
6.1.6 Geomorfologia	130
6.1.6.1 Geomorfologia da Área de Influência Indireta (AII)	130
6.1.6.2 Geomorfologia da Área de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA).....	149
6.1.7 Pedologia	154
a) Descrição da pedologia e tipos de solo.....	154
6.1.7.1 Pedologia da Área de Influência Indireta (AII).....	154
6.1.7.2 Pedologia da Área de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA)	159
b) Descrição e mapeamento das áreas mais propensas ao desenvolvimento de processos erosivos	201
6.1.8 Recursos Hídricos	207
I. Hidrologia	207
6.1.8.1 Hidrologia da Área de Influência Indireta (AII).....	207
a) Descrição Fisiográfica das Bacias Hidrográficas – AII.....	207
b) Caracterização do Sistema Hidrográfico e do Regime Hidrológico da AII	208
c) Caracterização da Pluviosidade e Evapotranspiração da AII	220
d) Balanço Hídrico e Parâmetros Hidrológicos da AII.....	226
e) Caracterização do Regime Hidrológico da Bacia Hidrográfica	229
f) Caracterização dos Ecossistemas Aquáticos da AII	229
g) Características do Regime de Produção de Sedimentos da AII	230
6.1.8.2 Hidrologia da Área de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA)....	233
a) Descrição Fisiográfica das Bacias Hidrográficas Locais – AID e ADA.....	233
b) Caracterização do Sistema Hidrográfico e do Regime Hidrológico da AID e da ADA.....	237
c) Caracterização da Pluviosidade e Evapotranspiração na AID e na ADA	247
d) Balanço Hídrico e Parâmetros Hidrológicos da AID e da ADA.....	247
e) Caracterização do Regime Hidrológico da Bacia Hidrográfica	248
f) Caracterização dos Ecossistemas Aquáticos da AID e da ADA.....	248
II Qualidade dos Corpos de Água	249
6.1.8.3 Qualidade dos Corpos de Água da Área de Influência Indireta (AII).....	249
a) Identificação, classificação e mapeamento dos corpos de água presentes nas áreas de influência	249
b) Caracterização dos Corpos de Água quanto à Classe e Enquadramento	249
c) Classificação Hidroquímica das Águas Superficiais e Subterrâneas.....	271
d) Estudo de capacidade de suporte de carga dos corpos de água da AII receptores dos efluentes do empreendimento	271
e) Substâncias, entre aquelas previstas na Resolução CONAMA 357/05 para padrões de qualidade de água, que poderão estar contidas no efluente lançado.....	271
f) Substâncias presentes no efluente lançado, não contempladas na Resolução CONAMA 357/05, porém de conhecimento do empreendedor	272
g) Situação da área diretamente afetada pelo empreendimento em relação aos corpos receptores.....	272
h) Metodologias utilizadas e critérios de escolha dos pontos e datas de amostragem ..	272
i) Mapeamento das nascentes e vazão das mesmas situadas dentro da área de influência direta pelo empreendimento	272
j) Localização de fontes potenciais poluidoras	272
k) Mapa com a localização dos pontos de amostragem.....	272
l) Identificação de Pontos de Assoreamento na AII	272
6.1.8.4 Qualidade dos Corpos de Água da Área Indiretamente Afetada (AID) e Área Diretamente Afetada (ADA)	273

a) Identificação e mapeamento dos corpos de água presentes nas AID e ADA.....	273
b) Caracterização dos corpos de água quanto à classe e enquadramento	273
c) Classificação hidroquímica das águas superficiais e subterrâneas.....	335
d) Estudo de capacidade de suporte de carga do corpo de água receptor dos efluentes	343
e) Substâncias, entre aquelas previstas na Resolução CONAMA 357/05 para padrões de qualidade de água, que poderão estar contidas no efluente lançado.....	385
f) Substâncias presentes no efluente lançado, não contempladas na Resolução CONAMA 357/05	386
g) Situação da área diretamente afetada pelo empreendimento em relação aos corpos receptores.....	388
h) Metodologias utilizadas e critérios de escolha dos pontos de amostragem	388
i) Mapeamento das nascentes e vazão das mesmas situadas dentro da área de influência direta pelo empreendimento	389
j) Localização de fontes potenciais poluidoras, com indicações de suas possíveis cargas contaminantes e identificação de áreas críticas	403
k) Mapa com a localização dos pontos de amostragem.....	404
l) Identificação de pontos de assoreamento nas áreas de influência.....	405
III. Usos das Águas Superficiais e Subterrâneas.....	409
IV. Hidrogeologia	420
a) Área de ocorrência, tipo, geometria, litologia, estruturas geológicas, propriedades físicas e hidrodinâmicas e outros aspectos do(s) aquífero(s) presente(s), estabelecendo a relação das águas subterrâneas com as superficiais.....	420
b) Caracterização da Piezometria dos Aquíferos e sua Rede de Monitoramento na Área de Influência Direta do Empreendimento.....	439
c) Poços de bombeamento	455
d) Determinação de permeabilidade média das camadas saturadas	455
e) Determinação, em cartas hidrogeológicas, das áreas de recarga, circulação e descarga dos aquíferos existentes	456
f) Diagnóstico da situação atual dos recursos hídricos subterrâneos nas Áreas de Influência Direta (AID) e Indireta (AII) do empreendimento	459
g) Levantamento de dados hidrodinâmicos dos aquíferos.....	469
h) Apresentação de mapa potenciométrico dos aquíferos, com indicação do fluxo subterrâneo.....	469
i) Análise da disponibilidade e demanda dos recursos hídricos subterrâneos	469
j) Cálculo das reservas permanentes, reguladoras, exploráveis e totais	473
k) Modelagem conceitual e matemática (com base em dados primários) dos recursos hídricos para análise da interconexão de aquíferos e cursos d'água	480
l) Proposta de uso pela empresa dos recursos hídricos superficiais e subterrâneos	502
6.1.9 Patrimônio Espeleológico	523
6.1.9.1 Geoespeleologia da Área de Influência Indireta (AII)	523
6.1.9.2 Geoespeleologia Preliminar da Área de Influência Direta (AID) e Diretamente Afetada (ADA).....	525
6.1.10 Áreas Protegidas – Áreas de Preservação Permanente – APP.....	545
6.1.10.1 Áreas de Preservação Permanente - APP de Nascentes, de Cursos de Água e de Lagoas	545
6.1.10.2 Área de Preservação Permanente - APP de Topos de Montanha e de Encostas ou Parte de Encostas com declividade superior a 100%	545
6.1.10.3 Conclusão	546
6.1.11 Análise do Índice de Vegetação da Diferença Normalizada (NDVI) na Área de Influência Direta (AID) do Projeto Ferro Carajás S11D	547

VOLUME III-A

6.2 Meio Biótico.....	1
6.2.1 Ecossistemas Terrestres	1
6.2.1.1 Flora.....	1
I. Caracterização Fisionômica Regional	1
II. Análise da Paisagem.....	7
III. Unidades de Conservação	12
a) Floresta Nacional do Tapirapé-Aquiri – Flona de Tapirapé-Aquiri	16
b) Floresta Nacional de Carajás – Flona de Carajás	22
c) Área de Proteção Ambiental do Igarapé Gelado – APA do Gelado.....	26
d) A Reserva Biológica do Tapirapé	28
e) Floresta Nacional de Itacaiúnas – Flona de Itacaiúnas.....	29
IV. Estudos de Vegetação na Área de Influência Indireta	30
a) Levantamentos Florísticos e Fitosociológicos na Área de Influência Indireta (AII)	34
b) Espécies de Ampla Distribuição na AII	37
c) Espécies Endêmicas.....	38
d) Espécies Novas para a Ciência.....	41
e) Espécies Raras	43
f) Espécies Ameaçadas	44
g) Espécies de Interesse Econômico.....	45
h) Espécies de Maior Interesse Científico	46
I. Caracterização Fitofisionômica Local	47
II. Análise da paisagem.....	48
a) Fragmentação dos Ambientes Florestais, Conectividade e Estágio Sucessional	48
b) Efeito de Borda Atual.....	55
III. Levantamentos Florísticos na Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta.....	63
a) Classificação da Flora do Projeto Ferro Carajás S11D por Estratos	64
b) Espécies de Interesse Extrativista e Comercial	87
c) Espécies endêmicas	93
d) Espécies novas para a ciência.....	94
e) Espécies raras	95
f) Espécies ameaçadas de Extinção	96
g) Espécies de Interesse Científico	97
h) Espécies exóticas	99
IV. Caracterização e Levantamentos Fitofisionômicos na ADA/AID.....	99
a) Ambientes Florestais	100
b) Formações savânico-estépicas.....	127
c) Ambientes Hidromórficos	137
d) Pastagens e lavouras	146
6.2.1.2 Avifauna	149
a) Caracterização da Área de Estudo	156
b) Curvas do Coletor.....	159
c) Caracterização por Fitofisionomia.....	162
d) Hábitos Peculiares, Estratos Preferenciais e Dieta.....	182
e) Áreas de Dessedentação	184
f) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução.....	185
g) Migração.....	188
h) Espécies Endêmicas, Raras e Ameaçadas	212
i) Valor Científico.....	221

j) Espécies Cinegéticas	222
6.2.1.3 Herpetofauna	223
<u>Anfíbios</u>	226
a) Caracterização por Fitofisionomia.....	226
b) Riqueza de Espécies	226
c) Curva do Coletor	235
d) Habitats e Microhabitats Preferenciais.....	236
e) Hábitos Alimentares	236
f) Áreas de Dessedentação.....	238
g) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução.....	238
h) Migração.....	240
i) Indicadores Ambientais.....	240
j) Espécies Endêmicas e de Distribuição Restrita.....	241
k) Espécies Ameaçadas.....	241
l) Espécies Cinegéticas	241
m) Espécies de Maior Interesse Científico	242
<u>Lagartos e Anfisbenas</u>	242
a) Caracterização por Fitofisionomia.....	242
b) Riqueza de Espécies	242
c) Curva do Coletor	245
d) Habitats e Microhabitats Preferenciais.....	246
e) Hábitos Alimentares	247
f) Áreas de Dessedentação.....	248
g) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução.....	248
h) Migração.....	249
i) Indicadores Ambientais.....	249
j) Espécies Endêmicas e de Distribuição Restrita.....	249
k) Espécies Ameaçadas.....	249
l) Espécies Cinegéticas	250
m) Espécies de Maior Interesse Científico	250
<u>Serpentes</u>	250
a) Caracterização por Fitofisionomia.....	250
b) Curva do Coletor	252
c) Habitats e Microhabitats Preferenciais	253
d) Hábitos Alimentares	253
e) Áreas de Dessedentação	254
f) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução.....	254
g) Migração.....	255
h) Indicadoras ambientais	255
i) Espécies Endêmicas e de Distribuição Restrita.....	255
j) Espécies Ameaçadas	255
k) Cinegéticas	256
l) Espécies de Maior Interesse Científico	256
<u>Quelônios e Crocodilianos</u>	256
a) Caracterização por Fitofisionomia.....	256
b) Curva do Coletor	257
c) Habitats e Microhabitats Preferenciais	257
d) Hábitos Alimentares	257
e) Áreas de Dessedentação	258
f) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução.....	258

g) Migração.....	258
h) Indicadoras ambientais	258
i) Espécies Endêmicas e de Distribuição Restrita.....	258
j) Espécies Ameaçadas	258
k) Cinegéticas	259
l) Espécies de Maior Interesse Científico	259
6.2.1.4 Mastofauna Terrestre.....	260
a) Caracterização por Fitofisionomia.....	270
b) Curva do Coletor	271
c) Habitats Preferenciais	295
d) Hábitos Alimentares	295
e) Áreas de Dessedentação	300
f) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução.....	300
g) Migração.....	301
h) Espécies Indicadoras	301
i) Espécies Endêmicas e Raras	302
j) Espécies Ameaçadas de Extinção	303
k) Espécies Cinegéticas	303
l) Espécies de Valor Científico	304
6.2.1.5 Mastofauna Voadora	305
a) Riqueza Total de Espécies	318
b) Curva do Coletor	322
c) Caracterização por Fitofisionomia.....	329
d) Habitats Preferenciais.....	335
e) Hábitos Alimentares	336
f) Áreas de Dessedentação.....	339
g) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução.....	339
h) Migração.....	340
i) Indicadores Ambientais.....	341
j) Endêmicas e Raras	341
k) Espécies Ameaçadas.....	341
l) Cinegéticas	342
m) Valor Científico.....	342
6.2.1.6 Entomofauna de Importância Sanitária	344
a) Riqueza de Espécies	350
b) Curva do Coletor	366
c) Caracterização por fitofisionomia	368
d) Habitats preferenciais	380
e) Hábitos Alimentares	381
f) Áreas de dessedentação.....	381
g) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução.....	381
h) Migração.....	382
i) Indicadores ambientais	382
j) Espécies Endêmicas e de Distribuição Restrita.....	382
k) Espécies Ameaçadas.....	382
l) Espécies Cinegéticas	382
m) Espécies de Maior Interesse Científico	382
6.2.1.7 Melitofauna	385
6.2.1.7.1 Diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII).....	386
6.2.1.7.2 Caracterização da ADA/AID	394

a) Riqueza de Espécies	394
b) Caracterização por Fitofisionomia	412
c) Habitats Preferenciais	415
d) Hábitos Alimentares	416
e) Áreas de Dessedentação	416
f) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução.....	416
g) Migração.....	418
h) Indicadoras Ambientais	418
i) Espécies Endêmicas e Raras	419
j) Espécies Ameaçadas	419
k) Cinegéticas	419
l) Valor Científico.....	419
m) Dados preliminares da Campanha 02.....	420
6.2.1.7.3 Síntese Conclusiva do Diagnóstico Ambiental.....	420
6.2.1.7.4 Biologia Floral e Polinização.....	421
a) Caracterização geral	422
b) Visitantes Florais e Possíveis Polinizadores	426
c) Caracterização das áreas	434
d) Caracterização dos ambientes	436
e) Indicadoras Ambientais	439
f) Dados preliminares da Segunda Campanha (02).....	440
g) Síntese Conclusiva da Polinização	440
6.2.1.8 Termitofauna	440
a) Riqueza de Espécies	449
b) Curvas do Coletor.....	451
c) Caracterização por fitofisionomia	457
d) Habitats preferenciais	460
e) Hábitos Alimentares	460
f) Áreas de Dessedentação.....	460
g) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução.....	461
h) Migração.....	461
i) Indicadoras Ambientais.....	461
j) Endêmicas e Raras	461
k) Ameaçadas.....	461
l) Cinegéticas	462
m) Valor Científico.....	462
6.2.1.9 Bioespeleologia	463
a) Comunidade Cavernícola	463
a) Fauna Subterrânea Brasileira.....	463
a) Descrição das Cavidades Inventariadas.....	464
b) Fauna Inventariada	468
6.2.2 Ecossistemas Aquáticos.....	497
6.2.2.1 Biota Aquática.....	497
a) Parâmetros Físico-Químico	516
b) Caracterização por fitofisionomia	519
c) Indicadores ambientais	566
d) Espécies Endêmicas e Raras.....	566
e) Espécies Ameaçadas.....	566
f) Interesse para Saúde Pública.....	566
g) Valor Científico.....	566

6.2.2.2 Ictiofauna	567
a) Curva do Coletor	578
b) Caracterização por Ambientes Amostrados	581
c) Biologia Reprodutiva e Locais de Reprodução	586
d) Espécies Indicadoras Ambientais	588
e) Espécies Endêmicas, Raras e Ameaçadas	588
f) Espécies de Interesse	588
g) Espécies de Valor Científico	589
h) Espécies Migradoras	589
6.2.2.3 O Ambiente da Savana Estépica e Sua Conservação	591

VOLUME IV-A

6.3 Meio Socioeconômico	1
6.3.1 Diagnóstico da Área de Influência Indireta - AII	1
6.3.1.1 Dinâmica Sociocultural	4
I. Processo Histórico de Ocupação do Território	4
a) Histórico da ocupação rural e urbana e principais processos de transformação	4
b) O Sudeste do Pará e o Pioneirismo de Marabá	7
c) O Processo de Integração Nacional e a Ocupação do Território	11
d) O Desenvolvimento do Programa Grande Carajás - PGC e Outras Frentes de Ocupação	14
e) Estruturação Político-Administrativa da Área de Interesse	16
II. Dinâmica Populacional	23
a) Distribuição Espacial da População	23
b) Evolução da População	24
III. Condições de Vida	43
a) Qualidade de Vida	43
b) Educação	51
c) Saúde	55
IV. Infraestrutura Básica	65
a) Sistemas Viários	65
b) Serviços Básicos	69
6.3.1.2 Estrutura Produtiva e de Serviços	72
I. Economia Regional	72
a) Dinâmica Econômica	72
II. Estrutura Ocupacional	83
a) Composição e Evolução da População em Idade Ativa (PIA), da Economicamente Ativa (PEA) e da População Ocupada (POC)	83
b) POC por Setores de Atividade Econômica	85
c) Comportamento da Taxa de Desocupação (TD)	89
d) Distribuição da Ocupação e de Rendimentos no Mercado de Trabalho	91
e) Trabalho Clandestino / Trabalho Escravo	100
6.3.2 Diagnóstico da Área de Influência Direta - AID	101
6.3.2.1 Canaã dos Carajás	101
6.3.2.1.1 Dinâmica Sociocultural	101
I. Processo Histórico de Ocupação do Território	101
a) Histórico da ocupação rural e urbana e principais processos de transformação	101
II. Dinâmica Populacional	102

a) Distribuição espacial da população	102
b) Densidade Demográfica e Grau de Urbanização	105
c) Evolução da População.....	106
d) Composição da População.....	110
e) Movimentos Migratórios	114
f) Reservas de população indígena e/ou de populações tradicionais (quilombolas)	115
III. Condições de Vida	115
a) Qualidade de Vida	115
b) Assentamentos Humanos	118
c) Educação.....	120
d) Saúde	134
f) Segurança Pública.....	151
IV. Uso e Ocupação do Solo	153
a) Zoneamento e outros normativos legais de parcelamento e de uso e ocupação do solo.....	153
b) Áreas rurais, urbanas e de expansão urbana.....	156
c) Áreas de valor histórico e outras de possível interesse para pesquisa científica ou preservação	159
d) Áreas Ambientalmente Protegidas	159
e) Usos urbanos.....	159
f) Infraestrutura regional.....	162
g) Usos rurais.....	163
h) Regime de propriedade e padrão da estrutura fundiária.....	163
V. Infraestrutura Básica	164
a) Sistema Viário e Transportes.....	164
b) Energia Elétrica	168
c) Iluminação Pública	170
d) Redes de Comunicação	170
e) Saneamento Ambiental.....	170
6.3.2.1.2 Organização Social, Cultural e Político-institucional	178
I. Organização da sociedade civil.....	178
a) Existência de conselhos comunitários	178
b) Análise de situações de conflitos, expectativas e apreensões existentes.....	180
II. Ações Governamentais	186
a) Planos e Programas Governamentais	186
b) Gestão Participativa.....	190
c) Correlação do poder político local com as relações estaduais e federais	191
d) Capacidade de articulação do município.....	191
e) Gestão pública e articulação institucional	191
f) Gestão Tributária.....	192
g) Documentos subscritos pela Vale.....	193
III. Ações Empresariais (Vale) e de outras Empresas.....	193
IV. Patrimônio Natural e Cultural.....	196
a) Áreas e monumentos naturais, culturais e/ou de relevância espiritual/religiosa; cavernas, picos, cachoeiras, entre outros; sítios paleontológicos e/ou arqueológicos..	196
b) Áreas de edificações de valor histórico e arquitetônico	196
6.3.2.1.3 Estrutura Produtiva e de Serviços	196
I. Economia Regional.....	196
a) Formação da economia e suas tendências no período recente.....	196
b) Principais eixos e fatores determinantes do crescimento econômico.....	198

c) Atividade Econômica	199
d) Caracterização da Atividade Econômica.....	199
e) Capacidade do empreendedorismo local	204
f) Atividades de cooperativismo e associativismo.....	204
g) Trabalho Informal.....	204
II. Estrutura Ocupacional	205
a) População Economicamente Ativa (PEA).....	205
b) População Ocupada (POC).....	207
c) Condição de ocupação	208
d) Renda na ocupação principal e outras	209
e) Distribuição da população ocupada nos setores da economia.....	210
f) Taxa de desocupação/índices de desemprego.....	211
g) Trabalho infantil	212
h) Trabalho clandestino/escravo	212
III. Finanças Públicas Municipais.....	212
a) Receitas, despesas, níveis de endividamento e de investimento	212
b) Receitas Próprias	217
c) Transferências Correntes	218
d) Investimentos com recursos próprios e de terceiros.....	220
6.3.2.1.4 Relações de dependência da população com os recursos ambientais.....	220
6.3.2.1.5 Caracterização das Vilas do Município de Canaã dos Carajás.....	220
a) Vila Mozartópolis.....	221
b) Vila Ouro Verde – CEDERE III.....	233
c) Vila Feitosa.....	244
d) Vila Bom Jesus.....	255
e) Vila Planalto	266
6.3.2.2 Parauapebas	278
6.3.2.2.1 Dinâmica Sociocultural.....	278
I. Processo Histórico de Ocupação do Território.....	278
a) Histórico da ocupação rural e urbana e principais processos de transformação	278
II. Dinâmica Populacional.....	278
a) Distribuição espacial da população	278
b) Densidade Demográfica e Grau de Urbanização	281
c) Evolução da População.....	281
d) Composição da População.....	286
e) Movimentos Migratórios	289
f) Reservas de população indígena e/ou de populações tradicionais (quilombolas)	290
III. Condições de Vida	291
a) Qualidade de Vida	291
b) Assentamentos Humanos	294
c) Educação.....	298
d) Educação Básica.....	298
e) Saúde	312
f) Lazer, Turismo, Religião e Cultura.....	331
g) Segurança Pública	333
IV. Uso e Ocupação do Solo.....	334
a) Zoneamento e Outros Normativos Legais de Parcelamento e de Uso e Ocupação do Solo	334
b) Áreas rurais, urbanas e de expansão urbana.....	341

c) Áreas de valor histórico e outras de possível interesse para pesquisa científica ou preservação	341
d) Áreas Ambientalmente Protegidas	342
e) Usos urbanos.....	342
f) Infraestrutura regional.....	342
g) Usos rurais.....	342
h) Regime de propriedade e padrão da estrutura fundiária.....	347
V. Infraestrutura Básica	351
a) Sistema Viário e Transportes.....	351
b) Energia Elétrica	352
c) Iluminação Pública	353
d) Redes de Comunicação	354
e) Saneamento Ambiental.....	355
6.3.2.2.2 Organização Social, Cultural e Político-Institucional.....	367
I. Organização da Sociedade Civil.....	367
a) Existência de Conselhos Comunitários	367
b) Análise de situações de conflitos, expectativas e apreensões existentes.....	373
II. Ações Governamentais	374
a) Planos e Programas Governamentais	374
b) Gestão Participativa.....	380
c) Correlação do poder político local com as relações estaduais e federais	381
d) Capacidade de articulação do município.....	381
e) Gestão pública e articulação institucional	381
f) Gestão Tributária.....	382
g) Documentos subscritos pela Vale.....	384
III. Ações Empresariais (Vale) e de outras Empresas.....	384
IV. Patrimônio Natural e Cultural.....	387
a) Áreas e monumentos naturais, culturais e/ou de relevância espiritual/religiosa; cavernas, picos, cachoeiras, entre outros; sítios paleontológicos e/ou arqueológicos..	387
b) Áreas de edificações de valor histórico e arquitetônico	387
6.3.2.2.3 Estrutura Produtiva e de Serviços	387
I. Economia Regional.....	387
a) Formação da economia e suas tendências no período recente.....	387
b) Principais eixos e fatores determinantes do crescimento econômico.....	388
c) Atividade Econômica	390
d) Caracterização da Atividade Econômica.....	390
e) Capacidade de empreendedorismo local	396
f) Atividades de cooperativismo e associativismo.....	396
g) Trabalho informal.....	397
II. Estrutura Ocupacional	397
a) População economicamente ativa (PEA)	397
b) População Ocupada (POC).....	399
c) Condição de Ocupação	400
d) Renda na ocupação principal e outras	401
e) Distribuição da População Ocupada nos setores da economia.....	402
f) Taxa de desocupação/índices de desemprego	403
g) Trabalho infantil	403
h) Trabalho clandestino/escravo	403
III. Finanças Públicas Municipais.....	403
a) Receitas, despesa, níveis de endividamento e de investimento.....	403

b) Receitas Próprias	408
c) Transferências Correntes	409
d) Investimentos com recursos próprios e de terceiros.....	410
6.3.2.2.4 Relações de dependência da população com os recursos ambientais.....	410
6.3.2.2.5 Caracterização das Vilas do Município de Parauapebas	411
a) Vila CEDERE I	411
b) Vila Onalício Barros (Vila Goiás).....	423
c) Síntese das Vilas de Parauapebas	435
6.3.2.3 Patrimônio Natural	436
I. Objetivo Geral	436
II. Objetivos específicos.....	436
III. Ecoturismo e Atrativos Naturais	436
IV. Metodologia	437
a) Estratégia Utilizada para o Levantamento dos Atrativos Naturais.....	438
b) Trabalhos de campo.....	439
c) Método usado de avaliação dos atrativos naturais.....	439
d) Caracterização física dos atrativos naturais.....	439
e) Caracterização da visitação dos atrativos	440
f) Avaliação dos riscos potenciais de acidentes nos locais dos atrativos	440
g) Classificação dos atrativos naturais.....	440
V. Atrativos Naturais da Área de Estudo.....	441
a) Atrativos naturais de Mozartópolis (Racha Placa) e entorno	441
b) Área do Corpo S11 – FLONA Carajás.....	451
c) Cavidades.....	465
VI. Considerações Finais	465
6.3.2.4 Área de Entorno da ADA	466
6.3.2.5 Área Diretamente Afetada – ADA	480
6.3.3 Relações de Dependência da População com os Recursos Ambientais	494
I. Usos da Terra.....	495
II. Usos da Água.....	497
III. Extrativismo Vegetal, Animal e Mineral	501
IV. Considerações Finais	504
6.3.4 Comunidade Xikrin.....	506
I. Ocupação Indígena da Amazônia e da Região de Carajás.....	514
a) Situação nas Aldeias	518
6.3.5 Arqueologia	524
6.3.5.1 Etnografia Regional.....	524
I. Características culturais gerais das tribos de língua Tupi.....	526
II. Características culturais gerais das tribos de língua Jê.....	527
III. Considerações sobre a cultura material das tribos indígenas historicamente registradas na área de influência indireta	530
6.3.5.2 Diagnóstico Arqueológico da Área de Influência Indireta (AII).....	531
I. Arqueologia dos Caçadores-coletores	535
II. Arqueologia dos Horticultores	537
6.3.5.3 Diagnóstico Arqueológico da Área de Influência Direta.....	541
I. Platô do Bloco D.....	541
II. Cavidades Naturais.....	545
III. Área externa à Flona de Carajás e Igarapé Sossego.....	553
6.3.5.4 Conclusão	567

VOLUME V-A

7. ANÁLISE AMBIENTAL INTEGRADA.....	1
a./b./c) Premissas Adotadas para Elaboração da Análise Ambiental Integrada	1
7.1. Arranjo Físico da Porção Central e Meridional da Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas ...	9
7.2 As Unidades Ambientais da ADA e AID.....	19
7.2.1 Colinas e Patamares com Argissolos	19
7.2.2 O Corpo S11	21
7.3 Contexto Socioeconômico.....	37
7.3.1 Contexto Socioeconômico Regional.....	37
7.4 Considerações.....	39
8. PROGNÓSTICO COM AVALIAÇÃO DOS IMPACTOS AMBIENTAIS	41
8.1 A Abordagem Prognóstica	42
8.2 Prognóstico Sem o Empreendimento	42
8.3 Prognóstico com o Empreendimento	48
8.4 Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais.....	56
a) Metodologia de Identificação e Avaliação dos Impactos Ambientais	56
b) Descrição dos Impactos Ambientais	56
8.4.1 Meio Físico	56
8.4.2 Meio Biótico	86
8.4.3 Meio Socioeconômico	136
c) Síntese conclusiva dos impactos relevantes e suas interações	170
d) Valoração, magnitude e importância dos impactos.....	172
e) Análise e avaliação dos impactos ambientais.....	172
f) Identificação e avaliação dos efeitos decorrentes dos múltiplos usos dos recursos da Flona Carajás	172
g) Alternativas tecnológicas e locais para a realização do empreendimento, considerando-se os custos ambientais nas áreas críticas.	172
9 AÇÕES DE CONTROLE, MITIGAÇÃO E COMPENSAÇÃO AMBIENTAL – PROGRAMAS AMBIENTAIS	173
9.1 Programas Ambientais.....	173
9.1.1 Meio Físico	173
9.1.1.1 Plano de Gestão de Recursos Hídricos Superficiais- PGRHSUP	173
9.1.1.2 Plano de Gestão de Recursos Hídricos Subterrâneos - PGRHSUB	192
9.1.1.3 Plano de Gestão da Qualidade do Ar.....	211
9.1.1.4 Plano de Gerenciamento de Resíduos – PGRRe.....	220
9.1.1.5 Plano de Controle e Monitoramento de Ruídos e Vibrações	222
9.1.2 Meio Biótico	227
9.1.2.1 Plano de Conservação da Biodiversidade.....	227
9.1.2.1.1 Programa do Banco de Dados da Biodiversidade de Carajás (BDBio)	228
9.1.2.1.2 Programa de Conservação da Biodiversidade Florística do Projeto Ferro Carajás.....	232
9.1.2.1.3 Programa de Conservação e Biodiversidade Faunística de Carajás.....	262
9.1.2.1.4 Programa Estudo de Comunidades Aquáticas de Ambientes Úmidos no Corpo S11	325
9.1.2.1.5 Plano de Compensação Ambiental	330
9.1.2.1.6 Programa de Criação de Unidade de Conservação	333
9.1.3 Meio Socioeconômico	336
9.1.3.1 Programa de Acompanhamento da Migração	336

9.1.3.2 Programa de Monitoramento dos Indicadores Socioeconômicos	339
9.1.3.3 Programa de Fomento ao Desenvolvimento Socioeconômico Local.....	342
9.1.3.4 Programa de Apoio à Infraestrutura	345
9.1.3.5 Programa de Capacitação e Formação de Mão-de-Obra.....	347
9.1.3.6 Programa de Desenvolvimento de Fornecedores - PDF.....	350
9.1.3.7 Programa de Educação Ambiental	353
9.1.3.8 Programa de Saúde e Segurança.....	356
9.1.3.9 Programa de Comunicação Social.....	360
9.1.3.10 Programa de Arqueologia Preventiva.....	364
9.1.3.11 Programa de Educação Patrimonial.....	373
9.3.1.12 Outras Ações Corporativas.....	379
9.1.4 Plano de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD	379
9.1.4.1 Introdução.....	379
9.1.4.2 Justificativa.....	379
9.1.4.3 Aspectos Conceituais da Recuperação e Revegetação.....	383
9.1.4.4 Objetivos	385
9.1.4.5 Caracterização das estruturas do Projeto.....	385
9.1.4.6 Plano de Trabalho.....	388
9.1.4.7 Monitoramento e manutenção das áreas recuperadas – Etapa de Implantação, Operação, Fechamento e Pós-Fechamento.....	417
9.1.4.8 Uso Futuro	424
9.1.4.9 Responsabilidade da Execução.....	424
9.1.4.10 Instituições Envolvidas.....	424
9.1.4.11 Fase de Execução/Cronograma	427
9.1.4.12 Desempenho Esperado	427
9.1.4.13 Abrangência.....	427
9.1.4.14 Responsabilidade pela Execução do Programa	427
9.1.5 Plano de Fechamento	431
9.1.5.1 Introdução.....	431
9.1.5.2 Objetivo	432
9.1.5.3 Metodologia.....	432
9.1.5.4 Uso Futuro	433
9.1.5.5 Plano Conceitual de Fechamento	433
10. ESTUDO DE ANÁLISE DE RISCO	441
10.1 Análise Histórica de Acidentes	441
10.2 Identificação dos Perigos.....	446
10.2.1 Descrição das Instalações	446
10.2.2 Descrição dos Produtos (Insumos)	447
10.2.3 Identificação e Avaliação Qualitativa dos Eventos Perigosos.....	447
10.3 Estimativa das Frequências	463
10.3.1 Árvore de Eventos	463
10.3.2 Cálculos das Frequências	464
10.4 Cálculos das Conseqüências e Vulnerabilidade	465
10.4.1 Caracterização dos Cenários Acidentais	466
10.4.2 Resultados	467
10.5 Estimativa e Avaliação dos Riscos Ambientais	469
10.6 Medidas para Redução e Reavaliação dos Riscos.....	469
10.7 Programa de Gerenciamento de Riscos (PGR)	476

10.7.1	Informações de Segurança de Processo.....	477
10.7.2	Revisão dos Riscos de Processo.....	477
10.7.3	Gerenciamento de Modificações.....	477
10.7.4	Manutenção e garantia da integridade de Sistemas Críticos.....	478
10.7.5	Procedimentos Operacionais.....	478
10.7.6	Procedimentos para Realização de Serviços Não Rotineiros.....	478
10.7.7	Capacitação de Recursos Humanos.....	478
10.7.8	Investigação de Incidentes.....	479
10.7.9	Auditorias.....	479
10.8	Plano de Ação de Emergência (PAE).....	480
10.8.1	Objetivo.....	480
10.8.2	Cenários Acidentais.....	480
10.8.3	Organização de Emergência.....	480
10.8.4	Comunicação de Emergência e Acionamento do PAE.....	485
10.8.5	Procedimentos Emergenciais.....	487
10.8.6	Treinamentos e Exercícios.....	498
11.	CONCLUSÃO.....	499
12.	GLOSSÁRIO.....	505
12.1	Meio Físico.....	505
12.2	Meio Biótico.....	514
12.3	Meio Socioeconômico.....	525
13.	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	529
13.1	Meio Físico.....	529
13.2	Meio Biótico.....	542
13.3	Meio Socioeconômico.....	581
13.4	Análise de Risco.....	589

VOLUMES DE ANEXOS**VOLUME I-B**

ANEXO I – TERMO DE REFERÊNCIA PARA ELABORAÇÃO DE ESTUDO DE IMPACTO AMBIENTAL (EIA) E RELATÓRIO DE IMPACTO AMBIENTAL (RIMA) DO PROJETO FERRO – MINA/USINA S11D (JULHO/2009)

OFÍCIO DE FORMALIZAÇÃO DAS ALTERAÇÕES DO REFERIDO DOCUMENTO, DEFINIDAS NAS REUNIÕES REALIZADAS NO IBAMA JUNTO COM AS EQUIPES DA GOLDBERG E VALE, NO PERÍODO DE 18 A 19 DE AGOSTO DE 2009

PROPOSTA METODOLÓGICA PARA ABORDAGEM DOS TEMAS HIDROGEOLOGIA E ANÁLISE DE RISCO PERTINENTE AO PROJETO FERRO CARAJÁS S11D, EM CONFORMIDADE COM O QUE FOI ACORDADO NA REUNIÃO TÉCNICA REALIZADA NOS DIAS 18 E 19 DO MÊS DE AGOSTO DE 2009

ANEXO II - MAPAS DAS ÁREAS DE INFLUÊNCIA

- Anexo II – A – Figura 1.2.1.1 - ADA dos Meios Físico e Biótico e do Meio Socioeconômico e Cultural
- Anexo II – B – Figura 1.2.2.1 - AID dos Meios Físico e Biótico
- Anexo II – C – Figura 1.2.2.3 - Pontos de Medições Acústicas (ruídos) e Velocidade de Partículas (vibrações)
- Anexo II – D – Figura 1.2.2.4 - AID do Meio Socioeconômico e Cultural
- Anexo II – E – figura 1.2.2.5 - Propriedades da ADA do Meio Socioeconômico E Cultural e do Entorno Imediato
- Anexo II – F – Figura 1.2.3.1 – Área de Influência Indireta (AII) dos Meios Físico e Biótico
- Anexo II – G – Figura 1.2.3.2 - Área de Influência Indireta (AII) do Meio Socioeconômico e Cultural

VOLUME I-C**ANEXO III - METODOLOGIA DO DIAGNÓSTICO AMBIENTAL**

- Anexo III-A - 1.3.2.1 - Mapa de Amostragem - Pontos de Levantamento por Fitofisionomia e Áreas Amostradas (ADA, Adjacente e Controle)
- Figura 1.3.2.2 - Pontos de Amostragem – Flora
- Figura 1.3.2.5 - Pontos de Amostragem – Avifauna
- Figura 1.3.2.6 - Pontos de Amostragem – Herpetofauna
- Figura 1.3.2.7 - Pontos de Amostragem – Mastofauna Não Voadora
- Figura 1.3.2.9 - Pontos de Amostragem – Mastofauna Voadora
- Figura 1.3.2.10 - Pontos de Amostragem da Entomofauna de Importância Sanitária
- Figura 1.3.2.12 - Pontos de Amostragem da Melitofauna – Abelhas Nativas
- Figura 1.3.2.14 - Pontos de Amostragem – Termitofauna
- Figura 1.3.2.15 – Pontos de Amostragem – Biota Aquática
- Figura 1.3.2.16 - Pontos de Amostragem - Ictiofauna

- Anexo III-B - Cópia das Autorizações de Captura, Coleta e Transporte de Fauna e Flora
Autorização IBAMA 050/2007 – Coleta e Transporte de Recursos Pesqueiros e Invertebrados Aquáticos – Ictiofauna Algas Perifíticas e Macro Invertebrados Bentônicos - EIA/RIMA do Ramal Serra Sul
Autorização IBAMA 054/2007 – Captura / Coleta / Transporte / Exposição – Levantamentos de Fauna Silvestre na Área da Serra Sul – Flona de Carajás
Autorização IBAMA 085/2007 – Captura / Coleta / Transporte / Exposição – Levantamentos da Mastofauna, Herpetofauna, Avifauna e Invertebrados na Área de Influência do Ramal Serra Sul
Autorização IBAMA 122/2008 – Captura / Coleta / Transporte / Exposição – Levantamentos da Avifauna Silvestre na Área de Influência da Flona de Carajás
Autorização ICMBio 064/2008 – Coleta de Material Botânico na Flona Carajás – Estudo Similaridade
Autorização ICMBio 064/2009 – Prorrogação da Autorização para Coleta de Material Botânico na Flona Carajás – Estudo Similaridade
Autorização IBAMA 229/2009 – Autorização para Transporte de Material Biológico – Pequenos Mamíferos
Autorização IBAMA 230/2009 – Autorização para Transporte de Material Biológico – Pequenos Mamíferos
Autorização ICMBio 004/2010 – Autorização para Captura / Coleta / Transporte de Material Biológico – Pequenos Mamíferos Não Voadores (substitui a autorização IBAMA 229/2009)
Autorização ICMBio 09/2010 – Levantamentos para o EIA S11D e Estudos de Similaridade de Savana da Flona de Carajás – Pesquisas Científicas com Coleta e Transporte de Material Biológico e Sedimentos de Rocha
- Anexo III-C - Cartas de Aceite
- Anexo III-D - Inventários Florestais
Inventário Florestal em 8.868 Hectares da Floresta Ombrófila no Entorno de Serra Sul Da Floresta Nacional de Carajás (Instituto AMBIENTAL Vale, Fevereiro/2008)
Inventário Florestal em 1037 Hectares de Floresta Degradada Localizada ao Sul da Floresta Nacional De Carajás (Nstituto Ambiental Vale do Rio Doce, Dezembro/2007)
- Anexo III-E - Avifauna - Tabela 1.3.2.9 - Pontos do Levantamento por Fitofisionomia e Áreas Amostradas (ADA, Adjacente e Controle)
- Anexo III-F - Quiropterofauna - Tabela 1.3.2.19 - Pontos de Amostragem por Fitofisionomia e Áreas Amostradas (ADA, Adjacente e Controle)
- Anexo III-G - Quiropterofauna - Lista dos Indivíduos Anilhados Registrados por Ponto de Coleta, Tipo de Registro, Dia de Coleta e Fitofisionomia
- Anexo III-H - Planos de Trabalho
Plano de trabalho da qualidade do ar
Plano de trabalho da espeleologia
Plano de trabalho da hidrogeologia
Plano de trabalho da flora

VOLUME I-D

ANEXO IV - ANOTAÇÕES DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA – ARTs

ANEXO V - DESCRIÇÃO DO EMPREENDIMENTO

- Anexo V-A - Desenho FG-079-515-5020-0011-00-J – Plano Diretor
- Anexo V B - Figura 5.4.1.5 - Localização das Cavidades
- Anexo V C - Fichas de informações dos Insumos

VOLUME II-B

ANEXO VI - CARTA TOPOGRÁFICA EM ESCALA 1:10.000

VOLUME II-C

ANEXO VII- FIGURA 6.1.11.3 - CÁLCULO DO NDVI - ÍNDICE DE VEGETAÇÃO

ANEXO VIII - ANÁLISE DA SAZONALIDADE DA DIREÇÃO E VELOCIDADE DO VENTO

ANEXO IX - GEOLOGIA

- Anexo IX -A - Figura 6.1.5.2 - Geologia da AII
- Anexo IX -B - Figura 6.1.5.5 - Geologia da ADA e AID
- Anexo IX-C - Figura 6.1.5.19 – Seções Geológicas do Bloco D

ANEXO X - GEOMORFOLOGIA

- Anexo X-A - Figura 6.1.6.1 - Geomorfologia da AII - Compartimentos Geomorfológicos
- Anexo X-B - Figura 6.1.6.2 - Geomorfologia da AII - Níveis de Dissecação
- Anexo X-C - Figura 6.1.6.3 - Geomorfologia da AII - Mapa de Declividades
- Anexo X-D - Figura 6.1.6.4 - Geomorfologia da AII - Modelo Digital do Terreno em Perspectiva
- Anexo X-E - Figura 6.1.6.6 - Nova Compartimentação da Bacia Hidrográfica do Rio Itacaiúnas
- Anexo X-F - Figura 6.1.6.8 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal da AII - Bacia do Rio Itacaiúnas
- Anexo X-G - Figura 6.1.6.9 - Geomorfologia da AID e ADA - Altimetria
- Anexo X-H - Figura 6.1.6.10 - Geomorfologia da AID e ADA - Unidades Geomorfológicas
- Anexo X-I - FIGURA 6.1.6.11 - Geomorfologia da AID e ADA – Declividades

VOLUME II-D

ANEXO XI - PEDOLOGIA

- Anexo XI-A - Figura 6.1.7.1 - Pedologia da AII - Distribuição Espacial da Classe de Solos
- Anexo XI-B - Figura 6.1.7.2 - Pedologia da AID e ADA - Pontos de Amostragem dos Perfis de Solo e Unidades Pedológicas Mapeadas

Anexo XI-C - Figura 6.1.7.7 - Pedologia da AID e ADA - Classes de Susceptibilidade e Unidades Geotécnica Mapeadas na AID

ANEXO XII- RECURSOS HÍDRICOS - HIDROLOGIA

Anexo XII-A - Figura 6.1.8.2 - Hidrologia da AII

Anexo XII-B - Figura 6.1.8.18 - Hidrologia da AID e ADA

ANEXO XIII - RECURSOS HÍDRICOS - QUALIDADE DAS ÁGUAS

Anexo XIII-A - AII - Tabelas dos Resultados Analíticos Comparados aos Limites Legais

Anexo XIII-B - AID e ADA – Fichas de Campo das Amostragens das Águas Superficiais

Anexo XIII-C - AID e ADA – Laudos dos Resultados das Análises das Amostras de Água (TASQA, 2007 e 2008)

VOLUME II-E

Anexo XIII-D - AID e ADA – Tabelas dos Resultados Analíticos Comparados aos Limites Legais

Anexo XIII-E - Mapas dos Pontos de Amostragem da Qualidade das Águas

Figura 6.1.8.25 - Pontos de monitoramento da qualidade das águas superficiais existentes na AII

Figura 6.1.8.53 – (1:45.000) - Pontos de amostragem das águas superficiais da AID e ADA

Figura 6.1.8.53 – A e B (1:30.000) - Pontos de amostragem das águas superficiais da AID e ADA

Anexo XIII-F - Figura 6.1.8.111 - Mapa com a Localização das Nascentes Cadastradas E dos Pontos de Amostragem de Água para Caracterização Hidroquímica (AID e ADA)

Anexo XIII-G - Mapas do Estudo de Autodepuração

Figura 6.1.8.118 - Cenário atual

FIGURA 6.1.8.121 - Cenário implantação

FIGURA 6.1.8.124 – Cenário operação

FIGURA 6.1.8.127 – Cenário fechamento

Anexo XIII-H - Figura 6.1.8.192 - Mapeamento das Drenagens Temporárias da AID e ADA e dos Pontos de Assoreamento Levantados em Campo

VOLUME II-F

ANEXO XIV - USO DAS ÁGUAS

Anexo XIV-A - Questionário Aplicados Durante as Entrevistas de Uso das Águas

Anexo XIV-B - Figura 6.1.8.193 - Mapa Hidrográfico Contendo a Localização das Propriedades Identificadas e Entrevistadas na ADA

ANEXO XV - HIDROGEOLOGIA

Anexo XV-A - Figura 6.1.8.195 - Área de Ocorrência dos Aquíferos a Serem Caracterizados no Âmbito do Projeto Ferro Carajás S11D

Anexo XV-B - Figura 6.1.8.196 - Mapa de Sistemas Hidrogeológicos da AII

Anexo XV-C - Figura 6.1.8.197 - Mapa de Sistemas Hidrogeológicos da AID e ADA

Anexo XV-D - Figura 6.1.8.204 - Determinação, em Carta Hidrogeológica, das Áreas de Recarga, Circulação e Descarga dos Aquíferos Existentes

Anexo XV-E - Figura 6.1.8.208 - Pontos de Medição de Descargas em Nascentes e Drenagens Associadas ao Corpo S11 Bloco D de Serra Sul

Anexo XV-F - Figura 6.1.8.209 – Distribuição das Unidades Hidrogeológicas no Domínio de Interesse do Domínio Hidrogeológico Conceitual do Bloco D

ANEXO XVI - ESPELEOLOGIA

Figura 6.1.9.2 - Mapa de Localização das Cavidades

ANEXO XVII - ÁREAS DE PRESERVAÇÃO PERMANENTE - APP

Figura 6.1.10.1 - Áreas de Preservação Permanente - APP de Nascentes, Cursos de Água e Lagoas

Figura 6.1.10.2 - Áreas de Preservação Permanente - APP de Topo de Montanha

Figura 6.1.10.3 - Áreas de Preservação Permanente – APP de Encostas ou Parte de Encosta com Declividade Superior a 100%

Figura 6.1.10.4 - Áreas de Preservação Permanente – APP a serem Interferidas pelas Estruturas do Projeto

VOLUME III-B

ANEXO XVIII - FLORA

Anexo XVIII-A - Tabela 6.2.1.6 - Lista de Espécies da Flora de Ocorrência na Área de Influência Indireta do Projeto Ferro Carajás S11D

Anexo XVIII-B - Figura 6.2.1.13 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal - Figuras 6.2.1.14 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal/Imagens

Anexo XVIII-C - Figura 6.2.1.15 – Carta Imagem

Anexo XVIII-D - Tabela 6.2.1.14 - Lista de Espécies da Flora de Ocorrência na AID do Projeto Ferro Carajás S11D

Anexo XVIII-E - Tabela 6.2.1.16 - Espécies da Flora Amostradas na Florística Anotada Realizada na ADA e AID do Projeto Ferro Carajás S11D no Mês de Outubro de 2009

Anexo XVIII-F - Tabela 6.2.1.21 - Lista de Espécies Arbóreas Ocorrentes na AID/ADA do Projeto Ferro Carajás S11D

ANEXO XIX - FAUNA

Anexo XIX-A - Tabela das Aves Registradas na Região de Carajás (PA)

Anexo XIX-B - Tabela das Aves Identificadas na AID e ADA do Projeto Ferro Carajás S11D (PA) – Compilação do Número de Registros por Forma de Registro

Anexo XIX-C - Tabela das Aves Identificadas na AID e ADA do Projeto Ferro Carajás S11D (PA) – Compilação dos Registros por Data e Local de Coleta

Anexo XIX-D - Tabela das Aves Registradas nos Capões de Mata dos Blocos A, B, C, D do Corpo S11D

Anexo XIX-E - Tabela das Aves Registradas nas Matas de Transição dos Blocos A, B, C, D do Corpo S11D

Anexo XIX-F - Tabela das Aves Registradas nas Florestas das Baixadas dos Blocos A, B, C, D do Corpo S11D

Anexo XIX-G - Tabela das Aves Registradas nas Savanas-Estépicas dos Blocos A, B, C, D do Corpo S11D

Anexo XIX-H - Tabela das Espécies de Anfíbios Registradas por Área de Influência (AII, AID e ADA), Respectivos Ambientes de Ocorrência e Região Geográfica Principal Onde São Encontradas

Anexo XIX-I - Tabela das Espécies de Lagartos Registradas por Área de Influência (AII, AID e ADA), Respectivos Ambientes de Ocorrência e Região Geográfica Principal Onde São Encontradas

Anexo XIX-J - Tabela das Espécies de Serpentes Registradas por Área de Influência (AII, AID e ADA), Respectivos Ambientes de Ocorrência e Região Geográfica Principal Onde São Encontradas

Anexo XIX-K - Tabela das Espécies de Jacarés e Quelônios Registradas por Área de Influência (AII, AID e ADA), Respectivos Ambientes de Ocorrência e Região Geográfica Principal Onde São Encontradas

Anexo XIX-L - Tabela dos Indivíduos da Quiropterofauna Registrados na ADA/AID, Constando o Número de Campo, Gênero, Espécie, Nome Comum, Data, Tipo de Registro, Localidade Específica, Fitofisionomia e Coordenada

Anexo XIX-M - Fichas Informativas das Plantas Floridas Registradas em S11 no Período de Coleta

Anexo XIX-N – Tabela 6.2.1.9.2 - Táxons Invertebrados Registrados NAS Cavidades do Bloco D

Anexo XIX-O - Mapeamento dos Ecossistemas Lóticos e Lênticos da Área de Influência do Empreendimento

ANEXO XX- DADOS BRUTOS DO MEIO BIÓTICO - MEIO DIGITAL

VOLUME IV - B

ANEXO XXI - MEIO SOCIOECONÔMICO E CULTURAL

Anexo XXI-A - Organizações Política e Social da AID

Anexo XXI-B - Patrimônio Natural - Mapa de Acesso à Mozartinópolis (AMPLO, 2008)

Anexo XXI-C - Trilha Mozartinópolis, Peladão (Corpo S11D) e Localização dos Atrativos (AMPLO, 2008)

VOLUME V - B

ANEXO XXII - FIGURA 7.2.5 – MAPA DOS GEOAMBIENTES DO CORPO S11

ANEXO XXIII - PROGNÓSTICO E AVALIAÇÃO DE IMPACTOS

Anexo XXIII-A - Qualidade do Ar

Anexo XXIII-B - Estoques Médios de Carbono

Anexo XXIII-C - Modelagem Hidrogeológica Conceitual e Matemática

ANEXO XXIV - ANÁLISE RISCO

Anexo XXIV-A - FG-079-515-50-0027-01-J - Áreas Relacionadas aos Cenários Acidentais de Severidade Séria ou Crítica

Anexo XXIV-B - Relatórios da Modelagem Matemática do Cálculo do Alcance dos Efeitos Físicos com o Emprego do Programa PHAST

Anexo XXIV-C - FG-079-515-5020-0040-00-J - Alcance dos Efeitos Físicos Relativos aos Cenários Acidentais Modelados (alcance dos níveis de radiação térmica – incêndio em poça, alcance do limite inferior de inflamabilidade – incêndio em nuvem, alcance dos níveis de sobrepressão – explosão não confinada)