



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

**MINERODUTO FERROUS
MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO**

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

PARTE 3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MEIO BIÓTICO

VOLUME I



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

**MINERODUTO FERROUS
MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO**

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

PARTE 3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MEIO BIÓTICO

VOLUME II



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

**MINERODUTO FERROUS
MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO**

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

PARTE 3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MEIO BIÓTICO

VOLUME III



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

**MINERODUTO FERROUS
MINAS GERAIS, RIO DE JANEIRO E ESPÍRITO SANTO**

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)

PARTE 3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MEIO BIÓTICO

VOLUME IV

PARTE 3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL MEIO BIÓTICO

ÍNDICE

VOLUME I

5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO	1
5.1 - Área de estudo	1
5.2 - Diagnóstico da flora	1
5.2.1 - Introdução	1
5.2.2 - Procedimentos metodológicos	2
5.2.3 - Resultados	3
5.2.3.1 - Diagnóstico da Área de Influência Indireta (AII)	3
5.2.3.1.1 - Inserção Fitogeográfica	3
5.2.3.1.2 - Status de Conservação das Espécies Vegetais	5
5.2.3.2 - Diagnóstico da Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada (AID/ADA)	5
5.2.3.2.1 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal	5
5.2.3.2.1.1 - Floresta Estacional Semidecidual	7
5.2.3.2.1.1.2 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração	7
5.2.3.2.1.2 - Floresta Estacional Decidual	8
5.2.3.2.1.3 - Restinga	9
5.2.3.2.1.4 - Savana	11
5.2.3.2.1.4.1 - Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Sujo)	11
5.2.3.2.1.4.2 - Savana Arborizada (Cerrado <i>stricto sensu</i>)	12
5.2.3.2.1.5 - Áreas Antropizadas	13
5.2.3.2.1.6 - Pastagens	13
5.2.3.2.1.7 - Áreas de Cultivo	14
5.2.3.2.1.8 - Áreas Alagáveis	15
5.2.3.2.1.9 - Áreas Reflorestadas	16
5.2.3.2.1.9.1 - Eucaliptal	16
5.2.3.2.1.9.2 - Seringal	16
5.2.3.3 - Levantamento Florístico e discussão	17
5.2.3.3.1 - Distribuição, diversidade e nichos ecológicos	18
5.2.3.3.2 - Espécies raras e ameaçadas	18
5.2.3.3.3 - Espécies de interesse alimentício, medicinal, econômico, científico, ecológico ou bioindicadoras	20
5.2.3.4 - Áreas de relevância ecológica	21
5.2.4 - Conclusão	23
5.3 - Inventário florestal	24
5.4 - Diagnóstico da mastofauna	26
5.4.1 - Introdução	27
5.4.2 - Áreas de estudo	27
5.4.2.1 - Pontos de amostragem	30
5.4.3 - Procedimentos metodológicos	30
5.4.4 - Resultados	32
5.4.4.1 - Riqueza de espécies	32
5.4.4.1.1 - Área de Influência Indireta (AII)	32
5.4.4.1.2 - Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID)	33
5.4.4.2 - Abundância de Espécies e Frequência de Ocorrência	34
5.4.4.2.1 - Pequenos mamíferos	34
5.4.4.2.2 - Mamíferos de médio e grande porte	37
5.4.4.3 - Distribuição Espacial	40
5.4.4.4 - Diversidade de Espécies, Estimadores de riqueza e Curva do coletor	42
5.4.4.5 - Espécies Ameaçadas / Raras / Endêmicas	43
5.4.4.5.1 - Área de Influência Indireta (AII)	43
5.4.4.5.2 - Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID)	43
5.4.4.6 - Indicadores biológicos, espécies de interesse conservacionista e exóticas	46
5.4.4.7 - Espécies cinegéticas	46
5.4.4.8 - Áreas de relevância ecológica	47
5.4.5 - Conclusão	50

5.5 - Diagnóstico da avifauna.....	51
5.5.1 - Introdução	51
5.5.2 - Áreas de Estudo.....	52
5.5.3 - Procedimentos metodológicos	57
5.5.4 - Resultados	57
5.5.4.1 - Riqueza de espécies.....	58
5.5.4.2 - Abundância de Espécies e Frequência de Ocorrência	62
5.5.4.3 - Distribuição Espacial.....	63
5.5.4.4 - Distribuição estacional e espécies migratórias.....	66
5.5.4.5 - Aspectos ecológicos e biológicos	66
5.5.4.5.1 - Alimentação	66
5.5.4.5.2 - Hábitos.....	67
5.5.4.6 - Diversidade de Espécies / Estimadores de riqueza / Curva do coletor	68
5.5.5 - Espécies ameaçadas / indicadoras / raras / endêmicas / de prioridade para conservação	69
5.5.6 - Espécies Cinegéticas e Xerimbabos / Exóticas.....	71
5.5.7 - Áreas de relevância ecológica.....	71
5.5.8 - Conclusão	74
5.6 - Diagnóstico da herpetofauna	75
5.6.1 - Introdução	75
5.6.2 - Procedimentos metodológicos	76
5.6.3 - Resultados	81
5.6.3.1 - Riqueza de espécies.....	83
5.6.3.2 - Abundância de espécies e frequência de ocorrência	86
5.6.3.3 - Distribuição espacial.....	96
5.6.3.4 - Distribuição estacional	99
5.6.3.5 - Diversidade de espécies / Estimadores de riqueza / Curva do coletor	104
5.6.4 - Espécies ameaçadas	114
5.6.5 - ndicadores biológicos / Exóticas / Risco epidemiológico / Cinegéticas.....	115
5.6.6 - Comentários taxonômicos / Espécies de relevância destacada	115
5.6.7 - Áreas de relevância ecológica.....	116
5.6.8 - Conclusão	117
5.7 - Diagnóstico da ictiofauna.....	118
5.7.1 - Introdução	118
5.7.2 - Procedimentos metodológicos	119
5.7.3 - Resultados	120
5.7.3.1 - Abundância de Espécies e Frequência de Ocorrência	122
5.7.3.2 - Diversidade de Espécies e Estimadores de Riqueza	135
5.7.4 - Espécies Ameaçadas / Raras / Endêmicas.....	139
5.7.5 - Indicadores biológicos, espécies migratórias, de interesse na pesca e exóticas.....	143
5.7.6 - Áreas de relevância ecológica.....	144
5.7.7 - Conclusão	148
5.8 - Diagnóstico da entomofauna e pedofauna.....	149
5.8.1 - Introdução	149
5.8.2 - Procedimentos metodológicos	150
5.8.3 - Resultados	152
5.8.3.1 - Entomofauna	152
5.8.3.1.1 - Ocorrência, densidade populacional e distribuição da entomofauna	155
5.8.3.2 - Pedofauna	161
5.8.3.2.1 - Composição	161
5.8.3.2.2 - Ocorrência, densidade populacional e distribuição da pedofauna	165
5.8.4 - Áreas de valor ecológico para a entomofauna e para a pedofauna.....	172
5.8.5 - ontes de alimentação e dessedentação, abrigos e habitats, sítios de reprodução e desenvolvimento de crias para a entomofauna	172
5.8.6 - Espécies ameaçadas, raras, endêmicas	172
5.8.7 - Espécies bioindicadoras.....	173
5.8.8 - Conclusão	173
5.9 - Diagnóstico de limnologia	173
5.9.1 - Identificação e localização dos pontos de amostragem.....	174
5.9.1.1 - Mapa de localização dos pontos de amostragem de águas.....	177
5.9.2 - Análise dos resultados obtidos	177
5.10 - Unidades de conservação e áreas prioritárias para biodiversidade	179
5.10.1 - Unidades de Conservação	180
5.10.2 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (lista nacional)	184
5.10.3 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (lista de Minas Gerais)	186
5.11 - Referências bibliográficas.....	188

ANEXOS	189
ANEXO 5.1 - MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS	190

VOLUME II

Continuação página 198

ANEXO 5.1 - MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS	190
--	-----

VOLUME III

Continuação página 212

ANEXO 5.1 - MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS	190
ANEXO 5.2 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA PARA MASTO, HERPETO E AVIFAUNA	215

VOLUME IV

ANEXO 5.3 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA PARA ICTIOFAUNA	218
ANEXO 5.4 - MAPAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO	221
ANEXO 5.5 - MAPAS DE ÁREAS PRIORITÁRIAS FEDERAIS PARA BIODIVERSIDADE	226
ANEXO 5.6 - MAPAS DE ÁREAS PRIORITÁRIAS DE MINAS GERAIS PARA BIODIVERSIDADE.....	231

Quadros

QUADRO 5.1 - Coordenadas geográficas dos trechos de amostragem florística	2
QUADRO 5.2 - Lista das Espécies ameaçadas de extinção levantadas, com base em dados secundários, para a AII do Mineroduto Ferrous	5
QUADRO 5.3 - Porcentagem das fitofisionomias afetadas pelo Mineroduto Ferrous	6
QUADRO 5.4 - Espécies ameaçadas de extinção registradas na ADA do Mineroduto Ferrous	19
QUADRO 5.5 - Listagem das Unidades de Conservação nos municípios atravessados pelo Mineroduto Ferrous/Viga	21
QUADRO 5.6 - Uso e ocupação do solo na área requerida	25
QUADRO 5.7 - Lista de espécies ameaçadas conforme IN IBAMA nº 6/2008, indicadas para compor o plano de resgate de germoplasma. MD - Modo de dispersão; Zoo - Zoocórica; Ane - Anemocórica	26
QUADRO 5.8 - Resultados encontrados para cada fitofisionomia com volumetria expressiva. N/ha - Número de indivíduos por hectare; AB/ha - Área basal por hectare; V/ha - Volume com casca por hectare; Vt - Volume com casca total	26
QUADRO 5.9 - Áreas-alvo de amostragem para o EIA do Mineroduto Ferrous.	28
QUADRO 5.10 - Pontos de amostragem da mastofauna através de armadilhas Fotográficas para o EIA do Mineroduto Ferrous.	31
QUADRO 5.11. Índices de diversidade de pequenos mamíferos não-voadores nos pontos de amostragem D, E, J e K, para o EIA do Mineroduto Ferrous	42
QUADRO 5.12 - Espécies de mamíferos ameaçadas de extinção com respectivas categorias e tipos de ameaça para cada lista consultada e pontos de registro para o EIA do Mineroduto Ferrous	44
QUADRO 5.13 - Áreas-alvo de amostragem para o EIA do Mineroduto Ferrous.	53
QUADRO 5.14 - Índices estatísticos apresentados por cada área amostrada durante os estudos de avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous	68
QUADRO 5.15 - Espécies de aves ameaçadas de extinção registradas nas campanhas de campo para as amostragens da avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous	70
QUADRO 5.16 - Áreas amostrais definidas na área de estudos do Mineroduto Ferrous	78
QUADRO 5.17 - Esforço empregado para amostragem da herpetofauna durante as campanhas realizadas para o EIA do Mineroduto Ferrous	79
QUADRO 5.18 - Ocorrência de espécies de anfíbios de acordo com as classes de fitofisionomias na ADA e AID do Mineroduto Ferrous. 1 - Brejo; 2 - Área Alagável; 3 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração; 4 - Restinga; 5 - Mata Ciliar e de Galeria; 6 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração; 7 - Área antropizada; 8 - Mata de Restinga	97
QUADRO 5.19 - Ocorrência de espécies de répteis de acordo com as classes de fitofisionomias na ADA e AID do Mineroduto Ferrous. 1 - Brejo; 2 - Área Alagável; 3 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração; 4 - Restinga; 5 - Mata Ciliar e de Galeria; 6 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração; 7 - Área antropizada; 8 - Mata de Restinga	98
QUADRO 5.20 - Espécies ameaçadas da herpetofauna registradas na ADA/AID e AII do Mineroduto Ferrous. Categoria: CR - Criticamente em perigo; VU - Vulnerável	114

QUADRO 5.21 - Riqueza de espécies de peixes por bacia de drenagem na AII do Mineroduto Ferrous (dados secundários)	120
QUADRO 5.22 - Abundância das espécies de peixes distribuídas entre pontos de amostragens e bacias durante as campanhas de campo para o EIA do Mineroduto Ferrous.	123
QUADRO 5.23 - Espécies de peixes com respectivas representatividades numéricas (%) durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous	124
QUADRO 5.24 - Espécies de peixes com respectivas representatividades em biomassa (%) durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous	127
QUADRO 5.25 - Espécies de peixes com respectivas frequências (%) entre pontos e constância de ocorrência durante a primeira e segunda campanha de campo de amostragens da ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous	133
QUADRO 5.26 - Índices de diversidade de espécies, riqueza e abundância numérica entre bacias durante as amostragens de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous	135
QUADRO 5.27 - Distribuição geográfica das espécies de peixes registradas durante as amostragens de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous	141
QUADRO 5.28 - Identificação dos pontos de amostragem do traçado do mineroduto - objeto de licenciamento atual.....	175
QUADRO 5.29 - Unidades de Conservação identificadas nos municípios atravessados pelo Mineroduto Ferrous	181
QUADRO 5.30 - Unidades de Conservação interceptadas pelo traçado do Mineroduto Ferrous e Extensão (km) do empreendimento no interior destas.....	182
QUADRO 5.31 - Interferências da ADA do mineroduto nas áreas das APA's	183

Figuras

FIGURA 5.1 - Habitus das espécies listadas (A=arbórea, B=arbustiva, E=epífita, H=herbácea, L=liana)	18
FIGURA 5.2 - Número de espécies por família com importância, observadas na ADA e AID do Mineroduto Ferrous	20
FIGURA 5.3 - Áreas prioritárias para conservação da flora segundo o ZEE-MG.....	22
FIGURA 5.4. Distribuição percentual das espécies de mamíferos por ordem, encontradas na AII do EIA do Mineroduto Ferrous.	32
FIGURA 5.5. Gráfico percentual da riqueza de espécies por Ordem registrada na ADA/AID para o EIA do Mineroduto Ferrous.	33
FIGURA 5.6. Abundância relativa das espécies de pequenos mamíferos não-voadores nos pontos amostrais D, E; J, K para o EIA do Mineroduto Ferrous.	34
FIGURA 5.7. Riqueza mastofaunística registrada em cada fitofisionomia, em duas fitofisionomias e comum a todas, para o EIA do Mineroduto Ferrous.	42
FIGURA 5.8 - número de espécies de pequenos mamíferos.....	43
FIGURA 5.9. Distribuição da integridade do componente fauna, para o indicador de prioridade de conservação ao longo do trecho do Mineroduto Ferrous (adaptado de LOUZADA et al., 2008).	48
FIGURA 5.10. Áreas Prioritárias para Conservação: fauna em geral (esquerda), mastofauna (direita).	50
FIGURA 5.11 - Ordens taxonômicas de aves com maior riqueza de espécies detectadas ao longo das amostragens da avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous	61
FIGURA 5.12 - Famílias taxonômicas de aves com maior riqueza de espécies detectadas ao longo das amostragens de avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous.....	62
FIGURA 5.13 - Riqueza de aves registrada em cada área amostral ao longo dos levantamentos de campo da avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous.....	64
FIGURA 5.14 - Riqueza de aves encontrada entre fitofisionomias em cada área amostral durante os levantamentos da avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous	65
FIGURA 5.15- Número de espécies da avifauna detectada ao longo das amostragens para o EIA do Mineroduto Ferrous em relação aos seus hábitos alimentares.....	67
FIGURA 5.16 - Número de espécies da avifauna detectada ao longo das amostragens para o EIA do Mineroduto Ferrous, em relação aos seus hábitos.	68
FIGURA 5.17 - Distribuição da integridade do componente fauna, para o indicador de prioridade de conservação de aves no estado de Minas Gerais (ZEE-MG, 2007)	73
FIGURA 5.18 - Número de espécies de anfíbios separados por família registrada na Área de Influência Indireta (AII) do Mineroduto Ferrous.	81
FIGURA 5.19 - Número de espécies de répteis separados por família registrada na Área de Influência Indireta (AII) do Mineroduto Ferrous.....	82
FIGURA 5.20 - Número de espécies de anfíbios separados por família registrada na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do Mineroduto Ferrous	85
FIGURA 5.21 - Número de espécies de répteis separados por família registrada na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do Mineroduto Ferrous	85

FIGURA 5.22 - Abundância das espécies de anfíbios das Famílias Bufonidae, Brachycephalidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae registradas nas Áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Hbin: *Haddadus binotatus*, Igue: *Ischnocnema guentheri*, Rcr: *Rhinella crucifer*, Rgra: *R. granulosa*, Rpom: *R. pombali*, Rrub: *R. rubescens*, Ocul: *Odontophrynus cultripes*, Pseu: *Pseudopaludicola* aff. *mystacalis*, Pcv: *Physalaemus cuvieri*, Lfus: *Leptodactylus fuscus*, Llat: *L. latrans*, Eova: *Elachistocleis ovalis* 87

FIGURA 5.23 - Abundância das espécies de anfíbios da Família Hylidae registradas nas Áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Acav: *Aplastodiscus cavicola*, Bok: *Bokermannohyla* sp. n. (gr. *circumdata*), Dbra: *Dendropsophus branneri*, Dbip: *D. bipunctatus*, Ddec: *D. decipiens*, Dele: *D. elegans*, Dmin: *D. minutus*, Dpse: *D. pseudomeridianus*, Halm: *Hypsiboas albomarginatus*, Halb: *H. albopunctatus*, Hfab: *H. faber*, Hpar: *H. pardalis*, Hpol: *H. polytaenius*, Hsem: *H. semilineatus*, Salt: *Scinax alter*, Seur: *S. eurydice*, Sfus: *S. fuscovarius*, Slui: *S. luzotavioi*, Sxsi: *S. x-signatus* 88

FIGURA 5.24 - Número de pontos de amostragem onde foram registradas as espécies de anfíbios das Famílias Bufonidae, Brachycephalidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae nas Áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Hbin: *Haddadus binotatus*, Igue: *Ischnocnema guentheri*, Rcr: *Rhinella crucifer*, Rgra: *R. granulosa*, Rpom: *R. pombali*, Rrub: *R. rubescens*, Ocul: *Odontophrynus cultripes*, Pseu: *Pseudopaludicola* aff. *mystacalis*, Pcv: *Physalaemus cuvieri*, Lfus: *Leptodactylus fuscus*, Llat: *L. latrans*, Eova: *Elachistocleis ovalis* 89

FIGURA 5.25 - Número de pontos de amostragem onde foram registradas as espécies de anfíbios da Família Hylidae registradas nas Áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Acav: *Aplastodiscus cavicola*, Bok: *Bokermannohyla* sp. n. (grupo *circumdata*), Dbra: *Dendropsophus branneri*, Dbip: *D. bipunctatus*, Ddec: *D. decipiens*, Dele: *D. elegans*, Dmin: *D. minutus*, Dpse: *D. pseudomeridianus*, Halm: *Hypsiboas albomarginatus*, Halb: *H. albopunctatus*, Hfab: *H. faber*, Hpar: *H. pardalis*, Hpol: *H. polytaenius*, Hsem: *H. semilineatus*, Salt: *Scinax alter*, Seur: *S. eurydice*, Sfus: *S. fuscovarius*, Slui: *S. luzotavioi*, Sxsi: *S. x-signatus* 90

FIGURA 5.26 - Abundância das espécies de répteis registradas nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Aame: *Ameiva ameiva*, Egau: *Eublepharis macrinii*, Ebil: *Enyalius bilineatus*, Gdar: *Gymnodactylus darwini*, Mfre: *Mabuya frenata*, Cqua: *Cercosaura quadrilineata*, Lmil: *Liophis miliaris* 91

FIGURA 5.27 - Abundância das espécies de répteis e número de pontos de amostragem onde foram registradas nas Áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Aame: *Ameiva ameiva*, Egau: *Eublepharis macrinii*, Ebil: *Enyalius bilineatus*, Gdar: *Gymnodactylus darwini*, Mfre: *Mabuya frenata*, Cqua: *Cercosaura quadrilineata*, Lmil: *Liophis miliaris* 92

FIGURA 5.28 - Abundância das espécies de anfíbios registradas na área de Restinga do Mineroduto Ferrous. Legenda: Abru: *Aparasphenodon brunoi*, Dbra: *Dendropsophus branneri*, Dbip: *D. bipunctatus*, Ddec: *D. decipiens*, Dpse: *D. pseudomeridianus*, Halm: *Hypsiboas albomarginatus*, Hsem: *H. semilineatus*, Llat: *Leptodactylus latrans*, Lmys: *L. mystacinus*, Lfus: *L. fuscus*, Pseu: *Pseudopaludicola* aff. *mystacalis*, Rgra: *Rhinella granulosa*, Rcr: *R. crucifer*, Rpyg: *R. pygmaea*, Spar: *Stereocyclops parkeri*, Salt: *Scinax alter*, Sarg: *S. argyreornatus*, Scro: *S. crospedophilus*, Sxsi: *S. x-signatus*, Spla: *Sphaenorhynchus planicola*, Tnig: *Trachycephalus nigromaculatus*, Pmar: *Physalaemus marmoratus* 93

FIGURA 5.29 - Número de espécies de anfíbios registradas por ponto de amostragem na área de Restinga do Mineroduto Ferrous. Legenda: Dbra: *Dendropsophus branneri*, Dbip: *D. bipunctatus*, Ddec: *D. decipiens*, Dpse: *D. pseudomeridianus*, Halm: *Hypsiboas albomarginatus*, Hsem: *H. semilineatus*, Llat: *Leptodactylus latrans*, Lmys: *L. mystacinus*, Lfus: *L. fuscus*, Pseu: *Pseudopaludicola* aff. *mystacalis*, Rgra: *Rhinella granulosa*, Rcr: *R. crucifer*, Rpyg: *R. pygmaea*, Spar: *Stereocyclops parkeri*, Sarg: *Scinax argyreornatus*, Sxsi: *S. x-signatus*, Salt: *S. alter*, Spla: *Sphaenorhynchus planicola*, Pmar: *Physalaemus marmoratus*, Abru: *Aparasphenodon brunoi*, Tnig: *Trachycephalus nigromaculatus*, Scro: *S. crospedophilus* 94

FIGURA 5.30 - Abundância das espécies de répteis registradas na área de Restinga do Mineroduto Ferrous (excluindo *Tropidurus torquatus*, aproximadamente 100 indivíduos). Legendas: Aame: *Ameiva ameiva*, Gdar: *Gymnodactylus darwini*, Chor: *Coralus hortullanus*, Pnig: *Pseudoboa nigra*, Tmer: *Tupinambis meriana*, Lmil: *Liophis miliaris*, Mcor: *Micrurus coralinus*, Opet: *Oxyrhopus petola*, Tbro: *Typhlops brongersmianus* 95

FIGURA 5.31 - Abundância das espécies de répteis registradas por ponto amostral na Área de Restinga durante a amostragem da herpetofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous. Legenda: Aame: <i>Ameiva ameiva</i> , Gdar: <i>Gymnodactylus darwini</i> , Chor: <i>Coralus hortullanus</i> , Pnig: <i>Pseudoboa nigra</i> , Lmil: <i>Liophis miliaris</i> , Mcor: <i>Micrurus coralinus</i> , Ttor: <i>Tropidurus torquatus</i> , Tbro: <i>Typhlops brongersmianus</i> , Opet: <i>Oxyrhophus petola</i> , Tmer: <i>Tupinambis merianae</i>	96
FIGURA 5.32 - Abundância das espécies de anfíbios das Famílias Bufonidae, Brachycephalidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae em relação à sazonalidade nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Hbin: <i>Haddadus binotatus</i> , Igue: <i>Ischnocnema guentheri</i> , Rcr: <i>Rhinella crucifer</i> , Rgra: <i>R. granulosa</i> , Rrub: <i>R. rubescens</i> , Ocul: <i>Odontophrynus cultripes</i> , Pseu: <i>Pseudopaludicola aff. mystacalis</i> , Pcv: <i>Physalaemus cuvieri</i> , Lfus: <i>Leptodactylus fuscus</i> , Llat: <i>L. latrans</i> , Eova: <i>Elachistocleis ovalis</i>	100
FIGURA 5.33 - Abundância das espécies de anfíbios da Família Hylidae em relação à sazonalidade nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Acav: <i>Aplastodiscus cavicola</i> , Bok: <i>Bokermannohyla</i> sp. (gr. circumdata), Dbra: <i>Dendropsophus branneri</i> , Dbip: <i>D. bipunctatus</i> , Ddec: <i>D. decipiens</i> , Dele: <i>D. elegans</i> , Dmin: <i>D. minutus</i> , Dpse: <i>D. pseudomeridianus</i> , Halm: <i>Hypsiboas albomarginatus</i> , Halb: <i>H. albopunctatus</i> , Hfab: <i>H. faber</i> , Hpar: <i>H. pardalis</i> , Hpol: <i>H. polytaeniatus</i> , Hsem: <i>H. semilineatus</i> , Salt: <i>Scinax alter</i> , Seur: <i>S. eurydide</i> , Sfus: <i>S. fuscovarius</i> , Slui: <i>S. luizotavioi</i> , Sxsi: <i>S. x-signatus</i>	101
FIGURA 5.34 - Abundância das espécies de anfíbios em relação à sazonalidade na área de Restinga do Mineroduto Ferrous. Legenda: Abru.: <i>Aparasphenodon bruno</i> , Dbra: <i>Dendropsophus branneri</i> , Dbip: <i>D. bipunctatus</i> , Ddec: <i>D. decipiens</i> , Dpse: <i>D. pseudomeridianus</i> , Halm: <i>Hypsiboas albomarginatus</i> , Hsem: <i>H. semilineatus</i> , Llat: <i>Leptodactylus latrans</i> , Lmys: <i>L. mystacinus</i> , Lfus: <i>L. fuscus</i> , Pseu: <i>Pseudopaludicola aff. mystacalis</i> , Rgra: <i>Rhinella granulosa</i> , Rcr: <i>R. crucifer</i> , Rpyg: <i>R. pygmaea</i> , Spar: <i>Stereocyclops parkeri</i> , Salt: <i>Scinax alter</i> , Sarg: <i>S. argyreornatus</i> , Scro: <i>S. crospedosphilus</i> , Sxsi: <i>S. x-signatus</i> , Spla: <i>Sphaenorhynchus planicola</i> , Pmar: <i>Physalaemus marmoratus</i> , Tnig: <i>Trachycephalus nigromaculatus</i>	102
FIGURA 5.35 - Abundância das espécies de répteis em relação à sazonalidade nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Aame: <i>Ameiva ameiva</i> , Egau: <i>Ecleopos gaudichaudii</i> , Ebil: <i>Enyalius bilineatus</i> , Gdar: <i>Gymnodactylus darwini</i> , Mfre: <i>Mabuya frenata</i> , Cqua: <i>Cercosaura quadrilineata</i> , Lmil: <i>Liophis miliaris</i>	103
FIGURA 5.36 - Abundância das espécies de répteis em relação à sazonalidade na área de Restinga do Mineroduto Ferrous (excluindo <i>Tropidurus torquatus</i>). Legenda: Aame: <i>Ameiva ameiva</i> , Tmer: <i>Tupinambis merianae</i> , Pnig: <i>Pseudoboa nigra</i> , Gdar: <i>Gymnodactylus darwini</i> , Chor: <i>Coralus hortullanus</i> , Mcor: <i>Micrurus coralinus</i> , Lmil: <i>Liophis miliaris</i> , Opet: <i>Oxyrhophus petola</i> , Tbro: <i>Typhlops brongersmianus</i>	103
FIGURA 5.37 - Abundância de <i>Tropidurus torquatus</i> (calango) em relação à sazonalidade na área de Restinga do Mineroduto Ferrous	104
FIGURA 5.38 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área D do Mineroduto Ferrous, Conselheiro Lafaiete/MG, com dados das estações seca e chuvosa	105
FIGURA 5.39 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área D do Mineroduto Ferrous, Conselheiro Lafaiete/MG, com dados da estação seca	105
FIGURA 5.40 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área D do Mineroduto Ferrous, Conselheiro Lafaiete/MG, com dados da estação chuvosa	106
FIGURA 5.41 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área E do Mineroduto Ferrous, Catas Altas da Noruega/MG, com dados das estações seca e chuvosa	107
FIGURA 5.42 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área E do Mineroduto Ferrous, Catas Altas da Noruega/MG, com dados da estação seca	107

FIGURA 5.43 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área E do Mineroduto Ferrous, Catas Altas da Noruega/MG, com dados da estação chuvosa.....	108
FIGURA 5.44 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área J do Mineroduto Ferrous, Mimoso do Sul/ES, com dados das estações seca e chuvosa	109
FIGURA 5.45 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área J do Mineroduto Ferrous, Mimoso do Sul/ES, com dados da estação seca.....	109
FIGURA 5.46 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área J do Mineroduto Ferrous, Mimoso do Sul/ES, com dados da estação chuvosa.....	110
FIGURA 5.47 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área K do Mineroduto Ferrous, Presidente Kennedy/ES, com dados das estações seca e chuvosa.....	111
FIGURA 5.48 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área K do Mineroduto Ferrous, Presidente Kennedy/ES, com dados da estação seca	111
FIGURA 5.49 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área K do Mineroduto Ferrous, Presidente Kennedy/ES, com dados da estação chuvosa.....	112
FIGURA 5.50 - Distribuição da integridade do componente fauna para o indicador de prioridade de conservação da herpetofauna no Estado de Minas Gerais (Fonte: LOUZADA et al., 2008)	116
FIGURA 5.51 - Famílias de peixes com respectivas representatividades numéricas durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous	129
FIGURA 5.52- Famílias de peixes com respectivas representatividades em biomassa durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous	130
FIGURA 5.53 - Capturas por unidade de esforço (CPUE %) em número durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous	131
FIGURA 5.54 - Capturas por unidade de esforço (CPUE %) em biomassa durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous	132
FIGURA 5.55 - Curvas de rarefação de espécies por amostras para as bacias dos rios Paraopeba (a), Doce (b), Paraíba do Sul (c) e Itabapoana (d) considerando em conjunto a primeira e segunda campanha de campo para amostragem de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous.....	136
FIGURA 5.56 - Curva de rarefação de espécies para a totalidade das amostras considerando em conjunto a primeira e segunda campanha de campo para amostragem de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous.....	139
FIGURA 5.57 - Abundância total em número e biomassa de espécies migradoras e não migradoras registradas durante as amostragens de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous.....	144
FIGURA 5.58 - Áreas Prioritárias para Conservação da Ictiofauna (MMA 2000)	145
FIGURA 5.59 - Áreas prioritárias para conservação de peixes em Minas Gerais (DRUMMOND et al., 2005)	146
FIGURA 5.60 - Distribuição da integridade do componente fauna, para o indicador de prioridade de conservação de ictiofauna no estado de Minas Gerais (LOUZADA et al., 2008)	147
FIGURA 5.61 - Curva do coletor para abelhas Euglossina.....	153
FIGURA 5.62 - Curva do coletor para borboletas frugívoras	153

FIGURA 5.63 - Riqueza de espécies de borboletas em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seca (s) e chuvoso (c). 1 - B e C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K.....	155
FIGURA 5.64 - Abundância de espécies de borboletas em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seca (s) e chuvoso (c)	156
FIGURA 5.65 - Médias e desvio padrão para a riqueza em espécies de borboletas frugívoras nos períodos seco e chuvoso.....	156
FIGURA 5.66 - Médias e desvio padrão para a abundância de borboletas frugívoras nos períodos seco e chuvoso.....	157
FIGURA 5.67 - Riqueza de espécies de abelhas Euglossina em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seco (s) e chuvoso (c)	158
FIGURA 5.68 - Abundância de espécies de abelhas Euglossina em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seco (s) e chuvoso (c).....	159
FIGURA 5.69 - Médias e desvio padrão para a riqueza em espécies de abelhas Euglossina nos períodos seco e chuvoso	160
FIGURA 5.70 - Médias e desvio padrão para a abundância de abelhas Euglossina nos períodos seco e chuvoso.....	160
FIGURA 5.71 - Curva do coletor para a pedofauna	161
FIGURA 5.72 - Curva do coletor para formigas	162
FIGURA 5.73 - Curva do coletor para aranhas	164
FIGURA 5.74 - Riqueza de espécies da pedofauna entre as unidades de amostragem. 1 - B e C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K.	165
FIGURA 5.75 - Abundância de espécies da pedofauna entre as unidades de amostragem. 1 - B e C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K.....	166
FIGURA 5.76 - Médias e desvio padrão para a riqueza em espécies de invertebrados da pedofauna nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem	166
FIGURA 5.77 - Médias e desvio padrão para a abundância de invertebrados da pedofauna nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem.....	167
FIGURA 5.78 - Riqueza de espécies da formigas entre as unidades de amostragem. 1 - B a C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K.....	168
FIGURA 5.79 - Abundância de espécies de formigas entre as unidades de amostragem. 1 - B a C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K	168
FIGURA 5.80 - Médias e desvio padrão para a abundância de formigas nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem	169
FIGURA 5.81 - Médias e desvio padrão para a riqueza de formigas nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem	170
FIGURA 5.82- Riqueza em espécies de aranhas entre as unidades de amostragem. 1 - B a C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K.....	171
FIGURA 5.83 - Abundância de espécies de aranhas entre as unidades de amostragem. 1 - B a C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K	172

5 - DIAGNÓSTICO AMBIENTAL - MEIO BIÓTICO

5.1 - Área de estudo

A área de estudo utilizada para os levantamentos do meio biótico foi definida como uma distância paralela ao mineroduto em 2,5 km para cada lado. Esta distância foi considerada suficiente para orientar os inventários de campo. Para o mapeamento da vegetação estipulou-se um buffer de 100 m para cada lado do mineroduto.

Em relação à fauna aquática, foram consideradas as quatro grandes bacias: São Francisco, Doce, Paraíba do Sul e Itabapoana.

O caminhamento do mineroduto Ferrous terá extensão estimada de 395,77 Km e atravessará 17 municípios do estado de Minas Gerais, 3 municípios do estado do Rio de Janeiro e 2 municípios do estado do Espírito Santo.

5.2 - Diagnóstico da flora

O diagnóstico da Flora encontra-se disponível de forma integral no “Relatório Técnico Complementar Nº 02 - Diagnósticos de Botânica, Mastofauna, Herpetofauna, Avifauna e Ictiofauna (RTC 02), o qual compõe este EIA. Nos diagnósticos de flora e fauna apresentados no RTC 02, além dos pontos amostrais referentes ao atual traçado do Mineroduto (com início em Congonhas-MG e término em Presidente Kennedy-ES) foram amostrados pontos situados em áreas que poderão ser alvo de Licenciamento Ambiental no caso de haver uma ampliação do Mineroduto; tais pontos localizam-se nos municípios mineiros de Brumadinho, Moeda e Belo Vale.

5.2.1 - Introdução

A primeira linha do Mineroduto da Ferrous Resources do Brasil S.A. estará localizada ao longo de 395,77 km de extensão entre os estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo. Com início no município de Congonhas, em Minas Gerais, passando por Bom Jesus do Itabapoana e Itaperuna, no Rio de Janeiro, e finalizando em Presidente Kennedy, no litoral sul do Espírito Santo, o traçado do mineroduto estará inserido nos Biomas de Mata Atlântica e Cerrado.

A maior extensão do mineroduto está situada na Zona da Mata de Minas Gerais, especificamente nos municípios de Piranga, Senhora de Oliveira, Presidente Bernardes, Paula Cândido, Viçosa, Coimbra, Ervália, São Sebastião da Vargem Alegre, Muriaé, Eugenópolis e Patrocínio do Muriaé.

A Zona da Mata está localizada a sudeste do estado de Minas Gerais, limitando-se com as microrregiões Alto Rio Grande, Campos da Mantiqueira, Espinhaço Meridional, Siderúrgica, Bacia do Suaçuí, Governador Valadares e Bacia do Manhuaçu e ainda com os estados do Espírito Santo e Rio de Janeiro. O padrão de exploração agropecuário que se estabeleceu na Zona da Mata no início de sua colonização acarretou em intensa substituição das áreas florestadas nativas por áreas de cultivo.

Já nos limites do estado do Espírito Santo, no município de Presidente Kennedy, destacam-se as áreas de restinga, fitofisionomias particulares do Bioma da Mata Atlântica localizados em áreas de baixadas litorâneas.

5.2.2 - Procedimentos metodológicos

Para o diagnóstico vegetal foi realizado mapeamento de fitofisionomias através de imagem ortofoto (escala 1:10.000) na ADA e em faixa de aproximadamente 100 metros de cada lado da mesma (anexo 5.1).

As fitofisionomias foram mapeadas e caracterizadas com base em dados coletados em campanhas realizadas em período de estiagem (Set a Nov) e chuvoso (Dez a Fev).

A nomenclatura das tipologias vegetais dos Biomas Mata Atlântica e Cerrado, bem como a composição das espécies predominantes, foram baseadas na classificação do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 1992) e nas classificações CONAMA (2007) para o Bioma Mata Atlântica em Minas Gerais e CONAMA (1994 a, b) para os estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo.

Para o levantamento florístico, dividiu-se a área de amostragem em cinco trechos (Quadro 5.1), onde foi realizado caminhamento pela área de estudo com intuito de investigar as formações vegetais ocorrentes. O detalhamento da metodologia utilizada para identificação e classificação das espécies identificadas da flora encontra-se no RTC 02.

QUADRO 5.1 - Coordenadas geográficas dos trechos de amostragem florística

Trechos	Município início	Município Final	Coordenadas (UTM)	Estado
Trecho 1	Congonhas	Conselheiro Lafaiete	0612798/7732.213 0624354/7720607	MG
Trecho 2	Conselheiro Lafaiete	Coimbra	0624354/7720607 0726563/7696357	MG
Trecho 3	Coimbra	Itaperuna	0726563/7696357 0196654/7656858	MG
Trecho 4	Itaperuna	Mimoso do Sul	0196654/7656858 0242730/7655903	RJ
Trecho 5	Mimoso do Sul	Presidente Kennedy	0242730/7655903 0293124/7649113	ES

5.2.3 - Resultados

5.2.3.1 - Diagnóstico da Área de Influência Indireta (All)

5.2.3.1.1 - Inserção Fitogeográfica

Os limites da All do mineroduto estão inseridos fitogeograficamente nos Biomas Mata Atlântica, representado por tipologias vegetacionais nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo, e Cerrado, sendo este com ocorrência apenas em Minas Gerais.

Dentre as principais formações vegetais relacionadas à Mata Atlântica ocorrentes na Área de Influência Indireta do mineroduto estão Florestas Estacionais Semidecíduais, Florestas Estacionais Deciduais e Restingas. Os demais ambientes observados compreendem áreas antropizadas, pastagens, áreas de cultivo, áreas alagáveis e áreas reflorestadas, principalmente com plantio de Eucalipto.

As formações de Mata Atlântica foram observadas em todos os Estados interceptados pelo mineroduto e esteve presente em quase todos os municípios, em distintos estágios de conservação (Foto 5.1), representada comumente pelas áreas de Matas Ciliares e de Galeria.



FOTO 5.1 - Trecho de Floresta Estacional Semidecidual observado na All do Mineroduto Ferrous, na região de Viçosa (MG)

Os fragmentos de Floresta Estacional Semidecidual observados encontram-se em estágios inicial e médio de regeneração, desconectados e restritos a topos de morro, considerados assim como Áreas de Preservação Permanente (Lei 4.771/65).

Os ambientes de Floresta Estacional Decidual foram observados somente no Estado do Rio de Janeiro, no município de Bom Jesus do Itabapoana. As espécies mais comuns observadas nesses ambientes são: Urtiga (*Urtica bacifera*), Barba-de-velho (*Tillandsia usneoides*), Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), Paineira (*Ceiba cf. jaibana*), entre outras. As áreas de restinga estiveram restritas ao município de Presidente Kennedy (ES).

As áreas pertencentes ao domínio do Bioma Cerrado observadas na All do Mineroduto Ferrous são de baixa representatividade se comparadas com as áreas de pastagens, matas e áreas antropizadas. Correspondem aos trechos de Cerrado *stricto sensu* e Campo Sujo, e ocorrem em transição com áreas de Floresta Estacional Semidecidual, encontrados nas regiões de Congonhas e Conselheiro Lafaiete (MG) (Foto 5.2).

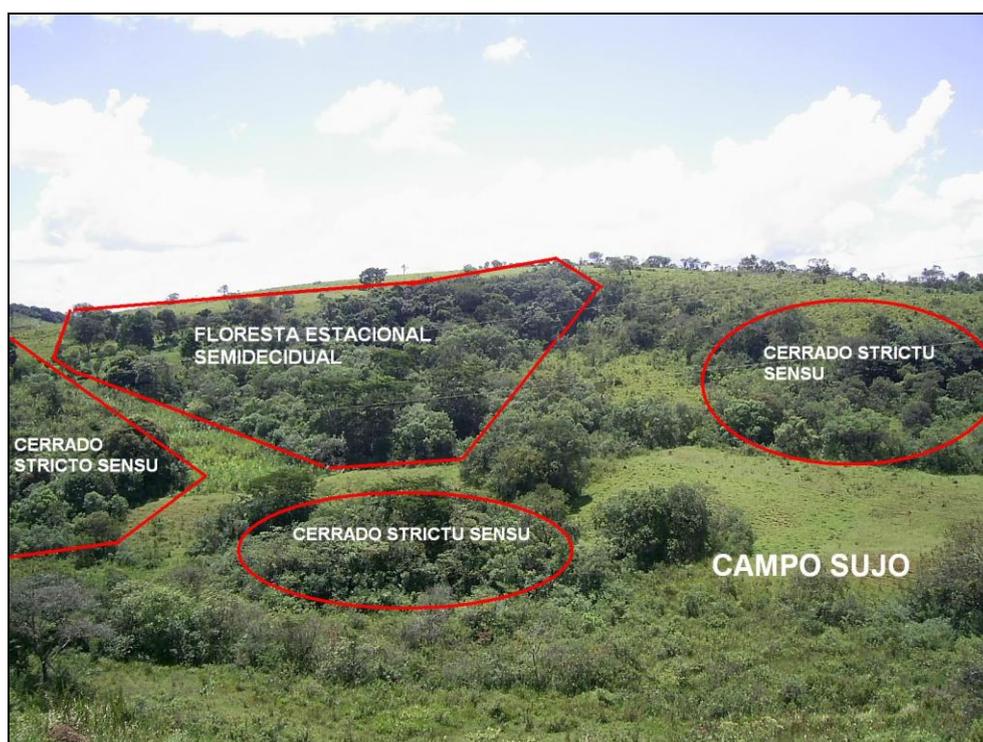


FOTO 5.2 - Área que exemplifica transição de Floresta Estacional Semidecidual e Cerrado, observada no trecho 2, na região de Conselheiro Lafaiete (MG)

Com base em dados secundários, foi elaborada uma listagem das espécies botânicas ocorrentes ao longo da All do Mineroduto Ferrous (RTC 02). Os resultados foram baseados nos trabalhos de CARVALHO et al. (2006), ASSIS et al. (2004), SIQUEIRA (2008), MEIRA-NETO & MARTINS (2002) e BRANDT MEIO AMBIENTE (2009). As cinco listas utilizadas apresentaram como resultado um total de 698 espécies vegetais, distribuídas em 118 famílias.

5.2.3.1.2 - Status de Conservação das Espécies Vegetais

As espécies vegetais levantadas para a AII do Mineroduto Ferrous foram classificadas de acordo com a Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçada de Extinção (MMA, 2008), Lista Mundial da IUCN (IUCN, 2010) e Lista de Espécies Ameaçadas do Espírito Santo (SIMONELLI & FRAGA, 2007) (Quadro 5.2).

QUADRO 5.2 - Lista das Espécies ameaçadas de extinção levantadas, com base em dados secundários, para a AII do Mineroduto Ferrous

Táxon (Família/Espécie)	Nome Popular	Fonte	Status
Família Anacardiaceae			
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-alves	IBAMA	
<i>Myracrodruon urundeuva</i> M.Allemao	Aroeira-do-sertão	IBAMA	
Família Fabaceae			
<i>Abarema obovata</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes		IUCN	VU
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacaradá-da-bahia	IBAMA/IUCN	VU
<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Braúna	IBAMA	
Família Meliaceae			
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	IUCN	EN
Família Moraceae			
<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Espinheira-santa	IUCN	VU

Legenda: VU=vulnerável; EN=em perigo

5.2.3.2 - Diagnóstico da Área de Influência Direta e Área Diretamente Afetada (AID/ADA)

5.2.3.2.1 - Uso do Solo e Cobertura Vegetal

Na ADA e AID do Mineroduto Ferrous ocorrem às seguintes fitofisionomias vegetais inseridas no Bioma Mata Atlântica: Florestas Estacionais Semidecíduais, Floresta Estacional Decidual e Restinga. Em relação ao Cerrado, foi registrada a ocorrência de Savana Gramíneo Lenhosa e Savana Arborizada. Além destas, foram observadas áreas antropizadas, pastagens, áreas de cultivo, áreas alagáveis e áreas reflorestadas (Foto 5.3). No anexo 5.1 é apresentado o mapeamento de fitofisionomias.

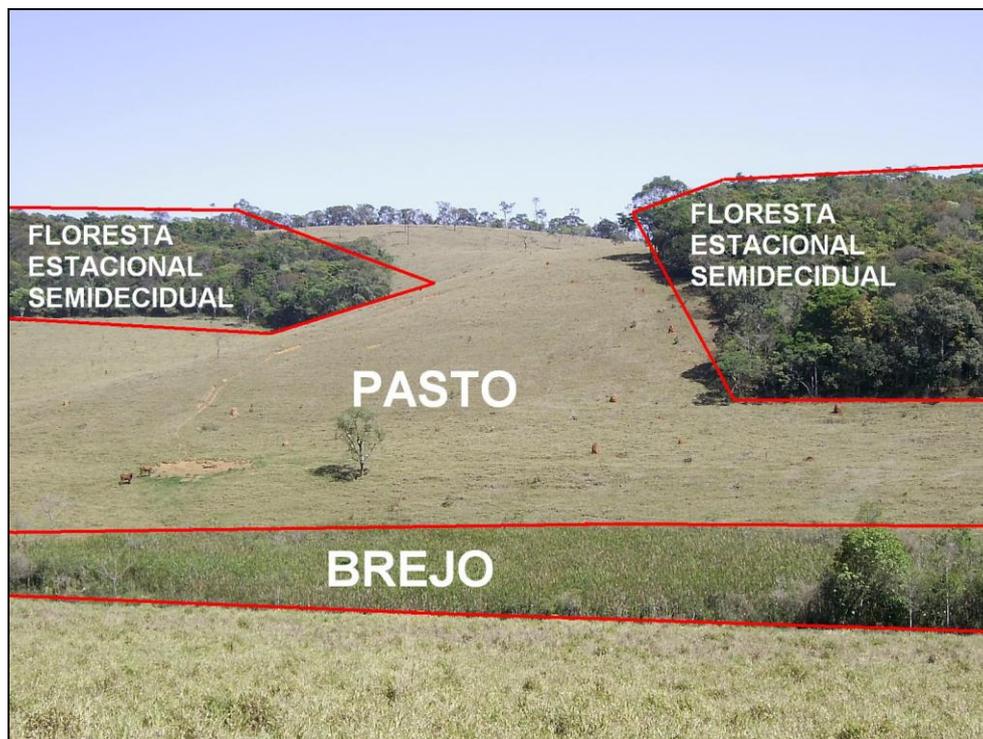


FOTO 5.3 - Exemplo de fitofisionomias mapeadas no trecho 2, em Conselheiro Lafaiete (MG)

A ADA do Mineroduto Ferrous corresponde a sua maioria em áreas de pastagem, que compreendem 76,71% da área total do Mineroduto Ferrous, seguida de 8,06% de Áreas Antropizadas, ambiente afetado diretamente pela interferência humana, com grandes modificações na cobertura vegetal natural.

As Florestas Estacionais correspondem a 3,86% das áreas amostradas, incluindo as matas ciliares e matas de galeria. Já as áreas de Restinga, compreendem a 2,21% do total. As outras áreas (como áreas de brejo, bambuzal, estradas, linhas de trem, lagos e lagoas, rio, solo exposto e taludes), correspondem a 3,88% (Quadro 5.3).

QUADRO 5.3 - Porcentagem das fitofisionomias afetadas pelo Mineroduro Ferrous

Fitofisionomias	Porcentagem
Pastagens	76,71%
Áreas Antropizadas	8,06%
Floresta Estacional	3,86%
Restinga	2,21%
Áreas Alagáveis	2,00%
Áreas em Regeneração	1,29%
Áreas Reflorestadas	1,88%
Cerrado	0,11%
Outras	3,88%

5.2.3.2.1.1 - Floresta Estacional Semidecidual

Na ADA e AID do Mineroduto Ferrous as Florestas Estacionais Semidecíduais (FESD) se apresentaram em estágio inicial e médio de regeneração. As matas ciliares e de galeria foram observadas em bom estado de conservação. No entanto nas localidades de Itaverava, Catas Altas da Noruega e Presidente Bernardes, em Minas Gerais, as matas ciliares ocorreram sob forte influência antrópica com sinais de corte seletivo, queimadas e alteração em sua cobertura vegetal.

Dentre as espécies coletadas nas Matas Ciliares, destacaram-se: Ingá (*Inga edulis*, *I. vera*, *I. sessilis*), Jameri (*Celtis iguanaea*), Sangra-d'água (*Croton urucurana*), Begonia (*Begonia cucullata*), Assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), Quaresmeira (*Tibouchina candolleana*), entre outras conforme listado no RTC 02.

5.2.3.2.1.1.1 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração

As áreas de Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração apresentam estratificação indefinida com predomínio de indivíduos jovens de espécies arbóreas, arbustivas e presença abundante de cipós, formando um adensamento (paliteiro) com altura de até aproximadamente 5 (cinco) metros. Espécies pioneiras são abundantes, a serrapilheira, quando existente, forma uma fina camada, pouco decomposta, contínua ou não. No estrato herbáceo as espécies mais abundantes foram: Assa-peixe (*Vernonia polyanthes*), Guizo-de-cascavél (*Crotalaria micans*) e Jurubeba (*Solanum paniculatum*). No estrato arbóreo foram: Angico (*Anadenanthera colubrina*), Embaúba (*Cecropia pachystachya*, *C. hololeuca*, *C. glaziovii*), Mamoinha-do-mato (*Mabea fistulifera*) entre outras.

5.2.3.2.1.1.2 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

A FESD em estágio médio de regeneração apresenta estratificação incipiente com formação de dois estratos: dossel e sub-bosque; predominância de espécies arbóreas formando um dossel definido entre 5 (cinco) e 12 (doze) metros de altura, com redução gradativa da densidade de arbustos e arvoretas; presença marcante de cipós; maior riqueza e abundância de epífitas em relação ao estágio inicial (CONAMA 2007) (Foto 5.4).



FOTO 5.4 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração

Esses ambientes encontram-se presentes principalmente, ao longo das drenagens pluviais, sobre solo de maior fertilidade.

Nas FESD em estágio médio de regeneração no estrato arbóreo destacaram-se espécies como Angico-monjolo (*Albizia polycephala*), Pau-jacaré (*Piptadenia gonoacantha*), Angico (*Anadenanthera colubrina*), Peroba-vermelha (*Aspidosperma parvifolium*) e Pau d'óleo (*Copaifera langsdorffii*).

5.2.3.2.1.2 - Floresta Estacional Decidual

Observou-se esse ambiente somente no município de Bom Jesus do Itabapoana (RJ), área de influência direta (AID), em duas áreas distintas, pontos 0215695/7653727 e 0237253/7654815.

O tipo de solo e a diversidade de espécies observadas nesses ambientes variam conforme a altitude. Nos trechos mais baixos, predominou o solo mais argiloso com espécies semidecíduais. Esses trechos correspondem a pontos mais alterados por estarem próximos da área de pastagem, sofrendo, conseqüentemente, pisoteio do gado. Nos trechos mais altos há presença de afloramentos rochosos com vegetação rica em cactáceas e bromeliáceas (Fotos 5.5 e 5.6). Entre as espécies decíduais estão: Urtiga (*Urera bacífera*), Jasmim-do-mato (*Randia armata*), Sibipiruna (*Caesalpinia peltophoroides*), Paineira (*Ceiba cf. jaibana*), Japacanga (*Smilax syringoides*) entre outras.



FOTO 5.5 - Bromélia na Floresta Estacional Decidual no trecho 4, região de Bom Jesus do Itabapoana (RJ)



FOTO 5.6 - Floresta Estacional Decidual no trecho 4, região de Bom Jesus do Itabapoana (RJ)

Os fragmentos ocorreram em transição com Florestas Estacionais Semidecíduais, possuindo uma flora que congrega espécies de ambos os ambientes, o que torna difícil o mapeamento e a separação dos mesmos.

5.2.3.2.1.3 - Restinga

É um ambiente geologicamente recente e as espécies que a colonizam são principalmente provenientes de outros ecossistemas (Mata Atlântica, Tabuleiros e Caatinga), porém com variações fenotípicas devido às condições diferentes do seu ambiente original (FREIRE, 1990).

Remanescentes da vegetação de Restinga foram observados somente no município de Presidente Kennedy (ES), com áreas em bom estado de conservação e áreas já degradadas.

As áreas de restinga em estágio inicial de regeneração apresentaram vegetação predominante herbácea com presença do antúrio (*Anthurium harrisii*), buri da praia (*Allagoptera arenaria*), samambaia (*Blechnum serrulatum*), feijão bravo (*Capparis cf. flexuosa*), *Aechmea nudicaulis*, abacaxi (*Ananas comosus*), *Cereus fernambucensis*, baunilha (*Vanilla bahiana*), *Bulbostylis paradoxa* e algumas espécies arbustivas, como o alecrim do nativo (*Marcetia taxifolia*), clúsia (*Clusia hilariana*), murici da praia (*Byrsonima sericea*) e outras (Foto 5.7).



FOTO 5.7 - Vegetação de restinga observada no trecho 5, em Presidente Kennedy (ES).

Observou-se nessas áreas, a ausência de epífitas, trepadeiras, serrapilheira e de sub-bosque, além de interferências antrópicas que causaram alterações na cobertura vegetal natural, como sinais de cortes, pisoteio, que são consequência da urbanização intensa próxima a essas áreas.

Nas áreas que encontravam-se no estágio médio de regeneração, ocorreu o predomínio de espécies arbustivas, mas com presença de algumas espécies herbáceas, pouca serrapilheira e sub-bosque ausente.

A família Myrtaceae foi considerada a mais representativa na Restinga, com a presença de espécies como o guamirim (*Calypttranthes brasiliensis*), cereja do cerrado (*Eugenia puniceifolia*), laranjinha do mato (*Eugenia speciosa*), pitanga (*Eugenia uniflora*), guamirim de baga (*Myrcia brasiliensis*) e *Myrcia recurvata*.

No estágio avançado de regeneração, predomina espécies arbóreas, mas com presença de arbustos, a estratificação é evidente, presença de epífitas e trepadeiras e pouca serrapilheira. Nessas áreas encontraram-se espécies como o jatobá (*Hymenaea courbaril*), Senna sp., arruda rajada (*Swartzia apetala*), canelas como *Ocotea lobbii* e *Ocotea notata*, carobinha (*Jacaranda bracteata*), mamiqueira (*Zanthoxylum caribaeum*) e outras.

5.2.3.2.1.4 - Savana

5.2.3.2.1.4.1 - Savana Gramíneo-Lenhosa (Campo Sujo)

Os campos sujos ocupam um pequeno trecho do mineroduto e constituem um mosaico campestre condicionado principalmente as variações locais de profundidade do solo e disponibilidade hídrica.

Na região de Conselheiro Lafaiete, o campo sujo se apresentou em regeneração, com indícios recentes da ação do fogo (Foto 5.8). Nestes ambientes destaca-se a ocorrência da espécie invasora *Melinis minutiflora* (capim-gordura) proveniente das áreas de pastagens do entorno.



FOTO 5.8 - Campo sujo em regeneração, ponto 0627308/7719225 do trecho 2, na região de Conselheiro Lafaiete (MG)

Apresenta predomínio do estrato herbáceo, sendo encontradas principalmente espécies pertencentes às famílias Poaceae (*Trachypogon spicatus*) e Cyperaceae (*Bulbostylis paradoxa*). Poucas espécies arbustivas como a lixeirinha (*Davilla elliptica*) e folha-branca (*Miconia albicans*) e algumas espécies arbóreas emergentes como o barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*) e o caviúna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*) também foram identificadas na área.

Famílias tipicamente encontradas nesses locais são Lythraceae (*Cuphea cf. linarioides* e *Cuphea thymoides*) e Malpighiaceae (*Camarea ericoides* e *Peixotoa tomentosa*).

5.2.3.2.1.4.2 - Savana Arborizada (Cerrado *stricto sensu*)

O Cerrado *stricto sensu* possui um estrato graminoso contínuo, tornando-se, dessa maneira, sujeito à ação periódica do fogo. Essa fisionomia é caracterizada pela presença de árvores baixas, tortuosas e retorcidas, distribuídas aleatoriamente sobre o terreno, em diferentes densidades (Foto 5.9). Destacam-se principalmente as espécies arbóreas como caviúna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*), barbatimão (*Stryphnodendron adstringens*), murici (*Byrsonima verbascifolia*), piúva-amarela (*Tabebuia aurea*) e pau-terra-mirim (*Qualea parviflora*).



FOTO 5.9 - Cerrado *stricto sensu* na região de Congonhas (MG)

Dentre as áreas denominadas Cerrado *stricto sensu* observadas na área do mineroduto, localizada em Congonhas, encontra-se em uma faixa de transição entre o Cerrado *stricto sensu* e as Florestas Estacionais Semidecíduais, impossibilitando a separação das duas fitofisionomias.

As principais espécies observadas nesses ambientes foram: Bálsamo-cor-de-carne (*Justicia carnea*), Aroeira (*Myracrodruon urundeuva*), Aroeirinha (*Schinus terebinthifolius*), Pau-pombo (*Tapirira guianensis*), Araticum-do-campo (*Rollinia sylvatica*), *Eremanthus* sp., Pau-de-lacre (*Vismia brasiliensis*), Capixinguí (*Croton floribundus*), caviúna-do-cerrado (*Dalbergia miscolobium*), *Machaerium* sp., Dedaleira (*Lafoensia pacari*), Açóita-cavalo (*Luehea grandiflora*), Negramina (*Siparuna guianensis*), Farinha-seca (*Ouratea castaneifolia*), entre outras.

5.2.3.2.1.5 - Áreas Antropizadas

Os ambientes antropizados são áreas inexpressivas do ponto de vista da conservação, por serem praticamente desprovidas de espécies nativas. Foram consideradas como áreas degradadas, por apresentarem em grande maioria solos desnudos provenientes de impactos antrópicos que descaracterizaram profundamente as formações vegetais originais, ou por apresentarem espécies vegetais exóticas, e/ou cultivadas, como bananeira (*Musa*), limão, laranja, lima (*Citrus*), cana de açúcar (*Saccharum officinarum*) e bambus (Foto 5.10).



FOTO 5.10 - Área antropizada, observada no trecho 2, na região de Coimbra (MG)

5.2.3.2.1.6 - Pastagens

As pastagens correspondem à grande parte da ADA e são ambientes intensivamente manejados, portanto menos significativos do ponto de vista da conservação. Apresentam domínio de espécies exóticas ou oportunistas, em decorrência de impactos relacionados ao pisoteio de gado e à freqüente ação do fogo. A espécie herbácea Braquiária (*Urochloa decumbens*) se apresentou como predominante nas áreas de pastagens.

Considerou-se pasto limpo a pastagem de uso intensivo, com predominância de braquiária e outras gramíneas, sendo fitofisionomia encontrada em grande parte da área do Mineroduto Ferrous (Foto 5.11).

No ambiente de pasto sujo foi observado, além da presença da braquiária, outras espécies como Guizo-de-cascavel (*Crotalaria micans*, *C.lanceolata*, *C.incana*), Oficial-de-sala (*Asclepias curassavica*), Camará (*Lantana camara*), Capim-meloso (*Melinis minutiflora*), Carqueja (*Baccharis trimera*), consideradas plantas ruderais e alguns subarbustos como Lixeirinha (*Davilla elliptica*), Aroeirinha (*Schinus terebinthifolius*) entre outros (Foto 5.12).



FOTO 5.11 - Pasto limpo observado no trecho 4, na região de Itaperuna (RJ)



FOTO 5.12 - Pasto sujo, no trecho 2, na região de Conselheiro Lafaiete (MG)

Em alguns trechos de pastagens foram encontradas árvores e arbustos isolados, denominando a fitofisionomia como pasto arborizado ou pasto com árvores isoladas. Destaca-se entre as espécies encontradas, espalhadas no pasto ou nas margens da estrada, Leiteira (*Tabernaemontana laeta*), Pão-de-lacre (*Vismia brasiliensis*), Jacaradá-da-bahia (*Dalbergia nigra*), Angico (*Anadenanthera colubrina*), Angico branco (*A. peregrina*), Camará (*Gochnatia polymorpha*), Pau d'óleo (*Copaifera langsdorffii*), *Aegiphila lhotskiana* e Papagaio (*A. sellowiana*), geralmente poupadas de supressão por proporcionar sombreamento ao gado.

5.2.3.2.1.7 - Áreas de Cultivo

Foram observados cultivos diversos, destacando plantações de arroz, feijão, mandioca, café, milho, cana de açúcar, mamão e tomate.

O cultivo de café foi o mais representativo em termos de áreas de cultivo, ocorrendo principalmente nos municípios de Ervália, Coimbra e Guricema, onde ocupa diversas e extensas áreas no trajeto do mineroduto (Foto 5.13).



FOTO 5.13 - Plantações de café e eucalipto observadas no trecho 3, na região de Muriaé (MG)

5.2.3.2.1.8 - Áreas Alagáveis

Corresponde a grande parte das áreas de Bom Jesus do Itabapoana (RJ) e Presidente Kennedy (ES). São áreas representativas que se mantêm alagadas em apenas um determinado período do ano. Normalmente correspondem às áreas de pastagens próximas a brejos, considerados importantes habitats para a fauna local.

A vegetação nestes ambientes foi representada por espécies herbáceas das famílias Asteraceae, Poaceae e Cyperaceae. Porém na época das chuvas há predomínio de espécies higrófilas como é o exemplo de espécies do gênero *Tipha*, que se desenvolve e predomina em ambientes úmidos (Foto 5.14).



FOTO 5.14 - Áreas alagáveis observadas no trecho 5, em Predisente Kennedy (ES)

5.2.3.2.1.9 - Áreas Reflorestadas

5.2.3.2.1.9.1 - Eucaliptal

Foram observadas diversas áreas de eucaliptal em toda extensão da área. O sub-bosque nessas áreas se apresentou sujo, com a presença de espécies invasoras oportunistas como o Capim-gordura (*Melinis minutiflora*).

5.2.3.2.1.9.2 - Seringal

O seringal foi observado na ADA do Mineroduto Ferrous no Espírito Santo, na coordenada 244370/7656607, no município de Mimoso do Sul.

A seringueira (*Hevea brasiliensis*) é uma espécie nativa da Amazônia Brasileira, responsável por um dos ciclos econômicos do Brasil. No município de Mimoso do Sul, segundo moradores da região, a exploração da mesma foi significativa para a economia no passado, mas restaram atualmente poucas áreas (Foto 5.15).



FOTO 5.15 - Seringal no trecho 5, em Mimoso do Sul (ES)

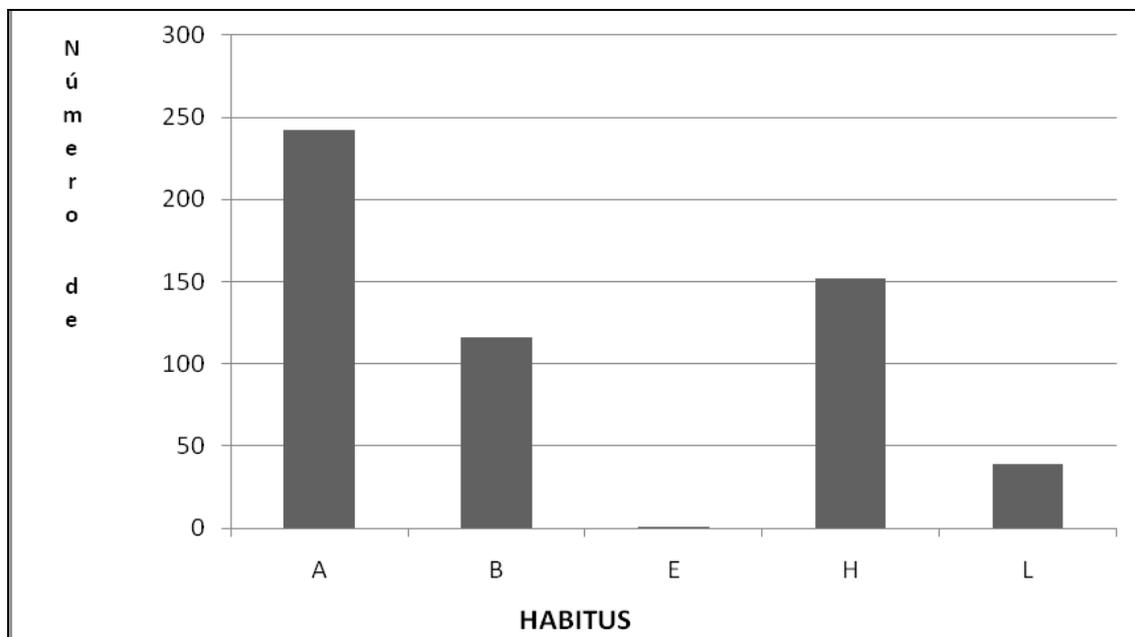
5.2.3.3 - Levantamento Florístico e discussão

Durante o levantamento florístico na ADA e AID do Mineroduto Ferrous foram registradas 549 espécies, distribuídas em 94 famílias. A família mais representativa foi Fabaceae com 73 espécies, seguida por Myrtaceae com 31 espécies, e Asteraceae, Rubiaceae e Solanaceae, com 20 espécies cada uma.

Em estudos realizados na área de estudo do mineroduto, comparando-se com resultados de CARVALHO et al., (2006), ASSIS et al., (2004), SIQUEIRA, (2008), MEIRA-NETO & MARTINS (2002) e BRANDT MEIO AMBIENTE (2009), a listagem florística foi semelhante à obtida no presente estudo, com a família Fabaceae predominando na riqueza das espécies, seguida de Myrtaceae.

Em relação ao habitus das espécies registradas em campo, a maioria apresentou porte arbóreo (Figura 5.1). Do total de 551 espécies listadas, 242 são árvores, 152 herbáceas, 116 arbustivas, 39 lianas e 1 espécie epífita (*Tillandsia usneoides*).

FIGURA 5.1 - Habitus das espécies listadas (A=arbórea, B=arbustiva, E=epífita, H=herbácea, L=liana)



5.2.3.3.1 - Distribuição, diversidade e nichos ecológicos

A espécie predominante nos estudos da flora ao longo de todo o trecho de estudo foi a Negramina (*Siparuna guianensis*), observada em todas as fitofisionomias, com exceção da Floresta Estacional Decidual e da Restinga. Espécie de habitus arbóreo tem grande potencial medicinal e possui indicações etnobotânicas muito abrangentes (VALENTINI et al, 2008).

O gênero *Croton*, pertencente à família Euphorbiaceae, é particularmente comum em quase todos os ecossistemas, com destaque para *Croton urucurana*, típico das florestas ciliares (SOUZA et al., 2003), o que fica comprovado no presente estudo, pois essa espécie foi observada em todos os ambientes de mata ciliar.

No presente trabalho, as Florestas Estacionais Semidecíduais apresentaram maior riqueza comparando com as outras fisionomias observadas.

5.2.3.3.2 - Espécies raras e ameaçadas

Do total de espécies registradas no presente trabalho, nenhuma é considerada rara no Brasil (GIULIETTI et al., 2009) e 9 são classificadas como ameaçadas de extinção, sendo seis em nível mundial e quatro em nacional, sendo 1 classificada nas duas categorias (Quadro 5.4).

QUADRO 5.4 - Espécies ameaçadas de extinção registradas na ADA do Mineroduto Ferrous

Família	Espécie	Nome Popular	Fonte	Status	Trecho
Anacardiaceae	<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	Gonçalo-alves	IBAMA		Trecho 1 (MG)
	<i>Myracrodruon urundeuva</i> M.Allemao	Aroeira	IBAMA		Trecho 1 (MG)
Bignoniaceae	<i>Zeyheria tuberculosa</i> Bur. ex B.Verl.	Ipê-tabaco	IUCN	VU	Trecho 5 (ES)
Fabaceae	<i>Abarema obovata</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Ingarana	IUCN	VU	Trecho 2 (MG)
	<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	IBAMA IUCN	VU	Trecho 1,2,3 (MG) Trecho 4 (RJ) Trecho 5 (ES)
	<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Jacarandá	IUCN	VU	Trecho 1 (MG)
	<i>Melanoxylon brauna</i> Schott	Braúna	IBAMA		Trecho 2 (MG)
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	IUCN	EN	Trecho 1,3 (MG) Trecho 4 (RJ)
Moraceae	<i>Sorocea guilleminiana</i> Gaudich.	Espinha-santa	IUCN	VU	Trecho 2 (MG)

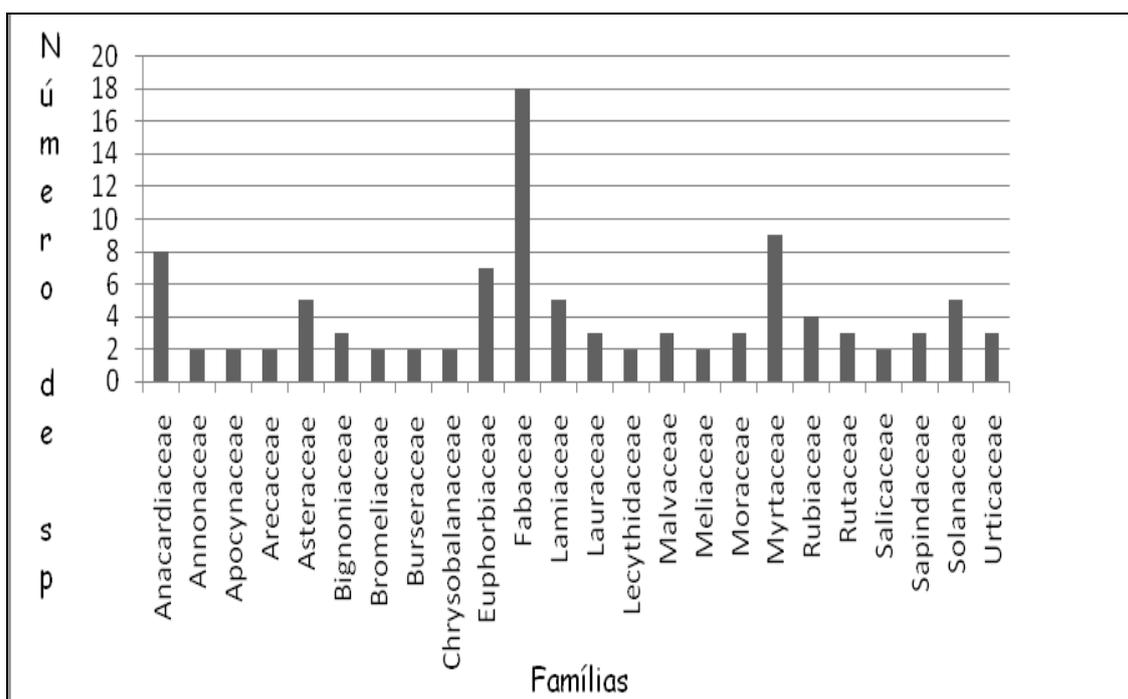
Legenda: VU=vulnerável; EN=em perigo

5.2.3.3.3 - Espécies de interesse alimentício, medicinal, econômico, científico, ecológico ou bioindicadoras

As espécies vegetais registradas foram agrupadas em sete categorias de importância: alimentícia, econômica, interação com animais, medicinal, ornamental e utilizadas para sombreamento, segundo AZEVEDO & SILVA (2006), BOTREL et al. (2006), SOUZA & LORENZI (2008), LORENZI a, b (2002), LORENZI (2009), FONSECA-KRUEL & PEIXOTO (2004), PARENTE & ROSA (2001) (RTC 02).

Do total de 551 espécies registradas para na AID/ADA, 125 (22,48%) apresentam potencial etnobotânico. A maior parte pertence à família Fabaceae, com 18 espécies, seguida da família Myrtaceae, com nove espécies (Figura 5.2). Ambas são famílias abundantes e muito observadas na flora brasileira.

FIGURA 5.2 - Número de espécies por família com importância, observadas na ADA e AID do Mineroduto Ferrous



Espécies medicinais também foram frequentes no presente trabalho e corresponderam a 46 espécies registradas, portanto, 23,58% do total, seguidas das categorias de importância alimentícia (18,98%), interação com animais (7,17%), ornamentais (5,13%) e espécies utilizadas para sombreamento (3,08%).

5.2.3.4 - Áreas de relevância ecológica

Nos municípios atravessados pelo Mineroduto Ferrous estão presentes 18 Unidades de Conservação. Destas 17 são enquadradas como de Uso Sustentável, das categorias Área de Proteção Ambiental (11) e Reserva Particular do Patrimônio Natural RPPN (6). Apenas uma UC representa uma Unidade de Proteção Integral da categoria Parque a qual apresenta Zona de Amortecimento associada. Todas estas UC's estão localizadas no estado de Minas Gerais.

Dentre as UC's identificadas nos 22 municípios atravessados pelo empreendimento, oito APA's, uma RPPN e a Zona de amortecimento Parque Estadual Serra do Brigadeiro são interceptadas pelo traçado (Quadro 5.5).

QUADRO 5.5 - Listagem das Unidades de Conservação nos municípios atravessados pelo Mineroduto Ferrous/Viga

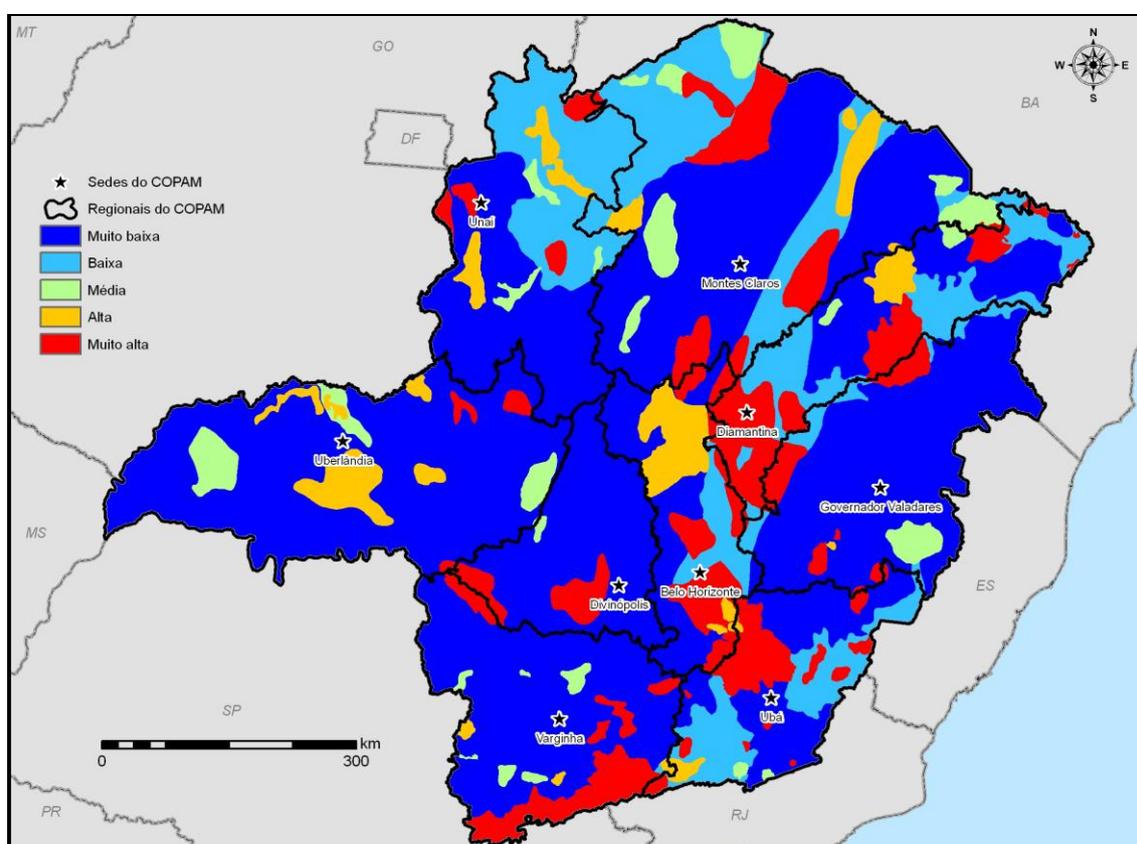
Unidades de conservação interceptadas pelo Mineroduto Ferrous			
Nome da UC	Grupo	Categoria	Município
APA Municipal Piranga	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Piranga
APA Municipal Senhora de Oliveira	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Senhora de Oliveira
APA Municipal Presidente Bernardes	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Presidente Bernardes
APA Municipal Braúna	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Paula Cândido
Zona de amortecimento PESB	-	Parque Estadual Serra do Brigadeiro / Zona Amortecimento	Ervália
APA Municipal de Ervália	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Ervália
APA Pontão	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Muriaé
RPPN PCH Cel. Domiciano	Uso Sustentável	Reserva Particular Patr. Natural Estadual	Muriaé
APA Municipal Rio Preto	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	São Sebastião Vargem Alegre
APA Municipal Serra das Aranhas	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	PM de Rosário da Limeira

Além das Unidades de Conservação citadas, o Mineroduto Ferrous está inserido em área das Reservas da Biosfera do Espinhaço e da Mata Atlântica criadas pela UNESCO.

De acordo com o MMA (2000), o traçado do Mineroduto Ferrous atravessará áreas definidas como prioritárias para a conservação da biodiversidade. Dentre as áreas de importância extremamente alta estão o Quadrilátero Ferrífero, Região de Piranga/Viçosa, Entorno do Parque Estadual do Brigadeiro em Minas Gerais; Laje de Muriaé, no Rio de Janeiro, e Praia das Neves, no Espírito Santo. Além destas, o Corredor Sul do Brigadeiro, localizado em Minas Gerais, considerada de importância muito alta.

Para o tema Flora e Vegetação, Zoneamento Ecológico-Econômico do Estado (ZEE) indica que as áreas prioritárias para a flora são as coincidentes com as áreas mais preservadas do Estado. As áreas com prioridade de conservação muito alta concentram-se nas Serras da Mantiqueira, do Espinhaço e da Canastra (Figura 5.3). Em relação ao traçado do Mineroduto Ferrous, pode-se verificar que as áreas a serem atravessadas são consideradas, em sua maior parte, de prioridade baixa e muito baixa, com alguns trechos de prioridade alta e muito alta (municípios de Catas Altas da Noruega, Itaverava, Presidente Bernardes, Rosário da Limeira e Paula Cândido).

FIGURA 5.3 - Áreas prioritárias para conservação da flora segundo o ZEE-MG



No estado do Espírito Santo, as áreas elencadas como prioritárias para conservação da vegetação de restinga abrangem grande parte do litoral do Espírito Santo, como na Foz do Rio Doce, no município de Linhares, Conceição da Barra, Praia das Neves, Setiba, Guanandy e Anchieta (SIMONELLI & FRAGA, 2007).

5.2.4 - Conclusão

A implantação do Mineroduto Ferrous afetará áreas de Floresta Estacional Semidecidual, incluindo as matas ciliares e de galeria e áreas de Restinga, além de Cerrado, áreas de pastagens e áreas antropizadas.

As espécies registradas para a Área de Influência Indireta do Mineroduto Ferrous totalizaram 698, enquanto o registro de dados primários levantou 551 espécies para a Área Diretamente Afetada e Área de Influência Direta.

A maior parte das espécies registradas na ADA pertence à família Fabaceae, considerada a família de maior representatividade numérica de espécies no Brasil. Uma parcela significativa dos registros (22,48%) é de interesse etnobotânico, sendo estas utilizadas para fins medicinais, econômicos, científicos e alimentícios.

Registrou-se a presença de 9 espécies presentes em listagens da flora ameaçada de extinção em níveis nacional e global. Algumas espécies apresentam ampla distribuição e outras, distribuição restrita, assim, a perda de habitats para essas espécies gera um declínio de informações científicas futuras importantes para o manejo e conservação de espécies peculiares.

A área de implantação do empreendimento atravessa nove Unidades de Conservação de Uso Sustentável, localizadas no Estado de Minas Gerais. Apesar das influências antrópicas observadas nessas áreas, o estabelecimento de espaços protegidos é uma das ferramentas mais utilizadas atualmente para a conservação.

Apesar de não terem sido registradas espécies ameaçadas no Estado do Espírito Santo, a descaracterização da Restinga, por diversos meios antrópicos, tem proporcionado situações que levam as espécies a um grande risco, sobretudo àquelas de distribuição restrita, muitas vezes, endêmicas a estes ambientes.

As principais alterações antrópicas observadas nas áreas de Restinga do Mineroduto são causadas por ocupação urbana, interferindo nas comunidades vegetais, conseqüentemente alterando a composição florística ou substituindo as espécies naturais dessas áreas por espécies exóticas a este ecossistema.

5.3 - Inventário florestal

O presente item apresenta os principais resultados do inventário florestal elaborado para subsidiar a análise de pedido de Autorização de Supressão Vegetal - ASV para implantação do mineroduto da Ferrous Resources S.A..

Devido à grande extensão do projeto, foram reconhecidas diversas fitofisionomias, passando pelos dois biomas mais representativos da região sudeste, o Cerrado e a Mata Atlântica. A Mata Atlântica é o bioma com maior expressividade na área de intervenção.

Observou-se que na maior parte da área requerida para o empreendimento, os principais usos do solo são as pastagens, onde foram identificados além de pastos limpos, sistemas abandonados formando os pastos sujos, pastos arborizados, plantios agrícolas com ênfase nos plantios de café e cana-de-açúcar e plantios de essências florestais para fins comerciais.

Quanto aos plantios agrícolas, o de maior representatividade é o de café, que tem sua maior ocorrência nos municípios de Paula Cândido, Viçosa, Coimbra, Cajuri e Ervália. Para as essências florestais, há na região de influência de Viçosa a maior concentração dos plantios de *Eucalyptus* sp., embora seja encontrada isoladamente em outras localidades. Em Mimoso do Sul, o mineroduto interceptará uma pequena área de plantio de Seringueira (*Hevea Brasiliensis*).

Dentre as tipologias vegetacionais naturais encontradas, as Florestas Estacionais Semidecíduais nos estágios inicial e médio de regeneração possuem as maiores áreas. Em Congonhas, o empreendimento cruzará um campo cerrado com rendimento lenhoso não significativo. Em Presidente Kennedy, no litoral capixaba, foram constatadas as Matas de Restinga nos estágios inicial, médio e avançado de regeneração.

Além dos usos supracitados, relatam-se outros, como áreas com solo exposto, instalações rurais e pomares com a presença de espécies vegetais exóticas como a bananeira (*Musa* sp.), limão, laranja, lima (*Citrus* sp.) e manga (*Mangifera indica*). O quadro 5.6 a seguir apresenta os quantitativos de área destes usos e sua relação com as áreas de preservação permanente - APP. O ANEXO 5 - MAPAS DE USO E OCUPAÇÃO DO SOLO NA ÁREA REQUERIDA do RTC n°04 representa cartograficamente estas informações.

QUADRO 5.6 - Uso e ocupação do solo na área requerida

Uso e ocupação do solo	Áreas (ha)		
	Fora da APP	Dentro da APP	Área total
Área Alagável	0,48	4,76	5,24
Área Antropizada	153,95	154,63	308,57
Área de Cultivo	204,71	19,31	224,01
Brejo	68,35	40,56	108,91
Cerrado	2,39	0,00	2,39
Estrada	47,77	2,62	50,39
Eucaliptal Sem Rendimento	0,46	2,00	2,46
Eucalipto Extrato 1	16,94	0,96	17,90
Eucalipto Extrato 2	9,83	1,10	10,92
Eucalipto Extrato 3	5,26	0,74	6,00
Eucalipto Sem Rendimento	38,90	2,67	41,57
Floresta Estacional Semidecidual Inicial	40,26	9,97	50,23
Floresta Estacional Semidecidual Médio	102,22	19,19	121,41
Gasoduto	0,05	0,16	0,21
Lago ou Lagoa	1,24	2,47	3,71
Linha Férrea	0,00	0,26	0,26
Pasto Arborizado	1.115,53	92,47	1.208,00
Pasto Limpo	1.192,36	140,82	1.333,18
Pasto Sujo	1.424,31	161,09	1.585,40
Restinga Avançada	0,00	10,22	10,22
Restinga Inicial	0,00	76,23	76,23
Restinga Média	0,00	35,33	35,33
Rio	1,65	6,63	8,28
Sem Rendimento	107,62	28,42	136,04
Seringa	0,10	0,00	0,10
Solo Exposto	28,11	3,29	31,40
Total	4.562,48	815,90	5.378,37

Após a finalização da lista florística foram identificadas as espécies presentes na lista federal de espécies ameaçadas (Quadro 5.7) e com base nestas, elaborado o plano de resgate de germoplasma conforme apresentado no item 6.3 do RTC nº04.

QUADRO 5.7 - Lista de espécies ameaçadas conforme IN IBAMA n° 6/2008, indicadas para compor o plano de resgate de germoplasma. MD - Modo de dispersão; Zoo - Zoocórica; Ane - Anemocórica

Família	Nome científico	Autor	Nome vulgar	MD	Categoria e estado de ocorrência
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i>	Mart.	Juçara	Zoo	Ameaçada - ES
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	M.Allemao	Aroeira	Ane	Ameaçada - MG
Fabaceae	<i>Dalbergia nigra</i>	(Vell.) Allemao ex Benth.	Jacarandá-da-bahia	Ane	Ameaçada - MG, RJ e ES
Fabaceae	<i>Melanoxylum brauna</i>	Schott	Braúna	Ane	Ameaçada - MG e RJ
Lauraceae	<i>Ocotea odorifera</i>	Rohwer	Sassafrás	Zoo	Ameaçada - MG, RJ e ES

Quanto à estimativa de rendimento lenhoso proveniente das atividades de supressão vegetal na ADA, o quadro 5.8 apresenta os resultados para o número de indivíduos, área basal e volume com casca para fitofisionomias que apresentaram volumetria expressiva.

QUADRO 5.8 - Resultados encontrados para cada fitofisionomia com volumetria expressiva. N/ha - Número de indivíduos por hectare; AB/ha - Área basal por hectare; V/ha - Volume com casca por hectare; Vt - Volume com casca total

Fitofisionomia/Estrato	N/ha	AB/ha	V/ha	Vt
FESD inicial	1163,33	9,4	39,152	23,491
FESD médio	1532,78	23,55	132,63	238,74
Restinga media	580,83	5,51	13,747	14,538
Restinga avançada	1040,48	18,84	65,801	25,352
Eucalipto 1	1313,89	7,88	34,056	18,132
Eucalipto 2	1500,00	18,80	120,736	70,401
Eucalipto 3	1193,33	22,75	160,121	35,983

A área do Seringal a ser afetado pelo mineroduto correspondeu a 0,10 ha, onde foram mensuradas 17 árvores, resultando num volume total de 8,408 m³.

5.4 - Diagnóstico da mastofauna

O diagnóstico da Mastofauna encontra-se disponível de forma integral no “Relatório Técnico Complementar Nº 02 - Diagnósticos de Botânica, Mastofauna, Herpetofauna, Avifauna e Ictiofauna (RTC 02), o qual compõe este EIA. Nos diagnósticos de flora e fauna apresentados no RTC 02, além dos pontos amostrais referentes ao atual traçado do Mineroduto (com início em Congonhas-MG e término em Presidente Kennedy-ES) foram amostrados pontos situados em áreas que poderão ser alvo de Licenciamento Ambiental no caso de haver uma ampliação do Mineroduto; tais pontos localizam-se nos municípios mineiros de Brumadinho, Moeda e Belo Vale.

5.4.1 - Introdução

Na área de inserção do empreendimento o bioma da Mata Atlântica é dominante em quase todo o trecho do Mineroduto Ferrous, com exceção da porção oeste, onde está localizado na Zona de Transição entre a Mata Atlântica e Cerrado, e a leste a Restinga.

A Mata Atlântica brasileira é um dos sistemas florestais mais ricos e diversos do mundo; é também um dos mais ameaçados, situando-se entre os cinco principais hotspots de biodiversidade da Terra. Esse bioma, que originalmente cobria 1.2 milhões de km², hoje está reduzido a cerca de 7% de sua área inicial. Como consequência, muitos de seus animais e plantas encontram-se também sob forte pressão, vários altamente ameaçados de extinção (RBMA, 2009)

As restingas são habitats característicos do bioma da Mata Atlântica, que diferem em sua composição florística e fisionômica, devido às variações nas feições geomorfológicas das planícies arenosas (LESSA et al., 2007). Ocupa grandes extensões do litoral, sobre dunas e planícies costeiras. Inicia-se junto à praia, com gramíneas e vegetação rasteira, e torna-se gradativamente mais variada e desenvolvida à medida que avança para o interior, podendo também apresentar brejos com densa vegetação aquática. Abriga muitos cactos, orquídeas e bromélias. Essa formação encontra-se hoje muito devastada pela urbanização (CAMPANILI & PROCHNOW, 2006)

O Cerrado é considerado o segundo maior bioma brasileiro e faz contato com outros grandes biomas como a Floresta Amazônica, Floresta Atlântica, Caatinga e Pantanal (EITEN, 1972). A vegetação dominante é típica do Brasil Central, com diferentes tipos fisionômicos como campo limpo, campo cerrado, campo sujo, cerrado *sensu stricto*, cerradão, matas de galeria e seus consorciados (veredas e brejos), que se insinuam acompanhando os diversos cursos d'água (EITEN, 1979; AMARAL & FONZAR, 1982). Esta variação de vegetação é resultado da grande diversidade de solos e climas em diferentes bacias hidrográficas (DIAS, 1992).

5.4.2 - Áreas de estudo

A seleção das áreas de amostragem foi realizada através de uma campanha de reconhecimento da área atingida onde foram selecionadas 9 áreas alvo de amostragem obrigatória ao longo do Mineroduto (Quadro 5.9). Estas foram determinadas visando padronizar os locais de amostragem de todos os grupos. A seleção dessas áreas ocorreu de acordo com a representatividade e a conectividade entre os fragmentos florestais localizados na ADA e AID do empreendimento ao longo do traçado do mineroduto.

QUADRO 5.9 - Áreas-alvo de amostragem para o EIA do Mineroduto Ferrous.

Área amostral	Município/ Estado	Localização	Fitofisionomia / Bioma / Descrição da Área / Corpos D'Água	Coordenada (UTM)	Metodologia Empregada
C	Congonhas/MG	ADA/AID	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em bom grau de conservação, rodeado por áreas de transição para o Cerrado, com ocorrência de fitofisionomias típicas deste bioma nos arredores. Sofre impactos oriundos de atividades minerárias no seu entorno e áreas próximas.	23K 0610899 / 7730551 23K 0610004 / 7733051	- Busca ativa por evidências diretas e indiretas - Entrevistas
D	Conselheiro Lafaiete/MG	ADA/AID	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Fragmento com baixo grau de conservação, rodeado por propriedades rurais, sofrendo impactos oriundos das atividades agropastoris.	23K 0624120 / 7721408	- Busca ativa por evidências diretas e indiretas - Entrevistas - Armadilhas Fotográficas - Armadilhas de captura do tipo live trap e pitfall trap
E	Catas Altas da Noruega/MG	ADA/AID	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Fragmento com bom grau de conservação, possuindo poucas propriedades rurais no seu entorno, Os maiores impactos são a extração de madeira para produção de carvão vegetal e caça.	23K 0658517 / 7707456	- Busca ativa por evidências diretas e indiretas - Entrevistas - Armadilhas Fotográficas - Armadilhas de captura do tipo live trap e pitfall trap
F	Viçosa/MG	AID	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Fragmento em estágio médio de conservação, com moradias no seu entorno.	23k 0723070 / 7696947	- Busca ativa por evidências diretas e indiretas - Entrevistas
G	Muriaé/MG	AID	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Remanescentes florestais significativos em estado médio de preservação, havendo presença de plantações de eucalipto e propriedades rurais com culturas de subsistência.	23K 759740 / 7675074	- Entrevistas
H	Eugenópolis/MG	ADA	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Remanescentes florestais significativos em estado médio de preservação com presença de cursos d'água e propriedades rurais	23K 783450 / 7671598	- Entrevistas

Continuação

Área amostral	Município/ Estado	Localização	Fitofisionomia / Bioma / Descrição da Área / Corpos D'Água	Coordenada (UTM)	Metodologia Empregada
I	Itaperuna/RJ	AID	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Serra com remanescentes florestais significativos cercados por propriedades rurais com várias moradias. Somente nos locais mais íngremes, as formações vegetais encontram-se em bom estado de conservação. Presença de corpos d'água junto à vegetação florestal.	23K 808281 / 7660312	- Entrevistas
J	Mimoso do Sul/ES	AID	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Fragmento florestal de tamanho representativo para a região com alto grau de conservação. No seu entorno as áreas estão altamente alteradas pela ação humana, principalmente pela prática agropecuária.	24K 263167 / 7652798	- Busca ativa por evidências diretas e indiretas - Entrevistas - Armadilhas Fotográficas - Armadilhas de captura do tipo Live trap e Pitfall trap
K	Presidente Kennedy/ES	ADA/AID	Restinga / Mata de Restinga / Mata Atlântica / Remanescente significativo de Restinga com variações nos tipos de vegetação - de rasteira à áreas florestadas. Ambiente com alto grau de conservação.	24k 296101 / 7648308 24k 296723 / 7653654	- Busca ativa por evidências diretas e indiretas - Entrevistas - Armadilhas Fotográficas - Armadilhas de captura do tipo Live trap e Pitfall trap

5.4.2.1 - Pontos de amostragem

A seleção das áreas de amostragem foi realizada através de uma campanha de reconhecimento da área atingida, onde foram selecionadas 9 áreas alvo de amostragem obrigatória ao longo do traçado do Mineroduto Ferrous. A seleção dessas áreas ocorreu de acordo com a representatividade e a conectividade entre os fragmentos florestais localizados na ADA e AID do empreendimento.

Em quatro áreas alvo de amostragem - D, E, J e K - foram aplicadas todas as metodologias descritas (incluindo capturas através de armadilhas e uso de câmeras trap). Nestas áreas, como regra geral, foram selecionadas cinco subáreas, sendo quatro subáreas com armadilhas live trap, e uma com armadilhas pitfall trap.

Nas outras cinco áreas (C, F, G, H e I) foram empregadas todas as outras metodologias com exceção da captura de pequenos mamíferos não-voadores e armadilhas Fotográficas.

Nos pontos D, E, J e K as amostragens ocorreram durante quatro dias (24 horas) consecutivos em cada campanha. Nos pontos C, F, G, H e I as amostragens ocorreram durante um dia (e uma noite) em cada campanha.

Os pontos amostrados podem ser visualizados no mapa de pontos amostrais (anexo 5.2). Além disso, no item Áreas de Estudo para a Mastofauna (RTC 02) encontram-se detalhes acerca das características dos pontos, bem como dos procedimentos metodológicos e tratamento de dados biológicos adotados neste estudo.

5.4.3 - Procedimentos metodológicos

O diagnóstico da mastofauna do Mineroduto Ferrous foi realizado através do levantamento de dados primários e secundários. Os dados secundários utilizados são oriundos de outros trabalhos desenvolvidos nos municípios atingidos pelo empreendimento e, alguns casos, municípios adjacentes (PAGLIA et al., 1995; VENTURINI et al., 1996; PASSAMANI et al., 2000; PARESQUE et al., 2004; PASSAMANI et al., 2005; LESSA et al., 2006; LESSA et al., 2007; PRADO et al., 2008; BRANDT, 2009; LUZ et al., 2009; NICHU, 2009). Estes estudos objetivaram o diagnóstico das espécies potencialmente presentes na área de influência indireta (AII). Nos trabalhos consultados foram consideradas somente as espécies registradas por dados primários. Dentre estas, aquelas que foram diagnosticadas apenas por entrevistas foram também excluídas, para minimizar erros de diagnóstico.

A coleta de dados primários foi realizada em duas campanhas a campo, contemplando a sazonalidade, sendo a campanha da estação seca, entre os dias 09 e 24 de setembro de 2009 e a da estação úmida entre os dias 18 de janeiro a 12 de fevereiro de 2010. Devido às alterações locais no projeto do Mineroduto, foi realizada uma campanha complementar de seca, entre os dias 30 de março a 06 de abril de 2010, para detalhes, veja o RTC 02.

- *Pequenos mamíferos não-voadores*

A amostragem de pequenos mamíferos foi realizada através de metodologia de captura-marcação-recaptura com a utilização de armadilhas de captura viva (*live traps*), modelo *Sherman* e gaiola com gancho e armadilhas de intercepção e queda (*pitfall traps*). As armadilhas foram instaladas em cada área selecionada para amostragem.

Os pequenos mamíferos capturados nas armadilhas *live traps* e *pitfall traps* foram triados e informações importantes foram registradas, como: identificação, data da captura; local de captura (área, sub-área, ponto amostral, coordenada UTM, características ambientais); medidas morfométricas (comprimentos: cabeça-corpo, cauda, tarso, orelha, peso); sexo e condição reprodutiva; marcação (anilhas); destino (soltura ou instituição de pesquisa).

Animais de identificação duvidosa foram coletados, preparados de acordo com técnicas padronizadas de taxidermia e encaminhados para a Coleção de Referência do Laboratório de Mastozoologia do Museu de Ciências Naturais PUC Minas.

- *Mamíferos de médio e grande porte*

O levantamento de mamíferos de médio e grande porte foi realizado através de quatro metodologias diferentes - busca ativa por evidências indiretas (vestígios como pêlos, fezes, rastros, carcaças, ossadas), busca ativa por evidência direta (visualização e zoonofonia), armadilhas fotográficas (*câmera trap*) e entrevistas. Informações acerca da localização e caracterização dos pontos amostrados por armadilhas fotográficas encontram-se no quadro 5.10.

QUADRO 5.10 - Pontos de amostragem da mastofauna através de armadilhas Fotográficas para o EIA do Mineroduto Ferrous.

Área de Amostragem	Subárea	Coordenada (UTM)	Altitude (Metros)	Fitofisionomia
D	D.a (1ª)	23K 0622728 / 7722430	989	Floresta Estacional Semidecidual
	D.b (1ª)	23K 0623132 / 7721317	953	Floresta Estacional Semidecidual
	D.c (2ª)	23K 0623809 / 7721709	910	Mata Ciliar
	D.d (2ª)	23K 0623629 / 7721008	978	Floresta Estacional Semidecidual
E	E.a (1ª e 2ª)	23K 0659511 / 7707656	756	Floresta Estacional Semidecidual
	E.b (1ª e 2ª)	23K 0657193 / 7707456	665	Mata Ciliar
J	J.a (1ª e 2ª)	24K 0263124 / 7652687	38	Floresta Estacional Semidecidual
	J.b (1ª e 2ª)	24K 0263052 / 7652574	50	Floresta Estacional Semidecidual
K	K1.a (1ª e 2ª)	24K 0295527 / 7648186	4	Mata de Restinga
	K1.b (1ª e 2ª)	24K 0295408 / 7648397	4	Restinga
	K2.a (2ª e 3ª)	24K 0297267 / 7653487	4	Mata de Restinga
	K2.b (2ª e 3ª)	24K 0297821 / 7653183	5	Floresta Estacional Semidecidual

Legenda: (1ª) - Primeira campanha; (2ª) - Segunda campanha; (3ª) - Campanha complementar.

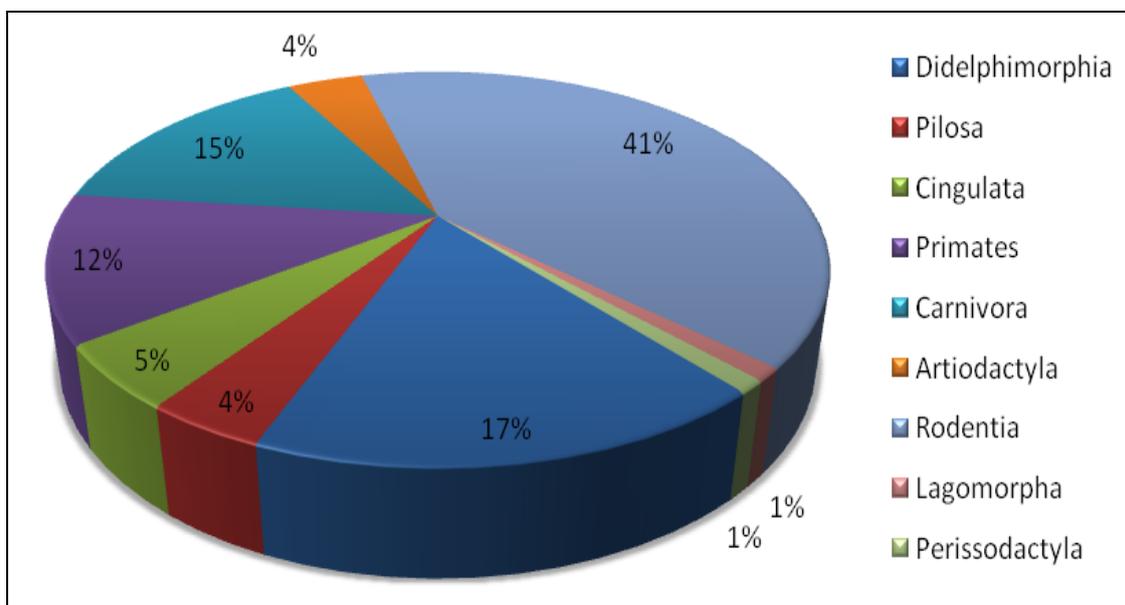
5.4.4 - Resultados

5.4.4.1 - Riqueza de espécies

5.4.4.1.1 - Área de Influência Indireta (AII)

De acordo com literatura consultada, potencialmente ocorrem 111 espécies de mamíferos terrestres ao longo da AII do empreendimento (vide lista de espécies no RTC 02), estando distribuídas em nove ordens e 25 famílias. A ordem Rodentia foi a mais representativa, com 41% das espécies encontradas na literatura para a AII, seguida de Didelphimorphia (17%), Carnivora (15%), Primates (12%), Cingulata (5%), Artiodactyla e Pilosa (4%), Perissodactyla e Lagomorpha (1%) (Figura 5.4).

FIGURA 5.4. Distribuição percentual das espécies de mamíferos por ordem, encontradas na AII do EIA do Mineroduto Ferrous.



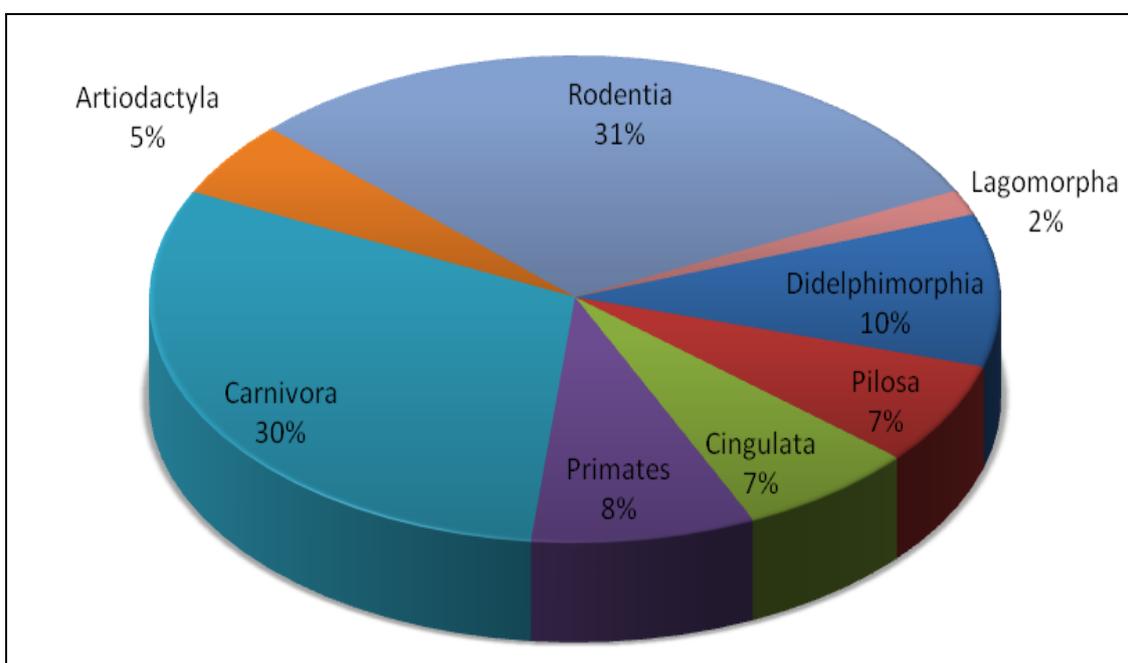
Para compor o diagnóstico da AII foram consultados 11 estudos, além de coleta de dados primários pontuais em algumas áreas do mineroduto. A AII apresentou significativa riqueza mastofaunística, com presença de inúmeras espécies importantes, destacando exemplares de animais que além de ameaçados de extinção são raros como o ouriço preto (*Chaetomys subspinosus*), o miqui (*Brachyteles hypoxanthus*) e o mico (*Callithrix flaviceps*), registrado por PASSAMANI et al. (2000) na Estação Biológica de Santa Lúcia (Santa Tereza - ES), através de observação direta durante censo na amostragem. Tal fato reitera a importância desta região situada entre importantes e ameaçados ecossistemas como campos rupestres ferruginosos, restinga e a própria Mata Atlântica, para a conservação da mastofauna.

5.4.4.1.2 - Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID)

Foram registradas 59 espécies de mamíferos ao longo dos pontos amostrados na ADA/AID do trecho de implantação do Mineroduto Ferrous. Ao longo de seu trajeto, o mineroduto passa por diferentes ambientes, compostos em sua parte inicial em uma região de ecótono, na transição dos biomas do Cerrado e Mata Atlântica, seguido em direção leste e predominando o bioma da Mata Atlântica, até o litoral do Espírito Santo, onde ocorre a Restinga

As 59 espécies registradas estão distribuídas em oito ordens e 22 famílias. Destas, 17 são de pequenos mamíferos não-voadores e 42 de mamíferos de médio e grande porte. Dentre as ordens registradas, Rodentia foi a mais representativa, com 31% das espécies, seguida de Carnívora (30%), Didelphimorphia (10%), Primates (8%), Cingulata e Pilosa (7%), Artiodactyla (5%) e Lagomorpha (2%) (Figura 5.5). As ordens mais representativas registradas no estudo coincidem com a diversidade de espécies existentes em cada uma. A ordem Rodentia é uma das mais diversas em termos de riqueza de espécies, com 74 gêneros e 236 espécies de roedores com ocorrência no Brasil (BONVINCINO et al., 2008).

FIGURA 5.5. Gráfico percentual da riqueza de espécies por Ordem registrada na ADA/AID para o EIA do Mineroduto Ferrous.



A família mais representativa foi a Cricetidae, que é formada por pequenos roedores. No presente estudo foram registradas nove espécies deste grupo, que é considerado um dos mais diversos dentre os mamíferos. As famílias Didelphidae e Felidae também foram representativas, com seis espécies cada, seguidas de Dasypodidae e Mustelidae, com cinco espécies cada.

5.4.4.2 - Abundância de Espécies e Frequência de Ocorrência

5.4.4.2.1 -Pequenos mamíferos

Entre os pequenos mamíferos não-voadores, as espécies mais abundantes na ADA/AID foram *Oligoryzomys* sp.1 (Foto 5.16 a) capturado apenas na área E, em área de Floresta Estacional Semidecidual (FESD), e *Cerradomys subflavus* (Foto 5.16 b), capturado nas áreas D e K. Em seguida temos *Oligoryzomys eliurus*, *Mus musculus* (Foto 5.16 c e d, respectivamente) e *Monodelphis americana* (Foto 5.17). *Akodon montensis* (Foto 5.16 e) e *Necromys lasiurus* (Foto 5.16 f) foram igualmente abundantes de modo geral (Figura 5.6).

FIGURA 5.6. Abundância relativa das espécies de pequenos mamíferos não-voadores nos pontos amostrais D, E; J, K para o EIA do Mineroduto Ferrous.

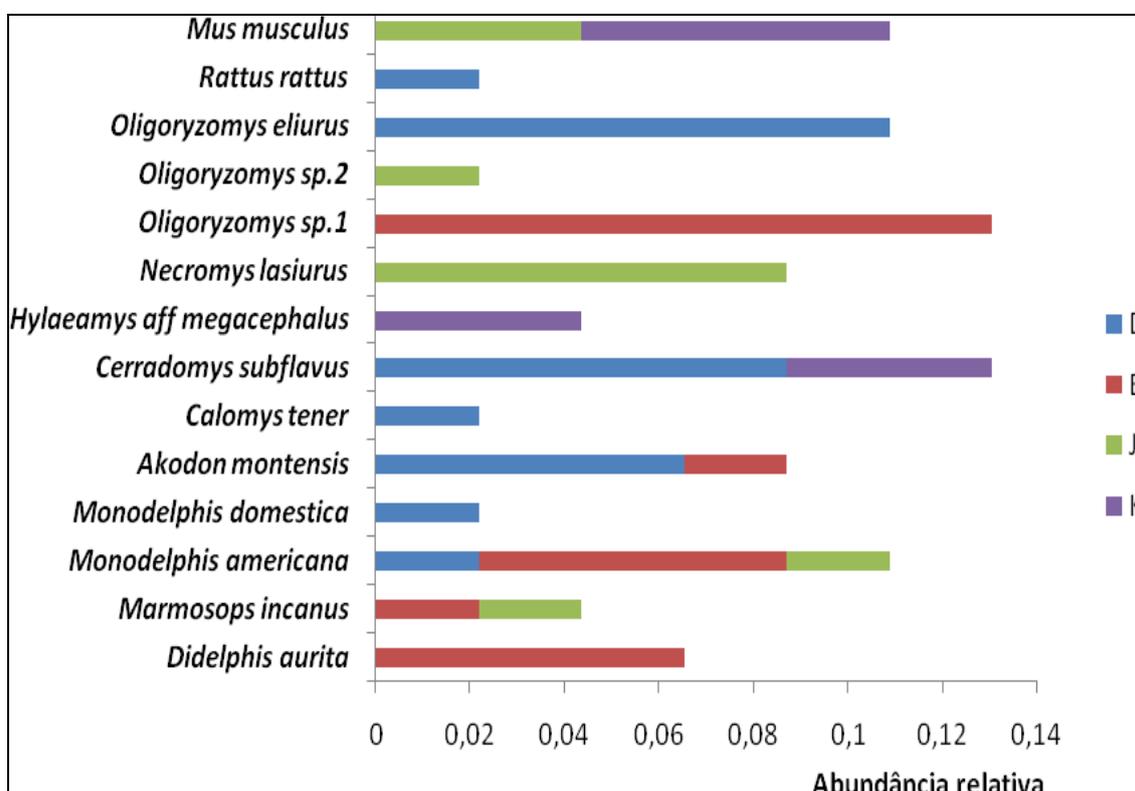




FOTO 5.16 - Pequenos roedores silvestres registrados ao longo do Mineroduto Ferrous: (a) *Oligoryzomys* sp.1 capturado na área E.V, (b) *Cerradomys subflavus* capturado nas áreas D.I e K1.II, (c) *Oligoryzomys eliurus* capturado na área D.IX, (d) Camundongo (*Mus musculus*) capturado nas áreas J.V e K1.IV, (e) *Akodon montensis* capturado na área D.IX, e (f) *Necromys lasiurus* capturado na área J.II. Fotos: Fernanda Lira e Carla Morais



FOTO 5.17 - Exemplar de cuíca de três listas (*Monodelphis americana*) capturado na área D.V, durante estação seca; e na área J.V, na estação chuvosa. Foto: Carla Morais

O ponto de amostragem D registrou três espécies menos abundantes, com apenas uma captura cada, *Rattus rattus*, *Calomys tener* e *Monodelphis domestica*. *Didelphis aurita* e *Oligorizomys* sp.1 foram registrados apenas no ponto de amostragem E.

Das três espécies capturadas em ambiente de restinga (K), *Cerradomys subflavus* foi o menos abundante, com apenas duas capturas. A presença de *M. musculus*, espécie exótica, com grande abundância na restinga mostra que este ambiente já vem sofrendo interferências antrópicas. *Hylaeamys aff. megacephalus* (Foto 5.18) foi a única espécie capturada exclusivamente em ambiente de restinga, entretanto tem sua identificação duvidosa e ainda encontra-se em processo de identificação.



FOTO 5.18 - Exemplar de rato do mato (*Hylaeamys aff. megacephalus*) capturado na área K2.II. Foto: Carla Morais

5.4.4.2.2 - Mamíferos de médio e grande porte

Ao longo do empreendimento, de acordo com os dados primários e entrevistas, a espécie com maior frequência é o cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), seguido por capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), tatu peba (*Euphractus sexcinctus*), lontra (*Lontra longicaudis*), mão pelada (*Procyon cancrivorus*), ouriço cacheiro (*Sphiggurus villosus*), paca (*Cuniculus paca*), irara (*Eira barbara*), tatu galinha (*Dasyus novemcinctus*), tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*), gato mourisco (*Puma yagouaroundi*), quati (*Nasua nasua*), e gambá (*Didelphis aurita*) veja Foto 5.19 - a, b, c, d, e, f).

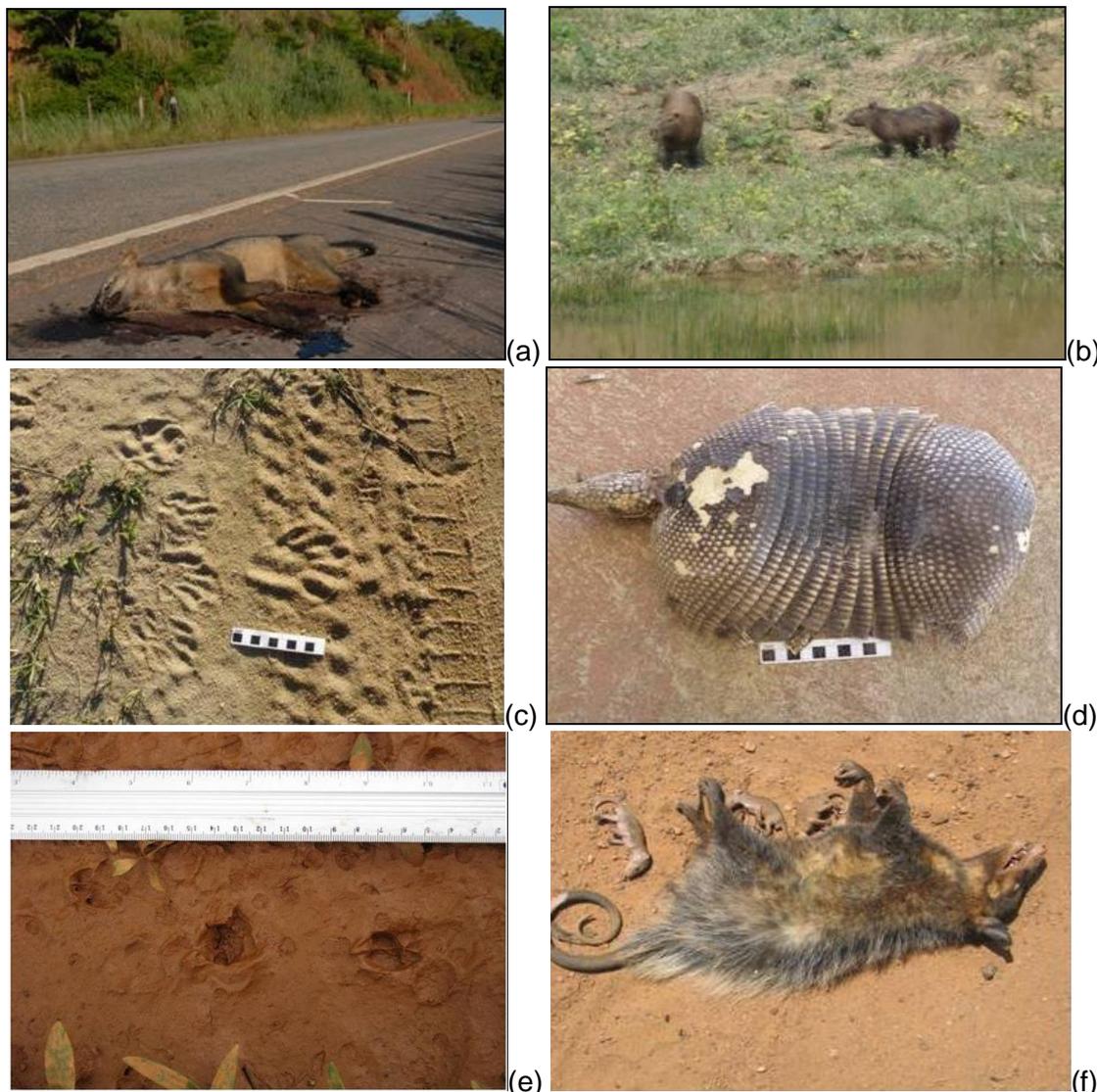


FOTO 5.19 - (a) Registro de carcaça de cachorro do mato (*Cerdocyon thous*), atropelado em local próximo ao ponto J - Foto: Carlos Eduardo Benfica; (b) Capivaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*) registradas através de busca ativa no ponto amostral J; (c) Pegada de mão pelada (*Procyon cancrivorus*); (d) Carcaça de tatu galinha (*Dasyus novemcinctus*) registrada durante entrevista realizada no ponto K - Fotos: Carla Marina; (e) Pegada de Tapeti (*Sylvilagus brasiliensis*) registrado no Ponto de Amostragem C durante campanha da estação úmida; (f) Fêmea de *Didelphis aurita* (gambá) atropelada com filhotes no marsúpio - Fotos: Fernanda Lira

O cachorro do mato (*Cerdocyon. thous*) é uma espécie oportunista, onívora e generalista, amplamente distribuída no Brasil (REIS et al., 2006). A capivara (*H. hydrochaeris*) é uma espécie herbívora e altamente adaptada aos ambientes alterados pelo homem e amplamente distribuída em todo o território nacional, ocorre em todas as bacias hidrográficas brasileiras, exceto talvez nos menores rios temporários de regiões semi-áridas (BONVINCINO et al., 2008). A alta frequência destas duas espécies pode ser explicada pela falta de carnívoros de topo de cadeia alimentar na maior parte da área de estudo e pela alta antropização dos ambientes.

Algumas espécies foram registradas em locais específicos, pontuais, provavelmente devido à presença de maiores fragmentos florestais e ambientes mais preservados. Dentre estas podemos citar preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*) e a raposinha (*Lycalopex vetulus* - Foto 5.20 (a) e (b), respectivamente).

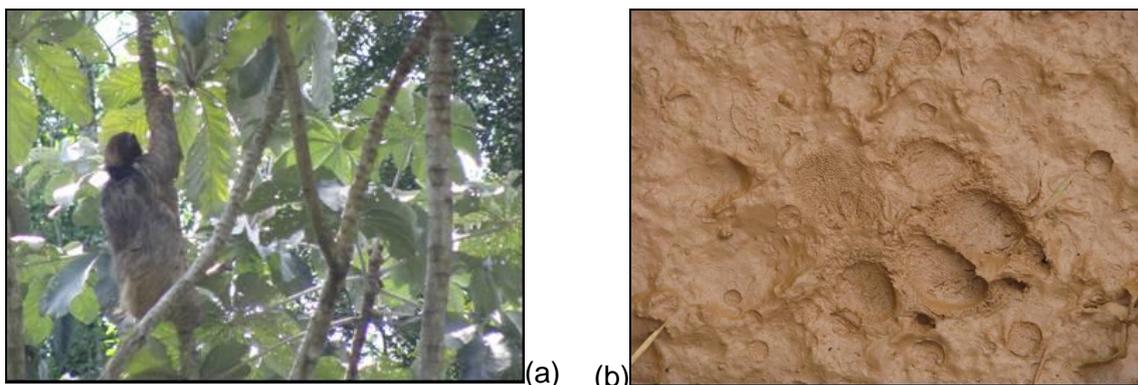


FOTO 5.20 - (a) Preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*) observada em FESD próxima à área J - Foto: Carla Morais; (b) Pegada de Raposinha (*Pseudalopex vetulus*) registrada no Ponto de Amostragem C, durante campanha da estação úmida. Foto: Fernanda Lira

O lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*), a sussuarana (*Puma concolor*), o guariba (*Alouatta guariba clamitans*), o ouriço (*Sphiggurus insidiosus* - Foto 5.21) e o ouriço preto (*Chaetomys subspinosus*) foram menos frequentes ao longo do empreendimento, com menos de dez registros cada. O ouriço (*S. insidiosus*) - espécie identificada através da sua distribuição geográfica, segundo BONVINCINO et al. (2008) - foi registrado através de observação direta e entrevistas, apenas no Estado do Espírito Santo, no trecho final do mineroduto. O lobo guará (*C. brachyurus*) foi registrado somente em Minas Gerais, através de entrevistas.



FOTO 5.21 - Ouriços (*Sphiggurus insidiosus*) registrados através de buscas ativas no ponto amostral K. (a) indivíduo adulto descansando, (b) fêmea e macho após cópula. Foto: Carla Morais

5.4.4.3 - Distribuição Espacial

Do município de Conselheiro Lafaiete (ponto D) à Eugenópolis (ponto H) o mineroduto adentra na chamada Zona da Mata, que é composta por Floresta Estacional Semidecidual. Nesta área é observado grande número de fragmentos, variando o tamanho e grau de conservação, intercalados por atividade agropastoril. Nela é possível observar a presença de inúmeras Unidades de Conservação, principalmente Áreas de Proteção Ambiental (APA) municipais. Dessa forma, remanescentes florestais contínuos aos remanescentes das APAs são fundamentais e atuam como amortecedores das mais diversas formas de impacto sobre as APAs como um todo. Além dos pontos inseridos e/ou adjacentes às APAs, nesta região, os pontos E, F, 50, 59, 61, 62 (vide RTC 02) apresentaram-se importantes para a conservação de mamíferos por possuírem grandes remanescentes de mata. Nestes diversos fragmentos é possível observar a presença de espécies típicas de mata como a cuíca (*Marmosops incanus* - Foto 5.22), sauá (*C. personatus*), barbado (*A. guariba clamitans*) e ouriço (*Sphiggurus villosus*).



FOTO 5.22 - Catita (*Marmosops incanus*) jovem, capturado na área J.IV. Foto: Carla Morais

Nos municípios de Itaperuna (ponto I) e de Mimoso do Sul (ponto J), compostos ainda por Floresta Estacional Semidecidual, os fragmentos florestais são mais escassos e de menor extensão. Alguns poucos fragmentos são significativos e são considerados refúgios para a mastofauna da região, tendo grande importância. Nestes fragmentos a riqueza de espécies é significativa, sendo encontrado maior número de espécies dependentes de ambientes florestais, como as cuícas (*Marmosops incanus*, a catita (*Gracilinanus microtarsus* - Foto 5.23.a), o macaco-prego (*Cebus nigritus*- Foto 5.23.b), o barbado (*Alouatta guariba clamitans*) o sauá (*Callicebus personatus*) entre outras.

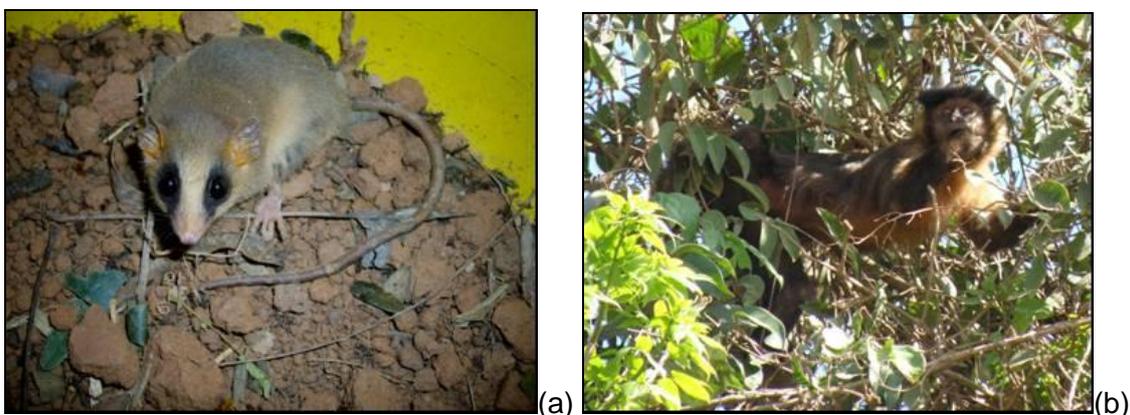


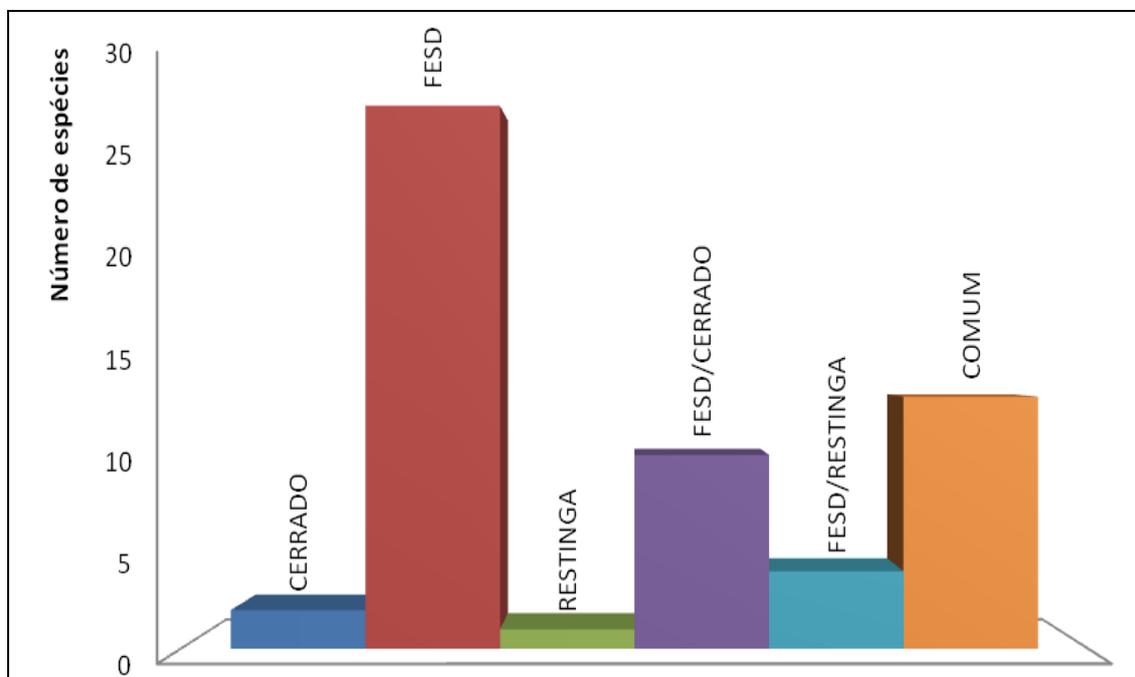
FOTO 5.23 - (a) Catita (*Gracilinanus microtarsus*) registrada na área J.V - Foto: Délio Baeta; (b) Macaco prego (*Cebus nigrinus*) registrado através de busca ativa no ponto amostral K e na área J.I. Foto: Carla Morais

No município de Presidente Kennedy (ponto K), encontramos dois tipos vegetacionais típicos de Mata Atlântica, a Floresta Estacional Semidecidual e a Restinga, entremeados por áreas antropizadas, principalmente propriedades rurais com grandes áreas de pastagens e pequenos vilarejos. Nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual os pontos 89, 91, 96 e 97 (vide RTC 02) são de importante interesse para a conservação de mamíferos devido à presença de espécies ameaçadas como o ouriço preto (*Chaetomys subspinosus*).

Estudos realizados em biomas brasileiros (Cerrado, Mata Atlântica e Amazônia) descrevem uma fauna de mamíferos bastante heterogênea com relação à ocupação de ambientes (JOHNSON et al., 1999; BONVINCINO et al., 2002; MARINHO-FILHO et al., 2002). RIBEIRO & MARINHO-FILHO (2005) acreditam que em áreas de maior complexidade vegetal, a riqueza e diversidade de espécies sejam maiores.

Dentre as espécies de mamíferos encontradas, a maior parte foi registrada nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual (n = 55 espécies), seguido do Cerrado (n = 25 espécies) e Restinga (n = 19 espécies) (Figura 5.7). Tal fato é esperado uma vez que Floresta Estacional Semidecidual é predominante no trecho do mineroduto, sendo alvo de maiores esforços durante a amostragem. Ressalta-se, por exemplo, que nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual houve um predomínio no levantamento de pequenos mamíferos não voadores - três dentre os quatro pontos de amostragem desse grupo foi realizada nessa tipologia.

FIGURA 5.7. Riqueza mastofaunística registrada em cada fitofisionomia, em duas fitofisionomias e comum a todas, para o EIA do Mineroduto Ferrous.



5.4.4.4 - Diversidade de Espécies, Estimadores de riqueza e Curva do coletor

O índice de diversidade de Shannon-Wiener (H') foi considerado alto no ponto D e baixo nos pontos E, J e K, já que usualmente esse índice ocorre entre 1,5 e 3,5 (MAGURRAN, 1988). O H' , no atual estudo, demonstra ser inversamente proporcional ao índice de Simpson (D), indicando que os pontos com maior riqueza de espécies são os menos diversos, devido à dominância (Quadro 5.11).

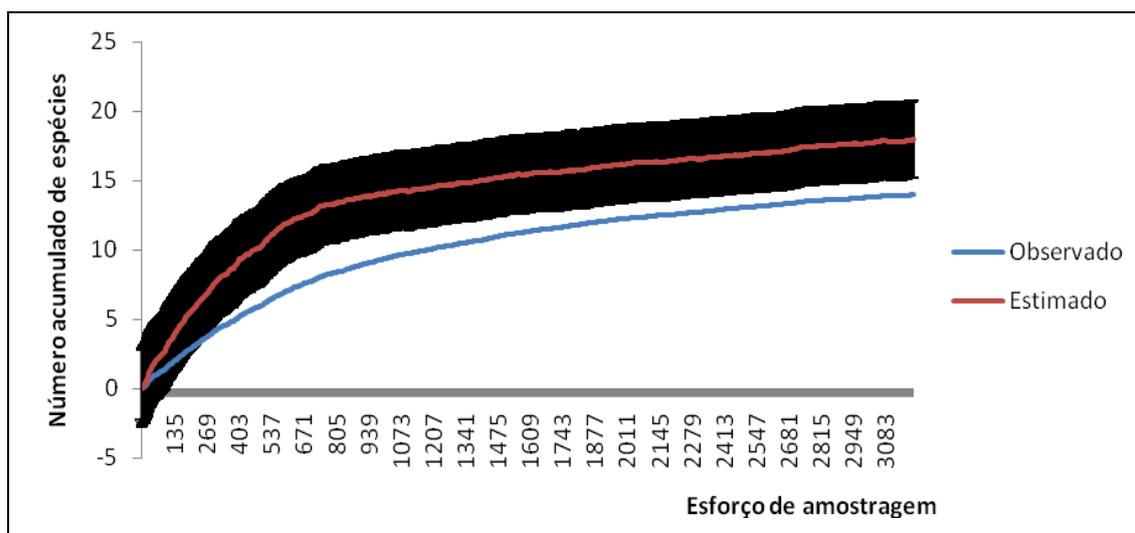
QUADRO 5.11. Índices de diversidade de pequenos mamíferos não-voadores nos pontos de amostragem D, E, J e K, para o EIA do Mineroduto Ferrous

	D	E	J	K
Taxa S (Riqueza)	7	5	5	3
Indivíduos (Abundância absoluta)	16	14	9	7
Shannon_H (H')	1,717	1,4	1,427	1,079
Índice de Simpson (D)	0,158	0,231	0,194	0,238
Equitabilidade	0,8824	0,8701	0,8867	0,9821

De acordo com o índice de Equitabilidade (E), o ponto K demonstrou ter maior uniformidade entre a abundância das espécies, enquanto que o ponto E foi o mais heterogêneo (Quadro 5.11).

O acúmulo do número de espécies de pequenos mamíferos resultante da união dos dados sazonais, através de armadilhas live trap e pitfall trap, resulta em uma curva de coletor (Figura 5.8) não estável. A estimativa de espécies deste gráfico não se iguala às espécies encontradas, mesmo considerando o índice de confiança (95%). Isso indica que o esforço de amostragem empregado para este grupo não foi suficiente para registrar toda a riqueza deste grupo de mamíferos

FIGURA 5.8 - número de espécies de pequenos mamíferos



5.4.4.5 - Espécies Ameaçadas / Raras / Endêmicas

5.4.4.5.1- Área de Influência Indireta (All)

Na área de influência indireta (All) foram encontradas 24 espécies ameaçadas de extinção, sendo 15 encontradas em pelo menos uma das listas regionais consultadas, 11 na lista nacional e 14 espécies na lista mundial. Oito espécies são comuns às listas regional, nacional e mundial, a saber: ouriço preto (*Chaetomys subspinosus*), muriqui (*Brachyteles hypoxanthus*), mico (*Callithrix flaviceps*), tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*), gato do mato (*Leopardus tigrinus* e *Leopardus wiedii*) e lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*), para detalhes vide RTC 02.

5.4.4.5.2- Área Diretamente Afetada (ADA) e Área de Influência Direta (AID)

Considerando a ADA e AID, foram registradas 13 espécies de mamíferos ameaçadas de extinção (22% das espécies diagnosticadas), conforme as listas consultadas (Quadro 5.12). Destas, merecem especial destaque a preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*), o lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*), o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o sauá (*Callicebus personatus*), o gato do mato (*Leopardus tigrinus*), onça pintada (*Panthera onca*) e ouriço preto (*Chaetomys subspinosus*), que ocorrem nas listas estaduais respectivas ao ponto de registro (RJ e ES) e na lista nacional e mundial.

Das espécies registradas no Estado de Minas Gerais, sete espécies são nacionalmente ameaçadas de extinção de acordo com MACHADO et al. (2008) e oito são mundialmente ameaçadas de acordo com IUCN Red List of Threatened Species (2010). O macaco prego (*Cebus nigritus*) e o sauá (*Callicebus nigrifrons*) ocorrem somente na lista da IUCN. Já espécies como tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), sauá (*Callicebus personatus*), lobo guará (*Chrysocyon brachyurus*), gato do mato (*Leopardus tigrinus*) e onça pintada (*Panthera onca*) estão presentes nas duas listas, com categorias diversificadas de ameaça. A jaguatirica (*Leopardus pardalis*), a sussuarana (*Puma concolor*) e o queixada (*Tayassu pecari*) estão presentes em pelo menos uma das listas.

No Rio de Janeiro foram registradas quatro espécies inclusas na lista vermelha do Estado (BERGALLO et al., 2000), destas três são consideradas vulneráveis, a jaguatirica (*Leopardus pardalis*), o guigó (*Callicebus personatus*) e a paca (*Cuniculus paca*). Esta última está presente apenas na lista vermelha de espécies ameaçadas de extinção do Rio de Janeiro. O tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), apesar de ser considerado como provavelmente extinto na lista do RJ, foi registrado no presente estudo, através de entrevistas, em vários pontos de amostragem no Estado.

No Espírito Santo foram registradas cinco espécies ameaçadas de extinção, a preguiça de coleira (*Bradypus torquatus*), o tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), o sauá (*Callicebus personatus*) e o ouriço preto (*Chaetomys subspinosus*), presentes nas listas estadual, nacional e mundial, e a jaguatirica (*Leopardus pardalis*) que consta na lista estadual e nacional. O tamanduá bandeira (*M. tridactyla*), apesar de ser considerado como regionalmente extinto para o Estado, teve sua presença confirmada nos municípios de Mimoso do Sul e Presidente Kennedy através de entrevistas e registro indireto. Nestes locais, o tamanduá bandeira (*M. tridactyla*) utiliza ambientes de Floresta Estacional Semidecidual e Restinga para se abrigar e forragear.

QUADRO 5.12 - Espécies de mamíferos ameaçadas de extinção com respectivas categorias e tipos de ameaça para cada lista consultada e pontos de registro para o EIA do Mineroduto Ferrous.

Espécie	Fonte	Categoria	Pontos com registros
<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	ES	PE	94, 97, 98, 101, K1.b, 127
	RJ	PE	67, 68, I, 71, 77
	BR	VU	D, E, 50, 59, 67, 68, I, 71, 77, 94, 97, 98, 101, K1.b, 127
	IUCN	QA	D, E, 50, 59, 67, 68, I, 71, 77, 94, 97, 98, 101, K1.b, 127
<i>Bradypus torquatus</i>	ES	EN	126, 127
	BR	VU	126, 127
	IUCN	EN	126, 127
<i>Cebus nigritus</i>	IUCN	QA	50, 59, 60, H, 62, 64, 65, 67, I, 69, 70, 71, 81, 82, 89, 91, 92, 101, 102, 105, J.I
<i>Callicebus nigrifrons</i>	IUCN	VU	C, D, 30, 31, 32, 33
<i>Callicebus personatus</i>	ES	VU	90, 91, 94, 98, 99, 101, J

Continuação

Espécie	Fonte	Categoria	Pontos com registros
<i>Callicebus personatus</i>	RJ	VU	71
	BR	VU	E, F, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 59, 60, 61, 71, 90, 91, 94, 98, 99, 101, J
	IUCN	VU	E, F, 36, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 59, 60, 61, 71, 90, 91, 94, 98,
<i>Chrysocyon brachyurus</i>	BR	VU	D, 50, 61, 62
	IUCN	QA	D, 50, 61, 62
<i>Leopardus pardalis</i>	ES	VU	91, 97, 101, 105, 115, 117, J.III, 127
	RJ	VU	67, 72
	BR	VU	D, E, 31, 32, 33, 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 48, 49, 50, 61, 67, 72, 91, 97, 101, 105, 115, 117, J.III, 127
<i>Leopardus tigrinus</i>	BR	VU	59, 62
	IUCN	VU	59, 62
<i>Panthera onca</i>	BR	VU	59
	IUCN	QA	59
<i>Puma concolor</i>	BR	VU	D, E, F,
<i>Tayassu pecari</i>	IUCN	QA	50, 59
<i>Cuniculus paca</i>	RJ	VU	67, 68, I, 69, 70, 71, 72, 76, 77, 79, 81
<i>Chaetomys subspinosus</i>	ES	VU	89, 91, 96, 97
	BR	VU	89, 91, 96, 97
	IUCN	VU	89, 91, 96, 97

LEGENDA: Fonte: ES (PASSAMANI & MENDES, 2007), RJ (BERGALLO et al., 2000), BR (MACHADO et al., 2008) e IUCN (IUCN, 2010). Categoria: PE = Provavelmente extinta, CR = Criticamente em Perigo, EN = Em Perigo, VU = Vulnerável, QA = Quase Ameaçado.

Ao longo do empreendimento foram registradas seis espécies endêmicas de mamíferos de médio e grande porte (*Bradypus torquatus*, *Alouatta guariba clamitans*, *Cebus nigrurus*, *Callicebus personatus*, *Sphiggurus villosus* e *Chaetomys subspinosus*), todas da Mata Atlântica. A Mata Atlântica brasileira é, sem dúvida, um dos ecossistemas mais ameaçados, não apenas no Brasil, mas em todo o mundo. Os motivos pelos quais as espécies da Mata Atlântica estão ameaçadas são bem conhecidos: como em qualquer ecossistema terrestre tropical, a redução do hábitat é a ameaça principal, particularmente em ecossistemas com um grande número de espécies endêmicas.

5.4.4.6 - Indicadores biológicos, espécies de interesse conservacionista e exóticas

De maneira geral, as espécies ameaçadas de extinção são indicadoras da presença de áreas ainda conservadas, principalmente as especialistas como o ouriço preto (*Chaetomys subspinosus*), tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), catitu (*Pecari tajacu*), queixada (*Tayassu pecari*), barbado (*Alouatta guariba clamitans*) e os felinos. Os pontos de registro e distribuição destas espécies são essenciais para a conservação de mamíferos, sendo indicadores da boa qualidade ambiental da região em questão.

Com relação aos ambientes alterados, alguns animais registrados neste estudo são facilmente adaptáveis a áreas degradadas e, quando presentes em larga escala em um determinado local, indicam elevado grau de perturbação do ambiente como o gambá de orelha preta (*Didelphis aurita*) e o mico estrela (*Callithrix penicillata*). Associadas a estas espécies silvestres estão as duas espécies exóticas registradas neste estudo (pontos D e K), o camundongo (*Mus musculus*) e o rato (*Rattus rattus*).

O gambá de orelha preta (*Didelphis aurita*) é um marsupial bastante comum em toda a sua área de distribuição, possui hábito noturno e solitário, demonstrando grande capacidade adaptativa aos mais variados habitats, inclusive centros urbanos (REIS et al., 2006). O mico estrela (*Callithrix penicillata*) possui distribuição ampla em Minas Gerais, inclusive em áreas urbanas, e foi introduzido no Rio de Janeiro, apresenta tufo pré-auriculares longos e negros, em forma de pincel e possui uma mancha branca na fronte (AURICHIO, 1995). Ambas as espécies foram registradas em diversos pontos, com destaque para a área E.I, onde só foi capturado o gambá de orelha preta (*D. aurita*).

Quanto às espécies exóticas presentes no estudo, o camundongo (*Mus musculus*) e o rato (*Rattus rattus*) foram disseminadas pelo mundo ao longo dos anos através do auxílio humano, ocupando ambientes alterados pois possuem fácil adaptação a estes locais. No Brasil elas foram trazidas através da colonização européia. Estes animais competem com as espécies de roedores e marsupiais nativas, além de causarem impactos a outros grupos faunísticos.

5.4.4.7 - Espécies cinegéticas

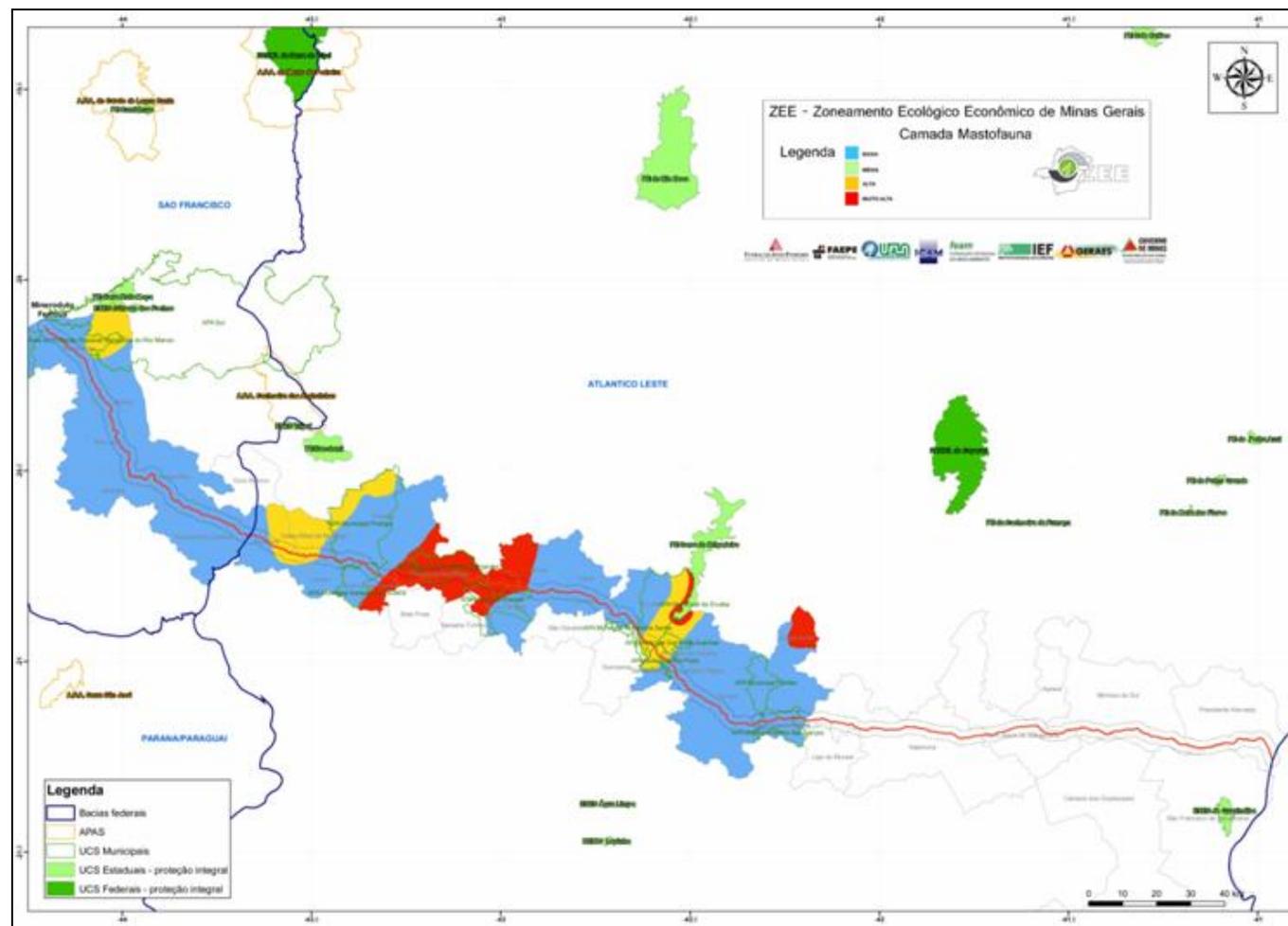
Com relação às espécies cinegéticas, as mais procuradas por caçadores são a paca (*Cuniculus paca*), veados (*Mazama* sp.), tatus (*Euphractus sexcinctus*, *Dasyurus novemcinctus*), capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

5.4.4.8 - Áreas de relevância ecológica

De acordo com o Zoneamento Ecológico Econômico de Minas Gerais (ZEE-MG) veja LOUZADA et al. (2008), as áreas prioritárias para a conservação da mastofauna têm como base a riqueza estimada, ocorrência de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção, entre outras variáveis operacionais. Estes indicadores foram sobrepostos para gerar uma medida de integridade do fator condicionante fauna, posteriormente incorporado no Mapa de Vulnerabilidade Natural do ZEE-MG.

O mapa abaixo (Figura 5.9) ilustra a distribuição da integridade do componente fauna, para o indicador de prioridade de conservação de mamíferos, ao longo de todo o Estado de Minas Gerais.

FIGURA 5.9. Distribuição da integridade do componente fauna, para o indicador de prioridade de conservação ao longo do trecho do Mineroduto Ferrous (adaptado de LOUZADA et al., 2008).

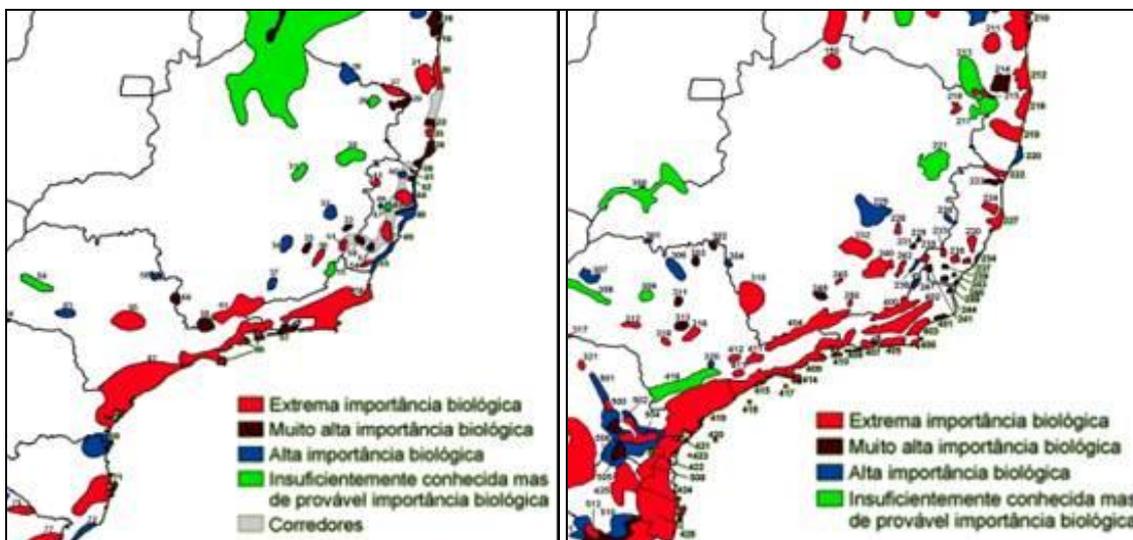


A mastofauna ao longo do trecho do mineroduto, em Minas Gerais, é considerada, de maneira geral, com baixa relevância ecológica, locais estes, bastante alterados pela ocupação humana com ecossistemas, em grande parte do trecho, transformados em ambientes agropastoris. Alguns trechos, em especial, são considerados com alta e muito alta importância mastofaunística. Estas áreas possuem remanescentes florestais significativos que servem de refúgio para a mastofauna. Alguns municípios possuem áreas prioritárias para conservação devido à alta importância mastofaunística, como Catas Altas da Noruega, Itaverava, Rosário da Limeira, São Sebastião da Vargem Alegre. Outros municípios se destacam por possuir alta a muito alta importância mastofaunística, como Ervália, Muriaé, Piranga, Eugenópolis, Paula Cândido, Senhora de Oliveira, Viçosa e Presidente Bernardes (Figura 5.9).

Segundo MMA (2000) ao longo do mineroduto encontram-se vários locais prioritários para a Conservação da Mata Atlântica, sendo a região de Raposo (RJ) como sendo de alta importância biológica, Praia das Neves - Marobá (ES) como importância biológica muito alta, já a região de Viçosa (MG) e o Complexo da Serra do Brigadeiro (MG) como sendo de extrema importância biológica (Figura 5.10).

As formações vegetais das restingas são contempladas de forma específica pela legislação brasileira, como espaços territoriais especialmente protegidos, em parte por serem consideradas Áreas de Preservação Permanente (Lei 4771/65; Resolução CONAMA 303/02), em parte por pertencerem ao bioma da Mata Atlântica, o qual é protegido por diversos diplomas legais. A complexidade e a heterogeneidade dos habitats existentes na restinga permitem a coexistência de inúmeras espécies, devido à separação de nichos. Assim, a riqueza de espécies, da Mata Atlântica, tem sido associada à heterogeneidade e complexidade do habitat. A restinga da Praia das Neves (ponto K), Presidente Kennedy - Espírito Santo, foi considerada com maior grau de conservação dentre as restingas estudadas por ROCHA et al. (2003) no sudeste brasileiro. Considerando as áreas prioritárias para conservação dos mamíferos, de acordo com MMA (2000), todo o litoral do Espírito Santo está classificado como alta importância biológica (Figura 5.10).

FIGURA 5.10. Áreas Prioritárias para Conservação: fauna em geral (esquerda), mastofauna (direita).



Fonte: MMA (2000)

5.4.5 - Conclusão

Espécies dependentes de florestas, principalmente de locomoção arborícola, como os primatas, ouriços e preguiças foram registrados em grande parte dos remanescentes da ADA/AID. Estes animais são mais sensíveis aos desmatamentos e intervenções em ambientes florestados.

Espécies indicadoras de ambiente degradado, como gambás (*Didelphis aurita*) e mico estrela (*Callithrix penicillata*), foram comumente encontrados. Associado a elas, estão os registros de espécies de hábito generalista, amplamente encontradas ao longo do trecho de implantação do mineroduto.

Algumas espécies, mesmo não possuindo hábitos generalistas, foram amplamente registradas na área de inserção como os ouriços (*Sphiggurus villosus* e *Sphiggurus insidiosus*), a irara (*Eira barbara*), dentre outros.

Assim sendo, a região pode ser caracterizada de duas maneiras: locais onde ainda são encontrados fragmentos da paisagem natural, e locais já alterados, onde ocorrem desde grandes cidades até pequenas propriedades rurais.

Nos remanescentes de vegetação primária, ou de vegetação secundária em adiantado estado de regeneração, foram registradas as espécies mais raras, especialistas, ameaçadas de extinção e ou endêmicas. Nos trechos de áreas alteradas foram observadas espécies generalistas, indicadoras de ambientes degradados e/ou exóticas.

De maneira geral, o trecho de implantação do empreendimento, está inserido em importantes ecossistemas, sendo a oeste zona de transição entre os biomas do Cerrado e Mata Atlântica, com presença de campo rupestre ferruginoso em parte deste trecho. Na zona da mata até o Espírito Santo ocorre a Mata Atlântica propriamente dita, até o ponto mais a leste, no litoral, onde está presente a Restinga.

A importância e peculiaridade desses ecossistemas, associado à forte fragmentação destas áreas ocasionadas por diferentes atividades como mineração (na porção oeste), atividades agropastoris (em quase toda a extensão do empreendimento), rodovias, cidades, loteamentos, dentre outros, tornam os remanescentes ainda presentes de fundamental importância para a conservação e ecologia dos mamíferos silvestres.

Por fim, pode-se dizer que o resultado obtido para a ADA/AID do Mineroduto Ferrous foi representativo levando-se em consideração o tempo de amostragem e a extensão do estudo. Se comparado a outros trabalhos realizados na região (dados secundários), o atual estudo registrou alta riqueza mastofaunística, mesmo com menos da metade dos registros obtidos para a All.

Através dos resultados obtidos neste estudo, conclui-se que a mastofauna poderá vir a sofrer impactos potenciais, em determinados pontos, ao longo do traçado do Mineroduto Ferrous, principalmente em locais com ambientes menos alterados. A implantação do empreendimento é viável, desde que medidas mitigadoras e compensatórias sejam implementadas, reduzindo assim os impactos potenciais.

5.5 - Diagnóstico da avifauna

O diagnóstico da Avifauna encontra-se disponível de forma integral no “Relatório Técnico Complementar Nº 02 - Diagnósticos de Botânica, Mastofauna, Herpetofauna, Avifauna e Ictiofauna (RTC 02), o qual compõe este EIA. Nos diagnósticos de flora e fauna apresentados no RTC 02, além dos pontos amostrais referentes ao atual traçado do Mineroduto (com início em Congonhas-MG e término em Presidente Kennedy-ES) foram amostrados pontos situados em áreas que poderão ser alvo de Licenciamento Ambiental no caso de haver uma ampliação do Mineroduto; tais pontos localizam-se nos municípios mineiros de Brumadinho, Moeda e Belo Vale.

5.5.1 - Introdução

A avifauna brasileira, considerada uma das mais diversas do mundo, possui riqueza atual estimada em 1.825 espécies, a segunda maior da América do Sul (SICK, 1997; CBRO, 2009). Mais de 10% dessas espécies são endêmicas do Brasil, o que faz do país um dos mais importantes para investimentos em conservação (SICK, 1997; MARINI & GARCIA, 2005).

A avifauna encontrada em Minas Gerais é considerada altamente diversificada, devido à inserção do Estado em uma região geográfica que engloba partes dos biomas Cerrado, Caatinga e Mata Atlântica. Tal fato é determinante para a elevada riqueza de aves, estimada em 785 espécies (RIBON, 1998; DRUMMOND et al., 2005). Como o traçado do empreendimento está previsto para percorrer o sudeste do Estado, o mesmo passará pelo limite dos domínios do Cerrado, pela transição entre o mesmo com o Bioma Atlântico, além de outras regiões completamente inseridas no domínio Atlântico, todas as áreas ainda dentro da província política em questão.

Inteiramente inseridos no Bioma Atlântico e, por esse motivo, importantes alvos para a conservação das aves, assim como de toda biodiversidade, encontram-se os Estados do Rio de Janeiro e Espírito Santo. Dados recentes indicam uma riqueza aproximada de 650 espécies de aves para o Espírito Santo, e de 735 espécies para o Rio de Janeiro (GAGLIARDI, 2009).

5.5.2 - Áreas de Estudo

Foram selecionadas 9 áreas amostrais ao longo do traçado do Mineroduto Ferrous, sendo seis localizadas no estado de Minas Gerais, uma no Rio de Janeiro e duas no Espírito Santo (Quadro 5.13). Tais localidades foram escolhidas com base em análises cartográficas e reconhecimento prévio em campo ao longo de todo o traçado do empreendimento, onde foram considerados a presença de fragmentos florestais e os seus estádios de sucessão vegetacional.

QUADRO 5.13 - Áreas-alvo de amostragem para o EIA do Mineroduto Ferrous.

Área de Amostragem	Município (Estado)	Localização do Ponto	Transecto	Fitofisionomia/Bioma/ Descrição da área	Coordenadas (UTM)	Metodologia Empregada
C	Congonhas (MG)	ADA	C1	FESD e Mata de Galeria/Mata Atlântica e Cerrado/Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, Mata Galeria, Pasto Limpo.	23K 0605767 7734095	Transecto
		ADA	C2	FESD/Mata Atlântica e Cerrado/Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial em transição com Cerrado, Talude.	23K 0609158 7731173	Transecto
		ADA	C3	FESD/Mata Atlântica e Cerrado/Floresta Estacional Semidecidual inicial em transição com Cerrado, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial em transição com Cerrado, Mata de Galeria, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Pasto Limpo, Area antropizada, Bambu.	23K 0610338 7730344	Transecto
D	Conselheiro Lafaiete (MG)	ADA	D1	FESD/Mata Atlântica e Cerrado/Área Antropizada, Pasto Sujo, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, Área de cultivo, Floresta Estacional Semidecidual inicial em transição com Cerrado.	23K 0620412 7722735	Transecto
		AID	D2	FESD/Mata Atlântica e Cerrado/Pasto Limpo, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, Mata Galeria, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Lagoa.	23K 0623132 7721524	Transecto

Continuação

Área de Amostragem	Município (Estado)	Localização do Ponto	Transecto	Fitofisionomia/Bioma/ Descrição da área	Coordenadas (UTM)	Metodologia Empregada
E	Catas Altas da Noruega (MG)	ADA	E1	FESD/Mata Atlântica/Pasto Limpo, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Área Antropizada, Pasto Sujo.	23K 0659105 7707756	Transecto
E	Catas Altas da Noruega (MG)	ADA	E2	FESD/Mata Atlântica/Pasto Limpo, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.	23K 0659931 7707243	Transecto
		AID	E3	FESD/Mata Atlântica/Pasto Limpo, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, Mata Galeria, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.	23K 0658990 7707262	Transecto
F	Viçosa (MG)	AID	F1	FESD/Mata Atlântica/Lagoa, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Pasto Arborizado.	23K 0722371 7698519	Transecto
		AID	F2	FESD/Mata Atlântica/Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.	23K 0722673 7698699	Transecto
F	Viçosa (MG)	AID	F3	FESD/Mata Atlântica/Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Pasto Arborizado.	23K 0723376 7698165	Transecto

Continuação

Área de Amostragem	Município (Estado)	Localização do Ponto	Transecto	Fitofisionomia/Bioma/ Descrição da área	Coordenadas (UTM)	Metodologia Empregada
G	Muriaé (MG)	AII	G1	FESD/Mata Atlântica/Pasto Limpo, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Area Cultivada.	23K 0760810 7667522	Transecto
		AII	G2	FESD/Mata Atlântica/Lagoa, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Pasto Limpo.	23K 0759873 7667863	Transecto
		AII	G3	FESD/Mata Atlântica/Pasto Limpo, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.	23K 0758419 7668410	Transecto
H	Eugenópolis (MG)	AID	H1	FESD/Mata Atlântica/Pasto Limpo, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.	23K 0782395 7672629	Transecto
		ADA	H2	FESD/Mata Atlântica/Pasto Limpo, Bambu, Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Eucalipto.	23K 078311 7671595	Transecto
H	Eugenópolis (MG)	ADA	H3	FESD/Mata Atlântica/Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, Pasto Limpo.	23K 0784177 7671674	Transecto
I	Itaperuna (RJ)	AII	I1	FESD/Mata Atlântica/Pasto Limpo, Lagoa, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.	23K 0808721 7656309	Transecto
		AII	I2	FESD/Mata Atlântica/Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.	23K 0808477 7656624	Transecto

Continuação

Área de Amostragem	Município (Estado)	Localização do Ponto	Transecto	Fitofisionomia/Bioma/ Descrição da área	Coordenadas (UTM)	Metodologia Empregada
I		AII	I3	FESD/Mata Atlântica/Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração.	23K 0809131 7657311	Transecto
J	Mimoso do Sul (ES)	AID	J1	FESD/Mata Atlântica/Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Área de Cultivo.	24K 0262165 7653994	Transecto
		AII	J2	FESD/Mata Atlântica/Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração.	24K 0262543 7654163	Transecto
		AII	J3	FESD/Mata Atlântica/Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, Pasto Limpo.	24K 0263077 7653021	Transecto
K	Presidente Kennedy (ES)	AII	K1	Restinga/Mata Atlântica	24K 0295460 7647860	Transecto
		AII	K2	Restinga/Mata Atlântica	24K 0295924 7650618	Transecto
		AII	K3	Mata de Restinga/Mata Atlântica	24K 0293314 7652421	Transecto

5.5.3 - Procedimentos metodológicos

Os estudos avifaunísticos foram realizados a partir da compilação dos dados obtidos em pesquisas bibliográficas nas regiões de interesse e de coleta de dados primários em campo realizados por técnicos.

As amostragens de campo foram efetuadas em período seco e chuvoso, sendo a primeira campanha (seca) realizada entre 25 e 31 de agosto de 2009 (equipe 01) e 25 de agosto e 05 de setembro de 2009 (equipe 02) e a segunda (chuvoso) entre os dias 08 e 13 de janeiro de 2010 (equipe 01) e 08 e 21 de janeiro de 2010 (equipe 02). O esforço amostral total empregado na somatória das duas campanhas de campo para coleta de dados referentes à avifauna presente na área do Mineroduto Ferrous foi de 380 horas, sendo 190h referentes às amostragens de cada estação sazonal (seca e chuva).

As identificações das espécies detectadas ao longo do estudo foram realizadas somente por visualizações diretas e registros sonoros de suas vocalizações, sem captura e coleta de espécimes.

Como métodos de amostragem foram realizados 52 transectos por caminhadas com cerca de 2 km cada, observações fortuitas durante os deslocamentos das equipes e *play back*. Para a análise de dados foram consideradas as guildas tróficas das espécies, hábitos, fitofisionomias, riqueza, frequência de ocorrência.

Após a delimitação das unidades amostrais, os pontos específicos para as amostragens da avifauna foram selecionados (anexo 5.2), de forma a contemplar a maior variedade possível de ambientes e fitofisionomias. As descrições dos habitats ao longo dos transectos são apresentadas no RTC 02.

5.5.4 - Resultados

Na Área de Influência Indireta do Mineroduto Ferrous são encontradas 13 Unidades de Conservação, sendo uma de proteção integral e 12 de uso sustentável, todas localizadas no estado de Minas Gerais.

Na região de Congonhas (MG), BRANDT MEIO AMBIENTE (2009) listou 205 espécies de aves distribuídas em 47 Famílias, porém nenhum desses táxons encontrados ao longo do referido estudo é atualmente classificado como ameaçado de extinção.

Nos municípios de Piranga, Senhora de Oliveira, Presidente Bernardes, Paula Cândido e Cajuri existem cinco Áreas de Proteção Ambiental, onde é possível observar fragmentos florestais isolados entre pastos, porém representativos regionalmente. Em alguns desses fragmentos e em seus arredores, espécies como a gralha (*Cyanocorax cristatellus*), endêmica do Cerrado e outras de hábitos migratórios podem ocorrer, como o bem-te-vi-rajado (*Myiodynastes maculatus*) e o tesourinha (*Tyrannus savana*). Apesar de considerada endêmica do Cerrado (SILVA, 1997; SILVA & BATES, 2002) a gralha vem aumentando sua distribuição em função do desmatamento de áreas florestais pertencentes ao domínio Atlântico (VASCONCELOS & D'ANGELO NETO, 2007).

Nos municípios de Ervália, São Sebastião da Várzea Alegre, Rosário da Limeira, Muriaé e Eugenópolis estão localizadas sete Unidades de Conservação. Uma delas, o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, localizada na Área de Influência Indireta do empreendimento, é considerada importante por ser de proteção integral e possuir riqueza da avifauna estimada por SIMON et al. (1999) em 276 espécies. Algumas espécies citadas por estes pesquisadores são de interesse para a conservação como: a tiriba-de-testa-vermelha (*Pyrrhura frontalis*), o papagaio-de-peito-rocho (*Amazona vinacea*), o araçari-banana (*Pteroglossus bailloni*), o tovaca-cantador (*Chamaeza meruloides*), o pavó (*Pyroderus scutatus*), a tesoura-da-mata (*Phibalura flavirostris*), a araponga (*Procnias nudicollis*) e o tropeiro-da-serra (*Lipaugus lanioides*).

A região norte do estado do Rio de Janeiro, incluindo os municípios de Itaperuna e Bom Jesus do Itabapoana, atravessados pelo empreendimento, é uma das menos conhecidas do ponto de vista ornitológico. Estudos realizados pela UFRJ iniciados na década de 80 indicaram o registro de 22 espécies para o município de Bom Jesus do Itabapoana e de 13 espécies para Itaperuna, sendo que apenas o bico-chato-grande (*Rhynchocyclus olivaceus olivaceus*) classificado como ameaçado no Estado (PACHECO et al., 1996).

Na região sul do Espírito Santo, BAUER (1999) registrou no litoral e nas florestas de baixada algumas espécies como o beija-flor-roxo (*Hylocharis c. cyanus*), o surucua-grande-de-barriga-amarela (*Trogon viridis*), o tiririzinho-do-mato (*Hemitriccus orbitatus*), o caneleiro-bordado (*Pachyramphus marginatus*) e o furriel (*Caryothraustes canadensis*).

5.5.4.1 - Riqueza de espécies

Ao longo das campanhas de campo foram registrados 299 táxons pertencentes a 58 Famílias e 21 Ordens taxonômicas. As fotos 5.24 a 5.28 a seguir ilustram algumas das espécies registradas.



FOTO 5.24 - Gavião-tesoura (*Elanoides forficatus*).



FOTO 5.25 - Frango-d'agua-comum (*Gallinula chloropus*).



FOTO 5.26 - Tesourinha-do-brejo (*Gubenertes yetapa*).



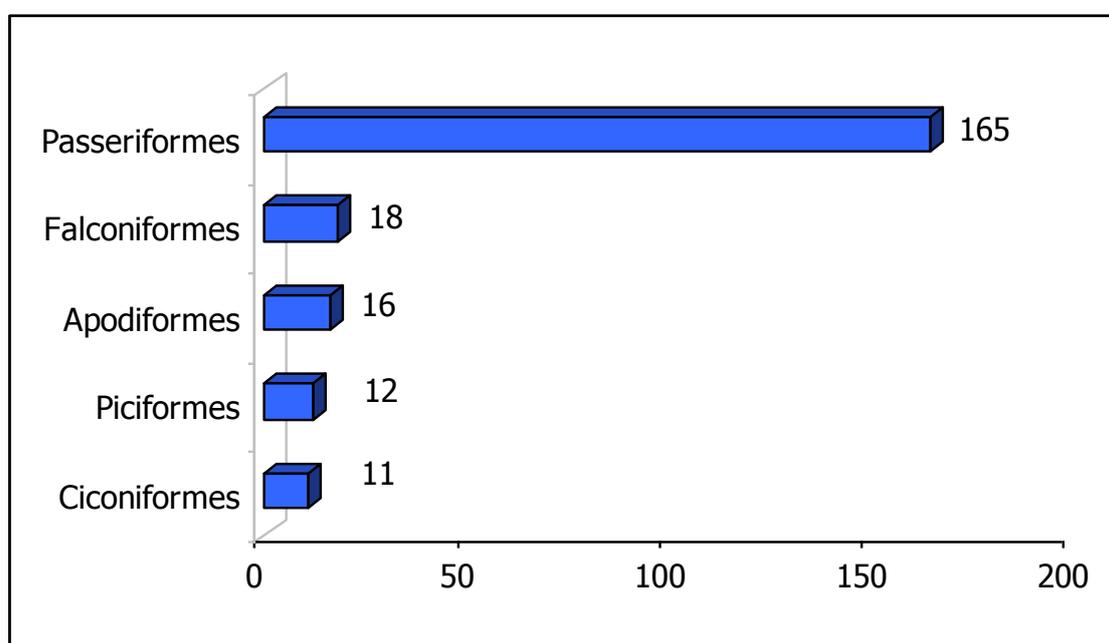
FOTO 5.27 - Exemplar de Maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*) deixando seu ninho em oco de árvore na região de Eugenópolis, MG (área H).



FOTO 5.28 - Exemplar de maçarico-pintado (*Actitis macularius*), espécie migratória oriunda do Hemisfério Norte registrada na foz do rio Itabapoana (área K).

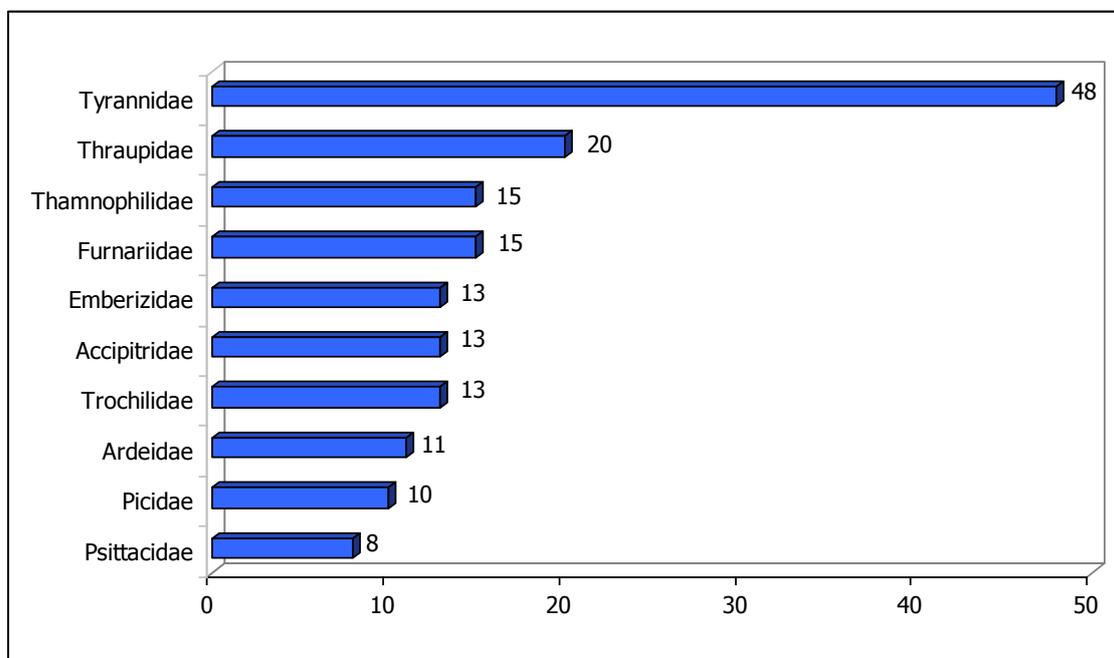
A Ordem Passeriformes foi a mais representativa dentre as 21 registradas, com 165 espécies (54%) (figura 5.11). Como atualmente é a Ordem que possui o maior número de representantes no Brasil (CBRO, 2009), os maiores registros de espécies de aves pertencentes a essa Ordem já eram esperados. Classificadas entre os Passeriformes e, assim, maiores responsáveis pela elevada proporção da Ordem em relação às outras, se encontram as Famílias Tyrannidae (16%) e Thraupidae (7%), representadas em conjunto por 68 espécies (23%) no presente estudo.

FIGURA 5.11 - Ordens taxonômicas de aves com maior riqueza de espécies detectadas ao longo das amostragens da avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous



Outras Famílias com grande representatividade na riqueza total de aves registradas foram *Thamnophilidae* e *Furnariidae*, ambas com 16 espécies cada (5%) (Figura 5.12). As demais famílias possuíram 15 ou menos espécies cada. A elevada representatividade dos táxons citados pode ser explicada por *Tyrannidae* ser a maior família de aves do hemisfério ocidental e estar entre os grupos de aves mais diversificados do mundo, ocupando os mais variados ambientes (RIDGELY & TUDOR, 1994). Diante de tal diversidade e adaptações, esta Família é, na maioria das vezes, o táxon com o maior número de espécies registradas em estudo avifaunísticos. Exemplos de tiranídeos registrados na área de estudo são: *Pitangus sulphuratus* (bem-te-vi) e *Tyrannus melancholicus* (suiriri), duas das espécies mais conhecidas popularmente no país; e *Todirostrum poliocephalum* (teque-teque) e *Tyrannus savana* (tesourinha), espécie endêmica da Mata Atlântica e de hábitos migratórios, respectivamente.

FIGURA 5.12 - Famílias taxonômicas de aves com maior riqueza de espécies detectadas ao longo das amostragens de avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous



5.5.4.2 - Abundância de Espécies e Frequência de Ocorrência

Considerando que diversas aves possuem área de ocorrência restrita a uma determinada região, a possibilidade de registros ao longo de todo o trecho avaliado acaba sendo muito baixa, resultando em número expressivo de espécies consideradas como “raras” ou “pouco comuns”. A intensificação das amostragens pode resultar em alteração parcial dos resultados aqui obtidos, mas possivelmente sem mudar o padrão visualizado.

Dentre os táxons considerados raros (RA) durante as amostragens no estudo estão: o gavião-pega-macaco (*Spizaetus tyrannus*), o gavião-bombachinha (*Harpagus diodon*), a fragata (*Fregata magnificens*), a tiriba-grande (*Pyrrhura cruentata*), o periquito-rico (*Brotogeris tirica*), o robo-branco-mirim (*Phaethornis idaliae*), a borralhara-assobiadora (*Mackenziaena leachii*), o chororó-cinzento (*Cercomacra brasiliana*), o rabo-amarelo (*Thripophaga macroura*), o arapaçu-liso (*Dendrocincla turdina*), o soldadinho (*Antilophia galeata*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*). Os táxons aqui classificados como RA são, em sua maioria, espécies que merecem destaque, como o gavião-pega-macaco, a tiriba-grande, o rabo-branco-mirim, o chororó-cinzento, o rabo-amarelo e o pixoxó, todos classificados em categorias de ameaça, sejam elas de listas regionais ou nacionais.

Exemplos de espécies consideradas pouco comuns (PC) ao longo do traçado do empreendimento são: o gavião-de-pescoço-cinza (*Leptodon cayanensis*), a maracanã-verdadeira (*Primolius maracana*), o papagaio-chauá (*Amazona rhodochorytha*), a murucututu-de-barriga-amarela (*Pulsatrix koeniswaldina*), o pica-pau-rei (*Campephilus robustus*), a choca-de-sooretama (*Thamnophilus ambiguus*), o trepador-de-coleira (*Anabazenops fuscus*), o tangarazinho (*Ilicura militaris*) e a cigarra-do-coqueiro (*Tiaris fuliginosus*). Dentre os táxons citados, merece destaque o papagaio-chauá, que apesar de não se enquadrar na categoria RA teve ocorrência restrita aos fragmentos florestais, principalmente das áreas J (Mimoso do Sul, ES) e I (Itaperuna, RJ), além de um único registro na área H (Eugenópolis, MG), onde poderia estar em deslocamento para outras áreas.

Espécies consideradas comuns (CO) ao longo dos estudos são: o jacu-açu (*Penelope obscura*), o sovi (*Ictinia plumbea*), o araçari (*Pteroglossus aracari*), o João-teneném (*Synallaxis spixi*), o João-porca (*Lochmias nematura*), a viuvinha (*Colonia colonus*), o tangará (*Chiroxiphia caudata*), o sabiá-barranqueiro (*Turdus leucomelas*), o saí-andorinha (*Tersina viridis*), o tico-tico (*Zonotrichia capensis*), o canário-da-terra (*Sicalis flaveola*) e o vira-bosta (*Molothrus bonariensis*). As espécies registradas ocorrem em maior abundância dentro das regiões de distribuição atribuídas às mesmas (BENFICA e GOMES, obs.pes.). Dentre elas, estão espécies de hábitos florestais, como o tangará, e outros generalistas, como o vira-bosta.

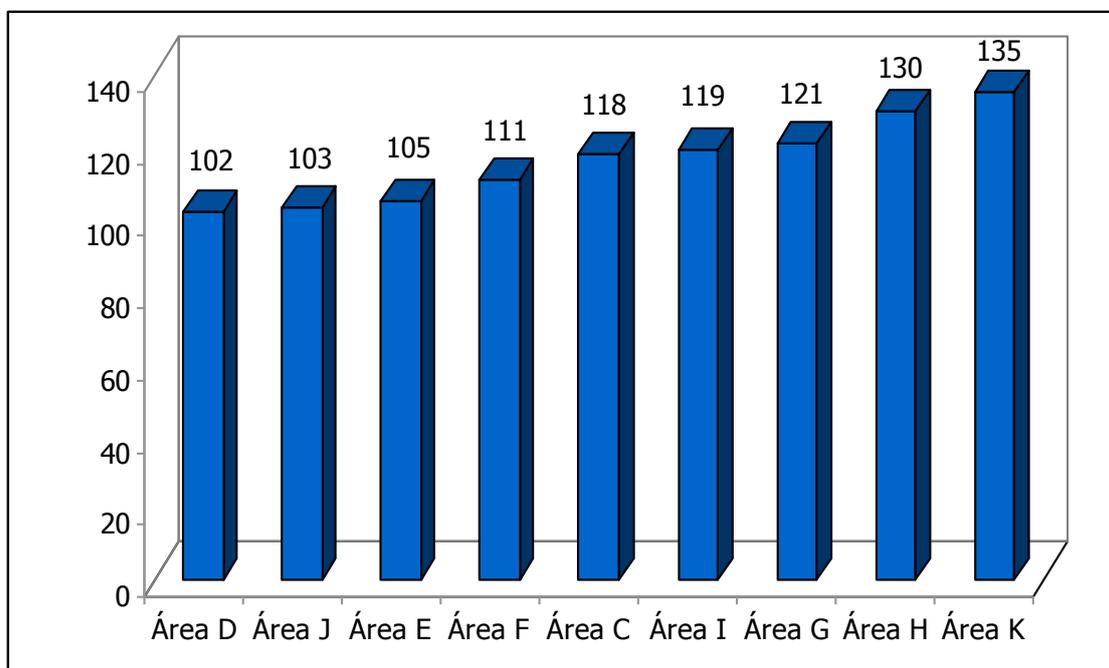
Exemplos de espécies consideradas muito comuns (MC) ao longo do traçado do empreendimento são: o gavião-carijó (*Rupornis magnirostris*), o carcará (*Caracara plancus*), a rolinha-caldo-de-feijão (*Columbina talpacoti*), a pomba-verdadeira (*Patagioenas picazuro*), o anu-preto (*Crotophaga ani*), o anu-branco (*Guira guira*), o João-de-barro (*Furnarius rufus*), o bem-te-vi (*Pitangus sulphuratus*), o bem-te-vi-de-bico-chato (*Megarhynchus pitangua*), a corruíra-de-casa (*Troglodytes musculus*), o sanhaço (*Thraupis sayaca*) e o tiziu (*Volatinia jacarina*). Tais espécies possuem grande plasticidade ambiental, sendo encontrados nos mais variados habitats, preservados ou não.

5.5.4.3 - Distribuição Espacial

Dentre as áreas amostradas, o Ponto K (Presidente Kennedy, ES) foi o de maior riqueza de espécies, 135 no total, seguido pelo Ponto H (Eugenópolis, MG), com 130 espécies (Figura 5.13). Os ambientes encontrados na região do Ponto K, como a vegetação aberta de *Clusia* sp. e matas de restinga, encontram-se em bom estado de conservação e abrigam uma comunidade diversa de aves. Apesar das áreas florestais amostradas no Ponto H encontrarem-se fragmentadas e isoladas de outros fragmentos de maior porte foi possível registrar uma rica avifauna.

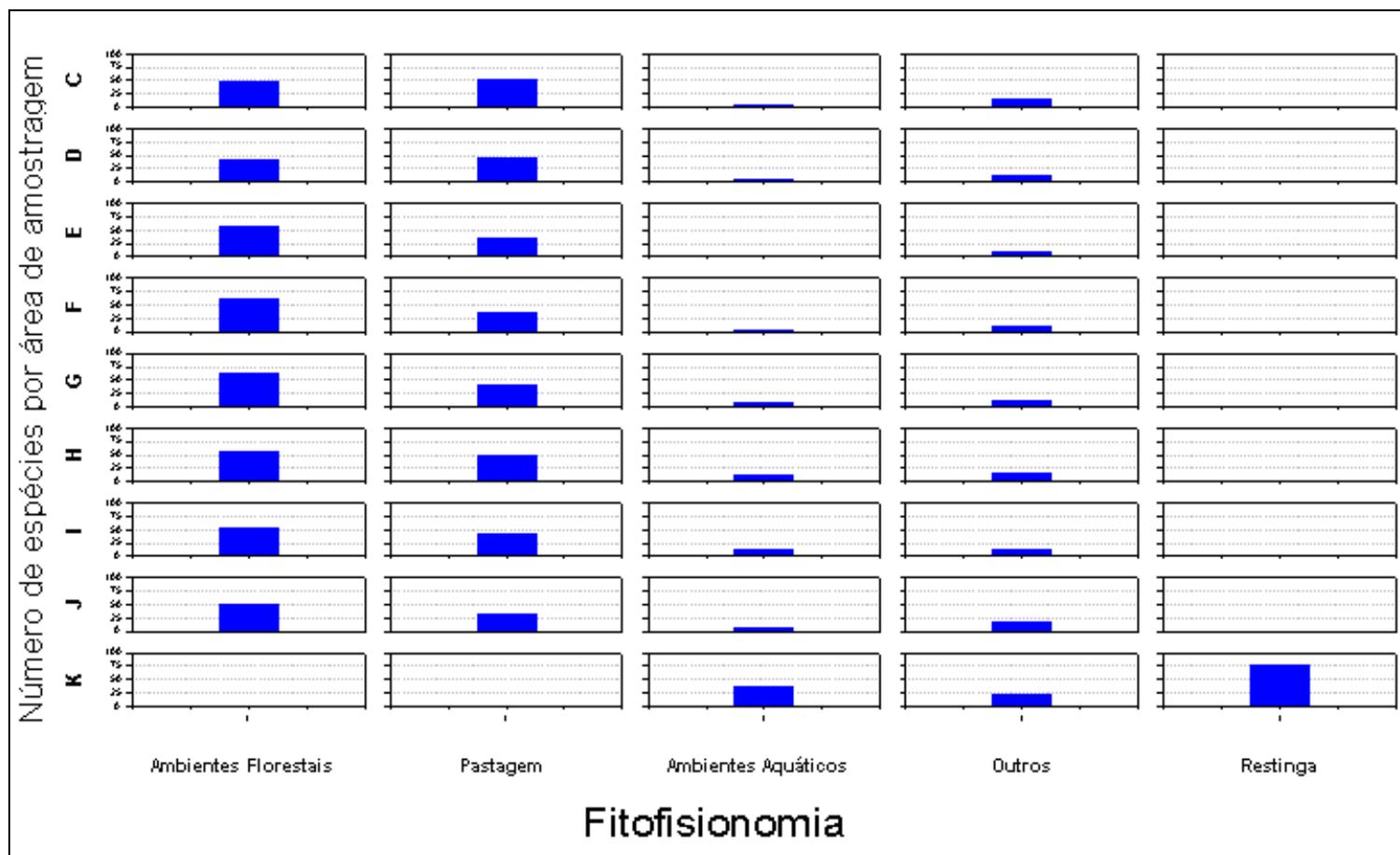
Considerando as áreas de menor riqueza, porém não menos importantes, podem ser citadas as áreas D (Conselheiro Lafaiete, MG) e J (Mimoso do Sul, ES), com 102 e 103 espécies cada, respectivamente. Apesar da menor riqueza detectada na área J, o ponto foi o que apresentou o maior número de espécies de interesse prioritário para a conservação (cinco em nível nacional e três em nível regional). Isso demonstra que nem sempre a área de menor riqueza é a de menor importância para a conservação, assim como reforça a necessidade de esforços futuros para a obtenção de registros de espécies inconspícuas e de menor abundância *in situ*.

FIGURA 5.13 - Riqueza de aves registrada em cada área amostral ao longo dos levantamentos de campo da avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous



Analisando a distribuição das espécies entre fitofisionomias em cada área amostral, é possível observar que a maior parte das espécies foi registrada em ambientes florestais, seguido por pastagens (Figura 5.14). Esse padrão é comum para todas as áreas amostrais, com exceção da área K, única área ocupada por restinga. Cabe ressaltar que a maior parte dos ambientes amostrados foram áreas de Floresta Estacional Semidecidual, fato relevante para a interpretação dos dados obtidos. O RTC 02 contempla a avifauna registrada para cada área amostral.

FIGURA 5.14 - Riqueza de aves encontrada entre fitofisionomias em cada área amostral durante os levantamentos da avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous



5.5.4.4 - Distribuição estacional e espécies migratórias

Durante as campanhas de campo o número total de espécies registradas nas duas estações não diferiu significativamente.

Dentre as espécies exclusivamente registradas na estação seca, são de hábitos migratórios (deslocamentos internos sejam eles regionais ou altitudinais) as seguintes espécies: socó-boi (*Tigrisoma linetatum*), savacu (*Nycticorax nycticorax*), o pernilongo (*Himantopus melanurus*), a primavera (*Xolmis cinereus*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*). A última espécie é considerada ameaçada de extinção em nível estadual (ES) e nacional, e realiza deslocamentos associados à floração de taquaras (VASCONCELOS, 2007). Cumpre ressaltar que a referida espécie foi registrada apenas em Minas Gerais.

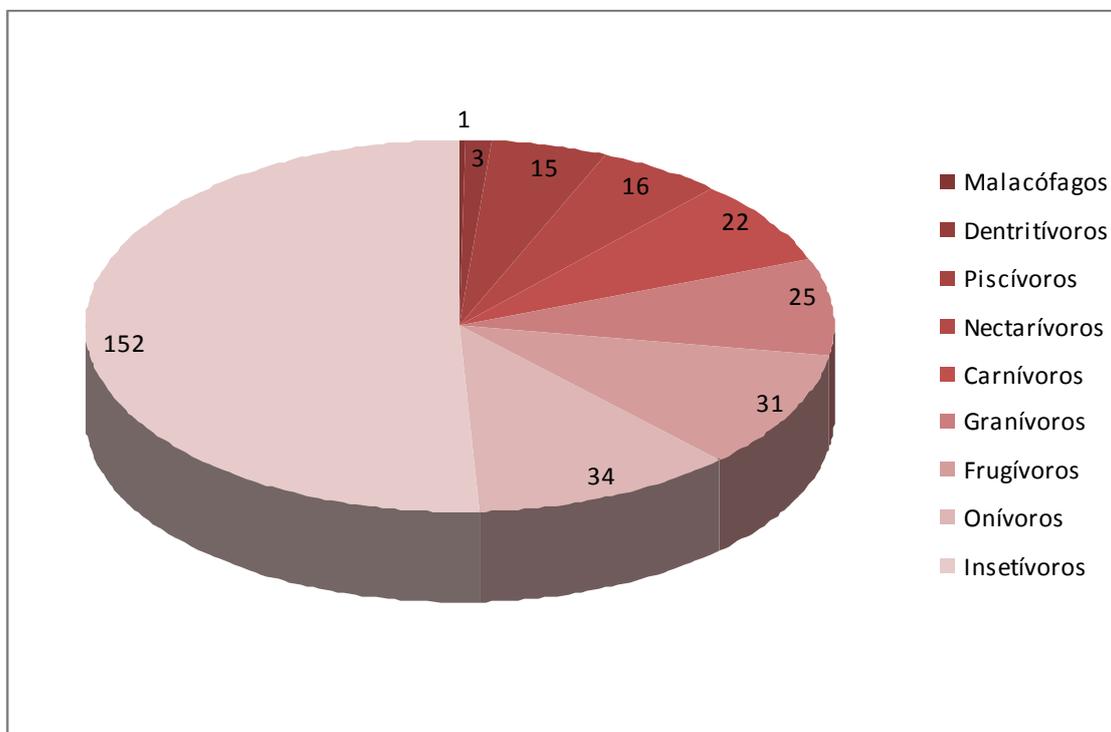
Das espécies registradas apenas na estação chuvosa, dentre as espécies migratórias, cinco são visitantes oriundas do Hemisfério Norte, como é o caso da batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*), da batuíra-de-coleira (*Charadrius collaris*), do maçarico-pintado (*Actitis macularius*), do maçarico-solitário (*Tringa solitaria*) e do maçarico-branco (*Calidris alba*). A época de amostragem coincide com a estação de inverno no Hemisfério Norte, período no qual tais espécies migram em busca de recursos em áreas de alimentação. Já dentre as que realizam movimentos internos, a pararu-azul (*Claravis pretiosa*), táxon registrado somente nessa estação, foi registrada em grande abundância no fragmento amostrado na área F (Viçosa, MG), o que sugere, porém não confirma o deslocamento de populações.

5.5.4.5 - Aspectos ecológicos e biológicos

5.5.4.5.1 - Alimentação

Quanto à dieta, 152 (50%) espécies são insetívoras, 34 (11%) são onívoras e 31 (10%) frugívoras. As demais ocupam outras guildas tróficas, descritas na figura 5.15 a seguir. As aves frugívoras possuem grande importância na manutenção de ambientes, uma vez que dispersam as sementes e proporcionam o recrutamento vegetal. Já as insetívoras controlam populações de insetos que podem ser vetores de doenças ou se transformarem em pragas para a agricultura.

FIGURA 5.15- Número de espécies da avifauna detectada ao longo das amostragens para o EIA do Mineroduto Ferrous em relação aos seus hábitos alimentares

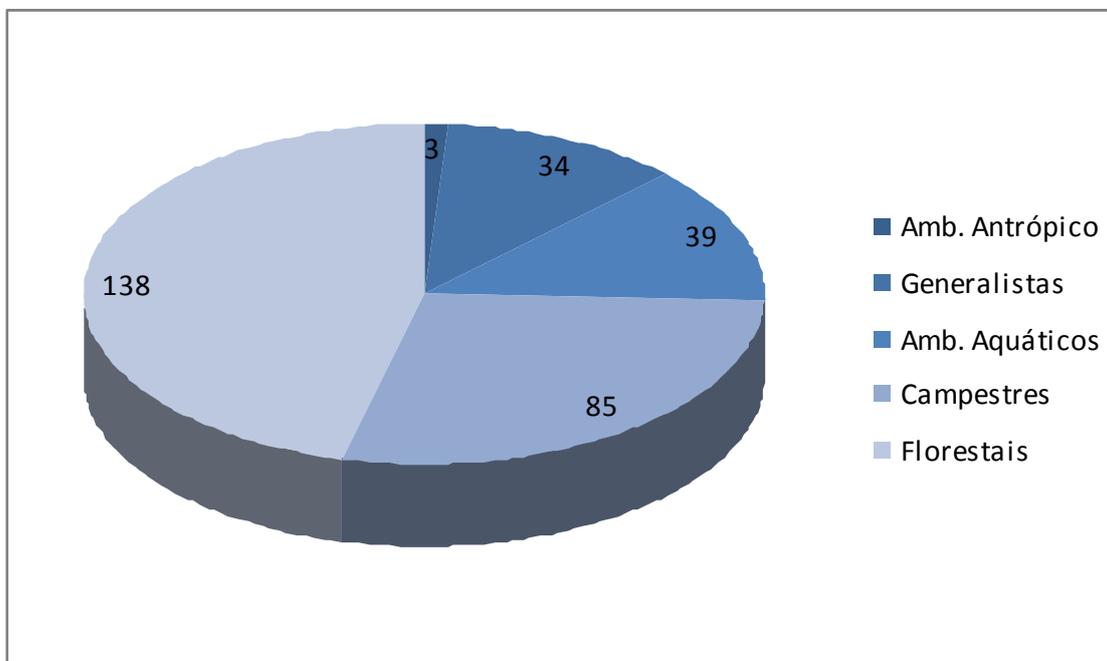


5.5.4.5.2 - Hábitos

Em relação ao habitat, espécies de hábitos florestais foram as de maior representatividade ao longo do estudo, com 138 registros no total (46%), seguidas por espécies campestres com 85 (28%), e de hábitos aquáticos com 39 (13%) (figura 5.16). As espécies generalistas e de ambientes antrópicos representaram 12% (34 espécies) e 1% (3 espécies) do total.

O fato de a maior porcentagem das espécies detectadas apresentarem hábitos florestais pode ser explicado pelo grande número de fragmentos amostrados e, relativamente, o bom estado de conservação dos mesmos.

FIGURA 5.16 - Número de espécies da avifauna detectada ao longo das amostragens para o EIA do Mineroduto Ferrous, em relação aos seus hábitos.



5.5.4.6 - Diversidade de Espécies / Estimadores de riqueza / Curva do coletor

Foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H'), e de Equitabilidade de Pielou (e) para cada área amostrada (Quadro 5.14). A área amostral com os menores índices de diversidade e equitabilidade foi a área D, situada no município de Congonhas (MG), e a área que apresentou os maiores índices foi a área G, município de Muriaé (MG), composta por fragmentos florestais isolados entre si, porém em bom estado de conservação.

QUADRO 5.14 - Índices estatísticos apresentados por cada área amostrada durante os estudos de avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous

Índices estatísticos	Área C	Área D	Área E	Área F	Área G	Área H	Área I	Área J	Área K
Diversidade	1,93	1,75	1,93	1,97	2,02	2,00	2,01	1,93	1,96
Equitabilidade	0,93	0,87	0,95	0,96	0,97	0,94	0,96	0,95	0,92

5.5.5 - Espécies ameaçadas / indicadoras / raras / endêmicas / de prioridade para conservação

Contabilizando todas as espécies detectadas, 45 táxons são considerados endêmicos, sendo 38 do Bioma Atlântico, um do Cerrado e 24 do Brasil (vide lista RTC 02).

Espécies de aves endêmicas, por muitas vezes, são restritas a determinados habitats, assim como tendem a ser encontradas em locais considerados únicos também para outras comunidades biológicas, o que as faz serem mais vulneráveis às alterações no ambiente quando comparadas às espécies de ampla distribuição. Além disso, também constituem boa porção da avifauna e conservando-as muitas outras de ampla distribuição serão preservadas na localidade (STOTZ et al., 1996).

Dentre as espécies endêmicas registradas no presente estudo se enquadram nas de grande valor para a conservação, ou seja, indicadoras da qualidade ambiental por serem sensíveis às alterações em seus habitats, a tiriba-grande (*Pyrrhura cruentata*), o papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*), o rabo-branco-mirim (*Phaethornis idaliae*), o chororó-cinzento (*Cercomacra brasiliana*), o rabo-amarelo (*Thripophaga macroura*), o bico-chato-grande (*Rhynchocyclus o. olivaceus*) e o pixoxó (*Sporophila frontalis*). Todas as espécies citadas ocorreram no terço final do Mineroduto Ferrous (entre as áreas H e K), o que demonstra a importância dos fragmentos florestais atlânticos onde tais espécies foram registradas para a conservação das mesmas.

Foram registradas nove espécies que se encontram em alguma categoria de ameaça de extinção (Quadro 5.15), seja regional, nacional ou mundial. Devido às especificidades quanto aos requerimentos ecológicos, estas espécies tendem a sofrer grande impacto com ações antrópicas.

QUADRO 5.15 - Espécies de aves ameaçadas de extinção registradas nas campanhas de campo para as amostragens da avifauna para o EIA do Mineroduto Ferrous

Espécie	Nome Popular	Fonte	Categoria	Ameaças	Áreas de registro	Tipo de Registro
<i>Amazona rhodocorytha</i>	chauá	IUCN (2010);	EN (IUCN);	Perda de habitat, Comércio ilegal	H, I, J	S, V, R
		MMA (2008);	EN (BRA);		ADA, AID, AII	
		BERGALO et al. (2000)	VU (RJ)			
<i>Circus buffoni</i>	gavião-do-banhado	PASSAMANI & MENDES (2007)	VU (ES)	Perda de habitat,	K	V, D
				Alimentação e caça	ADA, AII	
<i>Nyctibius grandis</i>	mãe-da-lua-gigante	PASSAMANI & MENDES (2007)	VU (ES)	Perda de habitat	J - AID, AII	S
<i>Penelope obscura</i>	jacuaçu	PASSAMANI & MENDES (2007)	VU (ES)	Perda de habitat,	C, F,G,H,J	S, V, D
				Alimentação e caça	ADA, AID, AII	
<i>Pyrrhura cruentata</i>	tiriba-grande	IUCN (2010); MMA (2008); PASSAMANI & MENDES (2007)	VU (IUCN, BRA);	Perda de habitat,	K	S, V, D
			EN (ES)	Comércio ilegal	AID, AII	
<i>Rhynchocyclus o. olivaceus</i>	bico-chato-grande	PASSAMANI & MENDES (2007)	VU (ES)	Perda de habitat	J - AID, AII	S, V
<i>Sporophila frontalis</i>	pixoxó	IUCN (2010); MMA (2008);	VU (IUCN, BRA)	Perda de habitat,	H	S, R
				Comércio ilegal	ADA, AID, AII	
<i>Thripophaga macroura</i>	rabo-amarelo	IUCN (2010); MMA (2008)	VU (IUCN);	Perda de habitat	J	S, V, R
			(BRA)		AID, AII	
<i>Pteroglossus aracari</i>	araçari-de-bico-branco	BERGALO et al. (2000)	VU (RJ)	Perda de habitat,	E, F, G, H, I, J	S, V, D
				Comércio ilegal	ADA, AID, AII	
					ADA, AII	

Legenda: Categorias de Ameaça: EN (Em Perigo); VU (Vulnerável). Tipo de Registro: s (sonoro); v (visual); r (gravado); d (documentado).

5.5.6 - Espécies Cinegéticas e Xerimbabos / Exóticas

Espécies com importância econômica se dividem em cinegéticas e xerimbabos. As cinegéticas são aquelas que são perseguidas para a alimentação e caça e espécies de xerimbabo são aquelas utilizadas para serem aves de gaiola.

Foram detectadas 43 espécies de valor cinegético e 26 xerimbabos (vide lista RTC 02). Dentre as cinegéticas, estão as espécies das ordens Tinamiformes (inhambus, codornas etc.), Galliformes (jacus e mutuns), Falconiformes (águias, gaviões e falcões), Columbiformes (rolinhas, pombas e juritis) e Strigiformes (corujas). Tais espécies sofrem com a caça tanto para alimentação, como no caso dos Tinamiformes, Galliformes e Columbiformes, quanto por perseguição, como no caso dos Falconiformes e Strigiformes.

Dentre os 26 taxons xerimbabos, cabe ressaltar a presença de espécies ameaçadas de extinção nas áreas amostradas, como no caso da tiriba-grande (*Pyrrhura cruentata*), do papagaio-chauá (*Amazona rhodocorytha*) e do pixoxó (*Sporophila frontalis*). Além destas, algumas espécies foram avistadas em gaiolas em uma comunidade situada nas proximidades da BR 101, AID da área J (Mimoso do Sul, ES), como no caso do papagaio-chauá (*A. rhodocorytha*), do baiano (*Sporophila nigricollis*) e do coleirinho (*S. caeruleascens*).

Na área K (Presidente Kennedy) foi registrado o maior número de espécies cinegéticas (n=28), enquanto na área H (Eugenópolis) foi detectado o maior número de espécies xerimbabos (n=17).

Ao longo do traçado do Mineroduto Ferrous foram registradas duas espécies exóticas de aves, o pombo-doméstico (*Columba livia*) e o pardal (*Passer domesticus*). Ambas as espécies são provenientes do continente europeu e foram introduzidas no Brasil em períodos diferentes. Atualmente, tais espécies ocupam ambientes antrópicos em todo o Brasil, onde, em certas áreas, competem com espécies nativas, como o tico-tico (*Zonotrichia capensis*).

5.5.7 - Áreas de relevância ecológica

De acordo com o MMA (2000), o traçado do Mineroduto Ferrous atravessará áreas de importância para a conservação das aves da Mata Atlântica. Dentre essas áreas estão a região de Brás Pires e Viçosa (MG), classificadas como insuficientemente conhecidas, mas de provável importância biológica; a região da Serra do Brigadeiro (MG), classificada como de Alta Importância; e as regiões de Itaperuna (RJ) e foz do rio Itabapoana e a Praia das Neves (ES/RJ), também enquadradas na mesma categoria em relação às aves.

Em relação às regiões protegidas por cada Estado, apenas em Minas Gerais o traçado do Mineroduto Ferrous atravessa áreas específicas previamente definidas como de importância para a conservação.

Quatro áreas de importância para as aves em Minas Gerais (DRUMMOND et al., 2005) serão interceptadas pelo traçado do Mineroduto Ferrous, sendo três classificadas como de “Extrema Importância”, denominadas “Espinhaço Sul”, “Região de Viçosa” e “Serra do Brigadeiro” e uma de “Alta Importância”, a região de Presidente Bernardes.

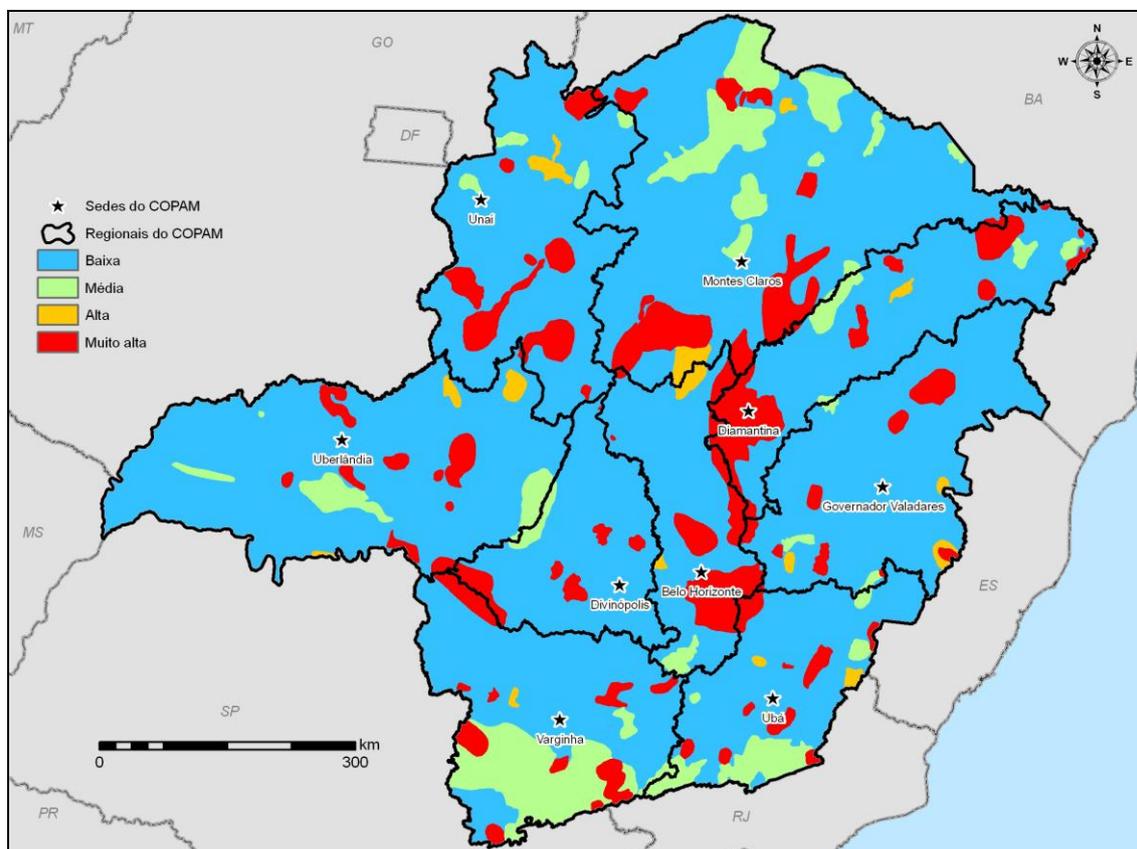
As ameaças e medidas para a conservação de tais áreas são apontadas pelos mesmos autores, que indicam como pressões as atividades de desmatamento na região do “Espinhaço Sul” e de agropecuária na região de “Presidente Bernardes”, sendo necessários mais estudos para o inventário da avifauna dessas áreas.

As atividades de desmatamento e de caça na “Região de Viçosa” também ameaçam a diversidade de aves, sendo indicadas medidas conservacionistas como inventários regionais e a criação de UC’s. Para a região da “Serra do Brigadeiro”, afetada pelo isolamento e caça, é indicada como medida a efetivação da conectividade com outras áreas florestais relevantes.

O Zoneamento Ecológico-Econômico de Minas Gerais definiu áreas prioritárias para conservação baseadas na necessidade de conservação dos recursos naturais e na biodiversidade local, através da combinação dos mapas de qualidade ambiental, vulnerabilidade natural e intensidade de atividades humanas (ZEE-MG, 2007).

Dentro do contexto de vulnerabilidade natural, foi estabelecido o nível de vulnerabilidade do indicador avifauna, considerando que se a área é prioritária para conservar o grupo em função do grau de endemismos, presença de espécies ameaçadas e riqueza total de espécies, presume-se que existe risco de perda de biodiversidade caso ocorra a ocupação indiscriminada da área (ZEE-MG, 2007). A figura 5.17 a seguir ilustra a distribuição da integridade do componente fauna, para o indicador de prioridade de conservação de aves, ao longo de todo o Estado de Minas Gerais, onde se verifica que a maior parte do traçado do mineroduto Ferrous percorrerá áreas de baixa prioridade para conservação de aves.

FIGURA 5.17 - Distribuição da integridade do componente fauna, para o indicador de prioridade de conservação de aves no estado de Minas Gerais (ZEE-MG, 2007)



O Mineroduto Ferrous atravessará duas áreas peculiares e importantes para a conservação em Minas Gerais: o Complexo do Espinhaço e a Zona da Mata. A primeira é um dos complexos mais significativos para a conservação da biodiversidade no Estado e, por consequência direta onde se devem adotar mecanismos de controle e fiscalização eficientes. A região onde o Complexo está inserido apresenta ainda o maior conhecimento acumulado a respeito da fauna e, por esta razão, é a região na qual se tem um panorama mais preciso dos graus de ameaça e vulnerabilidade dos diferentes elementos da fauna. Os efeitos negativos de empreendimentos e crescimento urbano desordenado sobre este componente biótico podem ser notados em diversos exemplos na área (ZEE/MG, 2007).

A região da Zona da Mata apresenta características importantes, pois dentro de certos limites apresenta aspectos próximos ao Sul de Minas Gerais, mas também sob forte influência do Leste de Minas, no que diz respeito ao processo de ocupação da mata Atlântica mineira. Essa região sofreu historicamente um processo severo de remoção da cobertura vegetal, que resultou em áreas completamente desprovidas de vegetação. Nesta regional algumas áreas se destacam por apresentarem atividade econômica relativamente alta concomitante com espaços territoriais importantes para a conservação da biodiversidade. Estas áreas estão basicamente no Quadrilátero Ferrífero e na região de entorno da cidade de Viçosa. Também merece destaque o Parque Estadual do Brigadeiro, que abriga grande diversidade de vários grupos faunísticos, sendo o das aves incluído nos de maior vulnerabilidade (ZEE/MG, 2007).

No estado do Rio de Janeiro, não foram identificadas áreas prioritárias para conservação na área de implantação do empreendimento.

Em relação ao Espírito Santo, a área atravessada pelo empreendimento não é considerada prioritária para a implantação de Corredores Ecológicos (RICARDO et col., 2006). Entretanto, o empreendimento atravessará áreas ocupadas por restingas, formações vegetais definidas pela legislação brasileira como espaços territoriais especialmente protegidos, por serem consideradas Áreas de Preservação Permanente (Lei 4771/65; Resolução CONAMA 303/02) e por pertencerem ao Bioma Atlântico.

5.5.8 - Conclusão

Como registrado em campo, o traçado do mineroduto está previsto para ser implantado em regiões que abrigam espécies de aves importantes para a conservação em nível regional, nacional e mundial, com registro de táxons com distribuição restrita, endêmicos e ameaçados de extinção.

As áreas amostrais H e K, localizadas em Eugenópolis (MG) e Presidente Kennedy (ES), respectivamente, foram as que apresentaram maior riqueza de espécies. Os ambientes encontrados na região do Ponto K, como a vegetação aberta de *Clusia* sp. e matas de restinga, encontram-se em bom estado de conservação e abrigam uma comunidade diversa de aves. Também foram registradas na área K espécies migratórias nas praias estuarinas do rio Itabapoana (divisa entre ES e RJ), provindas do Hemisfério Norte, como a batuíra-de-bando (*Charadrius semipalmatus*), a batuíra-de-coleira (*C. collaris*), o maçarico-pintado (*Actitis macularius*), o maçarico-solitário (*Tringa solitaria*) e o maçarico-branco (*Calidris alba*), o que torna a área importante para a conservação dessas espécies. Em relação à área H, apesar dos ambientes florestais amostrados encontrarem-se fragmentados e isolados de outros fragmentos de maior porte, foi possível registrar na área uma rica avifauna.

As áreas amostrais D (Conselheiro Lafaiete, MG) e J (Mimoso do Sul, ES) foram as que obtiveram a menor riqueza de aves. Apesar da riqueza detectada na área J ter sido menor, o ponto foi o que apresentou o maior número de espécies de interesse prioritário para a conservação (cinco em nível nacional e três em nível regional), indicando que nem sempre a área de menor riqueza é a de menor importância para a conservação, assim como reforça a necessidade de esforços futuros para a obtenção de registros de espécies inconspícuas e de menor abundância *in situ*.

A área amostral que apresentou os maiores índices de diversidade e equitabilidade foi a área G, município de Muriaé (MG), composta por fragmentos florestais isolados entre si, porém em bom estado de conservação. Provavelmente, este fato deve estar relacionado à proximidade com Unidades de Conservação existentes no entorno desta área, entre as quais está o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro.

A proporção de espécies ameaçadas de extinção e endêmicas da Mata Atlântica registrada ao longo do presente estudo pode ser considerada relevante e diversas dessas espécies merecem atenção especial quanto à conservação. Dessa forma, é importante a manutenção desses ambientes, bem como o monitoramento das referidas espécies nos mesmos para que o conhecimento adquirido possa contribuir para a conservação da avifauna diagnosticada.

5.6 - Diagnóstico da herpetofauna

O diagnóstico da Herpetofauna encontra-se disponível de forma integral no “Relatório Técnico Complementar Nº 02 - Diagnósticos de Botânica, Mastofauna, Herpetofauna, Avifauna e Ictiofauna (RTC 02), o qual compõe este EIA. Nos diagnósticos de flora e fauna apresentados no RTC 02, além dos pontos amostrais referentes ao atual traçado do Mineroduto (com início em Congonhas-MG e término em Presidente Kennedy-ES) foram amostrados pontos situados em áreas que poderão ser alvo de Licenciamento Ambiental no caso de haver uma ampliação do Mineroduto; tais pontos localizam-se nos municípios mineiros de Brumadinho, Moeda e Belo Vale.

5.6.1 - Introdução

O mineroduto denominado Ferrous está previsto para ser implantado nos estados do Espírito Santo, Rio de Janeiro e Minas Gerais, em áreas originalmente inseridas na Floresta Atlântica. Apesar de abrigar expressiva biodiversidade, representada por mais de 20 mil espécies de plantas e duas mil espécies de vertebrados, a Mata Atlântica vem sendo intensivamente degradada ao longo dos anos (HADDAD et al., 2008) e, atualmente, restringe-se a apenas 7,6% de sua formação original (CRUZ & FEIO, 2007). O bioma é considerado um hotspot prioritário para a conservação, pois abriga alta diversidade biológica, grande número de espécies endêmicas e sofre freqüentes e severas reduções e modificações de seus habitats (MYERS et al., 2000).

Por comportar uma elevada diversidade de habitats e microhabitats, a Mata Atlântica é um bioma particularmente rico em espécies de anfíbios e répteis, abrigando grande número de espécies especialistas em determinado tipo de ambiente, o que acarreta elevado número de endemismos (HADDAD, 1998; MARQUES et al., 1998). Espécies de anfíbios e répteis são negativamente afetadas pelos efeitos decorrentes do processo de fragmentação deste bioma (GIBBONS et al., 2000; STUART et al., 2004). Recentes estudos relacionados ao empobrecimento destas comunidades e aos riscos de extinção associados à perda de hábitat, fragmentação, mudanças climáticas e patógenos (GIBBONS et al., 2000; DIXO, 2005; ETEROVICK et al., 2005; CARNAVAL et al., 2006) têm alertado sobre a necessidade da ampliação do conhecimento sobre estes grupos animais, que desempenham um papel importantíssimo nas cadeias ecológicas como principais controladores de insetos e outros invertebrados, além de integrarem a dieta de grandes vertebrados (VITT et al., 1998). Desta maneira, são extremamente importantes no fluxo de energia das cadeias tróficas, pois convertem cerca de 90% do que consomem em massa corpórea (POUGH et al., 2003).

O presente estudo foi desenvolvido na área prevista para implantação do mineroduto Ferrous. Na maior parte do trajeto são encontradas áreas com elevada pressão antrópica. Também podem ser encontradas áreas em estágio inicial ou intermediário de recuperação, contemplando, por vezes, algumas zonas de importância biológica muito alta. Esta última categoria engloba a região das Restingas, que além de apresentar elevado grau de conservação oferece heterogeneidade de microhabitats essenciais para a manutenção de espécies especialistas, além da região que envolve os municípios de Ervália, Muriaé e Rosário da Limeira, que apresenta um complexo de fragmentos de mata crucial para a formação de corredores ecológicos.

5.6.2 - Procedimentos metodológicos

Para se obter subsídios e meios comparativos aos resultados obtidos in loco, foram levantadas informações sobre Estudos de Impacto Ambiental realizados nos últimos anos na região, além de uma consulta aos principais periódicos científicos nas áreas de Herpetologia, Zoologia e Ecologia. Adicionalmente, foi consultada a coleção herpetológica do Museu de Zoologia João Moojen de Oliveira - Universidade Federal de Viçosa, em busca dos registros disponíveis para os municípios sob influência do empreendimento. Esta pesquisa bibliográfica baseou-se em registros efetuados em toda a área dos municípios interceptados pelo mineroduto, devido à impossibilidade de identificar a localização exata de cada registro museológico em relação à área de estudos.

A avaliação da herpetofauna foi realizada em duas campanhas sazonais e também por meio de um amplo levantamento bibliográfico. A primeira campanha (estação seca) foi realizada entre os dias 25 de agosto e 16 de setembro de 2009. A segunda campanha (estação chuvosa) foi realizada entre 13 de janeiro e 04 de fevereiro de 2010. Adicionalmente, houve a realização de uma campanha complementar no município de Presidente Kennedy/ES, para contemplar a estação seca desta localidade específica, entre os dias 29/03 e 04/04/10.

Foram selecionadas 9 áreas amostrais ao longo do traçado do mineroduto, sendo seis em Minas Gerais (Quadro 5.16), uma no Rio de Janeiro e duas no Espírito Santo. Tais localidades foram escolhidas com base em análises cartográficas e reconhecimento prévio em campo, onde foram considerados a presença de fragmentos florestais e os seus estádios de sucessão vegetacional.

Após a delimitação das unidades amostrais, os pontos específicos para as amostragens da herpetofauna foram selecionados (anexo 5.2), de forma a contemplar a maior variedade possível de ambientes e fitofisionomias. As descrições dos habitats ao longo dos transectos são apresentadas no RTC 02.

Foram instaladas armadilhas de interceptação e queda (*pitfall traps*) em quatro das 9 áreas amostrais delimitadas: Conselheiro Lafaiete (área D), Catas Altas da Noruega (área E), Mimoso do Sul (área J) e Presidente Kennedy (área K). Na área K, além das armadilhas inicialmente previstas, foi instalado outro transecto de *pitfalls* em um ponto adicional determinado após a realização da primeira campanha devido a alterações locais no projeto do mineroduto, o que gerou a necessidade da realização da campanha complementar.

QUADRO 5.16 - Áreas amostrais definidas na área de estudos do Mineroduto Ferrous.

Área de amostragem	Município/Estado	Localização dos pontos amostrados	Fitofisionomia/Bioma/Descrição da área/Corpos d'água	Metodologia empregada
C	Congonhas do Campo/MG	ADA e AID	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Trecho de transição entre Mata Atlântica e Cerrado / Área com manchas vegetacionais intercaladas por locais com atividade rural / Pequenos córregos e brejos.	Busca ativa
D	Conselheiro Lafaiete/MG	ADA, AID e AII	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Áreas antropizadas com manchas vegetacionais espaçadas e intercaladas por locais com atividade rural / Pequenos córregos, brejos e açudes artificiais.	<i>Pitfalls</i> e Busca ativa
E	Catas Altas da Noruega/MG	ADA, AID e AII	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Área com manchas vegetacionais intercaladas por locais com atividade rural / Rio Piranga, pequenos afluentes e brejos.	<i>Pitfalls</i> e Busca ativa
F	Viçosa/MG	AID	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Algumas áreas antropizadas e outras áreas com manchas vegetacionais expressivas delimitadas por locais com atividade rural / Pequenos córregos, brejos e açudes artificiais.	Busca ativa
G	Muriaé/MG	AII	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Áreas antropizadas com manchas vegetacionais intercaladas por locais com intensa atividade rural / Rio Muriaé, pequenos afluentes, pequenos córregos e açudes artificiais.	Busca ativa
H	Eugenópolis/MG	AII	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Área com manchas vegetacionais expressivas em topos de morros, delimitadas por locais com atividade rural / Córregos, nascentes e brejos.	Busca ativa
I	Itaperuna/RJ	ADA, AID e AII	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Área com manchas vegetacionais e extensos alagados em locais com atividade rural / Córregos, riachos e brejos.	Busca ativa
J	Mimoso do Sul/ES	ADA, AID e AII	Floresta Estacional Semidecidual / Mata Atlântica / Grande área florestada delimitada por pastos e benfeitorias rurais / Rio Itabapoana, brejos e alagados.	<i>Pitfalls</i> e Busca ativa
K	Presidente Kennedy/ES	ADA, AID e AII	Restinga / Mata de Restinga / Mata Atlântica / Extensas áreas alagadas e trechos contínuos de restinga / Extensos alagados.	<i>Pitfalls</i> e Busca ativa

As armadilhas permaneceram abertas por sete noites consecutivas em cada campanha. Na área adicional em Presidente Kennedy/ES, as armadilhas permaneceram abertas por quatro noites durante a segunda campanha e na campanha adicional. Portanto, foi realizado um esforço amostral de 140 armadilhas-noite por estação para os *pitfalls* (20 baldes x sete noites de amostragem), à exceção da linha adicional instalada em Presidente Kennedy/ES, cujo esforço totalizou 80 armadilhas-noite por estação (20 baldes x quatro noites de amostragem).

A busca ativa de anfíbios anuros foi realizada no período noturno, com registros por zofonia (vocalização) ou visualização. As buscas foram realizadas por quatro pesquisadores durante quatro horas por noite, em 17 noites por campanha.

A busca ativa de répteis foi realizada, sobretudo no período diurno, em corpos d'água e em terra, onde foram revistados prováveis abrigos. As buscas foram realizadas por quatro pesquisadores durante 30 minutos por dia, em 19 dias por campanha.

Foram realizadas amostragens de estrada durante o período noturno e diurno de forma não sistemática, enquanto as equipes se deslocavam dentro da área de influência do empreendimento. A velocidade do veículo foi diminuída para aproximadamente 30 km/h, sendo a distância percorrida por dia variável de acordo com a distância até o ponto para o qual as equipes se dirigiam na ocasião. As amostragens de estrada foram realizadas por duas equipes por cerca de três horas, durante 20 dias de campanha.

Os esforços amostrais totais, considerando as duas campanhas realizadas, são resumidos no quadro 5.17.

QUADRO 5.17 - Esforço empregado para amostragem da herpetofauna durante as campanhas realizadas para o EIA do Mineroduto Ferrous

Metodologia	Esforço amostral	Esforço por campanha		Total
		Campanhas Seca	Campanhas Chuva	
<i>Pitfall traps</i>	140 armadilhas-noite/estação (80 em Presidente Kennedy/ES)	560 armadilhas-noite	560 armadilhas-noite	1.120 armadilhas-noite
Amostragem de estrada	3 horas/dia/equipe	120 horas	120 horas	240 horas
Busca Ativa Diurna	0,5 horas /dia/pesquisador	38 horas	38 horas	76 horas
Busca Ativa Noturna	4 horas/dia/pesquisador	272 horas	272 horas	544 horas

O *Jackknife* de primeira ordem (*Jackknife* 1; BURNHAM & OVERTON, 1978), estimador não paramétrico baseado em incidência de espécies, foi aplicado para extrapolar os valores observados de riqueza para um número que corresponda ao total de espécies esperado em determinada área. Este gráfico foi gerado com o auxílio do programa EstimateS versão 8.0 (COLWELL, 2006). O resultado obtido foi comparado com a curva real do coletor obtida nas duas campanhas realizadas, confeccionada pelo registro diário de ocorrência inédita das espécies incluídas na amostra.

O Jacknife 1 foi utilizado somente nas áreas onde foram instalados *pitfalls*, pois o teste estatístico exige o uso de amostragens padronizadas durante um número determinado (significativo) de dias.

A diversidade de espécies para as duas principais fitofisionomias observadas no âmbito geral do empreendimento, Floresta Estacional Semidecidual e Restinga, foi estimada utilizando o índice de abundância ranqueada (HULBERT, 1971), que permite uma melhor visualização da estrutura da comunidade e evita os erros de interpretação provenientes do uso de índices (FEINSINGER, 2001). As curvas de cada fitofisionomia foram posteriormente comparadas de modo a detectar variações na diversidade entre as duas.

Os exemplares capturados foram acondicionados em sacos plásticos de um litro, contendo uma pequena amostra umedecida da vegetação do local a fim de se evitar o ressecamento dos mesmos durante o período de transporte até a local de fixação. Os anfíbios e répteis coletados foram identificados por comparação com espécimes depositados na coleção herpetológica do Museu Nacional/UFRJ e do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas. Para os répteis, além das comparações, foram utilizadas as chaves de identificação de PETERS & OREJAS-MIRANDA (1970) para serpentes e PETERS & DONOSO-BARROS (1970) para lagartos. O material coletado conforme o disposto na licença de coleta 159/2009 CGAP, concedida pelo IBAMA, foi depositado na Coleção Herpetológica do Museu Nacional (MNRJ) e na Coleção Herpetológica do Museu de Ciências Naturais da PUC Minas (MCN).

A nomenclatura adotada para os anfíbios segue o disposto por FROST (2010) e pela lista de espécies da Sociedade Brasileira de Herpetologia (SBH, 2009); para os répteis segue o apresentado no Reptile Database (disponível em <http://www.reptile-database.org/>) e também na lista de espécies da Sociedade Brasileira de Herpetologia (BÉRNILS, 2010).

O status de conservação segue a Lista Vermelha da IUCN (2010), a Lista Nacional das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA,, 2008) e as listas de espécies ameaçadas do Espírito Santo (PASSAMANI & MENDES, 2007) e Rio de Janeiro (CARAMASCHI et al., 2000 In BERGALLO et al., 2000).

5.6.3 - Resultados

O levantamento bibliográfico resultou na possibilidade de ocorrência de 88 espécies de anfíbios de 13 famílias (87 anuros e um Gymnophiona; figura 5.18), sendo 56 registrados em campo (63,6% da riqueza conhecida para a AII). Dentre os répteis, são conhecidas 65 espécies na AII de 18 famílias (dois anfisbenídeos, 20 lagartos, 42 serpentes e um cágado; figura 5.19 sendo 26 registrados em campo (40% da riqueza esperada para a AII).

FIGURA 5.18 - Número de espécies de anfíbios separados por família registrada na Área de Influência Indireta (AII) do Mineroduto Ferrous.

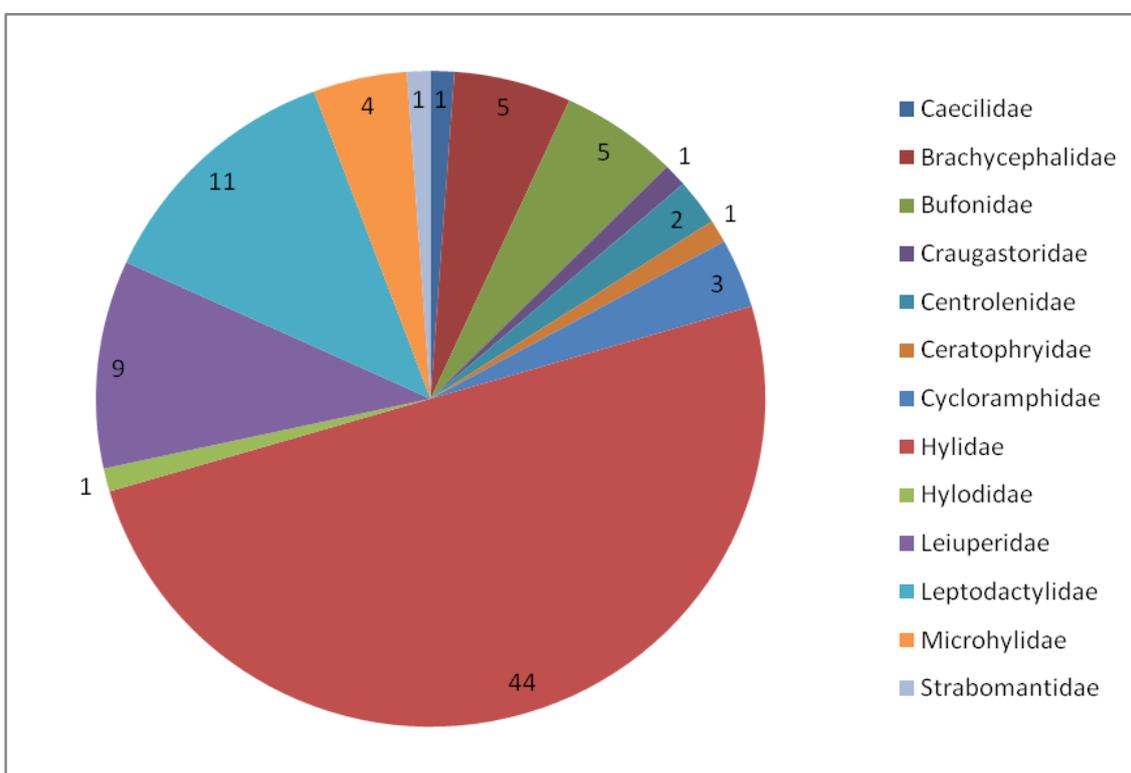
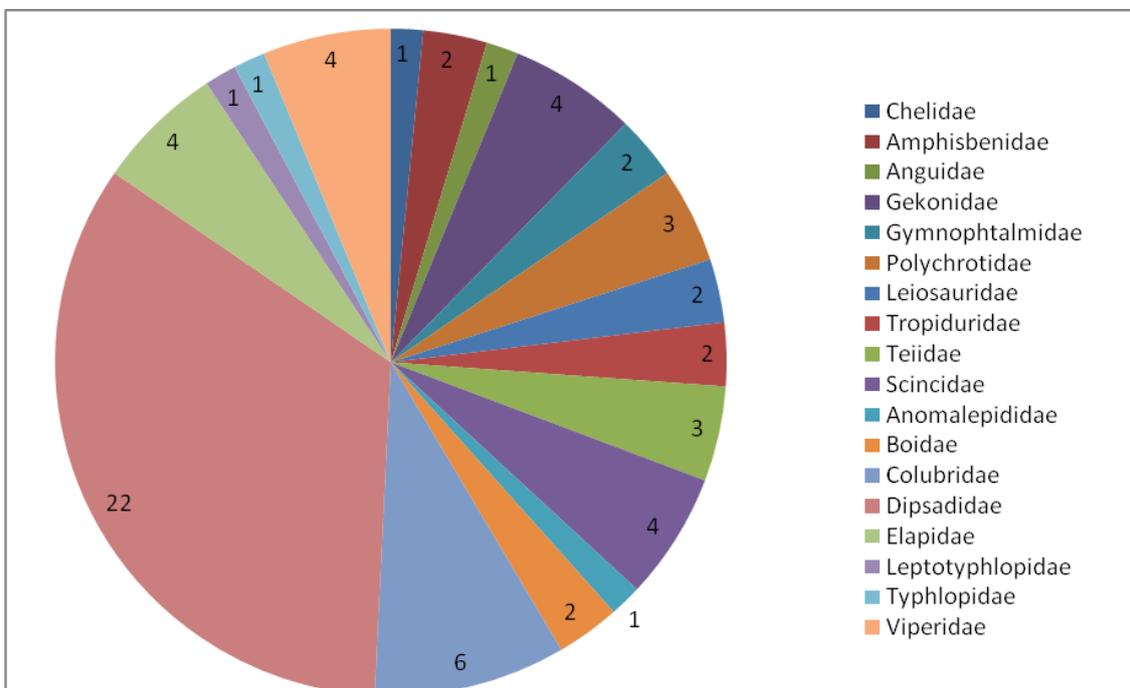


FIGURA 5.19 - Número de espécies de répteis separados por família registrada na Área de Influência Indireta (AII) do Mineroduto Ferrous



De modo geral, a herpetofauna da AII é composta por espécies de áreas transitórias (ecótonos), e espécies típicas de Mata Atlântica, com presença de muitas espécies comuns e alguns táxons com distribuição restrita.

A maior parte das espécies de anfíbios encontrada pode ser considerada comum por apresentar uma grande distribuição geográfica no território brasileiro (e.g. as pererecas *Dendropsophus minutus* e *Hypsiboas albopunctatus* e as rãs *Leptodactylus fuscus* e *L. latrans*). Algumas são restritas a formações florestais, sendo dependentes de condições bióticas e abióticas encontradas apenas no interior de matas, como *Aplastodiscus cavicola* (perereca-verde), *Brachycephalus ephippium* (sapo-pingo-de-ouro), *Ceratophrys aurita* (intanha), *Ischnocnema verrucosa* (rã-da-mata), *Vitreorana eurygnatha* (perereca-de-vidro) e *V. uranoscopa* (perereca-de-vidro). Outras são reconhecidas como endêmicas restritas, pois são conhecidas apenas de um trecho de serra ou de poucas localidades. Este é o caso de *Chiasmocleis mantiqueira* (rãzinha), *Euparkerella robusta* (rã-do-folhicho), *Leptodactylus cupreus* (caçote), *Phasmahyla jandaia* (perereca-das-folhagens), *Physalaemus crombiei* (rã-do-folhicho) e *P. maximus* (rã-berro-de-boi).

Outras espécies registradas merecem destaque por representarem espécies inéditas para a ciência, como é o caso das pererecas *Bokermannohyla* sp. n. (gr. circumdata) e *Scinax* sp. n. (gr. perpusillus) (perereca) e da rãzinha-de-folhicho *Physalaemus* sp. n. (gr. olfersii).

Grande parte das espécies de anfíbios restritas a ambientes florestais e endêmicas foi detectada nos municípios de Eugenópolis, Ervália, Muriaé e Ouro Branco, no estado de Minas Gerais, bem como em Mimoso do Sul, no Espírito Santo. Estes locais são caracterizados pela presença de manchas florestais e ambientes úmidos quando comparados às outras áreas amostradas, condições favoráveis à ocorrência de espécimes da herpetofauna.

A maioria dos répteis registrados também apresenta uma ampla distribuição geográfica, o que pode caracterizá-los como espécies comuns. Algumas espécies ocorrem tanto na Restinga quanto na Mata Atlântica, sendo elas *Corallus hortulanus* (cobra-de-veado), *Micrurus corallinus* (coral-verdadeira) e *Typhlops brongersmianus* (cobra-cega). *Cnemidophorus littoralis* (lagarto-de-cauda-verde), considerado "Vulnerável" segundo PASSAMANI & MENDES, (2007) e MMA (2008), não foi registrado durante as campanhas realizadas, porém sua ocorrência na área amostral K é confirmada pelos dados secundários (MMA, 2008; IUCN, 2010; PASSAMANI & MENDES, 2007; CARAMASCHI et al. In BERGALLO et al., 2000).

5.6.3.1 - Riqueza de espécies

Os resultados apresentados nesse item contemplam os dados em conjunto obtidos para a ADA e AID. Foram registradas 40 espécies de anfíbios anuros pertencentes a 7 famílias e 17 espécies de répteis pertencentes a 12 famílias, sendo nove lagartos e oito serpentes. As fotos 5.29 a 5.36 a seguir ilustram algumas das espécies registradas.



FOTO 5.29 - *Aplastodiscus cavicola*
(perereca-verde).



FOTO 5.30 - *Bokermannohyla* sp. n. (grupo
circumdata) (perereca-da-mata).



FOTO 5.31 - *Scinax* sp. n. (grupo *perpusillus*) (pererequinha-de-bromélia).



FOTO 5.32 - *Physalaemus crombiei* (rãzinha-de-folhiço).



FOTO 5.33 - *Gymnodactylus darwini* (lagartixa).



FOTO 5.34 - *Enyalius bilineatus* (papa-vento).



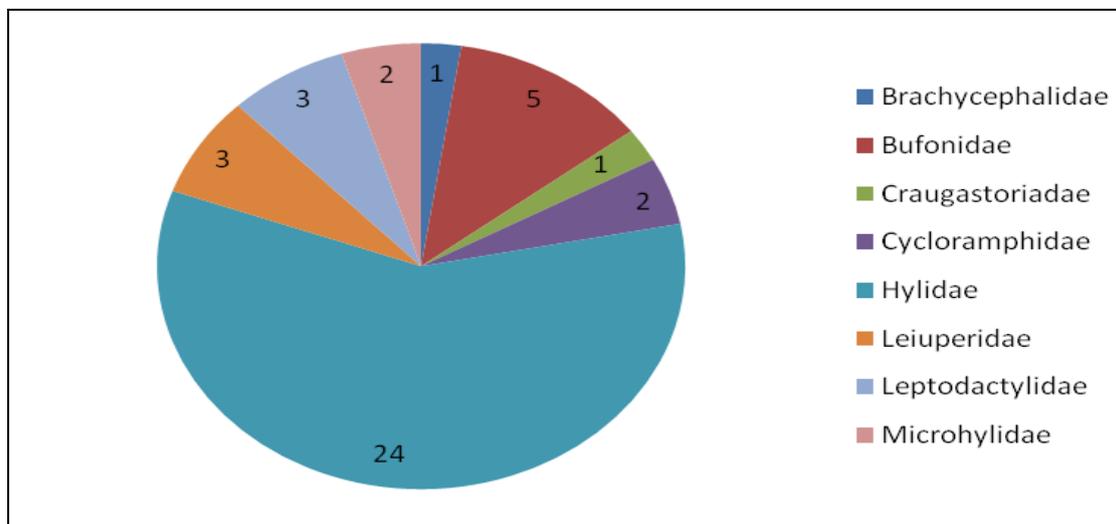
FOTO 5.35 - *Elapomorphus quinquelineatus* (cobra-listrada).



FOTO 5.36 - *Leptotylopsalgueiroi* (cobra-cega).

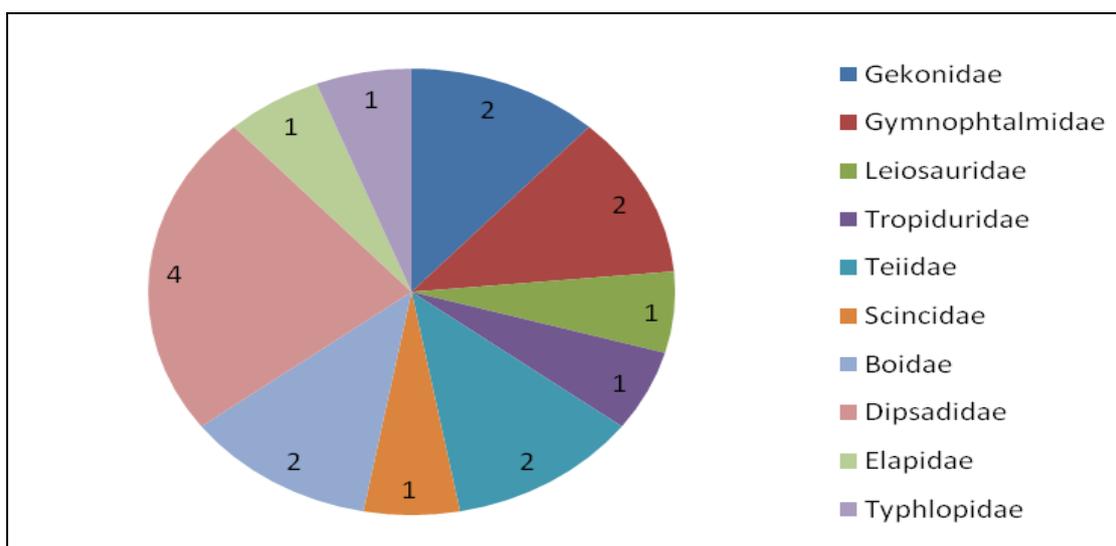
A família com maior representatividade no estudo dentre os anfíbios foi Hylidae (Figura 5.20). A predominância desta família constitui o padrão mais comumente observado em comunidades na região Neotropical (e.g. DUELLMAN, 1978; LYNCH, 1979). A presença de discos adesivos na extremidade de suas falanges, que conferem a capacidade de escalar superfícies verticais, possibilitou ao grupo explorar um grande número de ambientes, notadamente em áreas florestadas, e levou à elevada especiação nesta família (HADDAD & SAWAYA, 2000).

FIGURA 5.20 - Número de espécies de anfíbios separados por família registrada na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do Mineroduto Ferrous



Não houve predomínio entre as famílias de répteis quanto à representatividade, visto que todas apresentaram valores semelhantes com relação ao número de espécies (Figura 5.21). Esta ausência de predominância entre as famílias pode ser explicada pela dificuldade de encontro de répteis em curtos períodos.

FIGURA 5.21 - Número de espécies de répteis separados por família registrada na Área Diretamente Afetada (ADA) e na Área de Influência Direta (AID) do Mineroduto Ferrous



De maneira geral, a herpetofauna registrada na ADA e na AID do empreendimento é composta por espécies que apresentam ampla distribuição geográfica na Mata Atlântica. Os sapos do gênero *Rhinella*, as pererecas *Dendropsophus minutus*, *Hypsiboas albopunctatus*, *H. semilineatus*, *Scinax fuscovarius*, as rãs *Leptodactylus fuscus* e *L. latrans*, bem como o lagarto *Tropidurus torquatus*, são espécies que podem ser consideradas generalistas e que apresentam vasta distribuição geográfica. Já as pererecas *Aplastodiscus cavicola* e *Bokermannohyla* sp. n. (gr. circumdata) e os sapos *Odontophrynus cultripes* e *Proceratophrys boiei* são espécies consideradas especialistas em ambientes florestados (PRADO & POMBAL, 2008), enquanto a rã *Stereocyclops parkeri* é especializada em matas de baixada e de Restinga (IZECKSOHN & CARVALHO-E-SILVA, 2001).

Não foram registradas espécies raras ou endêmicas. No entanto, se destaca a presença da perereca *Bokermannohyla* sp. n. (gr. circumdata), citada acima, que representa uma espécie nova para a Ciência (A.C.C. Lourenço, obs. pess.).

5.6.3.2 - Abundância de espécies e frequência de ocorrência

O traçado do mineroduto Ferrous compreende duas grandes formações vegetacionais ao longo de sua extensão, Floresta Estacional Semidecidual e Restinga. Para uma melhor compreensão e abordagem dos dados, a análise de abundância e frequência de ocorrência foi realizada considerando-se os dois grupos de espécies associadas a estas fisionomias.

Na Floresta Estacional Semidecidual (Áreas C a J), os anfíbios mais abundantes foram as pererecas *Dendropsophus elegans*, *D. minutus*, *Hypsiboas albopunctatus* e *Scinax alter*. As menos abundantes foram as pererecas *S. eurydice* e *Bokermannohyla* sp. n. (gr. circumdata) (Figuras 5.22 e 5.23).

FIGURA 5.22 - Abundância das espécies de anfíbios das Famílias Bufonidae, Brachycephalidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae registradas nas Áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Hbin: *Haddadus binotatus*, Igue: *Ischnocnema guentheri*, Rcru: *Rhinella crucifer*, Rgra: *R. granulosa*, Rpom: *R. pombali*, Rrub: *R. rubescens*, Ocul: *Odontophrynus cultripes*, Pseu: *Pseudopaludicola aff. mystacalis*, Pcuv: *Physalaemus cuvieri*, Lfus: *Leptodactylus fuscus*, Llat: *L. latrans*, Eova: *Elachistocleis ovalis*

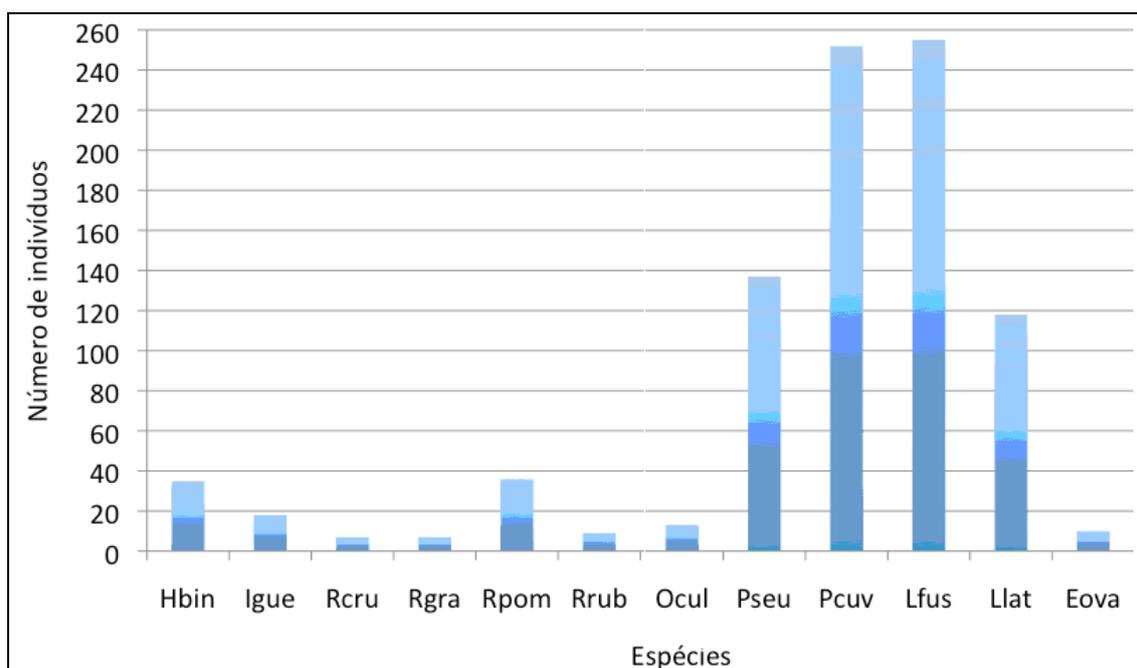
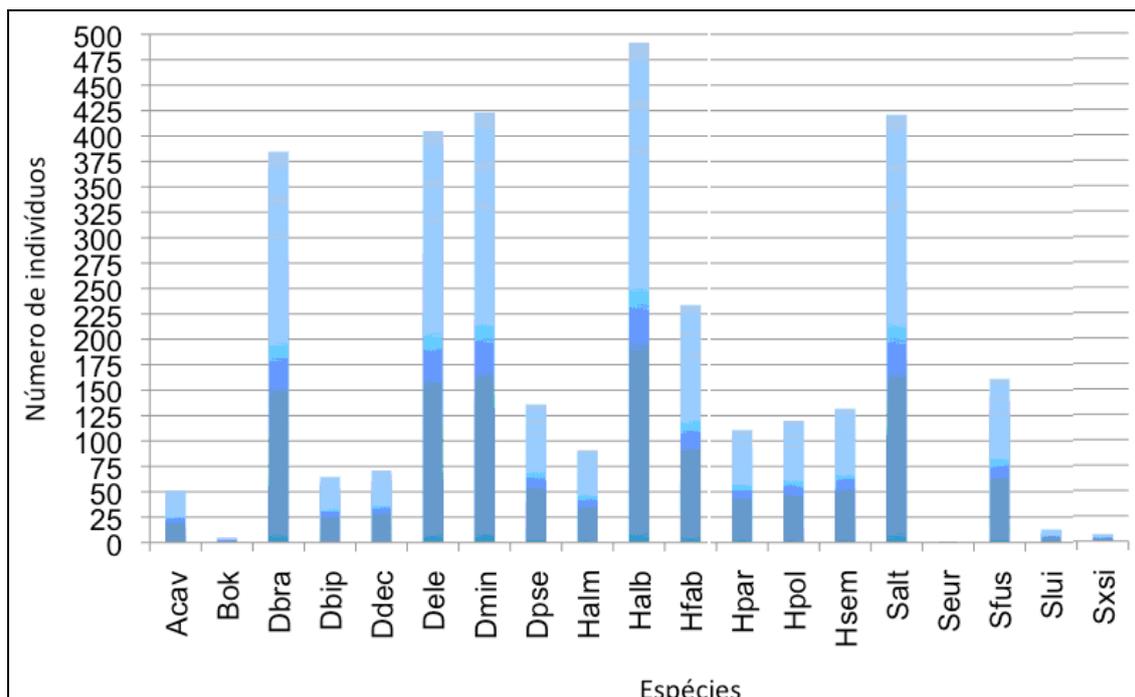


FIGURA 5.23 - Abundância das espécies de anfíbios da Família Hylidae registradas nas Áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Acav: *Aplastodiscus cavicola*, Bok: *Bokermannohyla* sp. n. (gr. circumdata), Dbra: *Dendropsophus branneri*, Dbip: *D. bipunctatus*, Ddec: *D. decipiens*, Dele: *D. elegans*, Dmin: *D. minutus*, Dpse: *D. pseudomeridianus*, Halm: *Hypsiboas albomarginatus*, Halb: *H. albopunctatus*, Hfab: *H. faber*, Hpar: *H. pardalis*, Hpol: *H. polytaenius*, Hsem: *H. semilineatus*, Salt: *Scinax alter*, Seur: *S. eurydice*, Sfus: *S. fuscovarius*, Slui: *S. luizotavioi*, Sxsi: *S. x-signatus*.



A perereca *Hypsiboas albopunctatus* foi a espécie mais frequente, sendo encontrada em 10 dos 42 pontos de amostragem da ADA/AID (Figuras 5.24 e 5.25). A presença desta espécie em elevada frequência reforça a condição de táxon generalista e bem adaptado a ambientes antropizados.

FIGURA 5.24 - Número de pontos de amostragem onde foram registradas as espécies de anfíbios das Famílias Bufonidae, Brachycephalidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae nas Áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Hbin: *Haddadus binotatus*, Igue: *Ischnocnema guentheri*, Rcru: *Rhinella crucifer*, Rgra: *R. granulosa*, Rpom: *R. pombali*, Rrub: *R. rubescens*, Ocul: *Odontophrynus cultripes*, Pseu: *Pseudopaludicola aff. mystacalis*, Pcuv: *Physalaemus cuvieri*, Lfus: *Leptodactylus fuscus*, Llat: *L. latrans*, Eova: *Elachistocleis ovalis*

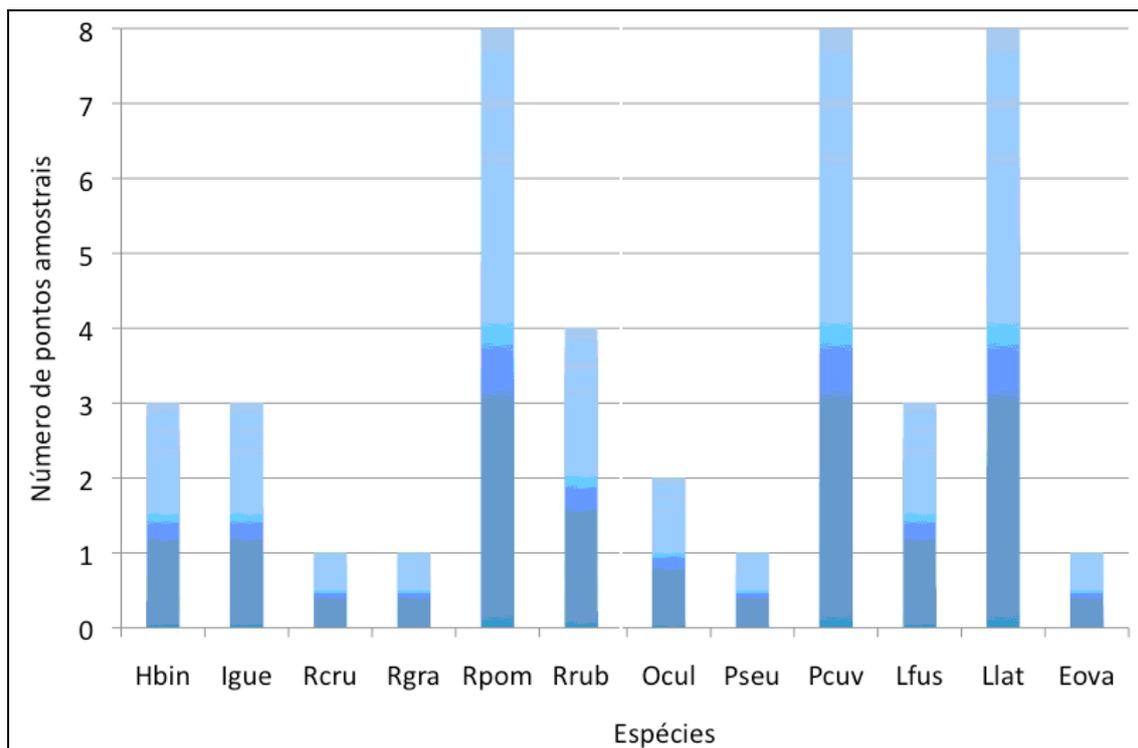
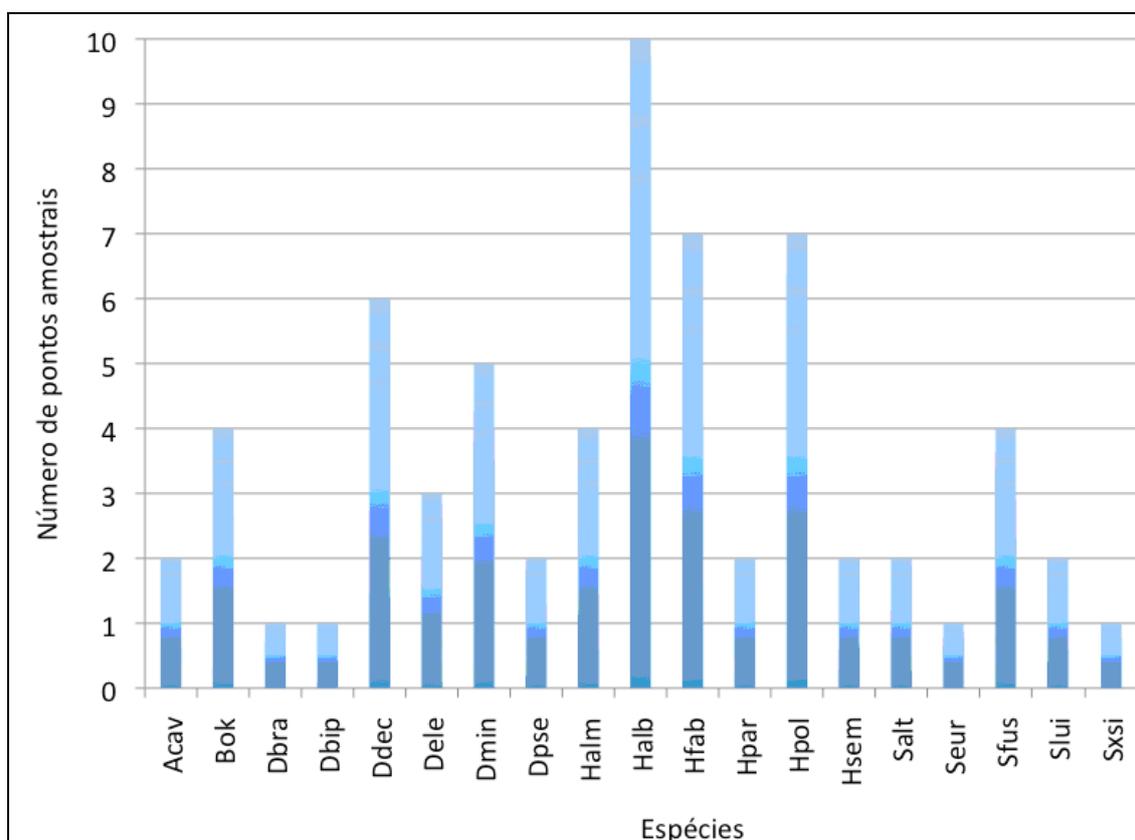
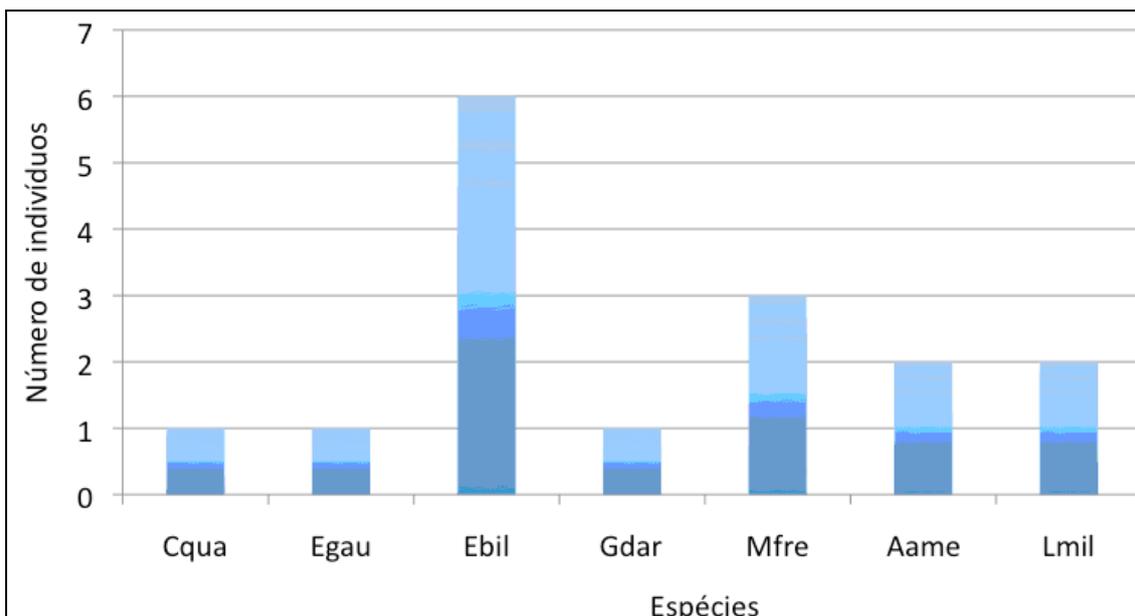


FIGURA 5.25 - Número de pontos de amostragem onde foram registradas as espécies de anfíbios da Família Hylidae registradas nas Áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Acav: *Aplastodiscus cavicola*, Bok: *Bokermannohyla* sp. n. (grupo circumdata), Dbra: *Dendropsophus branneri*, Dbip: *D. bipunctatus*, Ddec: *D. decipiens*, Dele: *D. elegans*, Dmin: *D. minutus*, Dpse: *D. pseudomerdianus*, Halm: *Hypsiboas albomarginatus*, Halb: *H. albopunctatus*, Hfab: *H. faber*, Hpar: *H. pardalis*, Hpol: *H. polytaenius*, Hsem: *H. semilineatus*, Salt: *Scinax alter*, Seur: *S. eurydide*, Sfus: *S. fuscovarius*, Slui: *S. luizotavioi*, Sxsi: *S. x-signatus*



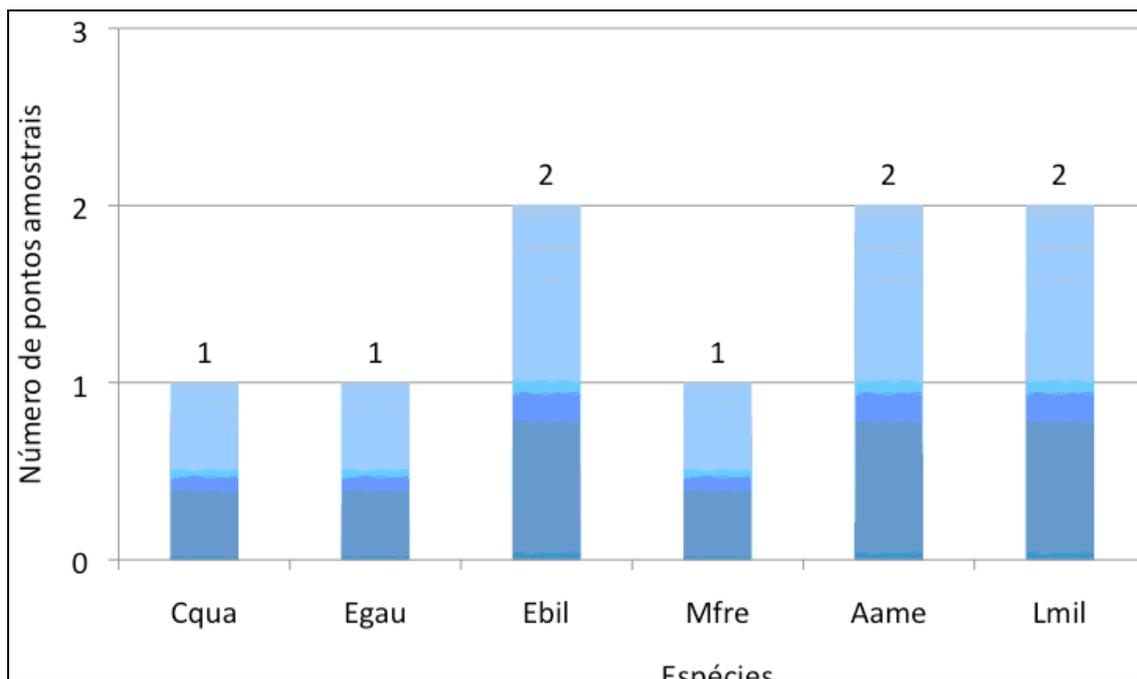
Todas as espécies de répteis foram pouco abundantes em ambas as campanhas, apresentando valores de abundância similares, com exceção do lagarto *Enyalius bilineatus* (Figura 5.26). O baixo número de registros entre os répteis, no geral, pode ser explicado por aspectos de sua biologia, como a baixa densidade populacional, vagilidade, ocupação de substratos diversificados, dificuldade de captura em curtos períodos de tempo e a existência de poucas espécies aquáticas ou estreitamente associadas a corpos d'água permanentes (STRÜSSMANN et al., 2000).

FIGURA 5.26 - Abundância das espécies de répteis registradas nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Aame: *Ameiva ameiva*, Egau: *Ecleopopus gaudichaudii*, Ebil: *Enyalius bilineatus*, Gdar: *Gymnodactylus darwinii*, Mfre: *Mabuya frenata*, Cqua: *Cercosaura quadrilineata*, Lmil: *Liophis miliaris*



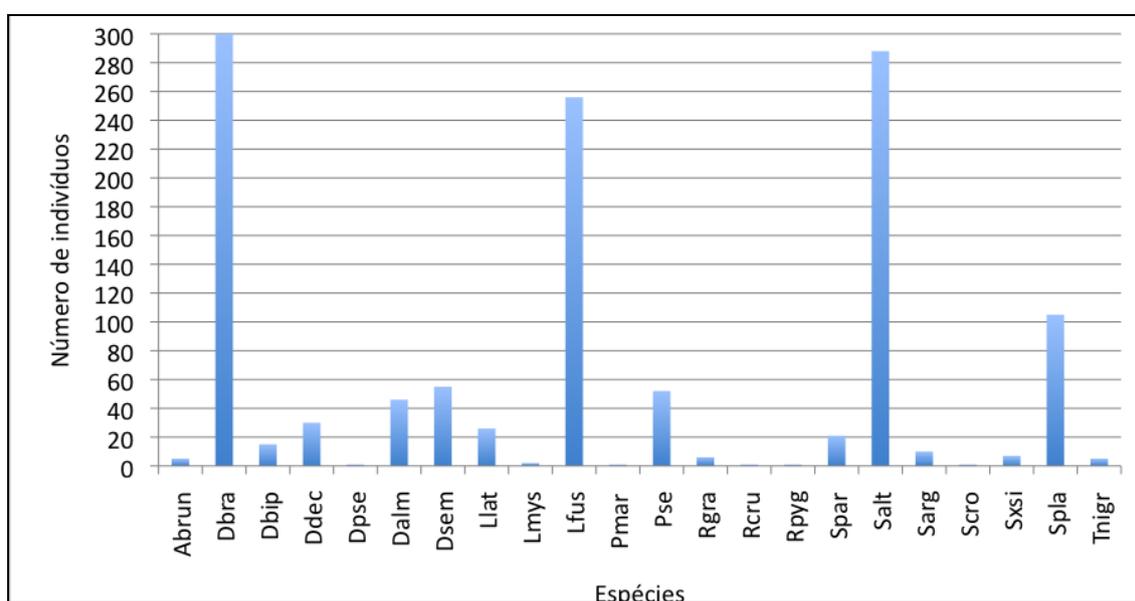
Quanto à frequência de répteis por área amostral, nota-se um equilíbrio, o que indica uma homogeneidade entre os pontos amostrados na ADA/AID quanto à sua composição na amostra (Figura 5.27).

FIGURA 5.27 - Abundância das espécies de répteis e número de pontos de amostragem onde foram registradas nas Áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Aame: *Ameiva ameiva*, Egau: *Ecleopopus gaudichaudii*, Ebil: *Enyalius bilineatus*, Gdar: *Gymnodactylus darwinii*, Mfre: *Mabuya frenata*, Cqua: *Cercosaura quadrilineata*, Lmil: *Liophis miliaris*



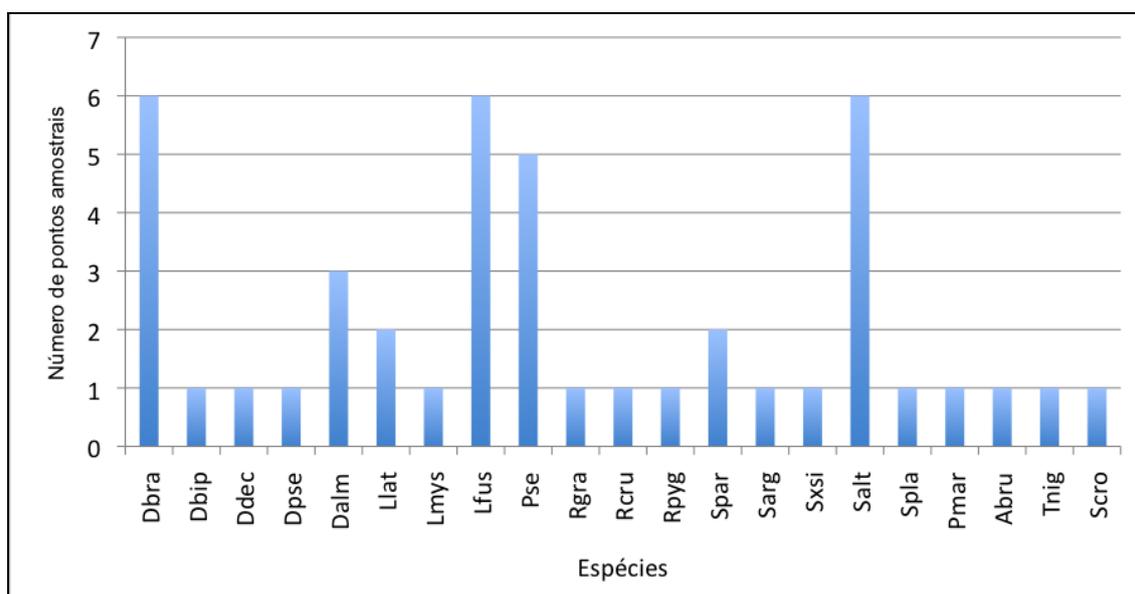
Já na Restinga, os anfíbios mais abundantes foram as pererecas *Dendropsophus branneri* e *Scinax alter* e a rã-assobiadora *Leptodactylus fuscus* (Figura 5.28). Estas três espécies apresentam ampla distribuição geográfica, sendo bem adaptadas a ambientes antrópicos.

FIGURA 5.28 - Abundância das espécies de anfíbios registradas na área de Restinga do Mineroduto Ferrous. Legenda: Abru; *Aparasphenodon brunoi*, Dbra: *Dendropsophus branneri*, Dbip: *D. bipunctatus*, Ddec: *D. decipiens*, Dpse: *D. pseudomeridianus*, Halm: *Hypsiboas albomarginatus*, Hsem: *H. semilineatus*, Llat: *Leptodactylus latrans*, Lmys: *L. mystacinus*, Lfus: *L. fuscus*, Pseu: *Pseudopaludicola aff. mystacalis*, Rgra: *Rhinella granulosa*, Rcruc: *R. crucifer*, Rpyg: *R. pygmaea*, Spar: *Stereocyclops parkeri*, Salt: *Scinax alter*, Sarg: *S. argyreornatus*, Scro: *S. crospeosphilus*. Sxsi: *S. x-signatus*, Spla: *Sphaenorhynchus planicola*, Tnig: *Trachycephalus nigromaculatus*, Pmar: *Physalaemus marmoratus*



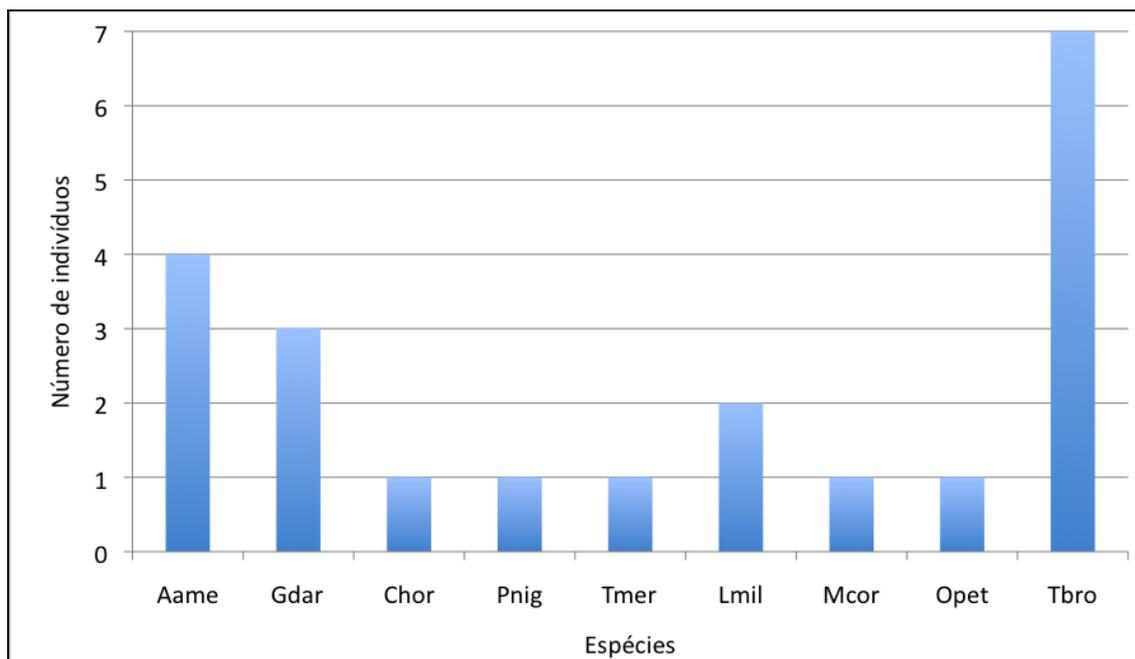
Quanto à frequência dos anfíbios nos pontos de amostragem nota-se um equilíbrio na presença das espécies, o que indica uma homogeneidade entre os pontos amostrados na ADA/AID quanto à composição da herpetofauna na Restinga (Figura 5.29).

FIGURA 5.29 - Número de espécies de anfíbios registradas por ponto de amostragem na área de Restinga do Mineroduto Ferrous. Legenda: Dbra: *Dendropsophus branneri*, Dbip: *D. bipunctatus*, Ddec: *D. decipiens*, Dpse: *D. pseudomeridianus*, Halm: *Hypsiboas albomarginatus*, Hsem: *H. semilineatus*, Llat: *Leptodactylus latrans*, Lmys: *L. mystacinus*, Lfus: *L. fuscus*, Pseu: *Pseudopaludicola aff. mystacalis*, Rgra: *Rhinella granulosa*, Rcruc: *R. crucifer*, Rpyg: *R. pygmaea*, Spar: *Stereocyclops parkeri*, Sarg: *Scinax argyreornatus*, Sxsi: *S. x-signatus*, Salt: *S. alter*, Spla: *Sphaenorhynchus planicola*, Pmar: *Physalaemus marmoratus*, Abru: *Aparasphenodon bruno*i, Tnig: *Trachycephalus nigromaculatus*, Scro: *S. Cropsedospilus*



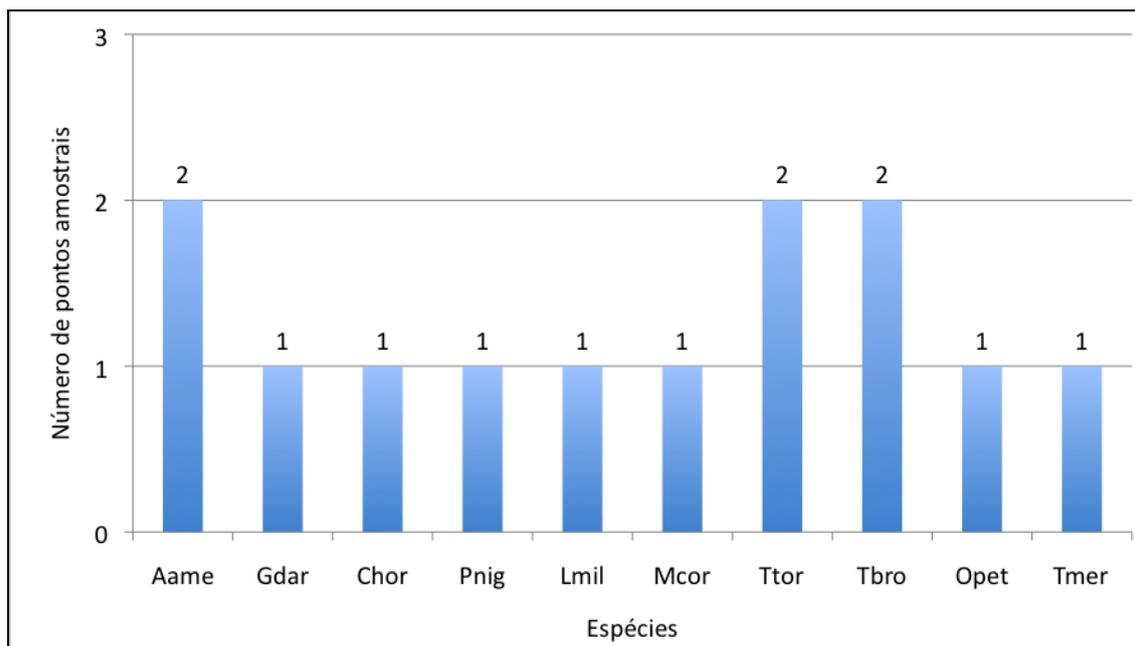
Os répteis mais abundantes na Restinga foram o lagarto *Tropidurus torquatus* e a cobra-cega *Typhlops brongersmianus*, sendo que as outras espécies apresentaram um valor de abundância similar (Figura 5.30).

FIGURA 5.30 - Abundância das espécies de répteis registradas na área de Restinga do Mineroduto Ferrous (excluindo *Tropidurus torquatus*, aproximadamente 100 indivíduos). Legendas: Aame: *Ameiva ameiva*, Gdar: *Gymnodactylus darwinii*, Chor: *Coralus hortullanus*, Pnig: *Pseudoboa nigra*, Tmer: *Tupinambis merianae*, Lmil: *Liophis miliaris*, Mcor: *Micrurus coralinus*, Opet: *Oxyrhopus petola*, Tbro: *Typhlops brongersmianus*



Quanto à frequência dos répteis nos pontos de amostragem, nota-se um equilíbrio na presença das espécies, o que indica uma homogeneidade entre os pontos amostrados na ADA/AID quanto à composição da herpetofauna na Restinga (Figura 5.31).

FIGURA 5.31 - Abundância das espécies de répteis registradas por ponto amostral na Área de Restinga durante a amostragem da herpetofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous. Legendas: Aame: *Ameiva ameiva*, Gdar: *Gymnodactylus darwinii*, Chor: *Coralus hortullanus*, Pnig: *Pseudoboa nigra*, Lmil: *Liophis miliaris*, Mcor: *Micrurus coralinus*, Ttor: *Tropidurus torquatus*, Tbro: *Typhlops brongersmianus*, Opet: *Oxyrhopus petola*, Tmer: *Tupinambis merianae*



5.6.3.3 - Distribuição espacial

Devido às particularidades de cada grupo faunístico, diferentes fitofisionomias foram amostradas nas áreas de interesse. No caso da herpetofauna foram definidas oito classes principais: Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração, Restinga, Mata Ciliar e de Galeria, Mata de Restinga, Brejo, Área alagável e Área antropizada.

As fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual em estágios inicial e médio de regeneração, respectivamente, apresentaram o maior número de espécies de anfíbios (Quadro 5.18).

QUADRO 5.18 - Ocorrência de espécies de anfíbios de acordo com as classes de fitofisionomias na ADA e AID do Mineroduto Ferrous. 1 - Brejo; 2 - Área Alagável; 3 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração; 4 - Restinga; 5 - Mata Ciliar e de Galeria; 6 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração; 7 - Área antropizada; 8 - Mata de Restinga

Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
<i>Ischnocnema guentheri</i>	X		X			X			3
<i>Rhinella crucifer</i>		X	X			X			3
<i>Rhinella granulosa</i>			X	X					2
<i>Rhinella pombali</i>	X		X		X	X			4
<i>Rhinella rubescens</i>					X	X	X		3
<i>Rhinella pygmaea</i>				X					1
<i>Haddadus binotatus</i>	X		X			X	X		4
<i>Odontophrynus cultripes</i>			X			X			2
<i>Proceratophrys boiei</i>			X			X			2
<i>Aparasphenodon brunoii</i>				X					1
<i>Aplastodiscus cavicola</i>					X	X			2
<i>Bokermannohyla sp. n. (gr. circumdata)</i>						X	X		2
<i>Dendropsophus branneri</i>	X	X	X	X		X	X		6
<i>Dendropsophus bipunctatus</i>			X		X	X			3
<i>Dendropsophus decipiens</i>	X	X	X	X	X	X			6
<i>Dendropsophus elegans</i>	X		X			X	X		4
<i>Dendropsophus minutus</i>	X		X		X	X	X		5
<i>Dendropsophus pseudomeridianus</i>	X		X		X	X			4
<i>Hypsiboas albomarginatus</i>	X	X	X	X		X	X		6
<i>Hypsiboas albopunctatus</i>	X		X		X	X			4
<i>Hypsiboas faber</i>	X		X		X	X	X		5
<i>Hypsiboas pardalis</i>		X	X			X	X		4
<i>Hypsiboas polytaeniatus</i>	X		X		X	X	X		5
<i>Hypsiboas semilineatus</i>	X	X	X	X		X	X		6
<i>Scinax alter</i>	X	X	X	X		X	X		6
<i>Scinax argyreornatus</i>			X	X					2
<i>Scinax crospedospilus</i>				X					1
<i>Scinax eurydice</i>						X			1
<i>Scinax fuscovarius</i>	X	X	X		X	X	X		6
<i>Scinax luizotavioi</i>					X	X	X		3
<i>Scinax x-signatus</i>				X				X	2
<i>Sphaenorhynchus planicola</i>				X					1
<i>Trachycephalus nigromaculatus</i>				X					1
<i>Pseudopaludicola aff. mystacalis</i>	X	X	X	X		X	X		6
<i>Physalaemus cuvieri</i>	X	X	X		X	X	X		6
<i>Physalaemus marmoratus</i>				X					1
<i>Leptodactylus fuscus</i>	X	X	X	X		X	X		6
<i>Leptodactylus mystacinus</i>			X						1

Continuação

Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
<i>Leptodactylus latrans</i>	X	X	X	X	X	X	X		7
<i>Elachistocleis ovalis</i>	X	X					X		3
<i>Stereocyclops parkeri</i>				X					1
Total	20	13	27	18	14	29	19	1	

Com relação aos répteis, foram as fitofisionomias Restinga e Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração, respectivamente, as detentoras dos maiores valores de riqueza (Quadro 5.19).

QUADRO 5.19 - Ocorrência de espécies de répteis de acordo com as classes de fitofisionomias na ADA e AID do Mineroduto Ferrous. 1 - Brejo; 2 - Área Alagável; 3 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio médio de regeneração; 4 - Restinga; 5 - Mata Ciliar e de Galeria; 6 - Floresta Estacional Semidecidual em estágio inicial de regeneração; 7 - Área antropizada; 8 - Mata de Restinga

Espécie	1	2	3	4	5	6	7	8	Total
<i>Gymnodactylus darwini</i>			X	X					2
<i>Hemidactylus mabouia</i>				X					1
<i>Cercosaura quadrilineata</i>						X			1
<i>Ecleopus gaudichaudii</i>			X	X					2
<i>Enyalius bilineatus</i>			X			X			2
<i>Tropidurus torquatus</i>				X			X		2
<i>Mabuya frenata</i>			X	X					2
<i>Ameiva ameiva</i>			X	X	X				3
<i>Tupinambis merianae</i>	X			X			X		3
<i>Boa constrictor</i>							X		1
<i>Corallus hortulanus</i>				X					1
<i>Liophis miliaris</i>	X	X							2
<i>Oxtrhopus petola</i>				X					1
<i>Pseudoboa nigra</i>			X	X					2
<i>Xenodon merremii</i>			X						1
<i>Micrurus corallinus</i>				X					1
<i>Typhlops brongersmianus</i>				X					1
Total	2	1	7	12	1	2	3	0	

Diversas espécies foram registradas em seis ou mais classes de fitofisionomias: *Dendropsophus branneri* (perereca-amarela), *Dendropsophus decipiens* (perereca), *Hypsiboas albomarginatus* (perereca-verde), *Hypsiboas semilineatus* (dormideira), *Scinax alter* (perereca), *S. fuscovarius* (perereca), *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro), *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadora), *L. latrans* (rã-manteiga) e *Ameiva ameiva* (calango-verde). Estas espécies são consideradas generalistas e/ou apresentam ampla distribuição geográfica, o que pode explicar este elevado número de registros.

O grande número de espécies registradas nas fitofisionomias de Floresta Estacional Semidecidual pode ser explicado pelo maior grau de conservação destes ambientes. Nestas fitofisionomias é possível encontrar maior heterogeneidade ambiental, resultando em maior oferta de habitats e microhabitats e maior possibilidade de segregação espacial. Este fato influencia direta e positivamente a riqueza de espécies, visto que habitats diversos implicam em recursos diferenciados e possibilitam a ocorrência de formas distintas (SILVA & ARAÚJO, 2008).

Se comparadas a outras fitofisionomias, as áreas antropizadas apresentam uma quantidade significativa de espécies de anfíbios (19 spp.). As espécies registradas nesta fitofisionomia são generalistas e/ou apresentam ampla distribuição geográfica. São capazes de se estabelecer em ambientes alterados e foram registradas em grande parte das áreas amostrais. Em muitos casos, as mudanças ambientais, como o desmatamento e a supressão de habitats, podem favorecer a ocorrência de espécies oportunistas, como no exemplo citado de *Ameiva ameiva* (calango-verde).

Uma peculiaridade da área amostral K, conforme já discutido, é a prevalência da fitofisionomia de Restinga, onde é possível observar estado intermediário e avançado de preservação. Foi observado um elevado gradiente estrutural de habitats que podem suportar a distribuição e o estabelecimento de diferentes espécies de répteis. Estes mesohabitats correspondem, principalmente, a “Matas de Restinga” (semelhantes a determinadas florestas encontradas na Mata Atlântica, mas contendo árvores de porte mais baixo e com presença abundante de bromélias) e/ou “moitas densas”, sendo que ambos oferecem maior disponibilidade de recursos e são capazes de sustentar um maior número de espécies (SILVA & ARAÚJO, 2008). As espécies de répteis que habitam estes ambientes dependem integralmente destes microhabitats para a manutenção de suas atividades básicas.

5.6.3.4 - Distribuição estacional

Durante a estação chuvosa houve registro de maior número de espécies de anfíbios, tanto para a Floresta Estacional Semidecidual como para a Restinga (Figuras 5.32 a 5.34). Os anfíbios constituem um dos grupos de vertebrados mais dependentes da umidade ambiental, sendo que a história natural de cada espécie é influenciada pela distribuição e abundância de água (MCDIARMID, 1994).

FIGURA 5.32 - Abundância das espécies de anfíbios das Famílias Bufonidae, Brachycephalidae, Craugastoridae, Cycloramphidae, Leiuperidae, Leptodactylidae e Microhylidae em relação à sazonalidade nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Hbin: *Haddadus binotatus*, Igue: *Ischnocnema guentheri*, Rcru: *Rhinella crucifer*, Rgra: *R. granulosa*, Rrub: *R. rubescens*, Ocul: *Odontophrynus cultripes*, Pseu: *Pseudopaludicola aff. mystacalis*, Pcuv: *Physalaemus cuvieri*, Lfus: *Leptodactylus fuscus*, Llat: *L. latrans*, Eova: *Elachistocleis ovalis*

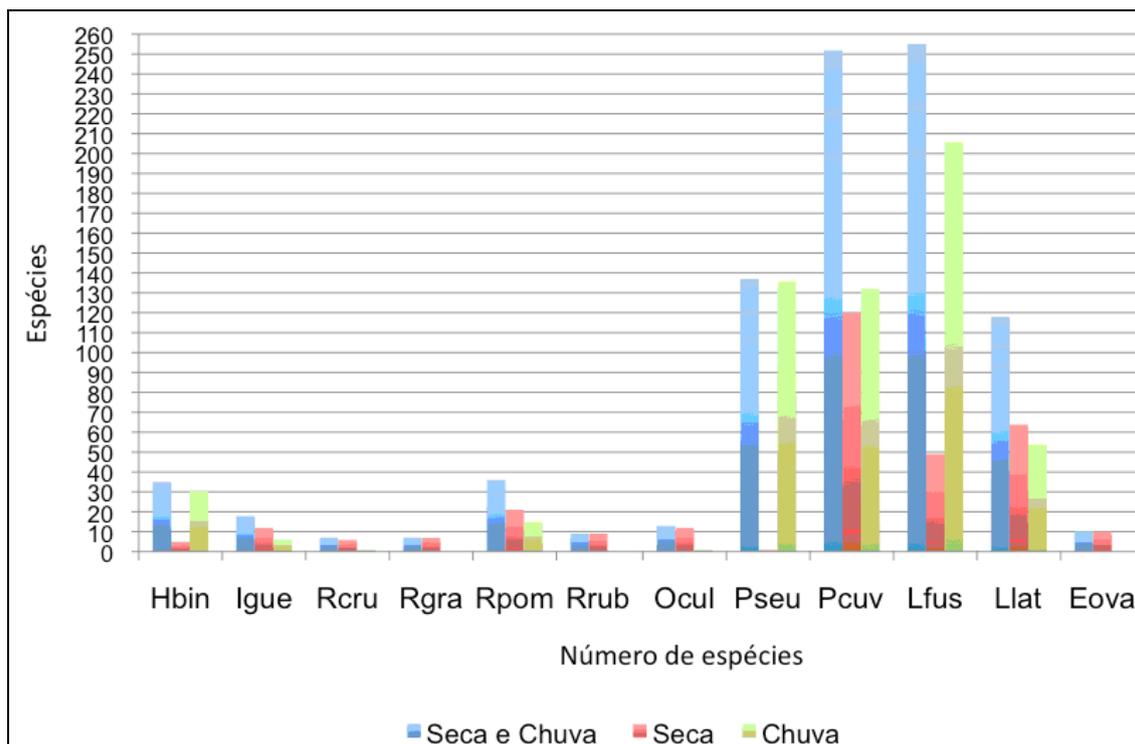


FIGURA 5.33 - Abundância das espécies de anfíbios da Família Hylidae em relação à sazonalidade nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Acav: *Aplastodiscus cavicola*, Bok: *Bokermannohyla* sp. (gr. circumdata), Dbra: *Dendropsophus branneri*, Dbip: *D. bipunctatus*, Ddec: *D. decipiens*, Dele: *D. elegans*, Dmin: *D. minutus*, Dpse: *D. pseudomeridianus*, Halm: *Hypsiboas albomarginatus*, Halb: *H. albopunctatus*, Hfab: *H. faber*, Hpar: *H. pardalis*, Hpol: *H. polytaenius*, Hsem: *H. semilineatus*, Salt: *Scinax alter*, Seur: *S. eurydice*, Sfus: *S. fuscovarius*, Slui: *S. luizotavioi*, Sxsi: *S. x-signatus*

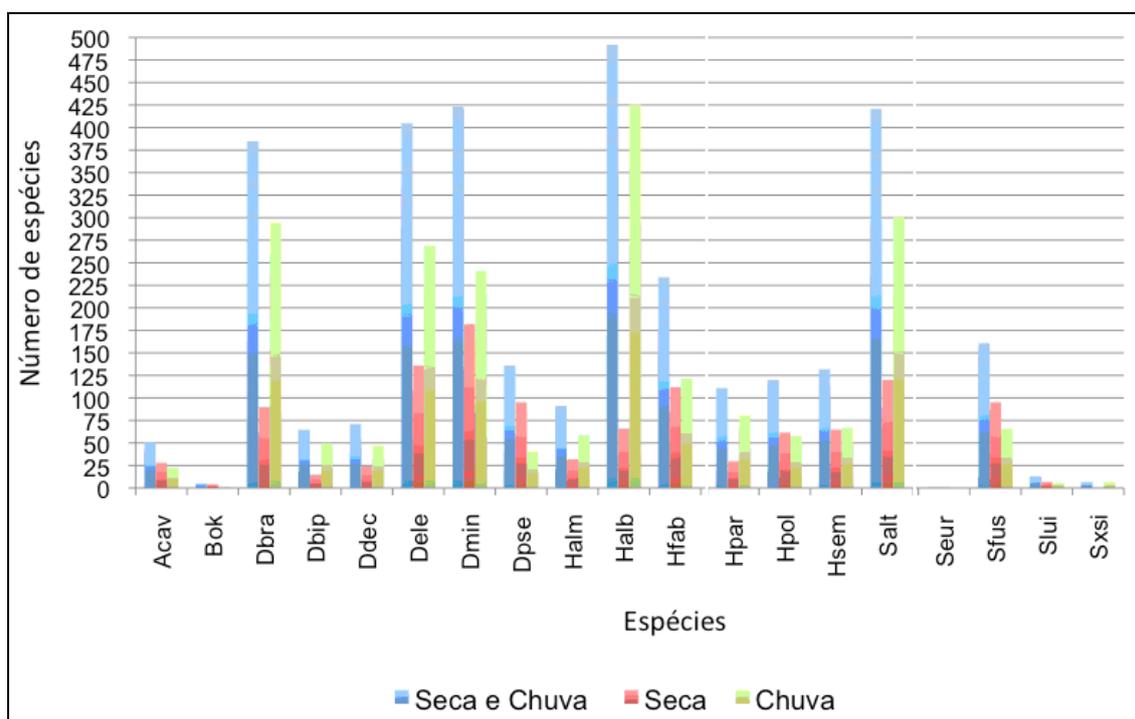
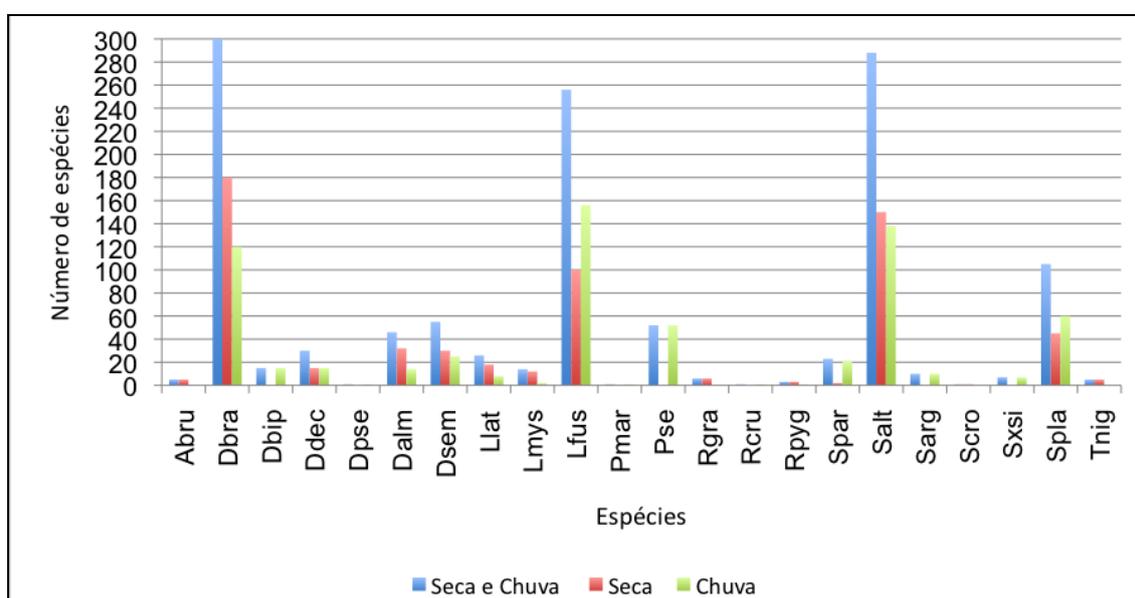


FIGURA 5.34 - Abundância das espécies de anfíbios em relação à sazonalidade na área de Restinga do Mineroduto Ferrous. Legenda: Abru.: *Aparasphenodon bruno*, Dbra: *Dendropsophus branneri*, Dbip: *D. bipunctatus*, Ddec: *D. decipiens*, Dpse: *D. pseudomeridianus*, Halm: *Hypsiboas albomarginatus*, Hsem: *H. semilineatus*, Llat: *Leptodactylus latrans*, Lmys: *L. mystacinus*, Lfus: *L. fuscus*, Pseu: *Pseudopaludicola aff. mystacalis*, Rgra: *Rhinella granulosa*, Rcru: *R. crucifer*, Rpyg: *R. pygmaea*, Spar: *Stereocyclops parkeri*, Salt: *Scinax alter*, Sarg: *S. argyreornatus*, Scro: *S. crospeosphilus*, Sxsi: *S. x-signatus*, Spla: *Sphaenorhynchus planicola*, Pmar: *Physalaemus marmoratus*, Tnig: *Trachycephalus nigromaculatus*



Os répteis foram pouco abundantes nas duas campanhas, sendo que todas as espécies registradas apresentaram valores de abundância similares (Figuras 5.35 a 5.37). Como já mencionado, a baixa abundância de répteis pode ser explicada por aspectos de sua biologia, como a baixa densidade populacional, vagilidade, ocupação de substratos diversificados, dificuldade de captura em curtos períodos de tempo e a existência de poucas espécies aquáticas ou estreitamente associadas a corpos d'água permanentes (STRÜSSMANN et al., 2000). Ainda assim, a estação chuvosa apresentou maior abundância de répteis, visto que corresponde ao período mais quente do ano. Baixas temperaturas reduzem a taxa de metabolismo, atuando como fatores limitantes para a atividade de répteis (LILLYWHITE, 1987; GIBBONS & SEMLITSCH, 1987; SAWAYA et al., 2008).

FIGURA 5.35 - Abundância das espécies de répteis em relação à sazonalidade nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual do Mineroduto Ferrous. Legenda: Aame: *Ameiva ameiva*, Egau: *Ecleopos gaudichaudii*, Ebil: *Enyalius bilineatus*, Gdar: *Gymnodactylus darwinii*, Mfre: *Mabuya frenata*, Cqua: *Cercosaura quadrilineata*, Lmil: *Liophis miliaris*

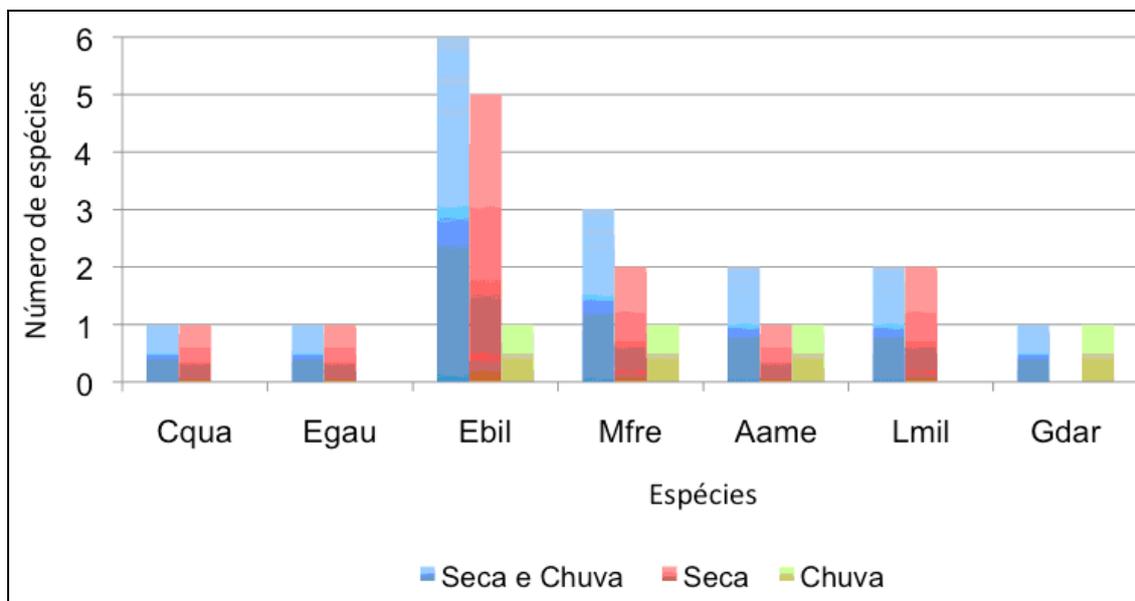


FIGURA 5.36 - Abundância das espécies de répteis em relação à sazonalidade na área de Restinga do Mineroduto Ferrous (excluindo *Tropidurus torquatus*). Legenda: Aame: *Ameiva ameiva*, Tmer: *Tupinambis merianae*, Pnig: *Pseudoboa nigra*, Gdar: *Gymnodactylus darwinii*, Chor: *Coralus hortullanus*, Mcor: *Micrurus coralinus*, Lmil: *Liophis miliaris*, Opet: *Oxyrhophus petola*, Tbro: *Typhlops brongersmianus*

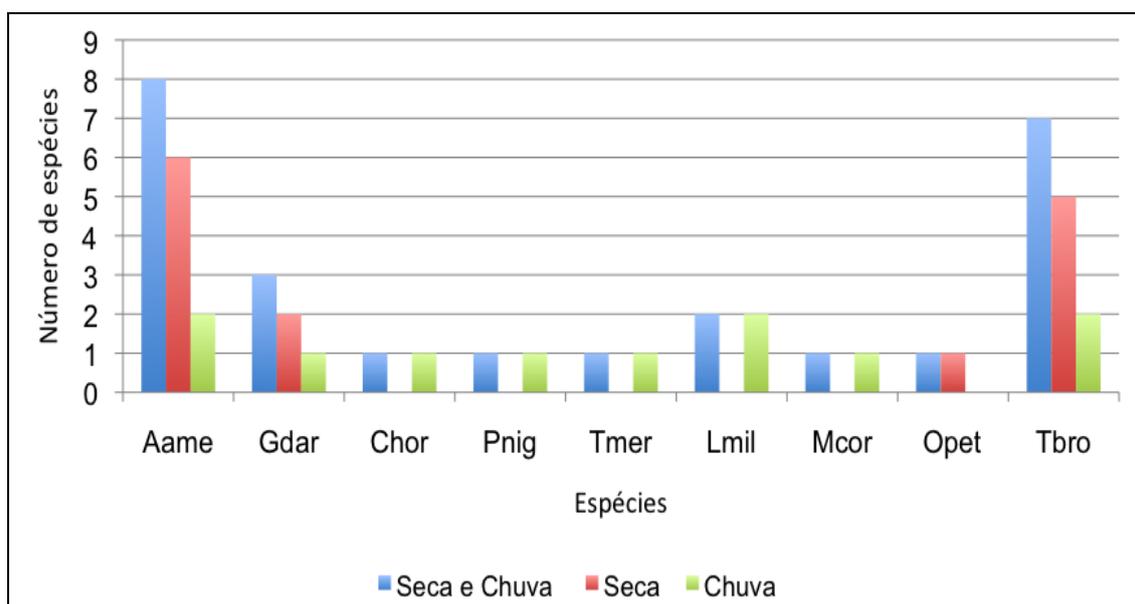
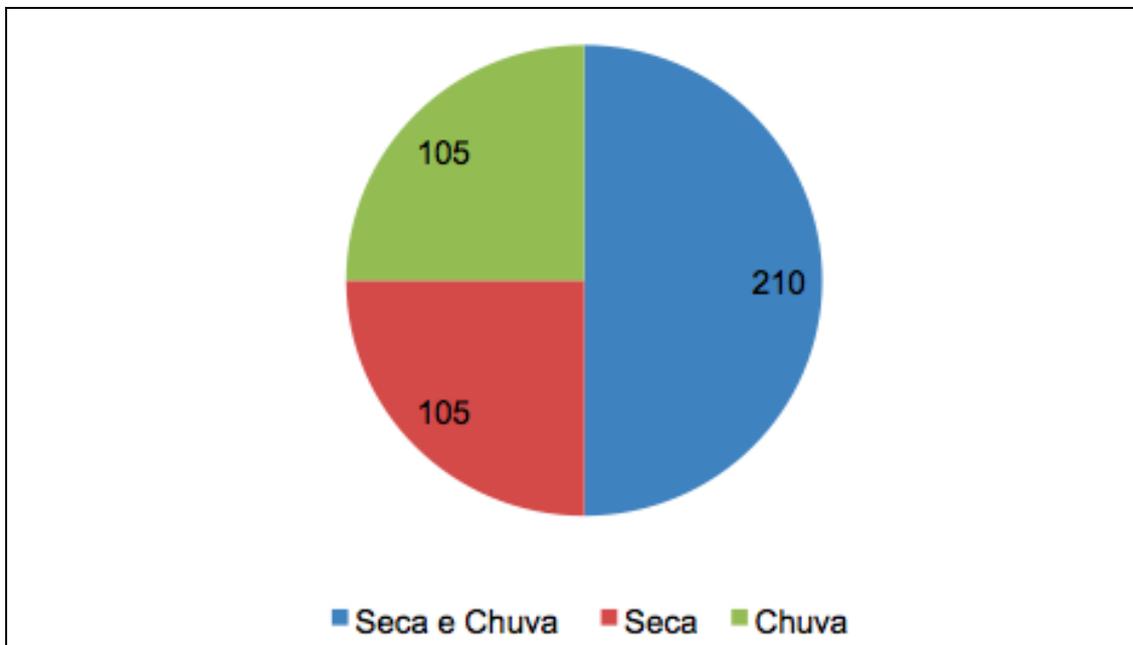


FIGURA 5.37 - Abundância de *Tropidurus torquatus* (calango) em relação à sazonalidade na área de Restinga do Mineroduto Ferrous



5.6.3.5 - Diversidade de espécies / Estimadores de riqueza / Curva do coletor

Foram calculadas as curvas do coletor e as estimativas de riqueza de anfíbios e répteis para as Áreas D (Conselheiro Lafaiete, MG), E (Catas Altas da Noruega, MG), J (Mimoso do Sul, ES) e K (Presidente Kennedy, ES). Estas áreas possibilitaram a aplicação destas técnicas de extrapolação de dados devido à padronização conferida pelo uso de *pitfall traps* e pelo tempo de amostragem. Os gráficos com as estimativas de riqueza encontram-se no RTC 02.

Área D (Conselheiro Lafaiete, MG)

A riqueza total de anfíbios estimada para a área D foi de 16 espécies. O mesmo teste foi realizado separadamente para as estações de chuva e seca, tendo sido estimada uma riqueza de 14 anfíbios na primeira e 12 na segunda.

Com relação aos répteis foi estimada uma riqueza total equivalente a 10 espécies na área D. O teste realizado de forma isolada para cada estação indicou uma riqueza de nove espécies de répteis na estação chuvosa e cinco na estação seca.

Já a curva real do coletor (Figura 5.38) indica que a área D apresentou uma riqueza total de 14 espécies de anfíbios e três espécies de répteis. Confeccionada separadamente conforme a sazonalidade, a curva do coletor indica a presença de 12 espécies de anfíbios e três de répteis na estação seca (Figura 5.39) e de 10 espécies de anfíbios e apenas um réptil na estação das chuvas (Figura 5.40).

FIGURA 5.38 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área D do Mineroduto Ferrous, Conselheiro Lafaiete/MG, com dados das estações seca e chuvosa

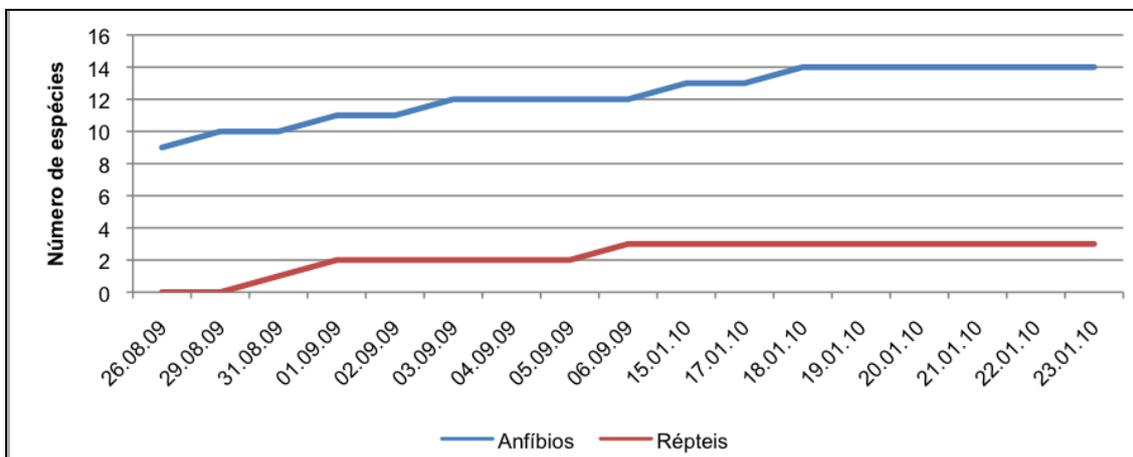


FIGURA 5.39 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área D do Mineroduto Ferrous, Conselheiro Lafaiete/MG, com dados da estação seca

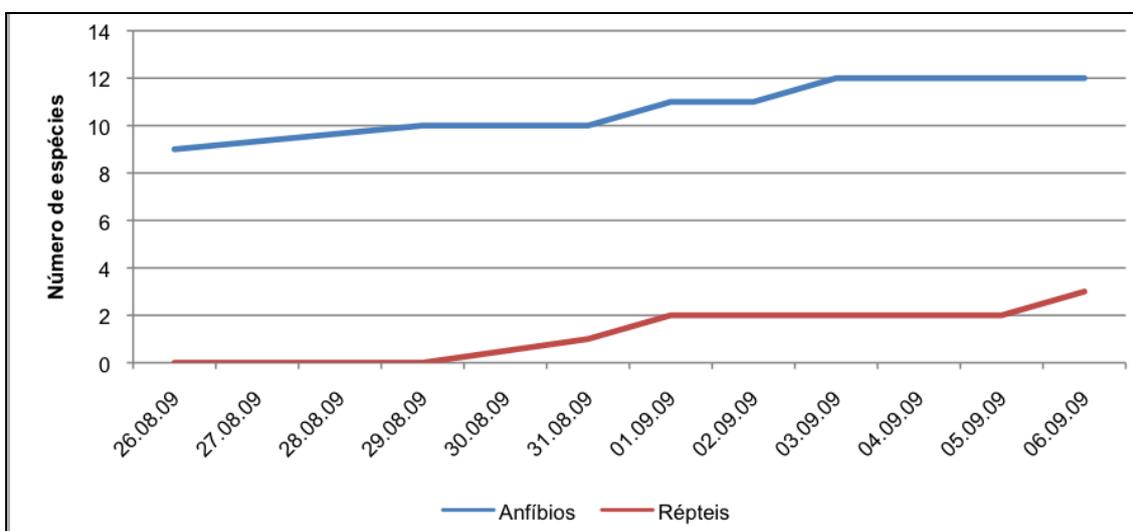
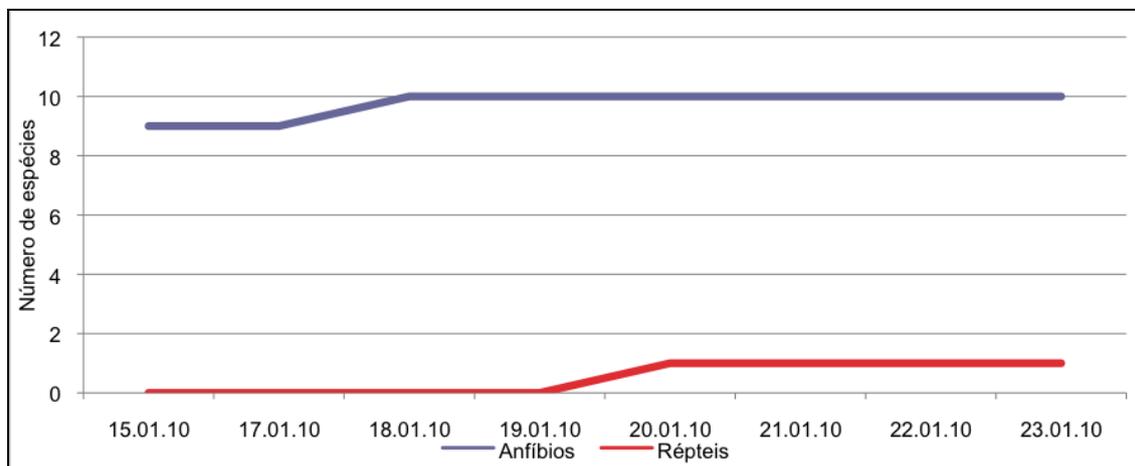


FIGURA 5.40 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área D do Mineroduto Ferrous, Conselheiro Lafaiete/MG, com dados da estação chuvosa



Área E (Catas Altas da Noruega, MG):

A riqueza total de anfíbios estimada para a área E foi de 21 espécies. O mesmo teste foi realizado separadamente para cada estação, seca e chuvosa, tendo sido estimada uma riqueza de 20 espécies de anfíbios na estação seca e 20 espécies na estação chuvosa.

Com relação aos répteis foi estimada uma riqueza total equivalente a 12 espécies na área E. O teste realizado de forma isolada para cada estação indicou uma riqueza de cinco espécies de répteis na estação seca e 21 na estação chuvosa.

Já a curva real do coletor indica que a área E apresentou uma riqueza total de 16 espécies de anfíbios e três espécies de répteis (Figura 5.41). Confeccionada separadamente conforme a sazonalidade, a curva do coletor indica a presença de 13 espécies de anfíbios e três de répteis na estação seca (Figura 5.42) e de oito espécies de anfíbios e apenas uma de réptil na estação das chuvas (Figura 5.43).

FIGURA 5.41 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área E do Mineroduto Ferrous, Catas Altas da Noruega/MG, com dados das estações seca e chuvosa

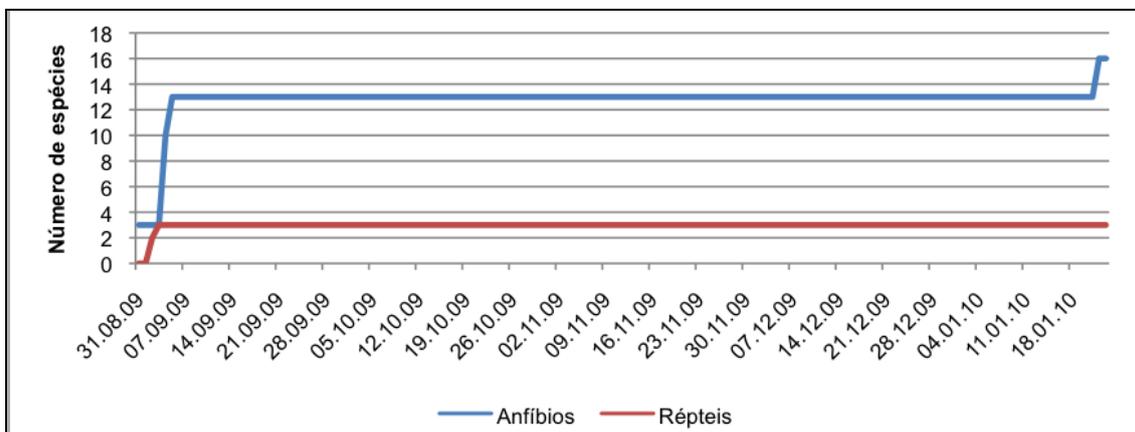


FIGURA 5.42 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área E do Mineroduto Ferrous, Catas Altas da Noruega/MG, com dados da estação seca

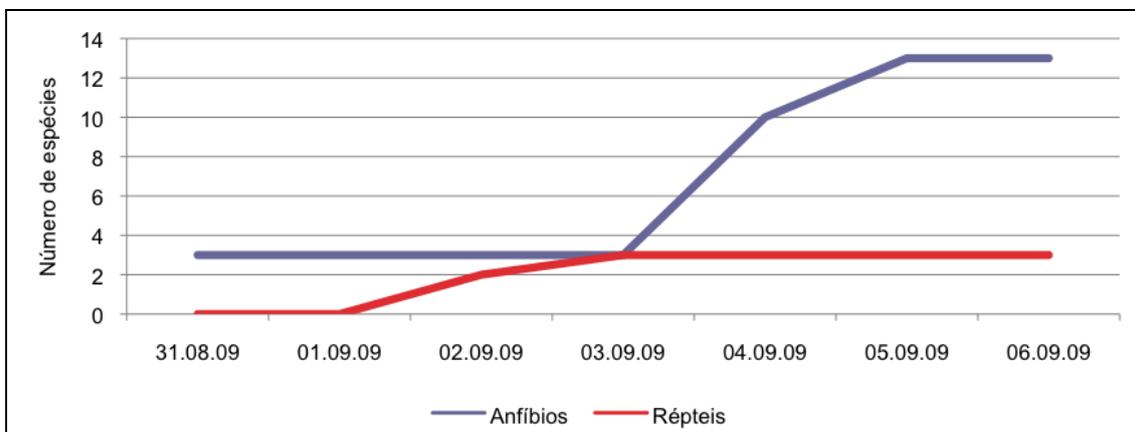
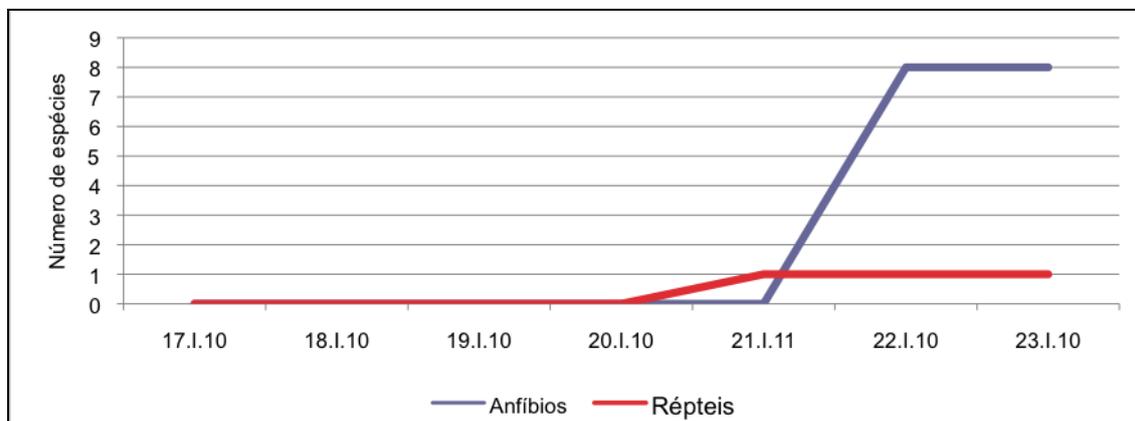


FIGURA 5.43 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios (linha azul) e répteis (linha vermelha) na Área E do Mineroduto Ferrous, Catas Altas da Noruega/MG, com dados da estação chuvosa



Área J (Mimoso do Sul, ES):

A riqueza total de anfíbios estimada para a área J foi de 28 espécies. O mesmo teste foi realizado separadamente para cada estação, seca e chuvosa, tendo sido estimada uma riqueza de 24 espécies de anfíbios na estação seca e 22 espécies na estação chuvosa.

Com relação aos répteis foi estimada uma riqueza total equivalente a oito espécies na área J. O teste realizado de forma isolada para cada estação indicou uma riqueza de seis espécies de répteis na estação seca e 12 na estação chuvosa.

Já a curva real do coletor indica que a área J apresentou uma riqueza total de 22 espécies de anfíbios e 11 espécies de répteis (Figura 5.44). Confeccionada separadamente conforme a sazonalidade, a curva do coletor indica a presença de 14 espécies de anfíbios e cinco de répteis na estação seca (Figura 5.45) e de 19 espécies de anfíbios e oito de répteis na estação das chuvas (Figura 5.46).

FIGURA 5.44 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área J do Mineroduto Ferrous, Mimoso do Sul/ES, com dados das estações seca e chuvosa

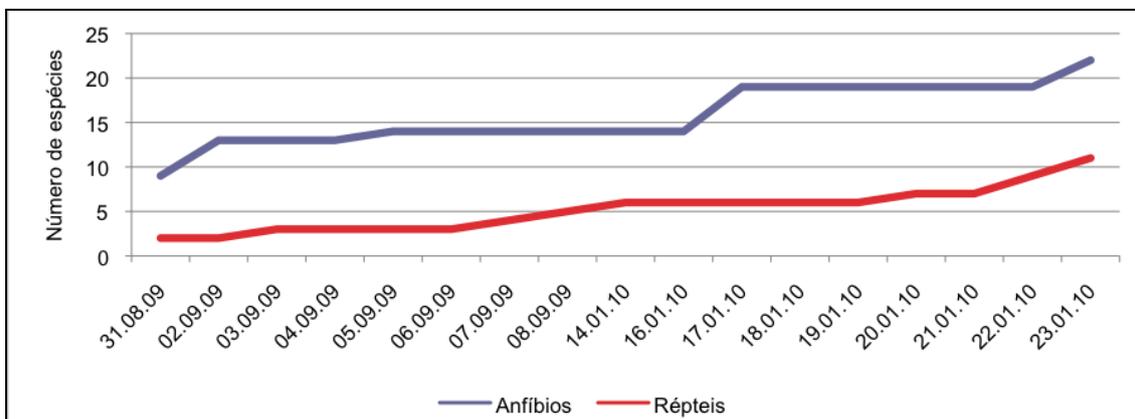


FIGURA 5.45 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área J do Mineroduto Ferrous, Mimoso do Sul/ES, com dados da estação seca.

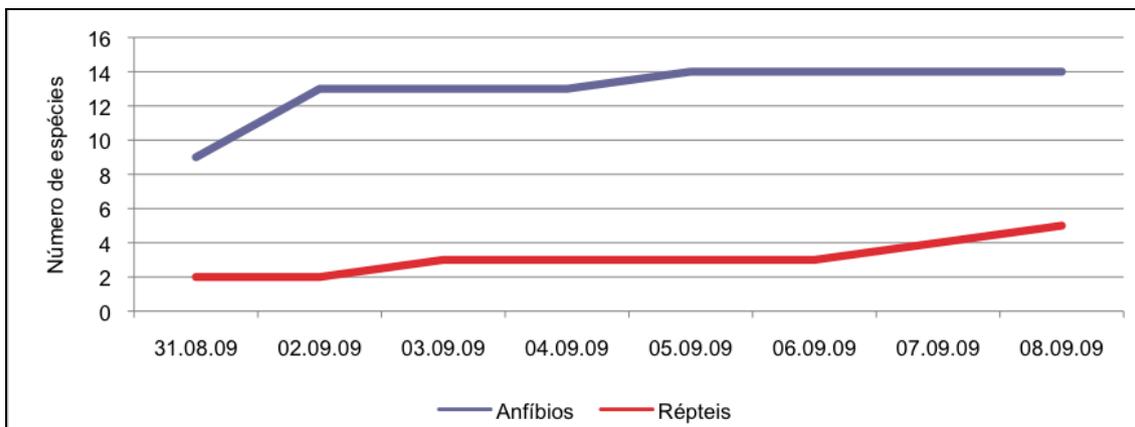
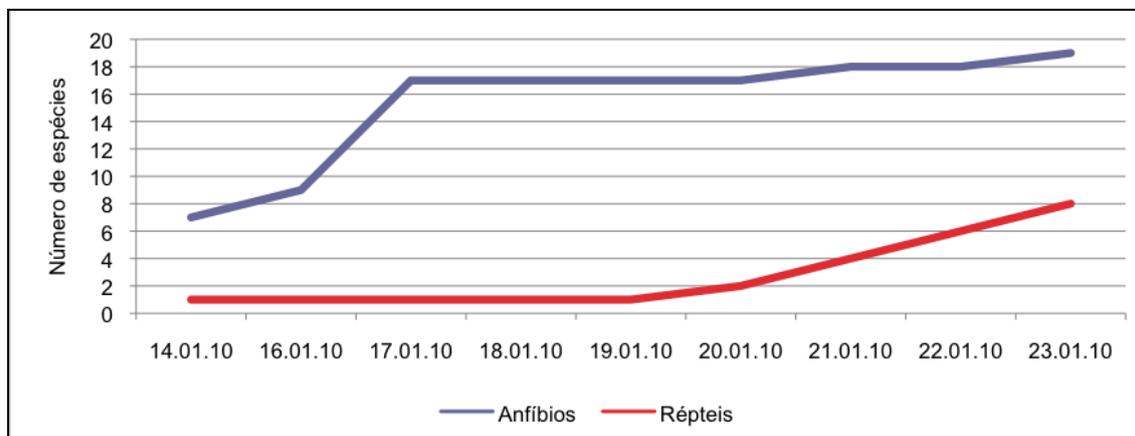


FIGURA 5.46 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área J do Mineroduto Ferrous, Mimoso do Sul/ES, com dados da estação chuvosa.



Área K (Presidente Kennedy, ES):

A riqueza total de anfíbios estimada para a área K foi de 19 espécies. O mesmo teste foi realizado separadamente para cada estação, seca e chuvosa, tendo sido estimada uma riqueza de 12 espécies de anfíbios na estação seca e 16 espécies na estação chuvosa.

Com relação aos répteis foi estimada uma riqueza total equivalente a 12 espécies na área K. O teste realizado de forma isolada para cada estação indicou uma riqueza de 12 espécies de répteis na estação seca e 10 na estação chuvosa.

Já a curva real do coletor indica que a área K apresentou uma riqueza total de 20 espécies de anfíbios e 12 espécies de répteis (Figura 5.47). Confeccionada separadamente conforme a sazonalidade, a curva do coletor indica a presença de 10 espécies de anfíbios e seis de répteis na estação seca (Figura 5.48) e de 18 espécies de anfíbios e 12 de répteis na estação das chuvas (Figura 5.49).

FIGURA 5.47 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área K do Mineroduto Ferrous, Presidente Kennedy/ES, com dados das estações seca e chuvosa

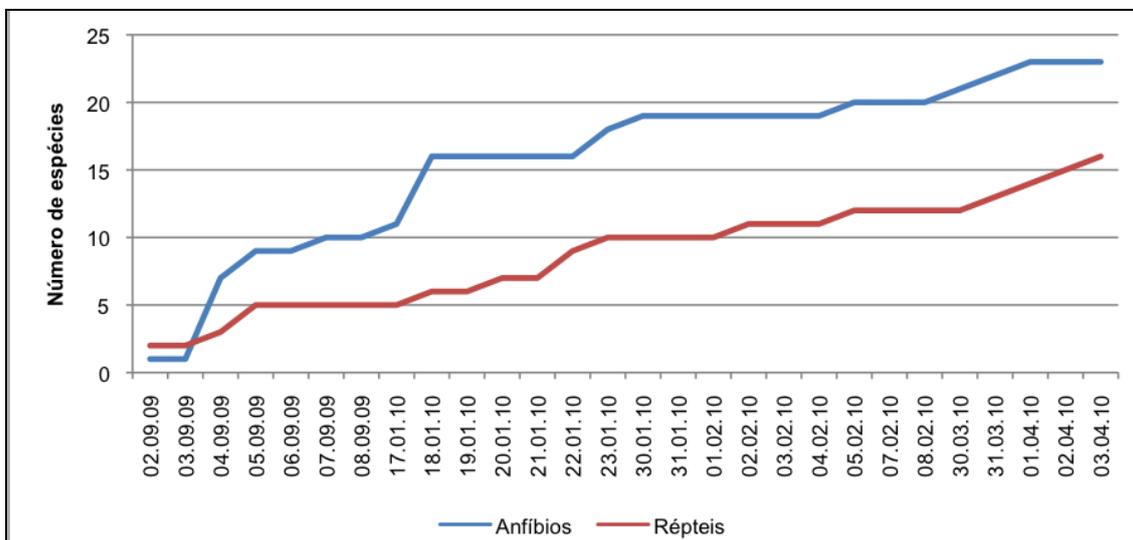


FIGURA 5.48 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área K do Mineroduto Ferrous, Presidente Kennedy/ES, com dados da estação seca

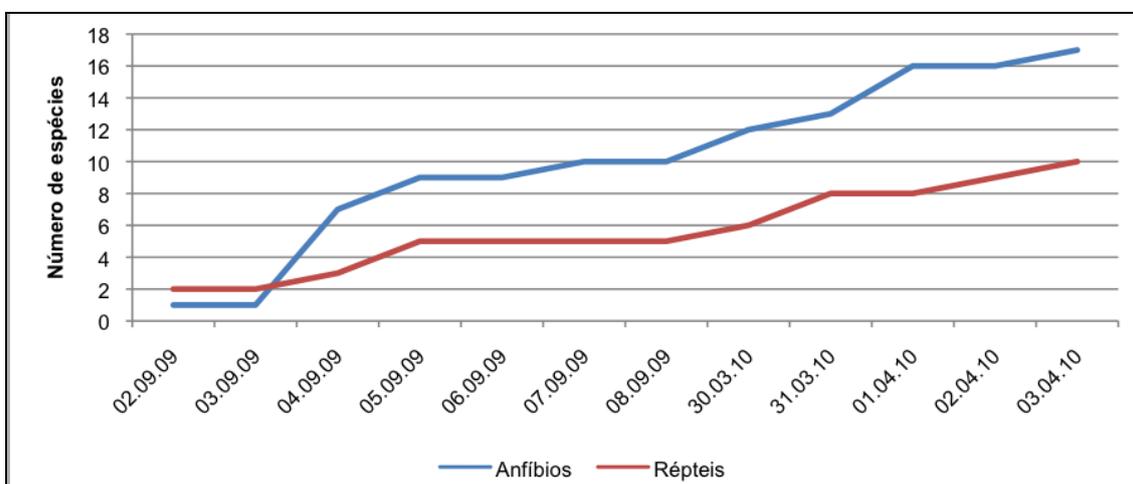
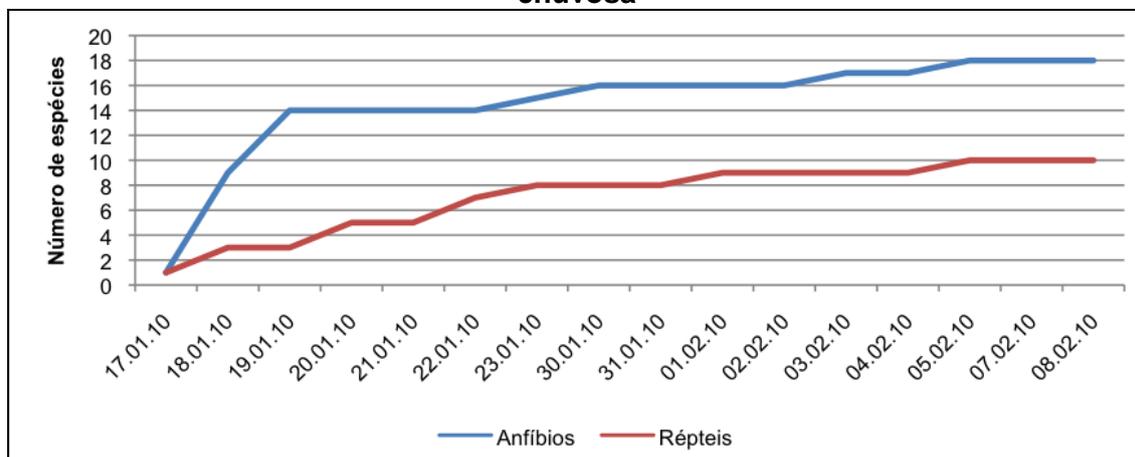


FIGURA 5.49 - Curva real do coletor obtida para a riqueza de anfíbios e répteis na Área K do Mineroduto Ferrous, Presidente Kennedy/ES, com dados da estação chuvosa



No caso dos anfíbios, quando comparamos os resultados dos estimadores de riqueza com a curva real do coletor, nota-se que o teste estatístico empregado indicou uma riqueza próxima nas quatro áreas amostradas. Este fato indica que a metodologia adotada foi eficiente para estimar a riqueza de anfíbios, ou seja, as investigações realizadas aproximam-se da suficiência amostral. Apesar deste estudo ter se baseado em uma amostragem rápida, a formação de grandes agregações reprodutivas propiciou o encontro de grande número de espécies em curtos períodos de tempo, influenciando diretamente a eficiência dos estimadores de riqueza.

Para os répteis esta observação também pode ser realizada com relação a todas as áreas. Este fato indica que a amostragem realizada foi igualmente satisfatória, principalmente quando as amostragens nas duas estações são integradas. Este resultado corrobora o pressuposto de que amostragens realizadas em diferentes estações do ano se mostram mais eficientes para avaliação da real riqueza de espécies de uma determinada área.

A curva real do coletor, considerando-se dados integrados das estações de seca e chuva atingiu a assíntota nas áreas D e E, tanto para os répteis quanto para os anfíbios, enquanto que na área K a assíntota só foi atingida para os anfíbios. Na área J algumas espécies de répteis e anfíbios só foram registradas nos últimos dias de amostragem, fato que propicia a instabilidade da curva. Desta forma, apesar da curva real do coletor e dos estimadores de riqueza terem apresentado valores próximos, o prolongamento da amostragem nas áreas estudadas poderá ampliar a riqueza encontrada, possibilitando a estabilização da curva do coletor.

Foram calculadas curvas de abundância ranqueada para as espécies de anfíbios e répteis ocorrentes nas áreas de Floresta Estacional Semidecidual e Restinga, comparando-se as estações seca e chuvosa. Os gráficos podem ser consultados no RTC 02.

Com relação à dominância de espécies, as curvas de abundância ranqueada obtidas para a estação seca demonstram que os anfíbios mais abundantes na Floresta Estacional Semidecidual foram *Dendropsophus minutus* (perereca), *D. elegans* (perereca-de-moldura), *S. alter* (perereca), *Physalaemus cuvieri* (rã-cachorro). As menos abundantes foram *Scinax argyreornatus* (perereca), *S. eurydice* (perereca), *Proceratophrys boiei* (sapo-de-chifre) e *Pseudopaludicola aff. mystacalis* (rã).

Já durante a estação chuvosa as espécies mais abundantes foram *Hypsiboas albopunctatus* (perereca), *Scinax alter* (perereca), *Dendropsophus branneri* (perereca-amarela) e *D. elegans* (perereca-de-moldura). As menos abundantes foram *Bokermannohyla* sp. n. (gr. circumdata) (perereca), *Rhinella crucifer* (sapo-cururu) e *Odontophrynus cultripes* (sapo-escavador).

Na análise integrada abrangendo as duas estações, as espécies mais abundantes foram *Hypsiboas albopunctatus* (perereca), *Dendropsophus minutus* (perereca), *D. elegans* (perereca-de-moldura), *D. branneri* (perereca-amarela), e *Scinax alter* (perereca). As menos abundantes foram *S. eurydice* (perereca) e *Proceratophrys boiei* (sapo-de-chifre).

Já as curvas de abundância ranqueada obtidas para a Restinga apontam para uma dominância numérica de *Dendropsophus branneri* (perereca-amarela) e *Scinax alter* (perereca), isoladamente na estação seca e também na análise conjunta das duas estações, assim como de *Leptodactylus fuscus* (rã-assobiadora) e novamente *S. alter* na estação chuvosa. A espécie menos abundante durante a estação seca foi *Rhinella granulosa* (sapo-granuloso). Na estação chuvosa, as espécies menos abundantes foram *D. pseudomexicanus* (perereca), *Rhinella crucifer* (sapo-cururu), *Rhinella pygmaea* (sapo-granuloso) e *Physalaemus marmoratus* (rãzinha-de-folhiço). As espécies menos abundantes nas duas estações foram *Rhinella crucifer* (sapo-cururu), *R. pygmaea* (sapo-granuloso), *Physalaemus marmoratus* (rãzinha-de-folhiço) e *Leptodactylus mystacinus* (rã-grilo).

No caso dos répteis, de acordo com as curvas de abundância ranqueadas obtidas, a espécie mais abundante na Floresta Estacional Semidecidual foi o lagarto *Enyalius bilineatus*, tanto na estação seca como na análise integrada das duas estações. Considerando-se apenas a estação chuvosa, não houve abundância predominante entre as espécies registradas.

No que tange à Restinga, a espécie mais abundante foi *Tropidurus torquatus* (calango), tanto nas análises discriminadas das estações seca e chuvosa como na análise conjunta. Os demais répteis registrados nesta fitofisionomia não apresentaram diferenças significativas na abundância, exceto a cobra-cega *Typhlops brongersmianus*, que, apesar de significativamente menos abundante que *T. torquatus*, apresentou maior abundância que as outras espécies registradas.

Se comparadas aos anfíbios, a grande maioria das espécies de répteis apresentou abundâncias baixas e os registros foram realizados, em sua maioria, de forma ocasional. Em estudos de curto prazo, torna-se difícil avaliar a abundância dos táxons registrados de forma consistente, devido a fatores intrínsecos à biologia do grupo, como mencionado por STRÜSSMAN et al. (2000).

É possível observar que as áreas de Floresta Estacional Semidecidual apresentaram maior diversidade de anfíbios e répteis em relação às áreas de Restinga. Na Floresta Estacional Semidecidual foram encontradas 56 espécies de anfíbios e 9 espécies de répteis, enquanto na Restinga foram encontradas 22 espécies de anfíbios e nove de répteis. Aqui cabe lembrar que a maioria dos ambientes amostrados compreenderam áreas de Floresta Estacional Semidecidual, fato relevante para interpretação dos dados.

Já nas figuras que ilustram a diversidade de espécies da Restinga é possível observar quedas bruscas nas curvas, o que aponta para uma menor diversidade de anfíbios e répteis nesta fitofisionomia. Esta queda indica menor equidade, ou seja, existem poucas espécies numericamente dominantes e há diferenças muito acentuadas em termos de abundância entre as espécies ocorrentes. A menor equidade da diversidade entre os répteis da Restinga se deve, sobretudo, à presença abundante de *Tropidurus torquatus* (calango).

5.6.4 - Espécies ameaçadas

Durante as amostragens, foram registradas algumas espécies ameaçadas segundo as listas de espécies ameaçadas de extinção consultadas (CARAMASCHI et al. In BERGALLO et al. 2000; PASSAMANI & MENDES, 2007; MMA, 2008; IUCN, 2010) Estes registros foram exclusivos para a All, a partir de dados primários e/ou secundários (Quadro 5.20).

QUADRO 5.20 - Espécies ameaçadas da herpetofauna registradas na ADA/AID e All do Mineroduto Ferrous. Categoria: CR - Criticamente em perigo; VU - Vulnerável

Espécie	Nome Popular	Fonte	Categoria	Ameaça	Pontos com Registro
All					
<i>Cnemidophorus littoralis</i>	Lagarto-de cauda-verde	MMA, 2008 PASSAMANI & MENDES (2007)	VU VU	Destruição de habitat Distribuição restrita e declínio da população	Área K / Presidente Kennedy / ES (SILVA & ARAÚJO, 2008)
<i>Euparkerella robusta</i>	Rã-do-folhço	IUCN, 2010	VU	Distribuição restrita	P83 / Área J / Mimoso do Sul / ES
<i>Phyllomedusa ayeaye</i>	Perereca-das-folhagens	IUCN, 2010	CR	Perda, descaracterização e fragmentação de habitats	Ouro Branco / MG (Museu de Zoologia João Moojen de Oliveira / Universidade Federal de Viçosa)
		MMA, 2008	CR	Perda, descaracterização e fragmentação de habitats	

Cnemidophorus littoralis (lagarto-de-cauda-verde) foi registrado apenas pelo levantamento bibliográfico, como espécie de provável ocorrência na All. Consiste um registro de grande importância, pois a literatura indica sua ocorrência na Praia das Neves, município de Presidente Kennedy/ES (SILVA & ARAÚJO, 2008). Deste modo, torna-se necessário identificar o ponto exato de ocorrência desta espécie na restinga de Praia das Neves, para que seja possível avaliar de forma consistente se este lagarto está presente em alguma área que será atingida pelo empreendimento.

5.6.5 - Indicadores biológicos / Exóticas / Risco epidemiológico / Cinegéticas

Como indicadores biológicos, podem ser citados as espécies *Cnemidophorus littoralis* (lagarto-de-cauda-verde) e *Euparkerella robusta* (rã-do-folhiço). Estas espécies foram registradas apenas para as Áreas J (Mimoso do Sul) e K (Presidente Kennedy/ES), respectivamente, e atualmente sofrem com a perda de habitat.

O teiú (*Tupinambis meriana*) foi a única espécie cinegética registrada. Esta espécie é muitas vezes utilizada como item alimentar em algumas regiões brasileiras. A única espécie exótica registrada foi *Hemidactylus mabouia* (lagartixa-de-parede), encontrada na All. Esta espécie é amplamente distribuída no território brasileiro e muito bem adaptada a ambientes antropizados.

A espécie *Micrurus corallinus* (coral-verdadeira) foi a única serpente de importância médica registrada durante as amostragens, sendo encontrada na área K, no município de Presidente Kennedy/ES.

5.6.6 - Comentários taxonômicos / Espécies de relevância destacada

Entre as espécies de anfíbios e répteis registradas na ADA/AID apenas *Pseudopaludicola aff. mystacalis* (rãzinha) não teve sua identificação realizada até o nível específico. A identificação das espécies do gênero *Pseudopaludicola* é difícil devido à sua morfologia conservativa e pequeno porte, o que faz com que dados bioacústicos sejam essenciais para o reconhecimento específico (GIARETTA & KOKUBUM, 2003).

Bokermannohyla sp. n. (gr. circumdata) (perereca) foi registrada na área D. Já foi diagnosticada como uma nova espécie para a ciência e é conhecida para diversas localidades do estado de Minas Gerais (e.g. Catas Altas, Congonhas, Mariana e Santa Bárbara). A espécie encontra-se em processo de descrição por pesquisadores do Museu Nacional (A.C.C. Lourenço, obs. pess.). Até o momento, apenas informações sobre locais de desova e atividade de vocalização foram obtidas para esta espécie através de observações pessoais de pesquisadores que trabalham com este grupo. Desta forma, sabe-se que tal espécie utiliza principalmente ambientes florestados, próximos a riachos, para reproduzir e desempenhar atividades de sobrevivência, apesar de alguns exemplares também terem sido observados em ambientes de áreas abertas desovando em corpos d'água lênticos (A.C.C. Lourenço, obs. pess.).

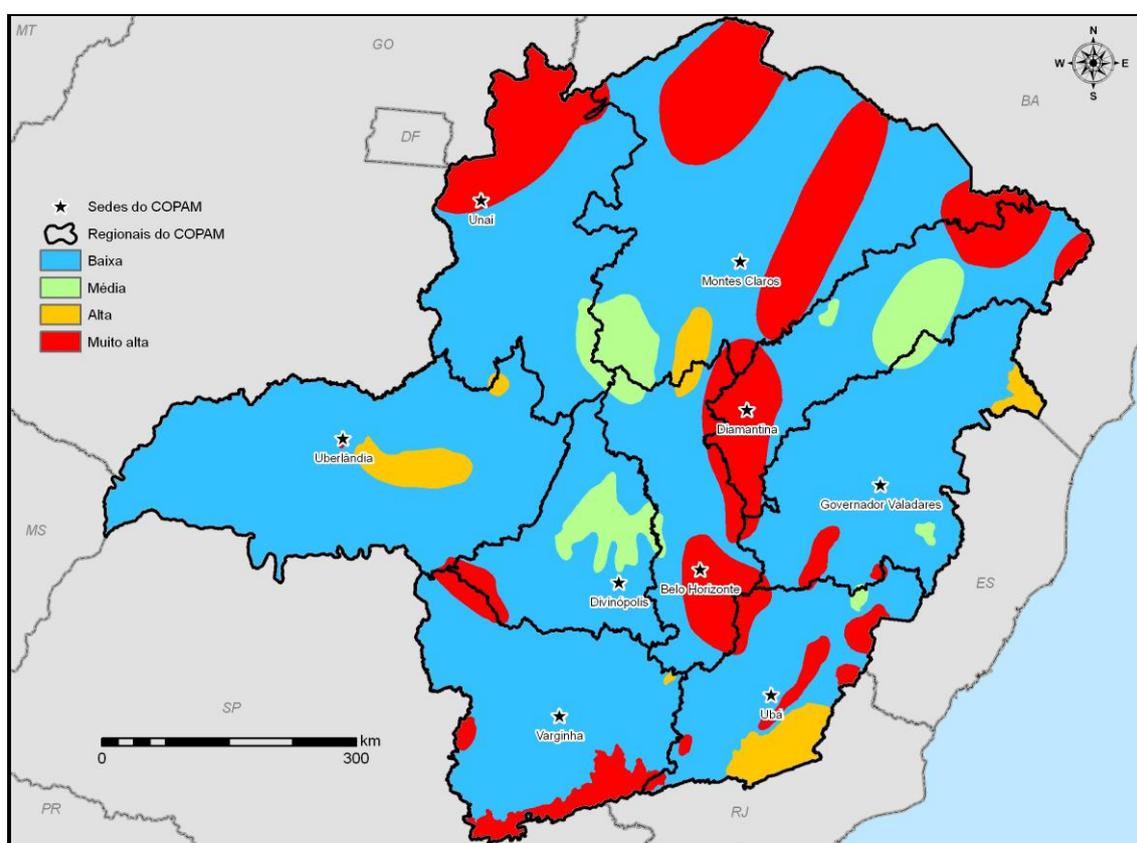
Scinax sp. n. (gr. *perpusillus*) (perereca) foi registrada apenas na área H. Tal espécie foi diagnosticada como inédita por pesquisadores da Universidade Federal de Viçosa (R.N. Feio, com. pess.). De acordo com estes pesquisadores esta espécie bromelícola aparentemente está associada ao Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e seu entorno.

Do mesmo modo, a rã *Physalaemus* sp. n. (gr. *olfersii*) registrada para as áreas F e H, foi diagnosticada como espécie nova e o trabalho de descrição da mesma encontra-se no prelo para publicação (C.S. Cassini obs. pess.). De acordo com os autores, esta espécie apresenta ampla distribuição, contemplando diversos municípios entre as áreas F e H.

5.6.7 - Áreas de relevância ecológica

Ao longo do trajeto onde está prevista a implantação do mineroduto Ferrous são encontradas diversas áreas consideradas ecologicamente relevantes (Figura 5.50).

FIGURA 5.50 - Distribuição da integridade do componente fauna para o indicador de prioridade de conservação da herpetofauna no Estado de Minas Gerais (Fonte: LOUZADA et al., 2008)



As áreas C, D e E se encontram em regiões de importância biológica especial, pois representam áreas com índice de pressão econômica de extremo a alto e grandes conflitos de uso, como exploração mineral, expansão urbana, captação de água, turismo ecológico e rural (DRUMMOND et al., 2005). Além disso, possuem prioridade alta para recuperação segundo LOUZADA et al. (2008).

As áreas F e G se encontram em regiões de importância biológica muito alta e especial, respectivamente. A região da área F apresenta um complexo de fragmentos de mata com importância biológica devido à formação de corredores (DRUMMOND et al., 2005). A região inclui os municípios de Ervália, Muriaé e Rosário da Limeira, que representam zonas com importância biológica extrema por integrarem o Complexo da Serra do Brigadeiro, área com alto índice de espécies endêmicas e raras. A importância biológica desta região é corroborada pela presença de duas espécies novas, além de espécies com problemas taxonômicos.

A área amostral H localiza-se em região que apresenta melhor qualidade ambiental, alta prioridade para conservação e vulnerabilidade média. A região possui importância biológica extrema devido à presença de espécies ameaçadas e remanescentes significativos de vegetação nativa. Além disso, possui prioridade alta para criação de unidades de conservação (DRUMMOND et al., 2005). O estado de conservação observado in loco nesta área, bem como as espécies associadas registradas no presente estudo, corroboram estes dados, indicando que a área é de fato importante em termos de conservação. Destaca-se a presença de *Physalaemus* sp. n. (gr. olfersii) (rãzinha-de-folhiço), *Leptodactylus* gr. *marmoratus* (rã) e *Scinax* sp. n. (gr. *perpusillus*) (perereca).

As restingas, fitofisionomia que inclui a área amostral K, são consideradas “Áreas de Preservação Permanente” (APP). Um dos critérios utilizados para esta definição baseia-se na presença de exemplares da fauna ameaçada de extinção que constem de lista elaborada pelo Poder Público Federal, Estadual ou Municipal. Como dito anteriormente, nesta área pode ser encontrada a espécie de lagarto ameaçada *Cnemidophorus littoralis*.

5.6.8 - Conclusão

A herpetofauna registrada na Área de Influência do Mineroduto Ferrous é diversa, incluindo espécies características de áreas abertas, florestadas e regiões litorâneas, sendo formada, de maneira geral, por espécies com ampla distribuição geográfica no território brasileiro.

A All apresenta uma herpetofauna rica com presença de táxons com distribuição restrita, raros, endêmicos ou mesmo ameaçados de extinção. Os municípios de Ervália e Muriaé (Áreas F e G) apresentaram maior riqueza e diversidade de espécies, como pode ser evidenciado pela presença de algumas espécies típicas de áreas florestadas com alto grau de conservação. Provavelmente, este fato deve estar relacionado ao grande conjunto de unidades de conservação existentes no entorno destas áreas, dentre as quais é possível citar o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro e a Área de Proteção Ambiental Mata do Paraíso.

Para a All foi apontada a ocorrência de uma espécie de lagarto ameaçada, *Cnemidophorus littoralis* (MMA, 2008; PASSAMANI & MENDES, 2007). Esta espécie possui ocorrência na restinga da Praia das Neves, município de Presidente Kennedy/ES (SILVA & ARAÚJO, 2008). Deste modo, torna-se necessário identificar o ponto exato de ocorrência desta espécie na restinga de Praia das Neves, para que seja possível avaliar de forma consistente se este lagarto está presente em alguma área que será atingida pelo empreendimento.

5.7 - Diagnóstico da ictiofauna

O diagnóstico da Ictiofauna apresentado neste estudo inclui os dados biológicos obtidos para a bacia do Paraopeba, a qual intercepta os municípios de Brumadinho, Moeda e Belo Vale, ou seja, o texto aqui exposto é idêntico ao apresentado no “Relatório Técnico Complementar Nº 02 - Diagnósticos de Botânica, Mastofauna, Herpetofauna, Avifauna e Ictiofauna (RTC 02), o qual compõe este EIA. Embora estes três municípios não estejam incluídos no atual traçado do Mineroduto Ferrous, futuramente poderão ser alvo de Licenciamento ambiental, no caso de haver uma ampliação no traçado do Mineroduto. Vale ressaltar que os dados biológicos considerados, incluindo os pontos amostrais do rio Paraopeba localizados nos municípios de Brumadinho, Moeda e Belo Vale, são importantes para este Estudo de Impacto Ambiental uma vez que o empreendimento (mineroduto) intercepta o rio Maranhão, próximo à sua foz, no rio Paraopeba. Ademais, o empreendimento afetará várias sub-bacias que drenam para o Paraopeba, o que também justifica a inclusão dos dados da bacia do Paraopeba neste diagnóstico.

5.7.1 - Introdução

Os peixes representam quase 50% dos vertebrados atuais e compreendem mais de 31.000 espécies descritas e consideradas válidas (IUCN, 2008; FROESE & PAULY, 2009; ESCHMEYER & FONG, 2010). Dentre as regiões zoogeográficas, a Neotropical abriga cerca de 5.000 espécies descritas de peixes de água doce e mais de 1.500 ainda sem denominação formal, totalizando mais de 6.000 (REIS et al., 2003). Esse número, embora expressivo, ainda é inferior às 8.000 espécies estimadas por SCHAEFER (1998). Com base nessas estimativas a região neotropical é considerada uma área megadiversa em relação a peixes de água doce (JUNK, 2007).

O Brasil é o maior país dentro do neotrópico e também o que abriga a maior riqueza de peixes de água doce do mundo, com estimativas próximas de 3.000 espécies (KOTTELAT & WHITTEN, 1996; McALLISTER et al., 1997; FROESE & PAULY, 2009). Essa condição está relacionada diretamente ao seu posicionamento geográfico, dimensões territoriais, quantidade e tamanho de suas bacias hidrográficas.

5.7.2 - Procedimentos metodológicos

Como fontes de informações secundárias foram utilizados quatro trabalhos que sintetizam os dados mais recentes sobre peixes nas quatro bacias principais, que são o Paraopeba (ALVES & VONO, 1998), Itabapoana (BIZERRIL & PRIMO, 2001), Doce (VIEIRA, 2009) e Paraíba do Sul (VIEIRA & RODRIGUES, no prelo). Esses trabalhos contêm listas bem abrangentes e completas das espécies, permitindo comparações e balizamento dos estudos conduzidos de forma satisfatória.

Para os levantamentos de dados primários foram realizadas duas campanhas de campo, sendo a primeira realizada no período entre 11 de setembro e 04 de outubro de 2009 (estação seca) e a segunda no período entre 05 e 25 de janeiro de 2010 (estação chuvosa). Ambas as campanhas foram executadas em duas etapas contínuas, contando cada equipe com dois biólogos e um pescador profissional. As campanhas de amostragem foram autorizadas pela Licença IBAMA 154/2009 CGFAP/IBAMA (Processo 02001.002915/2009-11), válida de 26/06/2009 a 26/06/2010.

Os pontos amostrados com redes de emalhar consistiram em corpos d'água com maior profundidade, largura e vazão, que possibilitava a pesca com esse tipo de artefato, considerada como pesca quantitativa para efeito da avaliação das capturas por unidade de esforço - CPUE. Foram usadas malhas de diferentes dimensões (2,4; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 10; 12 e 14 cm medidos entre nós opostos), com 10 m de comprimento e 1,5 m de altura, totalizando 15 m² por rede. Dessa forma, o esforço total com redes de emalhar empregado por campanha em cada ponto amostrado foi de 150 m².

As redes foram armadas no final da tarde e retiradas na manhã do dia seguinte, permanecendo na água por aproximadamente 12 horas. Além das redes de espera, nesses pontos também foram utilizadas tarrafas (malhas de 3 e 4 cm medidos entre nós opostos) e realizados arrastos com redes tipo picaré (malha 24 mm). Os dados obtidos foram usados conjuntamente com aqueles das amostragens com redes de emalhar para estimar riqueza e diversidade de espécies. Nos pontos localizados nos afluentes (córregos e demais cursos d'água de porte menor), foram utilizadas tarrafas, redes de arrasto e peneiras com malhas de 2 mm. O esforço de pesca com esses artefatos (peneira, tarrafa e arrastos) foi padronizado em 30 minutos de coleta efetuados por duas pessoas.

Os pontos selecionados obedeceram a dois critérios: proximidade com o traçado do mineroduto e possibilidade de acesso. Além disso, levou-se em consideração o tamanho do corpo d'água (rios, córregos, ribeirões, alagados etc.), bem como a distribuição espacial dos pontos, que deveriam cobrir o mais homoganeamente possível a região e abrangerem toda a área afetada pelo empreendimento. Os pontos amostrados podem ser visualizados no anexo 5.3. O detalhamento das características individuais dos pontos, procedimentos de conservação do material, identificação das espécies e análise de dados, encontra-se no RTC 02.

5.7.3 - Resultados

A avaliação da riqueza da All para o Mineroduto Ferrous considerou as quatro grandes bacias atravessadas pelo empreendimento isoladamente, cujos dados foram extraídos de trabalhos de compilação publicados ou no prelo, e assim usados para avaliar a representatividade dos resultados obtidos nos trabalhos de campo. A síntese da riqueza entre bacias é mostrada no quadro 5.21.

QUADRO 5.21 - Riqueza de espécies de peixes por bacia de drenagem na All do Mineroduto Ferrous (dados secundários)

Bacia	Riqueza Total de Espécies	Riqueza para a área de interesse dos estudos (All)	Fonte bibliográfica
Paraopeba (São Francisco)	86 (nativas e exóticas)	30-61 (nativas e exóticas)	ALVES & VONO (1998); ALVES et al. (no prelo)
Doce	99 (71 nativas e 28 exóticas)	51 nativas e 19 exóticas (alto rio Doce)	VIEIRA (2009)
Paraíba do Sul	127-160 (nativas e exóticas)	63 nativas	ARAÚJO & NUNAN (2005); BIZZERRIL & PRIMO (2001); VIEIRA & RODRIGUES (no prelo)
Itabapoana	71 (nativas e exóticas)	71 (nativas e exóticas)	BIZZERRIL & PRIMO (2001)

A bacia com maior riqueza total foi a do Paraíba do Sul, a qual segundo BIZZERRIL & PRIMO (2001), possui alta similaridade ictiofaunística com o Itabapoana. A bacia do rio Doce abriga quase 100 espécies, das quais praticamente 30% são exóticas. Para a totalidade da bacia do rio São Francisco existem registros de 205 espécies nativas (ALVES et al., no prelo), entretanto, para o rio Paraopeba essa diversificação é menor, conforme pode ser observada no quadro 5.16. O Itabapoana é o rio que apresenta menor riqueza de espécies, fato que pode estar relacionado a uma menor intensidade de coletas na drenagem.

Durante as duas campanhas de amostragem da ictiofauna foram capturados 2.412 exemplares, pertencentes a 82 espécies, distribuídas em 20 famílias e seis ordens. Cabe destacar que o número de espécies registradas é ainda superior ao apresentado neste documento, visto que determinados gêneros contêm mais de uma espécie e se encontram designados com a notação "spp.". Parte das espécies registradas durante as campanhas estão ilustradas nas fotos 5.37 a 5.41. A riqueza de espécies por ponto e lista completa pode ser verificada no RTC 02.



FOTO 5.37 - Exemplo de piau (*Leporinus steindachneri*) (comprimento total 24,4 cm)



FOTO 5.38 - Exemplo de cambeva (*Trichomycterus immaculatus*) (comprimento total 10,3 cm)



FOTO 5.39 - Exemplo de piabanha (*Brycon insignis*) (comprimento total 12,1 cm)



FOTO 5.40 - Exemplar de curimatã (*Prochilodus vimboides*) (comprimento total 31,2 cm)



FOTO 5.41 - Exemplar de timburé (*Leporinus thayeri*) (comprimento total 15,6 cm)

5.7.3.1 - Abundância de Espécies e Frequência de Ocorrência

A abundância numérica de todas as espécies em cada ponto de amostragem é mostrada no quadro 5.22. Observa-se que o Itabapoana foi a drenagem onde foram capturados o maior número de espécimes, seguido pelo Paraíba do Sul, Doce e Paraopeba. Entre pontos, o número de exemplares coletados variou de 0 a 146, demonstrando grande variabilidade na abundância das espécies em cada local amostrado, resultado que foi independente da bacia considerada.

Oito espécies foram responsáveis por mais de 50% das capturas numéricas durante as duas campanhas: *Astyanax aff. bimaculatus*, *Poecilia vivipara*, *Geophagus brasiliensis*, *Astyanax aff. taeniatus*, *Cyphocharax gilbert*, *Astyanax sp.2*, *Astyanax sp.4* e *Loricariichthys aff. castaneus* (Quadro 5.23). Para biomassa, também ocorreu concentração em poucas espécies: *Leporinus copelandii*, *Prochilodus costatus*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias malabaricus*, *Hypostomus affinis*, *Prochilodus vimboides* e *Cyphocharax gilbert*, que responderam por 54,1% das capturas (Quadro 5.24). Como observado, somente duas espécies estiveram incluídas entre as mais abundantes tanto em número quanto biomassa (*Cyphocharax gilbert* e *Geophagus brasiliensis*).

QUADRO 5.23 - Espécies de peixes com respectivas representatividades numéricas (%) durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous

Espécies	Número de exemplares			
	Campanhas		Total	Acumulado
	1a.	2a.	%	%
<i>Astyanax aff. bimaculatus</i>	14,691	11,532	13,101	13,1
<i>Poecilia vivipara</i>	6,177	11,203	8,706	21,8
<i>Geophagus brasiliensis</i>	6,678	5,766	6,219	28,0
<i>Astyanax aff. taeniatus</i>	1,503	10,544	6,053	34,1
<i>Cyphocharax gilbert</i>	5,175	6,837	6,012	40,1
<i>Astyanax sp.2</i>	4,424	4,695	4,561	44,7
<i>Astyanax sp.4</i>	0,501	6,425	3,483	48,1
<i>Loricariichthys aff. castaneus</i>	3,172	3,707	3,441	51,6
<i>Hypostomus affinis</i>	2,421	2,883	2,653	54,2
<i>Oligosarcus acutirostris</i>	3,255	1,483	2,363	56,6
<i>Glanidium melanopteron</i>	4,257	0,412	2,322	58,9
<i>Poecilia reticulata</i>	0,417	4,201	2,322	61,2
<i>Leporinus copelandii</i>	2,671	1,236	1,949	63,2
<i>Hoplosternum littorale</i>	3,255	0,659	1,949	65,1
<i>Hyphessobrycon sp.</i>	3,84	-	1,907	67,0
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	1,669	2,059	1,866	68,9
<i>Trichomycterus alternatus</i>	1,92	1,565	1,741	70,6
<i>Pimelodella sp.</i>	1,836	1,4	1,617	72,3
<i>Astyanax sp.3</i>	2,755	0,412	1,575	73,8
<i>Astyanax aff. scabripinnis</i>	3,172	-	1,575	75,4
<i>Prochilodus costatus</i>	2,17	0,906	1,534	76,9
<i>Phalloceros harpagos</i>	0,083	2,801	1,451	78,4
<i>Hoplias malabaricus</i>	1,336	0,906	1,119	79,5
<i>Harttia cf. carvalhoi</i>	-	1,977	0,995	80,5
<i>Deuterodon sp.</i>	1,92	-	0,954	81,5
<i>Astyanax aff. rivularis</i>	-	1,812	0,912	82,4
<i>Characidium aff. timbuiensis</i>	1,419	0,329	0,871	83,3
<i>Parotocinclus cf. maculicauda</i>	0,083	1,647	0,871	84,1

Continuação

Espécies	Número de exemplares			
	Campanhas		Total	Acumulado
	1a.	2a.	%	%
<i>Trichomycterus immaculatus</i>	1,002	0,659	0,829	85,0
<i>Characidium aff. zebra</i>	0,835	0,659	0,746	85,7
<i>Prochilodus vimboides</i>	0,751	0,659	0,705	86,4
<i>Hypostomus sp.3</i>	0,501	0,824	0,663	87,1
<i>Neoplecostomus sp.</i>	0,501	0,824	0,663	87,7
<i>Pachyurus adspersus</i>	1,169	0,082	0,622	88,4
<i>Hypomasticus mormyrops</i>	0,417	0,824	0,622	89,0
<i>Gymnotus aff. carapo</i>	0,918	0,329	0,622	89,6
<i>Tilapia rendalli</i>	-	1,236	0,622	90,2
<i>Astyanax sp.1</i>	0,835	0,329	0,58	90,8
<i>Hypostomus luetkeni</i>	0,584	0,494	0,539	91,3
<i>Harttia loricariformis</i>	1,085	-	0,539	91,9
<i>Trichomycterus spp. (rio Doce)</i>	0,334	0,659	0,498	92,4
<i>Characidium sp.1</i>	0,167	0,824	0,498	92,9
<i>Rhamdia quelen</i>	0,751	0,165	0,456	93,3
<i>Astyanax aff. fasciatus</i>	0,918	-	0,456	93,8
<i>Trichomycterus spp. (rio Paraíba do Sul)</i>	0,334	0,577	0,456	94,2
<i>Astyanax aff. parahybae</i>	0,417	0,412	0,415	94,7
<i>Oligosarcus argenteus</i>	0,501	0,247	0,373	95,0
<i>Phalloceros uai</i>	0,501	0,247	0,373	95,4
<i>Apareiodon piracicabae</i>	0,668	-	0,332	95,7
<i>Piabina argentea</i>	0,584	-	0,29	96,0
<i>Parotocinclus doceanus</i>	0,334	0,247	0,29	96,3
<i>Clarias gariepinus</i>	0,334	0,165	0,249	96,6
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,334	0,165	0,249	96,8
<i>Imparfinis sp.</i>	0,501	-	0,249	97,1
<i>Characidium sp.2</i>	0,501	-	0,249	97,3
<i>Leporinus conirostris</i>	0,167	0,247	0,207	97,5
<i>Leporinus steindachneri</i>	0,417	-	0,207	97,7
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	-	0,412	0,207	97,9
<i>Brycon insignis</i>	0,167	0,165	0,166	98,1
<i>Crenicichla lacustris</i>	0,167	0,165	0,166	98,3
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	0,334	-	0,166	98,4
<i>Neoplecostomus microps</i>	0,334	-	0,166	98,6
<i>Leporinus thayeri</i>	-	0,247	0,124	98,7
<i>Oreochromis niloticus</i>	0,25	-	0,124	98,8
<i>Hypostomus sp.1</i>	0,25	-	0,124	99,0
<i>Harttia sp.</i>	0,25	-	0,124	99,1
<i>Pimelodus maculatus</i>	-	0,165	0,083	99,2
Espécie não determinada	-	0,165	0,083	99,3
<i>Australoheros aff. facetus</i>	0,167	-	0,083	99,3

Continuação

Espécies	Número de exemplares			
	Campanhas		Total	Acumulado
	1a.	2a.	%	%
<i>Microgeophagus</i> sp.	-	0,165	0,083	99,4
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	0,167	-	0,083	99,5
<i>Serrapinnus heterodon</i>	0,167	-	0,083	99,6
<i>Hoplias intermedius</i>	0,083	-	0,041	99,6
<i>Leporellus vittatus</i>	0,083	-	0,041	99,7
<i>Pimelodus fur</i>	-	0,082	0,041	99,7
<i>Gymnotus cf. inaequilabiatus</i>	0,083	-	0,041	99,7
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	0,083	-	0,041	99,8
<i>Rhamdiopsis microcephala</i>	-	0,082	0,041	99,8
<i>Rineloricaria</i> sp.	-	0,082	0,041	99,9
<i>Hypostomus</i> sp.2	0,083	-	0,041	99,9
<i>Hyphessobrycon eques</i>	0,083	-	0,041	100,0
<i>Phalloceros</i> sp.	0,083	-	0,041	100,0

QUADRO 5.24 - Espécies de peixes com respectivas representatividades em biomassa (%) durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous

Espécies	Número de exemplares			
	Campanhas		Total	Acumulado
	1a.	2a.	%	%
<i>Leporinus copelandii</i>	8,3136	13,6892	10,8178	10,8
<i>Prochilodus costatus</i>	12,3331	8,4984	10,5467	21,4
<i>Geophagus brasiliensis</i>	7,064	9,434	8,168	29,5
<i>Hoplias malabaricus</i>	7,5202	8,3011	7,884	37,4
<i>Hypostomus affinis</i>	7,0563	5,4667	6,3158	43,7
<i>Prochilodus vimboides</i>	5,0544	5,5004	5,2622	49,0
<i>Cyphocharax gilbert</i>	4,6397	5,6604	5,1152	54,1
<i>Loricariichthys aff. castaneus</i>	3,6459	6,1552	4,8148	58,9
<i>Pachyurus adspersus</i>	6,9815	0,3274	3,8818	62,8
<i>Astyanax aff. bimaculatus</i>	3,379	3,823	3,5859	66,4
<i>Glanidium melanopterum</i>	5,8866	0,7676	3,502	69,9
<i>Hoplosternum littorale</i>	4,7915	1,9043	3,4465	73,3
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	2,5575	4,298	3,3683	76,7
<i>Clarias gariepinus</i>	2,4921	4,1605	3,2693	80,0
<i>Oligosarcus acutirostris</i>	4,0383	1,5151	2,8629	82,8
<i>Pimelodus maculatus</i>	-	4,1909	1,9523	84,8
<i>Hypostomus luetkeni</i>	1,6996	1,4685	1,5919	86,4
<i>Leporinus conirostris</i>	0,9354	2,3154	1,5783	88,0
<i>Astyanax aff. taeniatus</i>	0,1467	2,1959	1,1013	89,1
<i>Rhamdia quelen</i>	1,5383	0,4482	1,0305	90,1
<i>Hypostomus sp.3</i>	0,7977	1,0767	0,9277	91,0
<i>Brycon insignis</i>	0,2096	1,6199	0,8666	91,9
<i>Astyanax sp.2</i>	0,8449	0,8413	0,8432	92,7
<i>Hypomasticus mormyrops</i>	0,6903	0,9229	0,7987	93,5
<i>Leporinus thayeri</i>	-	1,6071	0,7486	94,3
<i>Pimelodella sp.</i>	0,6652	0,5247	0,5997	94,9
<i>Gymnotus aff. carapo</i>	0,5942	0,2171	0,4185	95,3
<i>Hoplias intermedius</i>	0,6836	-	0,3651	95,7
<i>Harttia cf. carvalhoi</i>	-	0,7673	0,3575	96,0
<i>Astyanax sp.3</i>	0,4875	0,1097	0,3115	96,3
<i>Harttia loricariformis</i>	0,5007	-	0,2675	96,6
<i>Oligosarcus argenteus</i>	0,3367	0,1806	0,264	96,9
<i>Astyanax aff. fasciatus</i>	0,4241	-	0,2265	97,1
<i>Crenicichla lacustris</i>	0,168	0,264	0,2127	97,3
<i>Eigenmannia virescens</i>	0,2765	0,119	0,2031	97,5
<i>Deuterodon sp.</i>	0,3749	-	0,2003	97,7
<i>Oreochromis niloticus</i>	0,361	-	0,1928	97,9

Continuação

Espécies	Número de exemplares			
	Campanhas		Total	Acumulado
	1a.	2a.	%	%
<i>Apareiodon piracicabae</i>	0,3379	-	0,1805	98,1
<i>Leporinus steindachneri</i>	0,3215	-	0,1717	98,3
<i>Astyanax aff. rivularis</i>	-	0,3511	0,1635	98,4
<i>Hypostomus</i> sp.1	0,2905	-	0,1552	98,6
<i>Astyanax aff. scabripinnis</i>	0,2806	-	0,1499	98,7
Espécie não determinada	-	0,3101	0,1445	98,9
<i>Astyanax</i> sp.1	0,0878	0,1352	0,1099	99,0
<i>Trichomycterus immaculatus</i>	0,1903	0,0144	0,1084	99,1
<i>Leporellus vittatus</i>	0,1835	-	0,098	99,2
<i>Pimelodus fur</i>	-	0,196	0,0913	99,3
<i>Poecilia vivipara</i>	0,0595	0,1154	0,0856	99,4
<i>Astyanax aff. parahybae</i>	0,0957	0,0688	0,0832	99,4
<i>Trichomycterus</i> spp. (rio Doce)	0,0896	0,0325	0,063	99,5
<i>Australoheros aff. facetus</i>	0,0997	-	0,0533	99,6
<i>Trichomycterus alternatus</i>	0,0604	0,0337	0,048	99,6
<i>Piabina argentea</i>	0,0865	-	0,0462	99,7
<i>Neoplecostomus</i> sp.	0,0151	0,0817	0,0461	99,7
<i>Astyanax</i> sp.4	0,0288	0,0647	0,0455	99,7
<i>Characidium aff. timbuiensis</i>	0,0461	0,0121	0,0302	99,8
<i>Hyphessobrycon</i> sp.	0,0505	-	0,027	99,8
<i>Gymnotus cf. inaequilabiatus</i>	0,0375	-	0,02	99,8
<i>Microgeophagus</i> sp.	-	0,042	0,0196	99,8
<i>Poecilia reticulata</i>	0,0025	0,0368	0,0185	99,9
<i>Characidium</i> sp.1	0,0079	0,0263	0,0164	99,9
<i>Imparfinis</i> sp.	0,0297	-	0,0158	99,9
<i>Trichomycterus</i> spp. (rio Paraíba do Sul)	0,0065	0,0237	0,0145	99,9
<i>Tilapia rendalli</i>	-	0,0258	0,012	99,9
<i>Parotocinclus cf. maculicauda</i>	0,0002	0,025	0,0118	99,9
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	0,0202	-	0,0108	99,9
<i>Harttia</i> sp.	0,0193	-	0,0103	100,0
<i>Characidium aff. zebra</i>	0,0094	0,0093	0,0094	100,0
<i>Parotocinclus doceanus</i>	0,0097	0,0054	0,0077	100,0
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	0,0117	-	0,0062	100,0
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	0,0097	-	0,0052	100,0
<i>Characidium</i> sp.2	0,0092	-	0,0049	100,0
<i>Neoplecostomus microps</i>	0,0076	-	0,0041	100,0
<i>Rhamdiopsis microcephala</i>	-	0,0067	0,0031	100,0
<i>Phalloceros harpagos</i>	0,0002	0,0062	0,003	100,0
<i>Phalloceros uai</i>	0,0031	0,0008	0,002	100,0
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	-	0,0039	0,0018	100,0
<i>Rineloricaria</i> sp.	-	0,0021	0,001	100,0

Continuação

Espécies	Número de exemplares			
	Campanhas		Total	Acumulado
	1a.	2a.	%	%
<i>Hypostomus sp.2</i>	0,0011	-	0,0006	100,0
<i>Hyphessobrycon eques</i>	0,0009	-	0,0005	100,0
<i>Serrapinnus heterodon</i>	0,0007	-	0,0004	100,0
<i>Phalloceros sp.</i>	0,0002	-	0,0001	100,0

As famílias com maiores representatividades numéricas foram Characidae e Loricariidae, que também foram as mais especiosas (Figura 5.51). Em biomassa houve destaque para várias, entretanto, as que mais contribuíram foram Prochilodontidae, Loricariidae e Anostomidae (Figura 5.52). Nessas famílias se encontram as espécies que alcançam maiores tamanhos dentro das drenagens objeto de avaliação e que são passíveis de serem registradas nas áreas amostradas.

Entre campanhas (1ª - seca e 2ª - chuva) não se observou grande variação, exceto para Poeciliidae em número e Anostomidae, Sciaenidae e Auchenipteridae em biomassa. Entretanto, nesse tipo de análise é esperado que valores de biomassa apresentem maior flutuação, pois a captura de poucos exemplares com pesos elevados desviam acentuadamente os resultados obtidos.

FIGURA 5.51 - Famílias de peixes com respectivas representatividades numéricas durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous

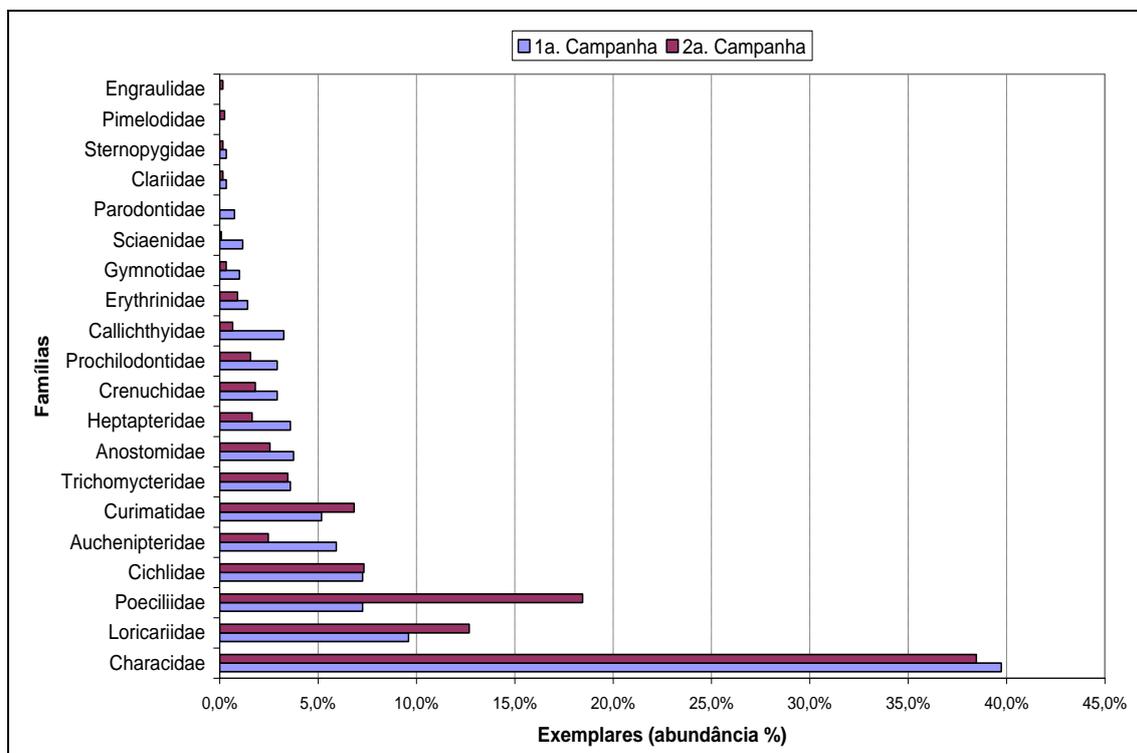
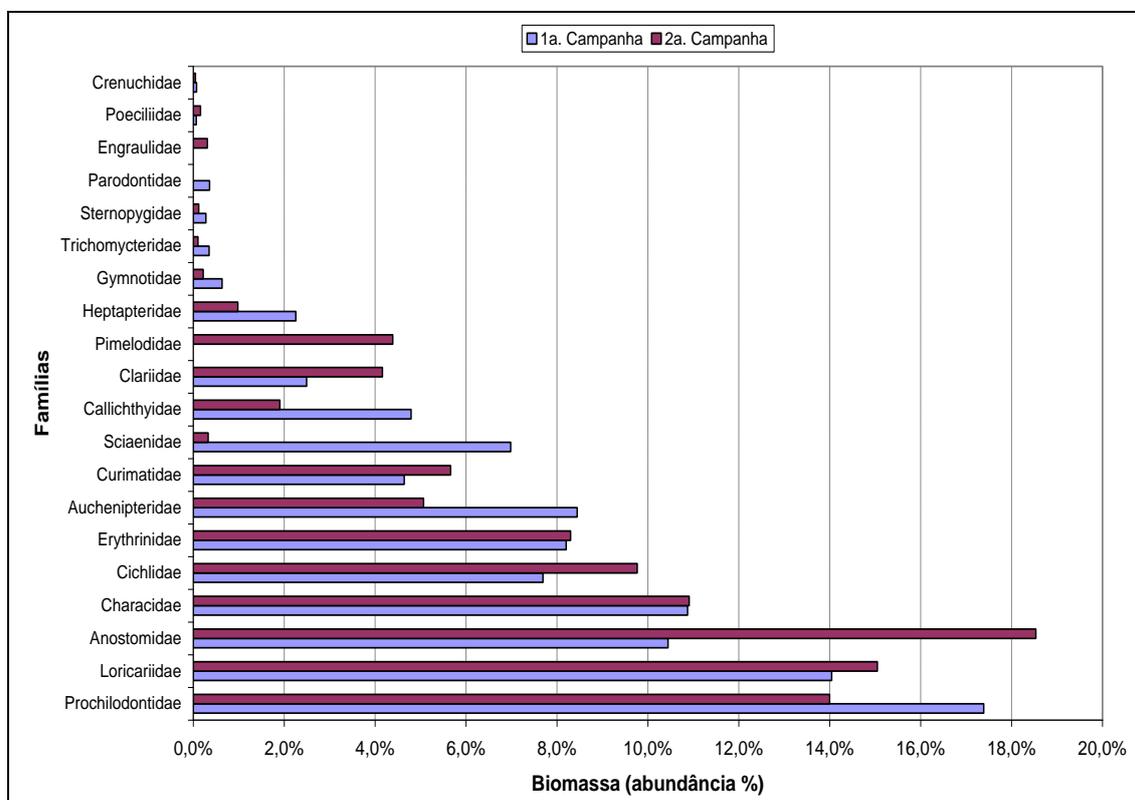


FIGURA 5.52- Famílias de peixes com respectivas representatividades em biomassa durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous



Os dados das Capturas por Unidade de Esforço (CPUE) evidenciaram variabilidade elevada entre pontos, tanto para número como biomassa (Figuras 5.53 e 5.54). Os pontos com maiores capturas numéricas estiveram localizados nas bacias do Paraíba do Sul (ponto 7 e 10) e Itabapoana (ponto 14). Nesses dois pontos se concentrou mais de 50% das capturas da 2ª. campanha. Na bacia do rio Doce e Paraopeba os resultados foram bastante próximos e com pouca variação entre campanhas. Em relação à biomassa foi registrado padrão semelhante, embora com a inclusão do ponto 6, localizado na bacia do rio Doce.

Deve ser destacado que embora tenham sido feitas coletas em períodos distintos do ano (seco e chuvoso), as condições em campo foram bastante similares e sem evidências marcantes da cheia anual. As fotos comparativas de alguns pontos de coletas durante as duas campanhas demonstram de forma clara a ressalva aqui apresentada. Dessa forma, a variação pouco expressiva nas capturas entre amostragens pode em parte ser creditada a essa característica.

FIGURA 5.53 - Capturas por unidade de esforço (CPUE %) em número durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous

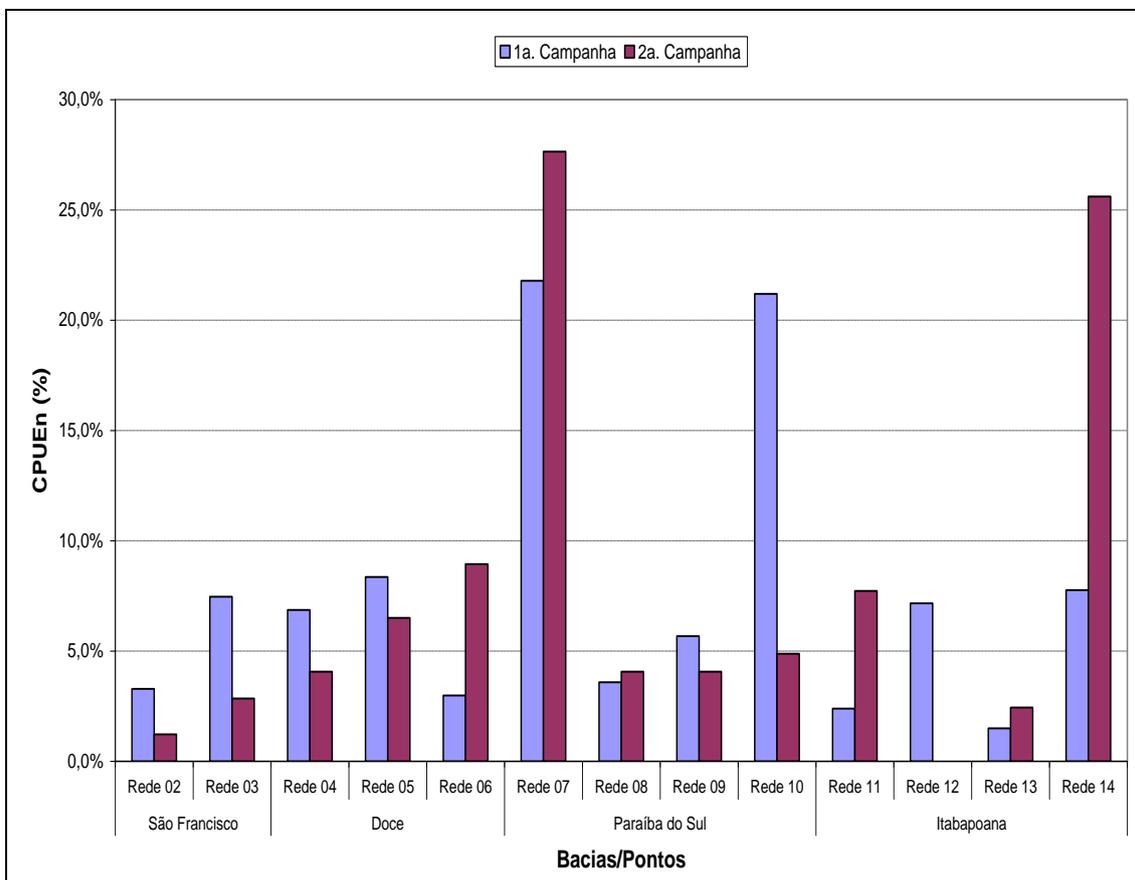
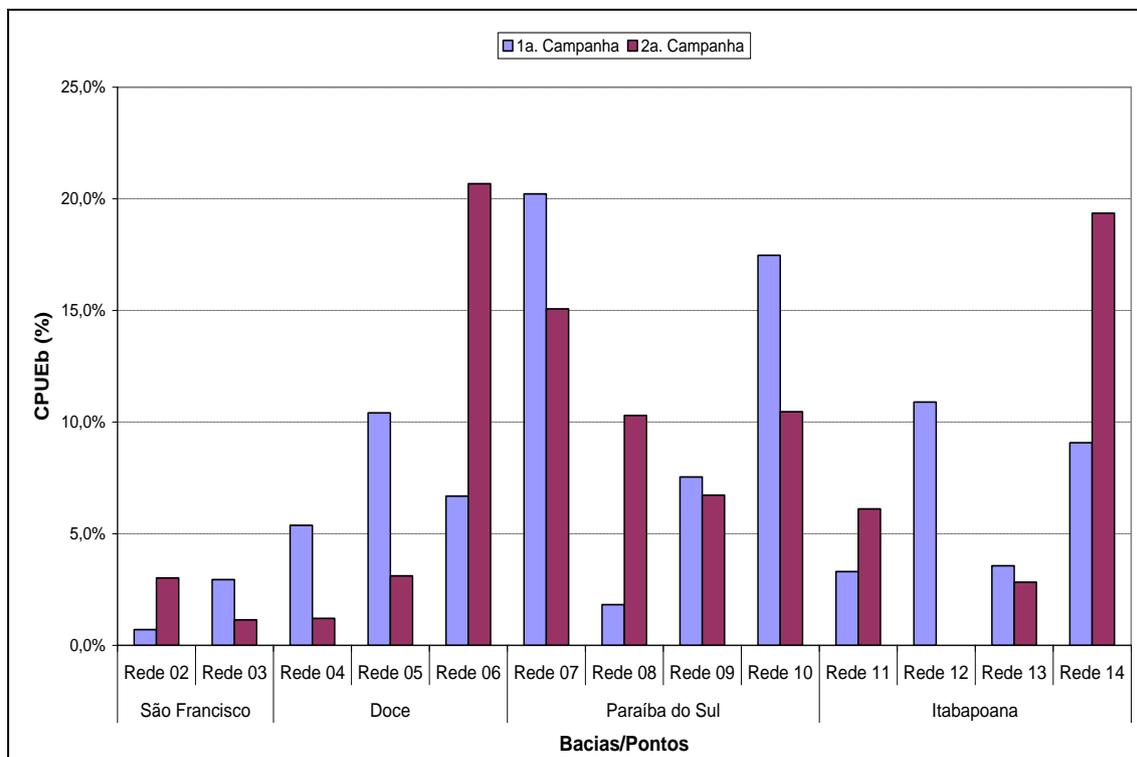


FIGURA 5.54 - Capturas por unidade de esforço (CPUE %) em biomassa durante a primeira e segunda campanha de campo para elaboração do EIA do Mineroduto Ferrous



Somente o lambari (*Astyanax aff. bimaculatus*) foi comum a mais de 50% dos pontos de amostragem (Quadro 5.25). Três espécies foram consideradas pouco comuns (*Geophagus brasiliensis*, *Hypostomus affinis* e *Hoplias malabaricus*), enquanto todas as demais (95%) foram classificadas como raras. Esses resultados denotam uma condição muito mais ligada ao processo amostral que uma realidade de distribuição das espécies. Essa inferência é feita em função das informações disponíveis em literatura, onde sabidamente uma boa parcela das espécies aqui classificadas como raras ou pouco comuns são de ampla distribuição entre duas ou mais bacias avaliadas. Bons exemplos são o bagre (*Rhamdia quelen*), o cará (*Geophagus brasiliensis*), a traíra (*Hoplias malabaricus*), o sairú (*Cyphocharax gilbert*), entre outras.

QUADRO 5.25 - Espécies de peixes com respectivas frequências (%) entre pontos e constância de ocorrência durante a primeira e segunda campanha de campo de amostragens da ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous

Espécies	Número de pontos de ocorrência da espécie	Frequência de ocorrência (%)	Constância (DAJOZ, 1979)
<i>Astyanax aff. bimaculatus</i>	29	53	Comum
<i>Geophagus brasiliensis</i>	25	45	Pouco Comum
<i>Hypostomus affinis</i>	20	36	Pouco Comum
<i>Hoplias malabaricus</i>	16	29	Pouco Comum
<i>Oligosarcus acutirostris</i>	14	25	Rara
<i>Astyanax aff. taeniatus</i>	11	20	Rara
<i>Pimelodella sp.</i>	11	20	Rara
<i>Cyphocharax gilbert</i>	10	18	Rara
<i>Loricariichthys aff. castaneus</i>	10	18	Rara
<i>Poecilia vivipara</i>	10	18	Rara
<i>Rhamdia quelen</i>	10	18	Rara
<i>Astyanax sp.4</i>	9	16	Rara
<i>Gymnotus aff. carapo</i>	9	16	Rara
<i>Astyanax sp.2</i>	8	15	Rara
<i>Oligosarcus argenteus</i>	8	15	Rara
<i>Hoplosternum littorale</i>	7	13	Rara
<i>Prochilodus costatus</i>	7	13	Rara
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	7	13	Rara
<i>Trichomycterus alternatus</i>	7	13	Rara
<i>Characidium aff. zebra</i>	6	11	Rara
<i>Poecilia reticulata</i>	6	11	Rara
<i>Prochilodus vimboides</i>	6	11	Rara
<i>Astyanax sp.3</i>	5	9	Rara
<i>Clarias gariepinus</i>	5	9	Rara
<i>Hypomasticus mormyrops</i>	5	9	Rara
<i>Leporinus copelandii</i>	5	9	Rara
<i>Trichomycterus immaculatus</i>	5	9	Rara
<i>Astyanax aff. scabripinnis</i>	4	7	Rara
<i>Astyanax sp.1</i>	4	7	Rara
<i>Brycon insignis</i>	4	7	Rara
<i>Characidium aff. timbuiensis</i>	4	7	Rara
<i>Characidium sp.1</i>	4	7	Rara
<i>Eigenmannia virescens</i>	4	7	Rara
<i>Glanidium melanopterum</i>	4	7	Rara
<i>Hyphessobrycon sp.</i>	4	7	Rara
<i>Leporinus conirostris</i>	4	7	Rara
<i>Neoplecostomus sp.</i>	4	7	Rara
<i>Piabina argentea</i>	4	7	Rara
<i>Astyanax aff. rivularis</i>	3	5	Rara
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	3	5	Rara

Continuação

Espécies	Número de pontos de ocorrência da espécie	Frequência de ocorrência (%)	Constância (DAJOZ, 1979)
<i>Crenicichla lacustris</i>	3	5	Rara
<i>Harttia cf. carvalhoi</i>	3	5	Rara
<i>Hypostomus luetkeni</i>	3	5	Rara
<i>Hypostomus sp.3</i>	3	5	Rara
<i>Imparfinis sp.</i>	3	5	Rara
<i>Leporinus thayeri</i>	3	5	Rara
<i>Pachyurus adspersus</i>	3	5	Rara
<i>Trichomycterus spp. (rio Doce)</i>	3	5	Rara
<i>Apareiodon piracicabae</i>	2	4	Rara
<i>Astyanax aff. fasciatus</i>	2	4	Rara
<i>Astyanax aff. parahybae</i>	2	4	Rara
<i>Characidium sp.2</i>	2	4	Rara
<i>Deuterodon sp.</i>	2	4	Rara
<i>Harttia lorincariformis</i>	2	4	Rara
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	2	4	Rara
<i>Neoplecostomus microps</i>	2	4	Rara
<i>Oreochromis niloticus</i>	2	4	Rara
<i>Parotocinclus cf. maculicauda</i>	2	4	Rara
<i>Parotocinclus doceanus</i>	2	4	Rara
<i>Pimelodus maculatus</i>	2	4	Rara
<i>Tilapia rendalli</i>	2	4	Rara
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	1	2	Rara
<i>Australoheros aff. facetus</i>	1	2	Rara
Espécie não determinada	1	2	Rara
<i>Gymnotus cf. inaequilabiatus</i>	1	2	Rara
<i>Harttia sp.</i>	1	2	Rara
<i>Hoplias intermedius</i>	1	2	Rara
<i>Hyphessobrycon eques</i>	1	2	Rara
<i>Hypostomus sp.1</i>	1	2	Rara
<i>Hypostomus sp.2</i>	1	2	Rara
<i>Leporellus vittatus</i>	1	2	Rara
<i>Leporinus steindachneri</i>	1	2	Rara
<i>Microgeophagus sp.</i>	1	2	Rara
<i>Phalloceros harpagos</i>	1	2	Rara
<i>Phalloceros sp.</i>	1	2	Rara
<i>Phalloceros uai</i>	1	2	Rara
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	1	2	Rara
<i>Pimelodus fur</i>	1	2	Rara
<i>Rhamdiopsis microcephala</i>	1	2	Rara
<i>Rineloricaria sp.</i>	1	2	Rara
<i>Serrapinnus heterodon</i>	1	2	Rara
<i>Trichomycterus spp. (rio Paraíba do Sul)</i>	1	2	Rara

5.7.3.2 - Diversidade de Espécies e Estimadores de Riqueza

O índice de diversidade de Shannon (H') foi relativamente elevado (superior a 2,5) para todas as drenagens, quando considerados os dados das duas campanhas separadamente (Quadro 5.26). Esse padrão só não foi observado no Paraopeba durante a 2ª campanha. Entretanto, observa-se que o Paraíba do Sul apresentou destaque, pois foi nessa drenagem que se observaram os maiores valores, tanto de diversidade como riqueza. Esses dados são congruentes com aqueles apresentados no diagnóstico da All, onde o rio Paraíba do Sul é a bacia com maior riqueza ictiofaunística. A equitabilidade também se mostrou bastante próxima para campanhas e drenagens, excetuando-se a ressalva para o Paraopeba durante a 2ª campanha.

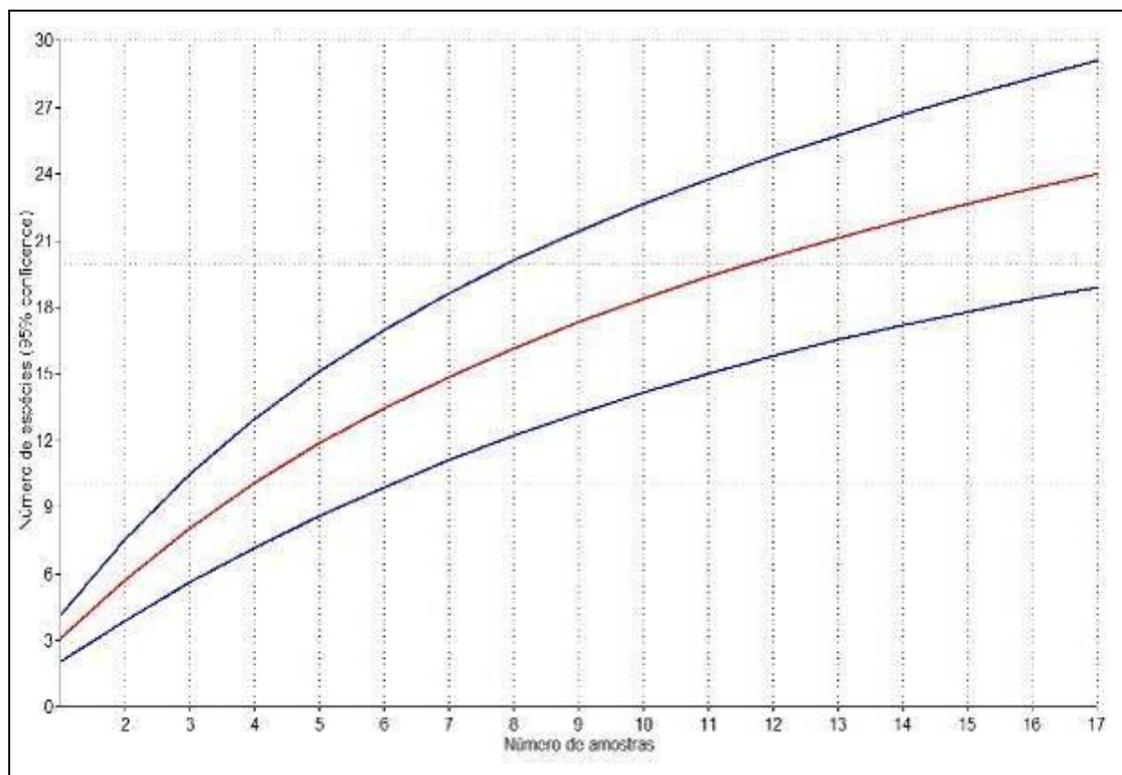
QUADRO 5.26 - Índices de diversidade de espécies, riqueza e abundância numérica entre bacias durante as amostragens de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous

Índices	São Francisco (Paraopeba)		Doce		Paraíba do Sul		Itabapoana	
	1ª camp.	2ª camp.	1ª camp.	2ª camp.	1ª camp.	2ª camp.	1ª camp.	2ª camp.
Diversidade (H')	2,57	1,12	2,84	2,63	3,02	2,86	2,52	2,54
Equitabilidade	0,62	0,28	0,61	0,58	0,53	0,54	0,50	0,45
Riqueza de espécies	21	11	28	24	39	32	25	28
Abundância Absoluta	111	130	270	257	358	286	459	541
Abundância (%)	4,6	5,4	11,2	10,7	14,8	11,9	19,0	22,4

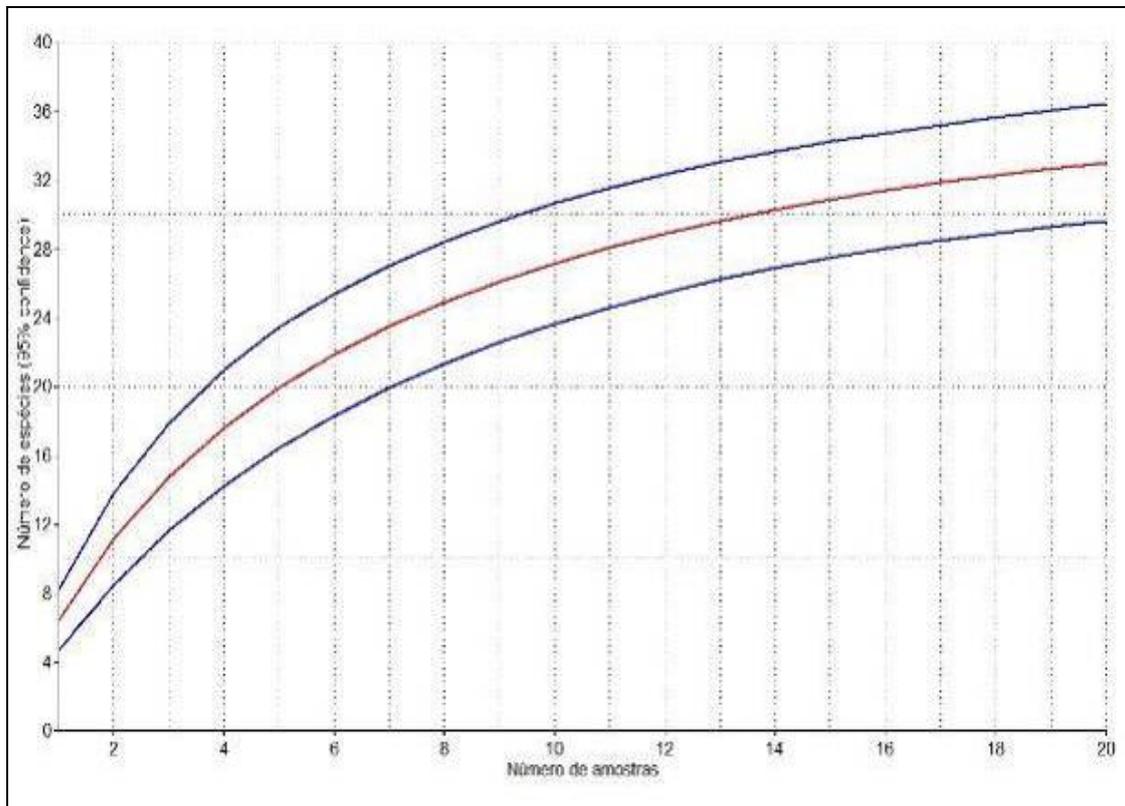
Como pode ser observado na Figura 5.55 (a, b, c, d), foi verificada tendência na estabilização das curvas de rarefação nas quatro drenagens avaliadas, embora seja claro que ainda existe potencial de serem adicionadas novas espécies com amostragens adicionais. Também é evidente que entre as quatro drenagens, a probabilidade de novos registros de espécies é mais elevada na bacia do Paraopeba, o que é demonstrado pelo intervalo de confiança maior. Na figura 5.56 é mostrada a curva de rarefação para todas as amostras, cuja tendência permaneceu a mesma descrita para as drenagens isoladamente.

Os resultados obtidos através dessas análises são condizentes com as informações sobre riqueza de espécies nas quatro bacias avaliadas, que se mostra superior àquela possível de ser inventariada durante duas campanhas de amostragem. Entretanto, deve ser destacado que a amostragem conduzida pode ser considerada representativa das comunidades de peixes que habitam as drenagens amostradas, e dessa forma permite uma análise de impactos condizente com tipo de empreendimento a ser instalado.

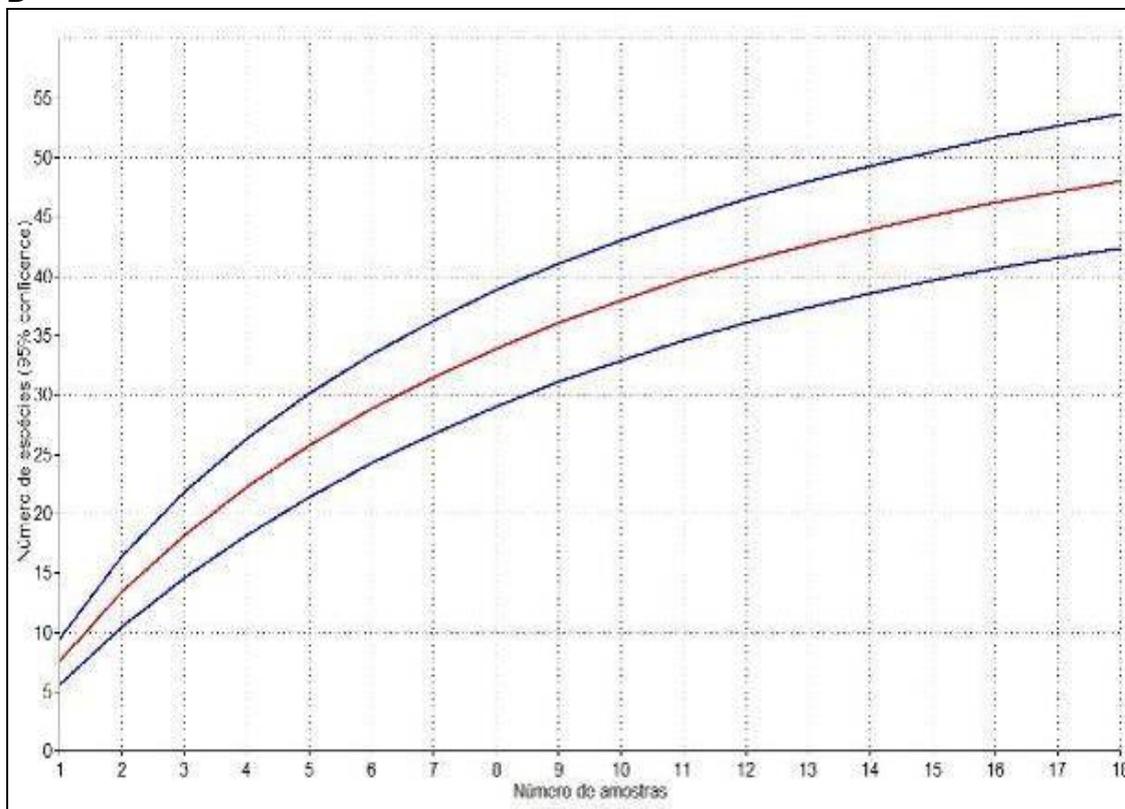
FIGURA 5.55 - Curvas de rarefação de espécies por amostras para as bacias dos rios Paraopeba (a), Doce (b), Paraíba do Sul (c) e Itabapoana (d) considerando em conjunto a primeira e segunda campanha de campo para amostragem de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous.



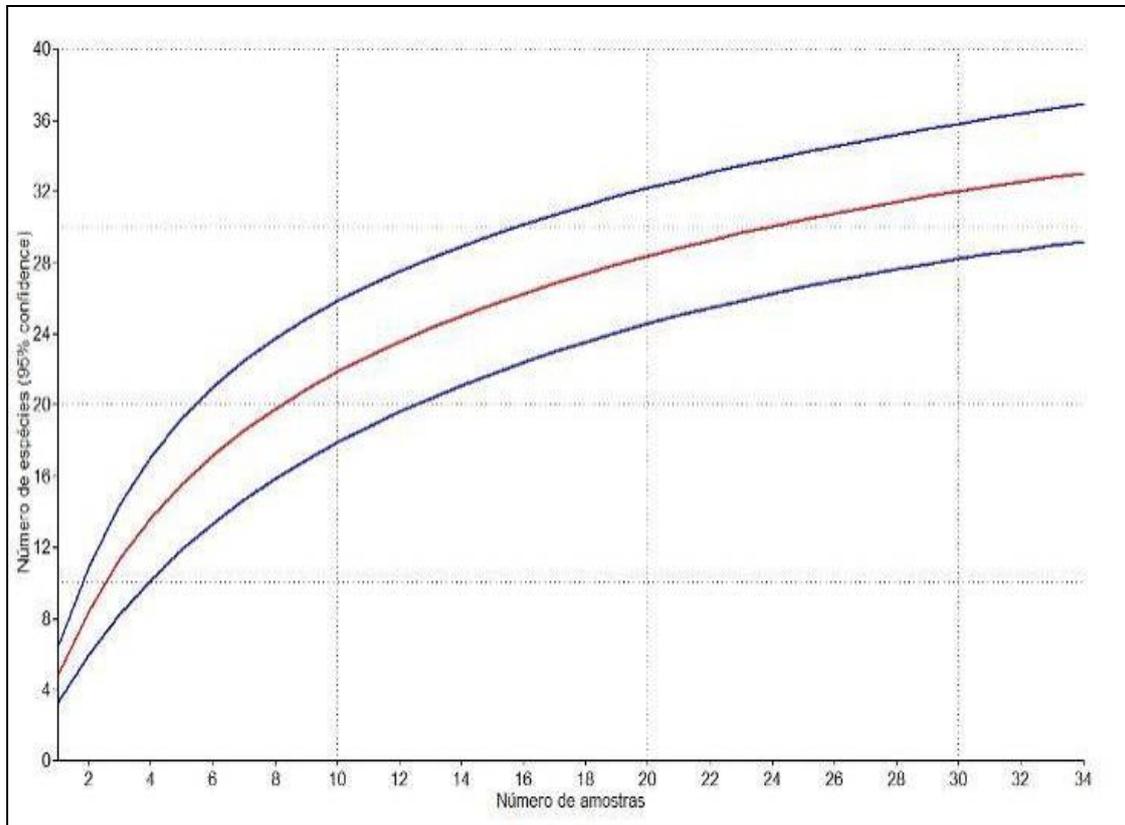
A



B

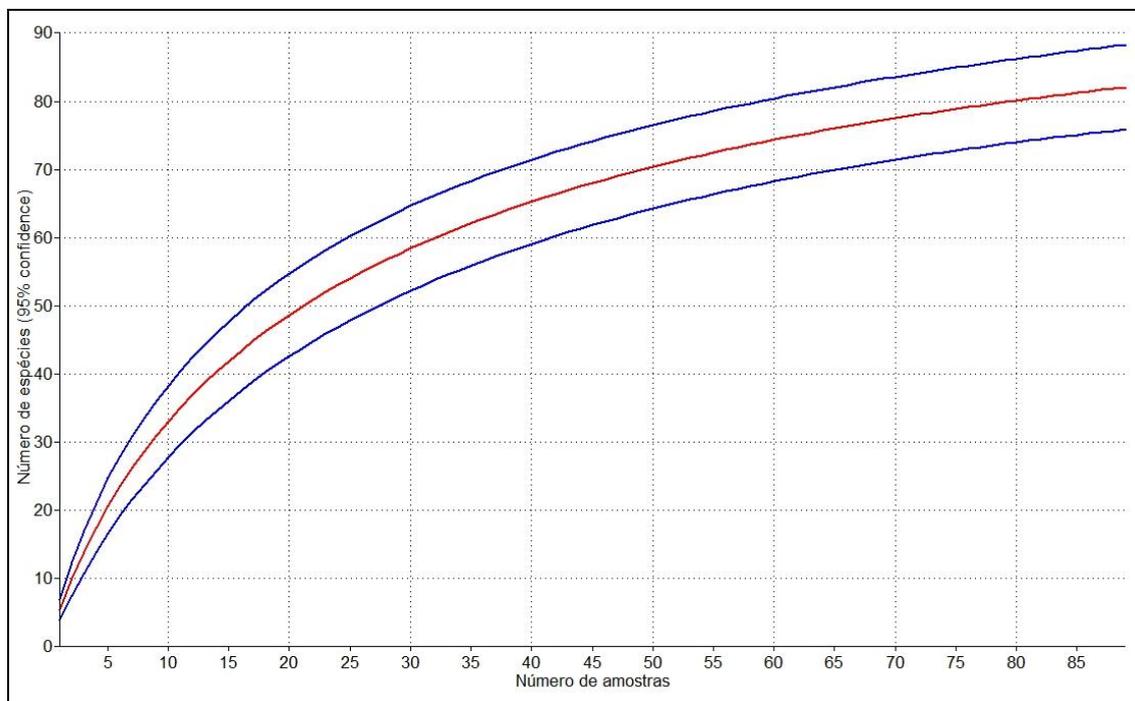


C



D

FIGURA 5.56 - Curva de rarefação de espécies para a totalidade das amostras considerando em conjunto a primeira e segunda campanha de campo para amostragem de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous.



5.7.4 - Espécies Ameaçadas / Raras / Endêmicas

Entre as espécies registradas durante as duas campanhas estão três ameaçadas de extinção: a piabanha (*Brycon insignis*), a curimatã (*Prochilodus vimboides*) e o timburé-beiçudo (*Leporinus thayeri*).

A piabanha (*Brycon insignis*) foi representada por somente quatro exemplares, sendo um na drenagem do rio Paraíba do Sul (rio Gavião) e os demais no baixo curso do rio Itabapoana. Cabe ressaltar que essa última área foi considerada como desconhecida no que se refere à riqueza biótica e importância conservacionista (BIZZERRIL & PRIMO, 2001). Encontra-se relacionada como ameaçada tanto na lista do estado do Espírito Santo (PASSAMANI & MENDES, 2007), como na lista nacional publicada pelo IBAMA (MMA, 2008). É uma espécie de médio porte (pouco mais de 30 cm) e que realiza migração durante o período reprodutivo.

O timburé-beiçudo (*Leporinus taylori*) foi descrito a partir de exemplares provenientes da bacia do rio Paraíba do Sul (BORODIN, 1929), sendo relativamente raro e com distribuição restrita a algumas drenagens do sudeste do Brasil. Durante os estudos foi capturado nas bacias dos rios Itabapoana e Paraíba do sul. Atualmente está incluído nas listas de espécies ameaçadas do Espírito Santo e do Brasil (PASSAMANI & MENDES, 2007; MMA, 2008). Relatos sobre a espécie na última década incluem os rios Paraíba do Sul (RJ e MG), Doce (MG) e Itapemirim (ES) (VIEIRA, 2009). Segundo VIEIRA (2005; 2006), atinge pouco mais de 25 centímetros de comprimento e tem ocorrência relatada para a calha de rios com trechos encachoeirados, fundo rochoso, margens vegetadas e não poluídos ou com baixa carga de poluentes. Sua alimentação consiste de invertebrados aquáticos e em menores proporções invertebrados terrestres, algas e matéria orgânica junto com sedimento. Como na maioria das espécies de peixes do leste brasileiro, existem indícios que a reprodução ocorra durante o período chuvoso.

A curimatã foi representada por dezessete exemplares, sendo capturada nas bacias do rio Doce (6 ex.) e Itabapoana (11 ex.). Essa espécie encontra-se relacionada como ameaçada somente na lista de peixes ameaçados de extinção no Espírito Santo, na categoria vulnerável (PASSAMANI & MENDES, 2007). Dessa forma, somente a população encontrada no rio Itabapoana (divisa RJ e ES) deverá ser objeto de atenção conservacionista mais detalhada. É uma espécie migradora que alcança pouco mais de 30 centímetros de comprimento, possui hábito alimentar detritívoro e desova total, a qual ocorre dentro dos períodos de cheias.

Entre as espécies registradas nos trabalhos de campo, mais de 60% (50 sp.) são de ampla distribuição nas drenagens brasileiras, enquanto somente 5 (6,1%) são restritas (endêmicas) a uma única bacia (Quadro 5.27). Entretanto, cerca de ¼ não possuem dados sobre distribuição, questão que está relacionada primariamente à impossibilidade de determinação em caráter específico.

Oito espécies (*Clarias gariepinus*, *Hoplosternum littorale*, *Hyphessobrycon eques*, *Microgeophagus* sp., *Oreochromis niloticus*, *Poecilia reticulata*, *Prochilodus costatus* e *Tilapia rendalli*) são exóticas às drenagens avaliadas. Esse percentual é relativamente baixo, desde que considerada a amplitude da área amostrada e os estudos que demonstram que essas bacias têm sido severamente afetadas pela introdução de peixes exóticos (ALVES et al., 2007).

QUADRO 5.27 - Distribuição geográfica das espécies de peixes registradas durante as amostragens de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous

Espécies	Distribuição			
	Ampla	Restrita	Exótica	Sem dados
<i>Apareiodon ibitiensis</i>	X	-	-	-
<i>Apareiodon piracicabae</i>	X	-	-	-
<i>Astyanax aff. bimaculatus</i>	X	-	-	-
<i>Astyanax aff. fasciatus</i>	X	-	-	-
<i>Astyanax aff. parahybae</i>	-	X	-	-
<i>Astyanax aff. rivularis</i>	X	-	-	-
<i>Astyanax aff. scabripinnis</i>	X	-	-	-
<i>Astyanax aff. taeniatus</i>	X	-	-	-
<i>Astyanax sp.1</i>	-	-	-	X
<i>Astyanax sp.2</i>	-	-	-	X
<i>Astyanax sp.3</i>	-	-	-	X
<i>Astyanax sp.4</i>	-	-	-	X
<i>Australoheros aff. facetus</i>	X	-	-	-
<i>Brycon insignis</i>	X	-	-	-
<i>Cetopsorhamdia iheringi</i>	X	-	-	-
<i>Characidium aff. timbuiensis</i>	X	-	-	-
<i>Characidium aff. zebra</i>	X	-	-	-
<i>Characidium sp.1</i>	-	-	-	X
<i>Characidium sp.2</i>	-	-	-	X
<i>Clarias gariepinus</i>	-	-	X	-
<i>Crenicichla lacustris</i>	X	-	-	-
<i>Cyphocharax gilbert</i>	X	-	-	-
<i>Deuterodon sp.</i>	-	-	-	X
<i>Eigenmannia virescens</i>	X	-	-	-
Espécie não determinada	-	-	-	X
<i>Geophagus brasiliensis</i>	X	-	-	-
<i>Glanidium melanopterum</i>	X	-	-	-
<i>Gymnotus aff. carapo</i>	X	-	-	-
<i>Gymnotus cf. inaequilabiatus</i>	X	-	-	-
<i>Harttia cf. carvalhoi</i>	X	-	-	-
<i>Harttia loricariformis</i>	X	-	-	-
<i>Harttia sp.</i>	-	-	-	X
<i>Hoplias intermedius</i>	X	-	-	-
<i>Hoplias malabaricus</i>	X	-	-	-
<i>Hoplosternum littorale</i>	-	-	X	-
<i>Hyphessobrycon bifasciatus</i>	X	-	-	-
<i>Hyphessobrycon eques</i>	-	-	X	-
<i>Hyphessobrycon sp.</i>	-	-	-	X
<i>Hypomasticus mormyrops</i>	X	-	-	-

Continuação

Espécies	Distribuição			
	Ampla	Restrita	Exótica	Sem dados
<i>Hypostomus affinis</i>	x	-	-	-
<i>Hypostomus luetkeni</i>	x	-	-	-
<i>Hypostomus</i> sp.1	-	-	-	X
<i>Hypostomus</i> sp.2	-	-	-	X
<i>Hypostomus</i> sp.3	-	-	-	X
<i>Imparfinis</i> sp.	-	-	-	X
<i>Leporellus vittatus</i>	x	-	-	-
<i>Leporinus conirostris</i>	x	-	-	-
<i>Leporinus copelandii</i>	x	-	-	-
<i>Leporinus steindachneri</i>	x	-	-	-
<i>Leporinus thayeri</i>	x	-	-	-
<i>Loricariichthys</i> aff. <i>Castaneus</i>	x	-	-	-
<i>Microgeophagus</i> sp.	-	-	x	-
<i>Neoplecostomus microps</i>	-	x	-	-
<i>Neoplecostomus</i> sp.	-	-	-	X
<i>Oligosarcus acutirostris</i>	x	-	-	-
<i>Oligosarcus argenteus</i>	x	-	-	-
<i>Oreochromis niloticus</i>	-	-	x	-
<i>Pachyurus adspersus</i>	x	-	-	-
<i>Parotocinclus</i> cf. <i>maculicauda</i>	x	-	-	-
<i>Parotocinclus doceanus</i>	-	x	-	-
<i>Phalloceros harpagos</i>	x	-	-	-
<i>Phalloceros</i> sp.	-	-	-	X
<i>Phalloceros uai</i>	-	x	-	-
<i>Phenacorhamdia tenebrosa</i>	x	-	-	-
<i>Piabina argentea</i>	x	-	-	-
<i>Pimelodella</i> sp.	-	-	-	X
<i>Pimelodus fur</i>	x	-	-	-
<i>Pimelodus maculatus</i>	x	-	-	-
<i>Poecilia reticulata</i>	-	-	x	-
<i>Poecilia vivipara</i>	x	-	-	-
* <i>Prochilodus costatus</i>	-	x	x	-
<i>Prochilodus vimboides</i>	x	-	-	-
<i>Rhamdia quelen</i>	x	-	-	-
<i>Rhamdiopsis microcephala</i>	x	-	-	-
<i>Rineloricaria</i> sp.	-	-	-	X
<i>Serrapinnus heterodon</i>	x	-	-	-
<i>Tilapia rendalli</i>	-	-	x	-
<i>Trachelyopterus striatulus</i>	x	-	-	-
<i>Trichomycterus alternatus</i>	x	-	-	-
<i>Trichomycterus immaculatus</i>	x	-	-	-
<i>Trichomycterus</i> spp. (rio Doce)	-	-	-	X

Continuação

Espécies	Distribuição			
	Ampla	Restrita	Exótica	Sem dados
<i>Trichomycterus</i> spp. (rio Paraíba do Sul)	-	-	-	X
Total	50	5	8	20
Percentual	61,0	6,1	9,8	24,4

* = Espécie endêmica do São Francisco, mas atualmente introduzida (exótica) em várias bacias brasileiras

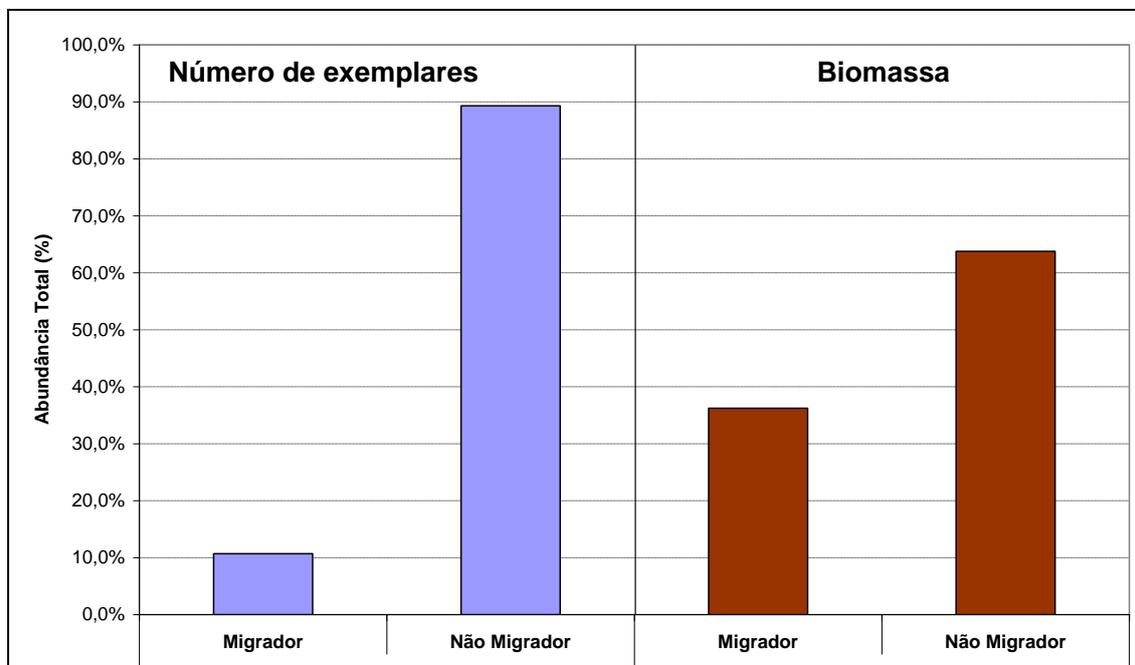
5.7.5 - Indicadores biológicos, espécies migratórias, de interesse na pesca e exóticas

Entre as espécies de peixes registradas durante as campanhas nenhuma é reconhecida como indicador biológico. Apesar dessa observação, deve-se considerar que de uma forma geral, as espécies ameaçadas de extinção encontram-se sempre relacionadas a áreas ainda em bom estado de conservação, podendo ser usadas como indicadores de melhor integridade ambiental dos sistemas aquáticos. Entretanto, no caso das três espécies ameaçadas registradas durante os estudos (*Brycon insignis*, *Leporinus thayeri* e *Prochilodus vimboides*) essa premissa não é integralmente aplicável. Essa ressalva é feita, pois todas foram coletadas em áreas já bastante alteradas, tanto pela eliminação da cobertura vegetal nativa ou mudanças estruturais do curso d'água. Adicionalmente os dados das capturas indicam que as abundâncias numéricas parecem ser baixas nessas áreas, demonstrando que as populações podem estar sendo afetadas pelas alterações ambientais comuns em todas as áreas avaliadas através das quatro bacias.

No conjunto total das espécies (82 sp.), oito são reconhecidamente migradoras (*Brycon insignis*, *Cyphocharax gilbert*, *Leporellus vittatus*, *Leporinus conirostris*, *Leporinus copelandii*, *Pimelodus maculatus*, *Prochilodus costatus*, *Prochilodus vimboides*). Essas espécies representaram pouco mais de 10% da abundância numérica total das capturas, embora tenham contribuído com mais de 35% da biomassa (Figura 5.57). Esse fato tem relação direta com o porte das mesmas, pois em sua maioria alcançam tamanhos superiores a 35 cm e pesos que ultrapassam 1 kg.

Devido ao porte maior, todas as espécies migradoras relacionadas acima integram o elenco de espécies amplamente utilizadas na pesca artesanal. Entretanto, o número de espécies que são alvo da pesca é bem maior, incluindo uma série de peixes de portes e hábitos variados, entre os quais merecem destaque a traíra e o trairão (*Hoplias malabaricus* e *H. intermedius*), os diversos lambaris do gênero *Astyanax*, os cascudos (*Hypostomus* spp. e *Loricariichthys aff. castaneus*), o bagre (*Rhamdia quelen*), as tilápias (*Oreochromis niloticus* e *Tilapia rendalli*) e os demais pias (*Leporinus* spp.). Cabe ainda destacar que ao longo da área avaliada não foram feitos registros de pescadores profissionais em atuação. Entretanto, esse fato não é plenamente descartado, principalmente para alguns trechos de rios maiores, como o baixo Itabapoana e Muriaé, onde há maior probabilidade dessa atividade ser exercida.

FIGURA 5.57 - Abundância total em número e biomassa de espécies migradoras e não migradoras registradas durante as amostragens de ictiofauna para o EIA do Mineroduto Ferrous

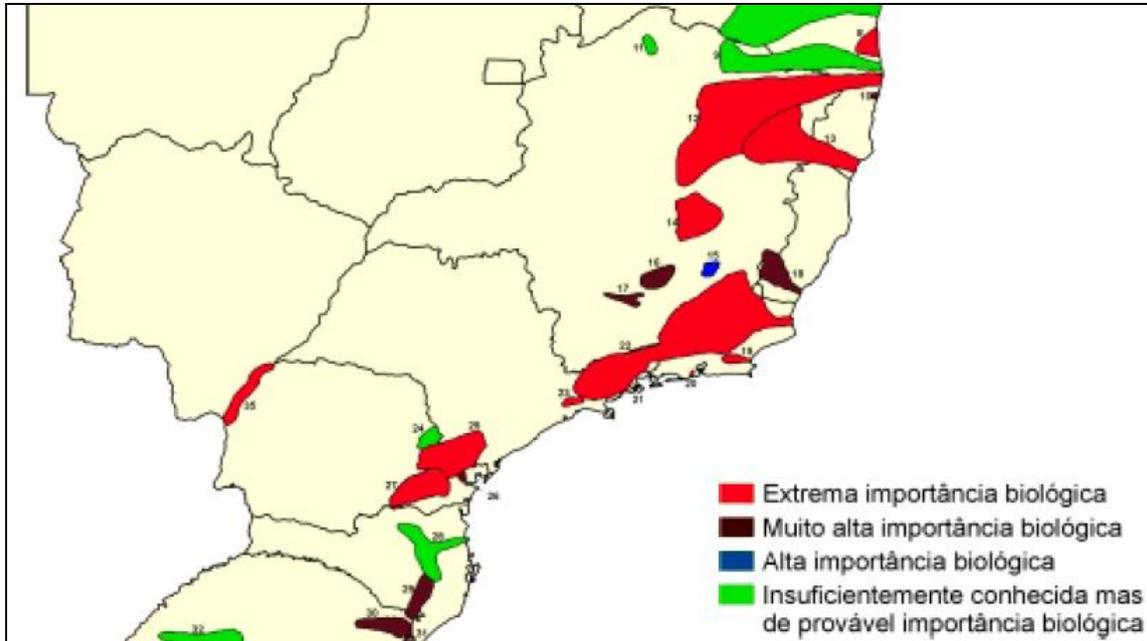


Conforme já descrito anteriormente, menos de 10% das espécies registradas são exóticas às drenagens avaliadas (*Clarias gariepinus*, *Hoplosternum littorale*, *Hyphessobrycon eques*, *Microgeophagus* sp., *Oreochromis niloticus*, *Poecilia reticulata*, *Prochilodus costatus* e *Tilapia rendalli*). Entretanto, esse resultado deve estar subestimado, visto a amplitude da área amostrada e os estudos que demonstram que pelo menos duas das bacias (Paraíba do Sul e Doce) têm sido severamente afetadas pela introdução de peixes exóticos (ALVES et al., 2007). Entre as espécies exóticas confirmadas para a região de estudos, cabe destaque para as duas tilápias, que representam recurso importante para a pesca artesanal, conforme colocado anteriormente.

5.7.6 - Áreas de relevância ecológica

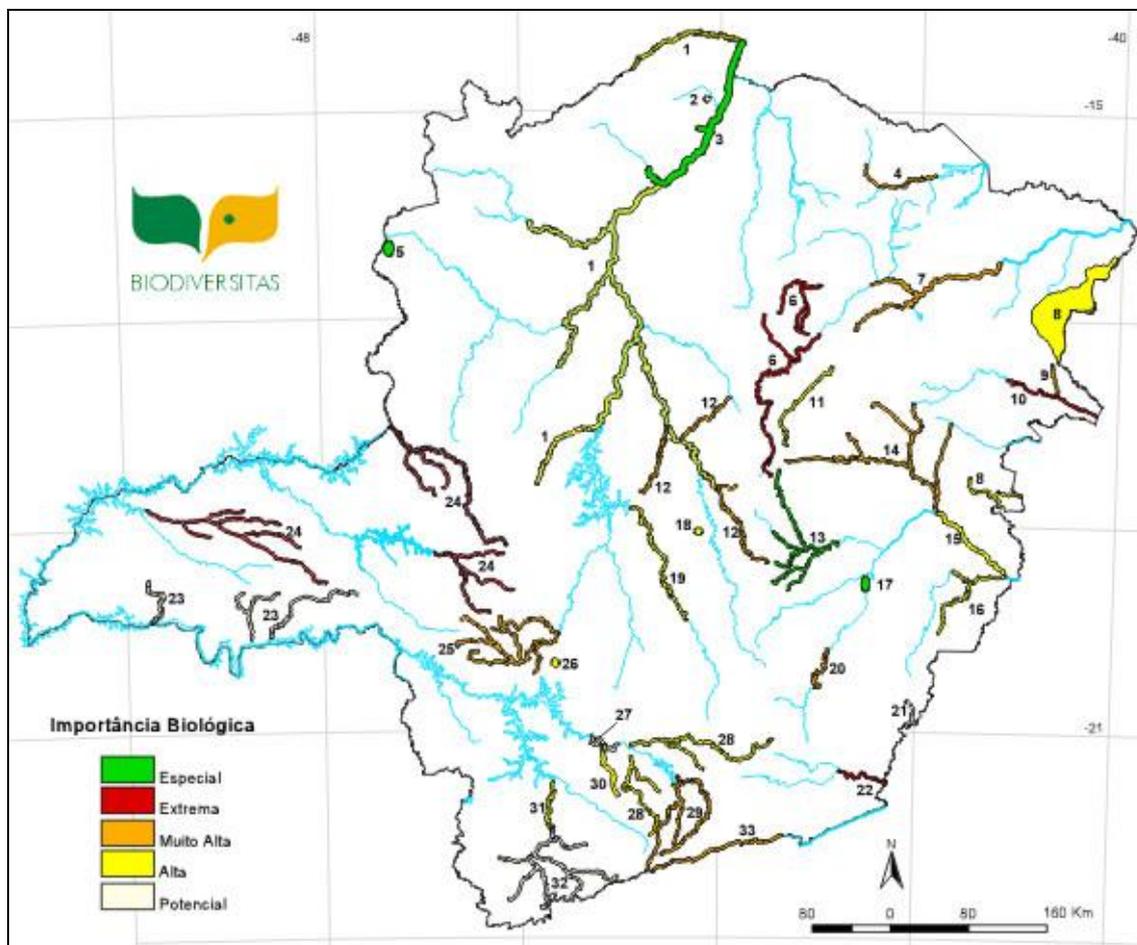
Segundo MMA (2000), os ecossistemas aquáticos da Mata Atlântica brasileira possuem fauna de peixes rica e variada, cujo traço marcante é seu grau de endemismo, resultado do processo de evolução histórica das espécies em área geomorfologicamente isolada das demais bacias hidrográficas brasileiras. Para a avaliação e indicação das áreas prioritárias nessa região foram consideradas grandes ecorregiões aquáticas, agregando assim comunidades que têm em comum a maioria das espécies. Sob essa ótica, foram selecionadas diversas drenagens como prioritárias, sendo que a do Paraíba do Sul figura integralmente entre essas (Figura 5.58). Nas demais bacias avaliadas nos estudos de campo também foram selecionadas áreas específicas, entretanto, nenhuma dessas se sobrepõe ao traçado do mineroduto.

FIGURA 5.58 - Áreas Prioritárias para Conservação da Ictiofauna (MMA 2000)



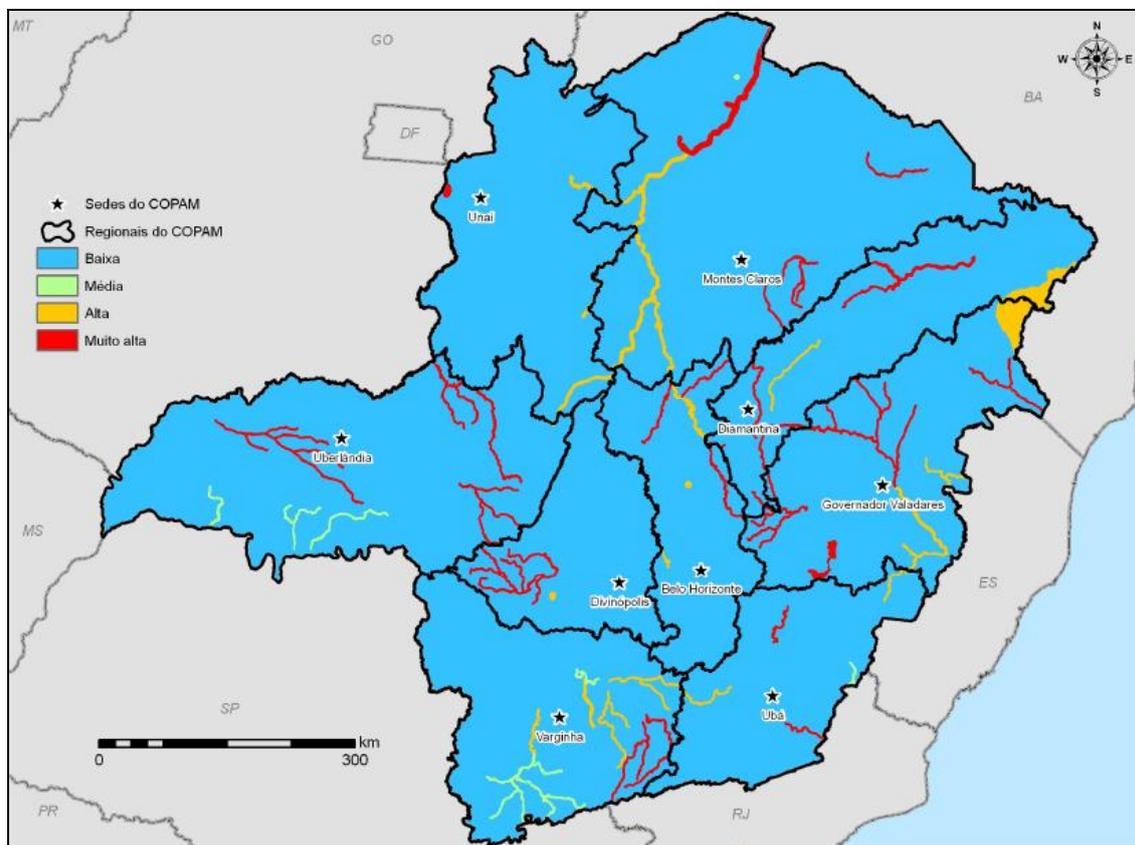
De acordo com o Atlas para a Conservação da Biodiversidade do Estado de Minas Gerais (DRUMMOND et al., 2005), nenhuma das áreas prioritárias para conservação da ictiofauna no Estado possui sobreposição ao traçado do mineroduto (Figura 5.59).

FIGURA 5.59 - Áreas prioritárias para conservação de peixes em Minas Gerais (DRUMMOND et al., 2005)



No Zoneamento Ecológico-econômico de Minas Gerais (ZEE-MG, 2007), as variáveis utilizadas para gerar os indicadores do fator condicionante fauna foram obtidas da base de dados do IEF, que orientou a publicação “Biodiversidade em Minas Gerais: um Atlas para a sua conservação” (DRUMMOND et al., 2005). Dessa forma, o mapa final gerado para o componente ictiofauna representa um recorte daquelas áreas indicadas previamente no Atlas para a Conservação da Biodiversidade do Estado de Minas Gerais. Em função de não terem sido gerados dados e informações novas, o resultado do Atlas foi somente reclassificado, e dessa forma, nenhuma área por onde passa o traçado do mineroduto foi considerada como indicador de prioridade de conservação de ictiofauna (Figura 5.60).

FIGURA 5.60 - Distribuição da integridade do componente fauna, para o indicador de prioridade de conservação de ictiofauna no estado de Minas Gerais (LOUZADA et al., 2008)



Ao longo do trajeto do mineroduto existe uma série de unidades de conservação (UC's), sendo que todas interceptadas pelo mesmo estão na categoria APA (Área de Proteção Ambiental). Nenhuma dessas UC's possui plano de manejo ou estudos ambientais relacionados à ictiofauna presente nas mesmas. Dessa forma, no momento atual, e no que se refere exclusivamente à ictiofauna, constam somente como áreas delimitadas geograficamente, entretanto, sem qualquer conhecimento da biodiversidade ictiofaunística que abrigam e restrições aplicáveis ao manejo das mesmas. Considerando o exposto, os dados gerados pelo estudo para o EIA do Mineroduto Ferrous se revestem de caráter pioneiro para o inventariamento da fauna de peixes existente nessas UC's, devendo contribuir no futuro para compor a base de dados biológicos das mesmas.

O que se observa a partir dos documentos relacionados anteriormente é que a quase totalidade das drenagens estudadas não foi considerada de relevância conservacionista para a ictiofauna. Esse fato guarda relação direta com a expressiva ocupação antrópica da região, descaracterização acentuada da cobertura vegetal e conseqüente alteração dos cursos d'água.

Entretanto, deve-se destacar que esse é um panorama geral das quatro drenagens ao longo do percurso do mineroduto, ressaltando-se que alguns trechos das drenagens ainda mantêm características adequadas para conservação de várias espécies, sendo um bom exemplo o baixo curso do rio Itabapoana. Nas demais drenagens é previsível que essa condição ocorra em afluentes de menor porte, localizados em regiões elevadas e de acesso mais restrito, as quais não serão afetadas diretamente pela implantação do mineroduto.

5.7.7 - Conclusão

Foram registradas 82 espécies de peixes na ADA/AID do Mineroduto Ferrous, o qual irá interceptar cursos d'água em quatro grandes bacias (Paraopeba, Doce, Paraíba do Sul e Itabapoana). A fauna de peixes foi representada por 20 famílias e seis ordens, incluindo espécies de porte pequeno a grande, migradoras, de interesse na pesca e ameaçadas de extinção. Espécies migradoras e de interesse na pesca foram registradas em todas as quatro bacias, enquanto as ameaçadas de extinção foram limitadas ao Paraíba do Sul e Itabapoana.

A riqueza de espécies foi bastante variável entre pontos de amostragem, independente da bacia considerada. Para os dados conjuntos, a maior riqueza foi registrada na bacia do rio Paraíba do Sul e a menor no Paraopeba. Entre períodos de amostragem observou-se que a 1ª. campanha (seca) apresentou maior diversificação de espécies, com incremento pequeno de registros após a 2ª. (chuva). Dados de diversidade de espécies resultaram em valores elevados para todas as drenagens, exceto para a bacia do Paraopeba durante a segunda campanha (chuva). A análise de similaridade não permitiu agrupar pontos de amostragem com características comuns, entretanto, discriminou de forma eficiente as quatro bacias. Poucas espécies foram responsáveis pela maior parte das capturas, destacando-se entre essas várias do gênero *Astyanax*, *Cyphocharax gilbert*, *Loricariichthys aff. castaneus* *Leporinus copelandii*, *Prochilodus costatus*, *Geophagus brasiliensis*, *Hoplias malabaricus*, *Hypostomus affinis* e *Prochilodus vimboides*.

Somente uma espécie (lambari - *Astyanax aff. bimaculatus*) foi considerada comum, enquanto três foram consideradas pouco comuns e todas as demais raras. Três espécies estão relacionadas como ameaçadas de extinção (*Brycon insignis*, *Leporinus thayeri* e *Prochilodus vimboides*), enquanto oito (*Clarias gariepinus*, *Hoplosternum littorale*, *Hyphessobrycon eques*, *Microgeophagus* sp., *Oreochromis niloticus*, *Poecilia reticulata*, *Prochilodus costatus* e *Tilapia rendalli*) são exóticas nas drenagens estudadas. Peixes migradores ocorreram em todas as bacias, mas representados por poucas espécies e baixa abundância numérica. Espécies de interesse na pesca artesanal foram mais frequentes e abundantes, ocorrendo em todas as bacias.

O conjunto dos dados secundários (literatura) e primários (campo) obtidos para o EIA do Mineroduto Ferrous indicou que o empreendimento será implantado em uma área com baixa relevância ambiental para a manutenção da fauna de peixes de pelo menos três das bacias consideradas (Paraopeba, Doce e Paraíba do Sul). Para a bacia do Itabapoana essa condição é diferenciada, pois o baixo curso, embora destituído da maior parte da cobertura vegetal original, ainda abriga um elenco variado de espécies de peixes, incluindo as três ameaçadas de extinção.

5.8 - Diagnóstico da entomofauna e pedofauna

O diagnóstico da Entomofauna e Pedofauna encontra-se disponível de forma integral no “Relatório Técnico Complementar Nº 03 - Diagnóstico de Entomofauna e Pedofauna (RTC 03), o qual compõe este EIA. No diagnóstico de Entomofauna e Pedofauna apresentados no RTC 03, além dos pontos amostrais referentes ao atual traçado do Mineroduto (com início em Congonhas-MG e término em Presidente Kennedy-ES) foram amostrados pontos situados em áreas que poderão ser alvo de Licenciamento Ambiental no caso de haver uma ampliação do Mineroduto; tais pontos localizam-se nos municípios mineiros de Brumadinho, Moeda e Belo Vale.

5.8.1 - Introdução

Apesar da alta diversidade de espécies de invertebrados (estima-se uma riqueza entre 107.000 e 145.000 espécies descritas) (LEWINSOHN & PRADO, 2002) e a despeito da sua importância funcional, a caracterização biogeográfica da entomofauna é ainda pouco contemplada em inventários de biodiversidade tropical. A distribuição dos insetos e demais invertebrada é bem menos conhecida que a dos vertebrados e a informação disponível estão em geral menos sistematizadas. A priorização de áreas para conservação normalmente baseia-se nas comparações do número, relativo ou absoluto, de espécies. Idealmente as decisões deveriam, também, basear-se nas identificações e relações genealógicas de todos os taxa das áreas. Entretanto, esse tipo de informação não está disponível e mesmo dados absolutos de riqueza de espécies não existem para a maioria das áreas. Mesmo para grupos bem estudados como borboletas, os dados são esparsos, especialmente para as regiões de grande riqueza. Por isso, os critérios utilizados para a conservação dos invertebrados devem ser priorizados segundo outros parâmetros como: na utilização de espécies como indicadores biológicos e espécies de apelo público (borboletas, libélulas), espécies-chaves (abelhas polinizadoras em que toda a comunidade tem dependência funcional) e espécies guarda-chuva em que outras estão sob sua proteção.

Para Minas Gerais não existem dados compilados sobre a diversidade de invertebrados, mas esses números devem ser elevados tendo em vista a grande heterogeneidade de habitats que o Estado abriga (florestas, campos rupestres, campos de gramíneas, cerrado, dentre outros). Essa alta heterogeneidade se deve ao fato de Minas Gerais se localizar em uma região geográfica que engloba parte dos biomas do Cerrado, da Mata Atlântica e da Caatinga explica a grande diversidade de sua fauna de invertebrados que, entretanto, é pouco estudada. Com efeito, ainda são poucas as informações existentes sobre a taxonomia, a extensão de ocorrências e o tamanho das populações da grande maioria dos invertebrados do Estado. Isso explica por que esse grupo, apesar do grande número de espécies, é pouco representado nas listas nacionais e estaduais de espécies ameaçadas de extinção.

O Estado do Espírito Santo é coberto principalmente por Mata Atlântica e este é hoje um dos ecossistemas mais ameaçados do planeta e também aquele com maior biodiversidade. A população atual do Estado do Espírito Santo é superior a 3 milhões de habitantes, além de ser um dos Estados com ocupação mais antiga do Brasil, sua área de cobertura florestal já está reduzida a menos de 20% em relação àquela existente originalmente. Este processo de ocupação do Estado passou por inúmeros ciclos econômicos de extração e de produção, tendo atualmente como principais atividades os setores de serviços, comércio e turismo além de cultivo de café.

No Estado do Rio de Janeiro, na região do empreendimento, as informações são bastante escassas. ANTONINI & LANZA (2006, dados não publicados) realizaram um levantamento da fauna de abelhas Euglossini na região de Bom Jesus do Itabapoana e encontraram oito espécies, associadas aos fragmentos de florestas. Esse número é muito baixo visto que a região já se encontra bastante antropizada.

5.8.2 - Procedimentos metodológicos

Foram buscados dados de literatura de dados secundários sobre inventários de entomofauna e pedofauna que tenham sido realizados na área do empreendimento. Para isso foi realizado um levantamento bibliográfico utilizando o maior número de fontes de informação possível (web of science, periódicos CAPES, biological abstracts). Consultaram-se ainda documentos não publicados na literatura corrente, mas que estão disponíveis como EIA-RIMAS realizados na região.

As amostragens de campo foram realizadas tanto na área diretamente afetada quanto nas de influência direta e indireta, em duas campanhas de 10 dias contemplando dois períodos sazonais (seca e chuva) sendo a primeira campanha realizada no período de 15 a 25 de outubro e a segunda no período de 13 a 22 de dezembro de 2009.

Entre os insetos foram priorizadas abelhas e borboletas, considerados bons indicadores de qualidade ambiental além da taxonomia do grupo ser bem conhecida. Estes insetos foram coletados com rede entomológica e com armadilhas utilizando iscas aromáticas para abelhas Euglossina e iscas de frutas para borboletas. Em cada ponto de amostragem foram instaladas cinco armadilhas para capturar borboletas frugívoras e cinco armadilhas para capturar Euglossina utilizando as iscas aromáticas cineol, acetato de benzila, beta-ionona, cinamato de metila e vanilina. Essas armadilhas foram instaladas nas primeiras horas da manhã e permaneceram no campo por 8 horas. Sendo assim, em cada ponto o esforço de amostragem foi de 40 horas/armadilha. Insetos identificados no campo não foram coletados.

Para a coleta da fauna de solo (pedofauna) foram utilizadas armadilhas de queda (pitfall) e coleta de cinco amostras de serapilheira, ao longo de transectos distribuídos em várias fitofisionomias. Em cada ponto de amostragem foram instalados cinco pitfalls contendo solução de formol e detergente que permaneceram no campo por 24 horas e foram retiradas cinco amostras de serapilheira. Sendo assim, em cada ponto o esforço de amostragem com pitfall foi de 120 horas/armadilha. Após esse período os invertebrados foram retirados e armazenados em álcool 70%.

Para a amostragem da serapilheira, em cada ponto foram retiradas cinco amostras de serapilheira em quadrados de 20X20 cm. Em laboratório os organismos foram separados e identificados até o nível taxonômico possível.

Exemplares coletados foram montados e depositados na coleção de referência do Laboratório de Biodiversidade DEBIO-UFOP de acordo com Licença de Coleta para invertebrados no 215/2009 CGFAP.

Para a avaliação da entomofauna e da pedofauna considerou-se um transecto único ao longo do próprio traçado do Mineroduto entre os municípios de Congonhas (MG) e Presidente Kennedy (ES). Os pontos de amostragem foram selecionados para abranger todas as tipologias vegetacionais nas duas áreas de influência principais (ADA e AID).

Tendo em vista que o traçado do mineroduto atravessa vários municípios, eles foram agrupados em unidades amostrais descritas abaixo. Os municípios foram categorizados de B a K e posteriormente agrupados em 4 unidades amostrais.

- **Unidade 1** - Congonhas e Lafaiete (B-C). Nessa região encontram-se campos rupestres sobre canga, remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual e extensas áreas de pastagens.
- **Unidade 2** - Se estende do município de Catas Altas a Eugenópolis (D-H). Neste trecho são encontrados remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual em bom estado de conservação Além de pastagens e fazendas de cultivo de cana, café, milho, etc.
- **Unidade 3** - Este trecho se estende do município de Itaperuna - RJ a Mimoso do Sul - ES (I-J). Compreendem extensos canaviais, pastagens, áreas alagadas.
- **Unidade 4** - Essa unidade abriga apenas as áreas de restinga do município de Presidente Kennedy (K) no ES.

Todas as análises foram realizadas utilizando os pontos de amostragem agrupados por unidades de amostragem. A curva do coletor foi utilizada para avaliar o esforço de amostragem nos períodos seco e chuvoso para ambos os grupos da entomofauna. Para avaliar se existem diferenças entre a riqueza e abundância de abelhas e borboletas em cada unidade amostral e entre estações do ano foi realizada uma análise da variância (ANOVA) com teste a posteriori (Tuckey).

A caracterização individual dos pontos de amostragem encontra-se no RTC 03 e a localização desses pontos pode ser visualizada no anexo 5.2.

5.8.3 - Resultados

O empreendimento do Mineroduto corta uma região de extrema riqueza biológica em relação à fauna de insetos e invertebrados de solo. Os ecossistemas associados aos campos ferruginosos (região Congonhas), as florestas ombrófilas (região de Eugenópolis e Mimoso do Sul) e de Restinga (Região de Presidente Kennedy) devem abrigar uma grande riqueza de espécies de insetos e outros artrópodes. No entanto os inventários sobre entomofauna ao longo do traçado do mineroduto são bastante fragmentados de forma que não existem listas de espécies para os municípios alvo do projeto. Para essa região, apenas os dados constantes do mineroduto Minas-Rio, da MMX (YKS, 2006), que aponta uma riqueza de aproximadamente 80 espécies de artrópodes de solo (pedofauna) e 62 espécies de insetos entre vespas, abelhas e borboletas.

No Estado do Rio de Janeiro, na região do empreendimento, as informações são bastante escassas. ANTONINI & LANZA (2006, dados não publicados) realizaram um levantamento da fauna de abelhas Euglossini na região de Bom Jesus do Itabapoana e encontraram oito espécies, associadas aos fragmentos de florestas. Esse número é muito baixo visto que a região já se encontra bastante antropizada.

5.8.3.1 - Entomofauna

Foram coletados 374 espécimes de insetos sendo 205 espécimes de borboletas frugívoras e 127 de abelhas Euglossina. Para borboletas foram coletadas 59 espécies pertencentes a três famílias (vide RTC 03). Para abelhas Euglossina foram coletadas 13 espécies pertencentes a três gêneros (vide RTC 03). Esses números são considerados elevados considerando-se o grau de antropização dos ecossistemas e o esforço amostral utilizado, pois quando se compara a riqueza e abundância nota-se que as tipologias de florestas abrigam mais organismos. A curva do coletor para abelhas Euglossina (Figura 5.61) atingiu a assíntota no sexto ponto de amostragem no período chuvoso e no 14º ponto no período seco indicando que esse grupo apresenta sazonalidade bem marcada. Para borboletas, no entanto (Figura 5.62) não foi observada uma sazonalidade tão marcada já que a curva do coletor começou a atingir a assíntota a partir do 21º ponto de amostragem em ambos os períodos. Entre os insetos, destaca-se a maior riqueza de lepidóptera (borboletas), sendo que *Morpho achilles* (Foto 5.42) foi a espécie mais abundante. Entre os Lepidoptera a família Nymphalidae foi a que apresentou maior riqueza. Para abelhas, a espécie *Eulaema cingulata* (Foto 5.43) foi encontrada em todas as unidades de amostragem e apresentou a maior abundância.

FIGURA 5.61 - Curva do coletor para abelhas Euglossina

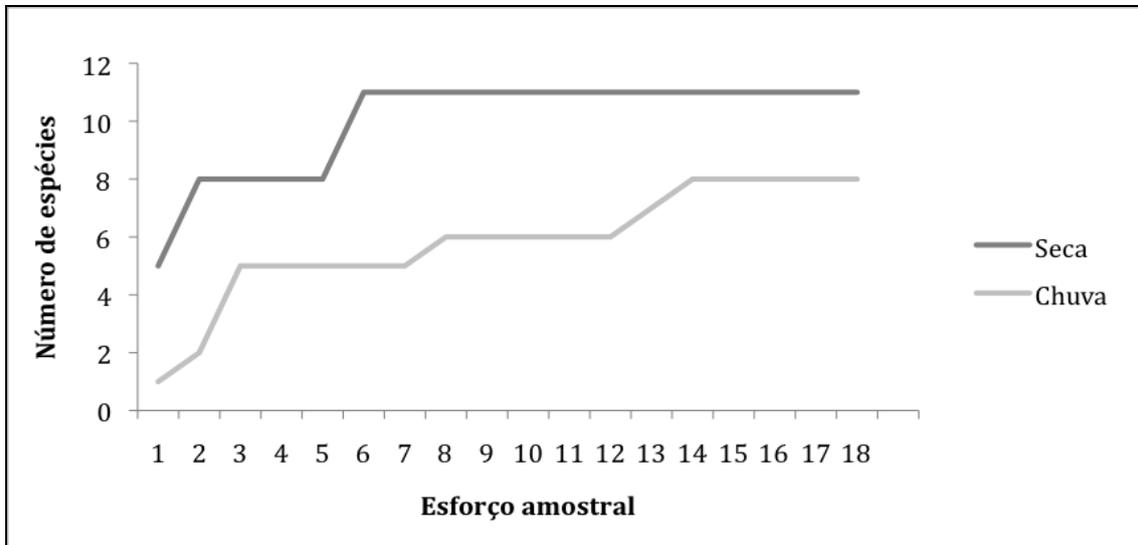


FIGURA 5.62 - Curva do coletor para borboletas frugívoras

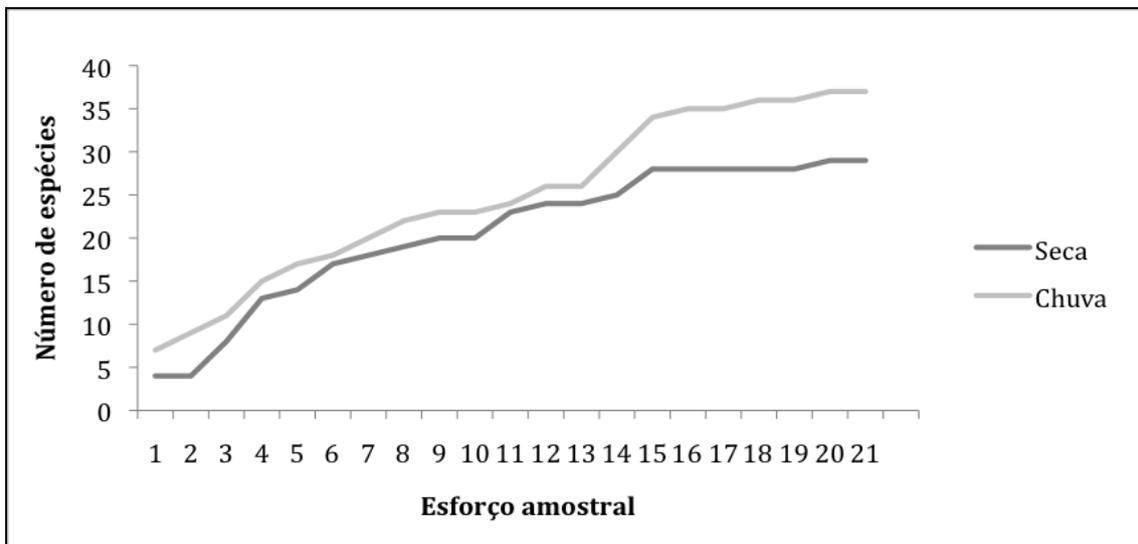




FOTO 5.42 - Borboleta Morpho achilles (capitão-do-mato) coletada em Mimoso do Sul, ES. Foto: Roberth Fagundes.

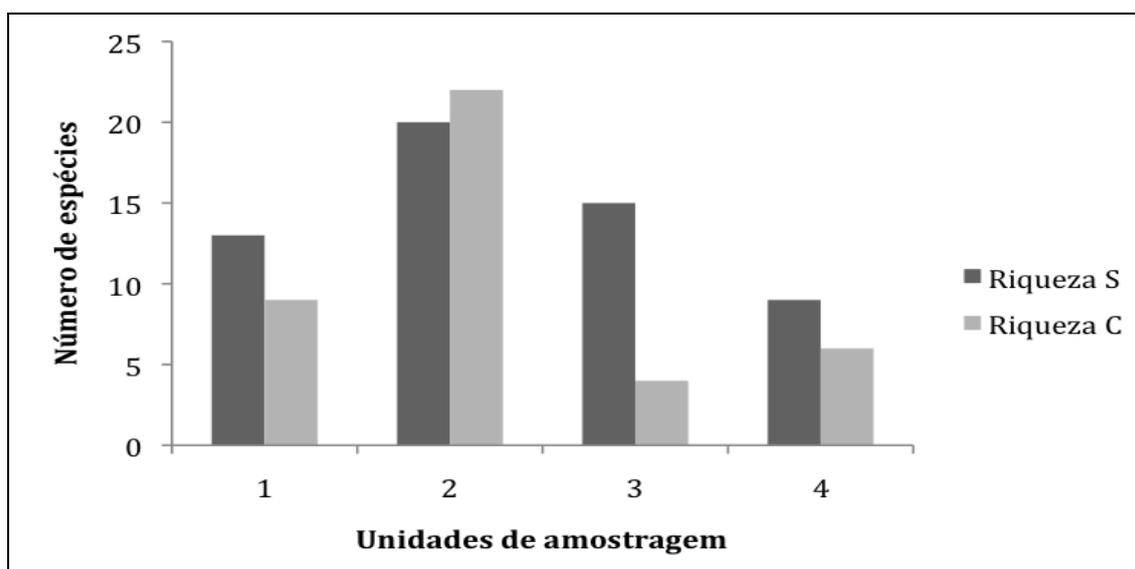


FOTO 5.43 - Abelha Eulaema cingulata coletada em Eugenópolis, MG. Detalhe para a polínia de orquídea no tórax. Foto: Yasmine Antonini

5.8.3.1.1 - Ocorrência, densidade populacional e distribuição da entomofauna

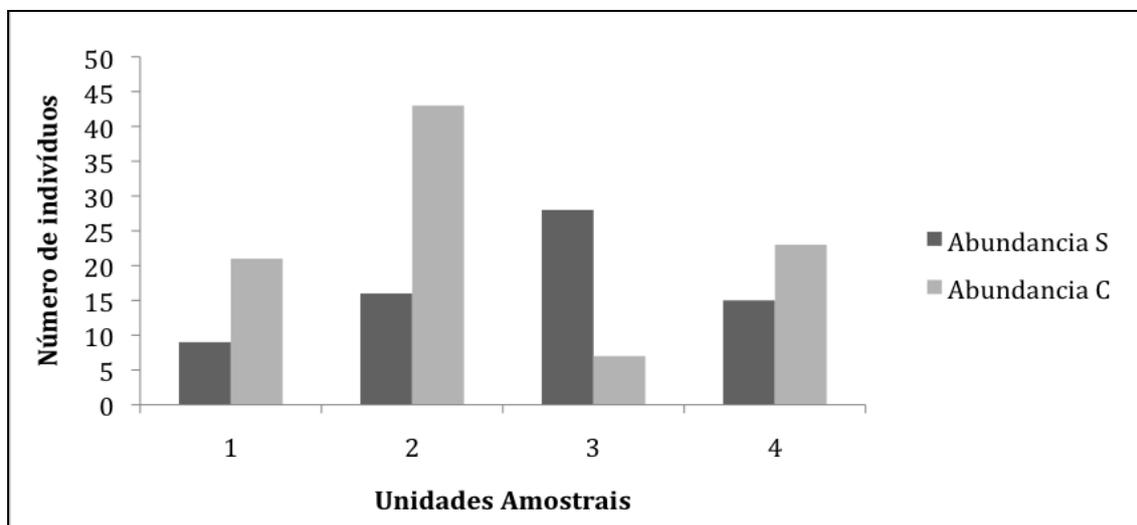
Para facilitar a compreensão dos resultados, a análise foi feita considerando-se os dois períodos amostrais em separado para cada unidade amostral. Para borboletas percebe-se que as diferenças na riqueza em espécies no período seco, foram mais acentuadas entre a unidade 4 (com menor riqueza) e as demais (Figura 5.63). Para o período chuvoso, no entanto, a maior diferença é verificada na unidade 2, com maior riqueza em espécies. É possível perceber uma riqueza decrescente entre os pontos de 1 a 4 e para isso duas explicações podem ser utilizadas: a primeira é que as áreas de 1 a 3 são mais heterogêneas porque apresentam maior riqueza de habitats do que a área 4 cuja fitofisionomia principal é a restinga. A segunda é que essa maior riqueza se deve a presença de um grande número de espécies generalistas que ocupam ambientes mais degradados.

FIGURA 5.63 - Riqueza de espécies de borboletas em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seca (s) e chuvoso (c). 1 - B e C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K



Em relação à abundância de borboletas em cada unidade amostral (Figura 5.64) não existe um gradiente linear decrescente, mas as unidades 2 e 3 apresentaram valores maiores para a abundância do que as unidades 1 e 4. Também é possível perceber uma sazonalidade, pois as abundâncias maiores foram verificadas no período chuvoso, exceto para a unidade 3. Essa diferença na unidade 3 pode ser atribuída à presença de um fragmento de floresta estacional bem preservado que favorece a ocorrência de espécies de sub-bosque.

FIGURA 5.64 - Abundância de espécies de borboletas em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seca (s) e chuvoso (c)



Através da análise de variância observou-se, para borboletas, diferenças significativas para a riqueza em espécies e abundância de indivíduos, entre as unidades amostrais, apenas para o período chuvoso ($F_{4, 17}=5,2310$, $p=0,0535$ e $F_{4, 17}=9,742$, $p=0,0009$, respectivamente) (Figuras 5.65 e 5.66, respectivamente).

FIGURA 5.65 - Médias e desvio padrão para a riqueza em espécies de borboletas frugívoras nos períodos seco e chuvoso

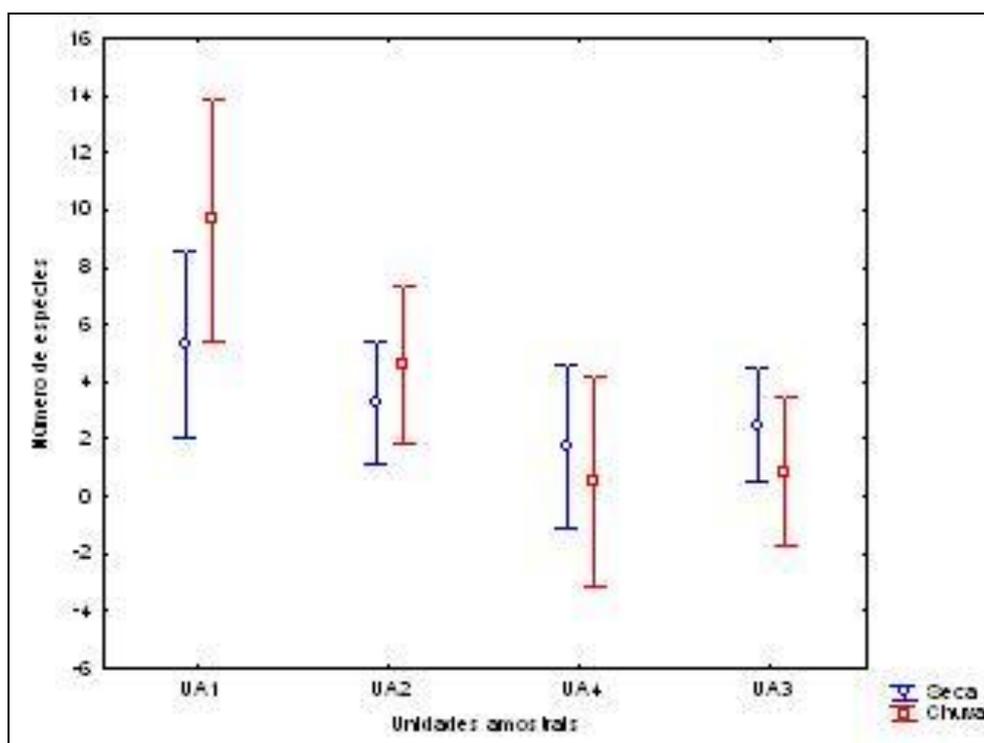
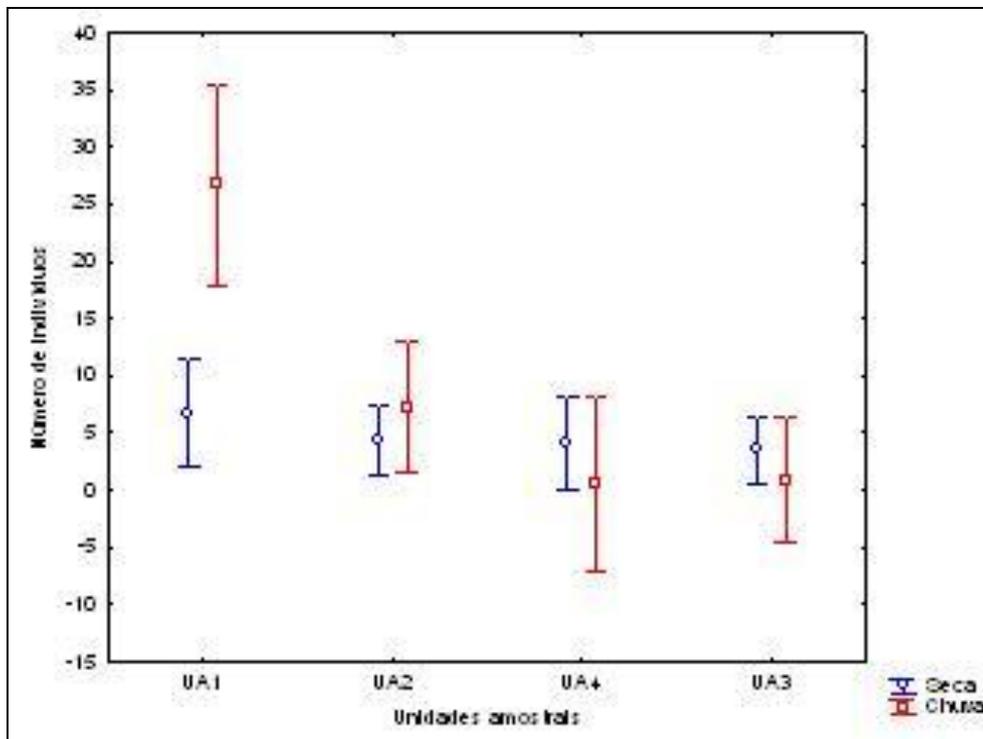
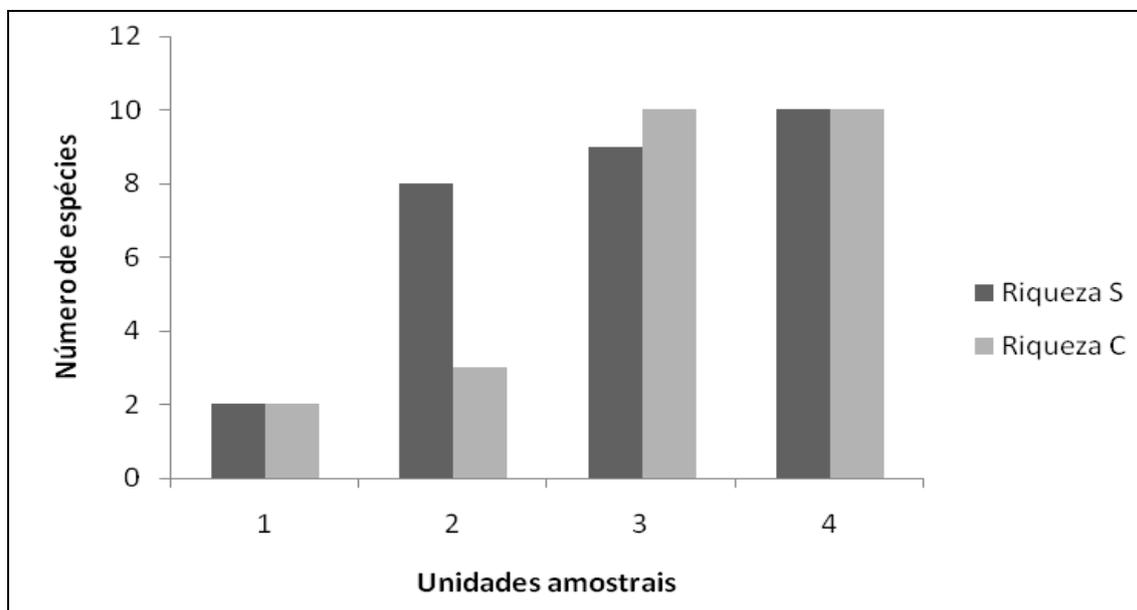


FIGURA 5.66 - Médias e desvio padrão para a abundância de borboletas frugívoras nos períodos seco e chuvoso



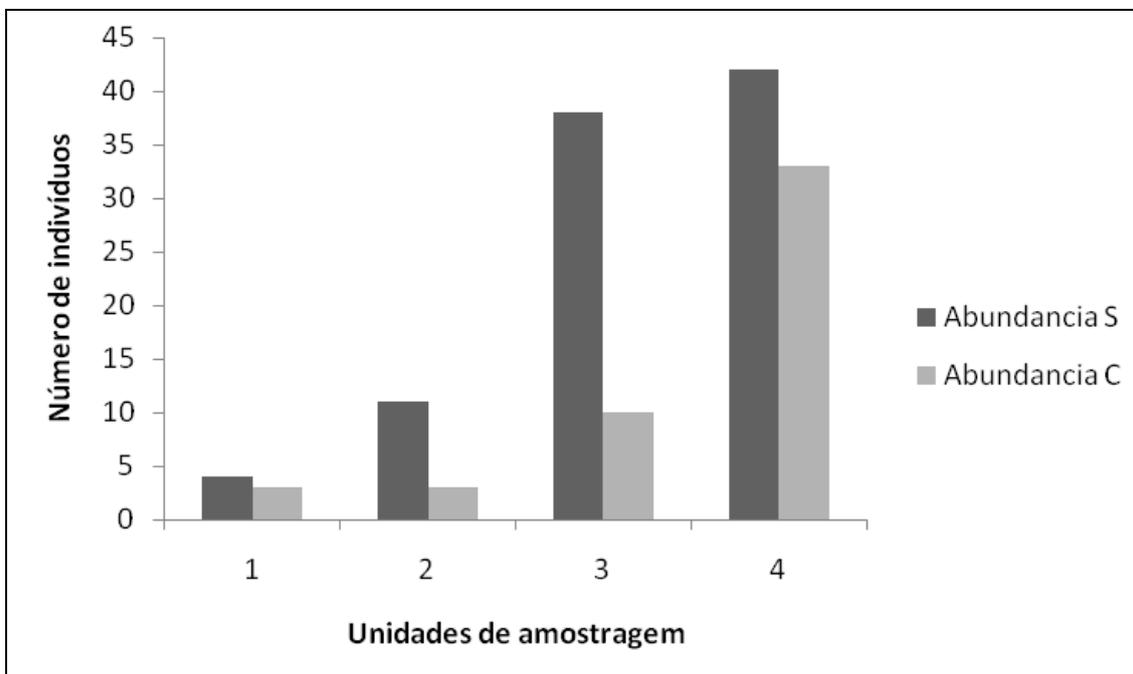
Para abelhas *Euglossina*, ao contrário do observado para borboletas percebe-se um gradiente crescente de riqueza em espécies da unidade 1 a 4. As diferenças na riqueza em espécies entre os dois períodos sazonais foram mais acentuadas na unidade amostral 2 que apresentou menor riqueza no período chuvoso do que no seco (Figura 5.67). A maior riqueza nas unidades 3 e 4 podem ser explicadas pela ocorrência de fragmentos de floresta (área 3) e vegetação de restinga (área 4) que favorecem a ocorrência de abelhas *Euglossina*.

FIGURA 5.67 - Riqueza de espécies de abelhas Euglossina em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seco (s) e chuvoso (c)



Em relação à abundância de abelhas Euglossina em cada unidade amostral (Figura 5.68) percebe-se um gradiente linear crescente tanto para o período seco quanto para o período chuvoso de forma que as unidades 2 e 3 apresentaram maiores valores de abundância. Também é possível perceber uma sazonalidade, pois as abundâncias maiores foram verificadas no período seco.

FIGURA 5.68 - Abundância de espécies de abelhas Euglossina em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seco (s) e chuvoso (c)



Através da análise de variância não se observou, para abelhas, diferenças significativas para a riqueza e abundância entre as unidades amostrais e entre os dois períodos sazonais (Figuras 5.69 e 5.70, respectivamente) confirmando que as quatro unidades amostrais apresentam uma comunidade de abelhas Euglossina mais homogênea do que a comunidade de borboletas.

FIGURA 5.69 - Médias e desvio padrão para a riqueza em espécies de abelhas Euglossina nos períodos seco e chuvoso

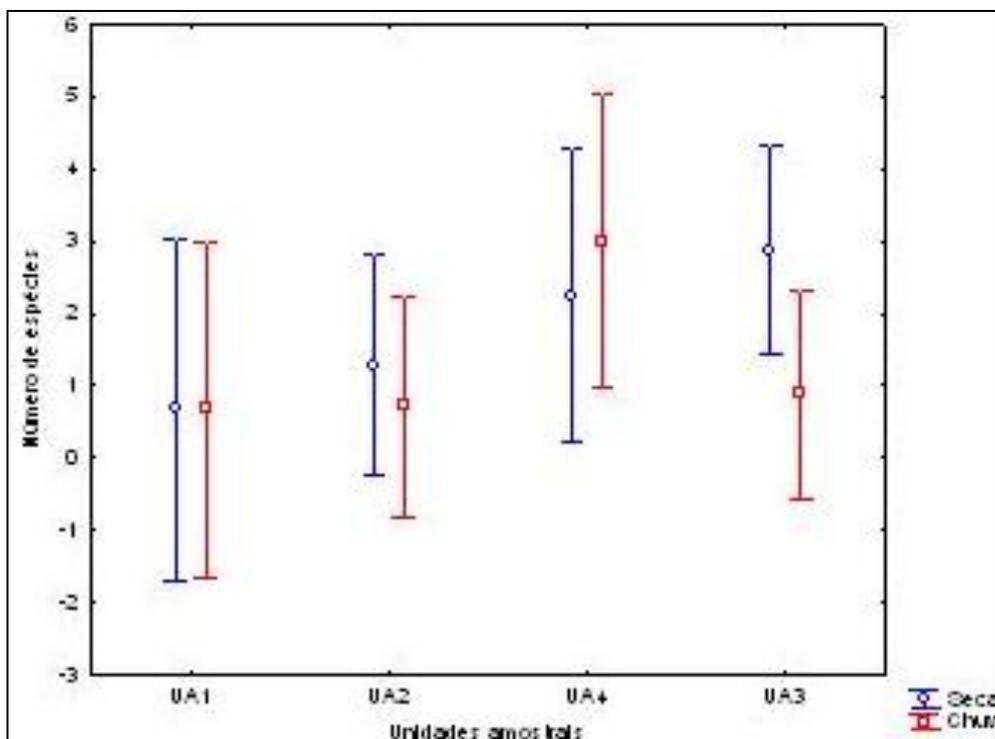
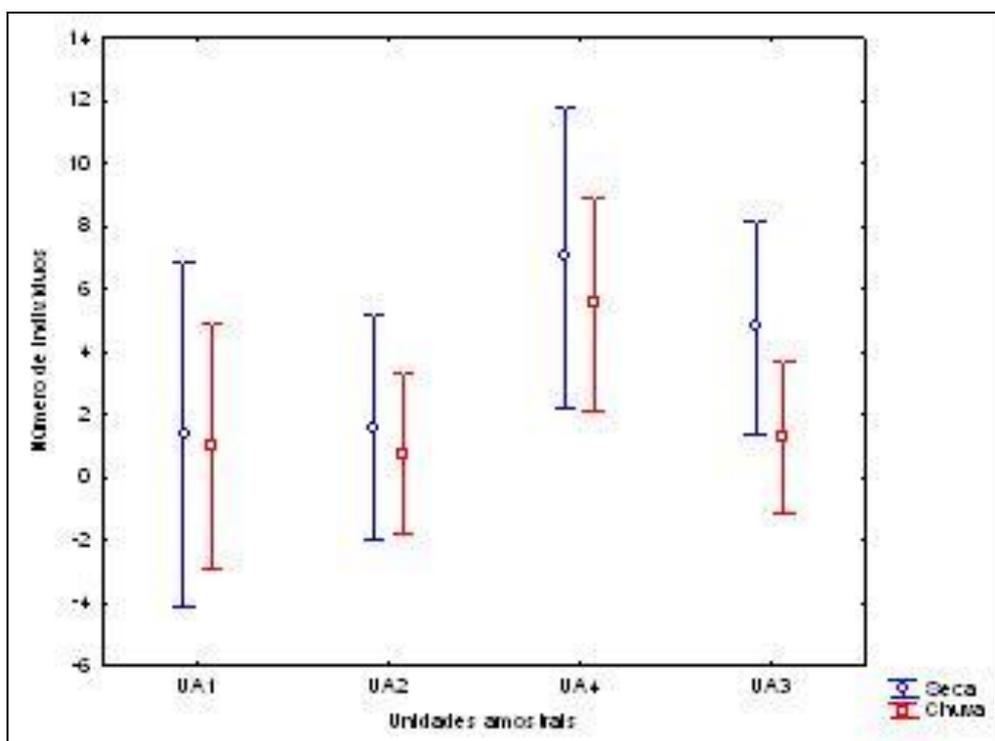


FIGURA 5.70 - Médias e desvio padrão para a abundância de abelhas Euglossina nos períodos seco e chuvoso



Quando se compara a riqueza e abundância nota-se que as tipologias de florestas e de restinga abrigam mais organismos. A riqueza e abundância de organismos da entomofauna variaram bastante entre os pontos em função do tipo de ambiente amostrado (mata, pastagem, restinga, monocultura). Tanto a riqueza quanto a abundância de organismos seguiu a sequência: mata>restinga>pastagem. Os ambientes de mata na região são muito importantes para a manutenção da entomofauna e nesses ambientes foi amostrado um grande número de espécies.

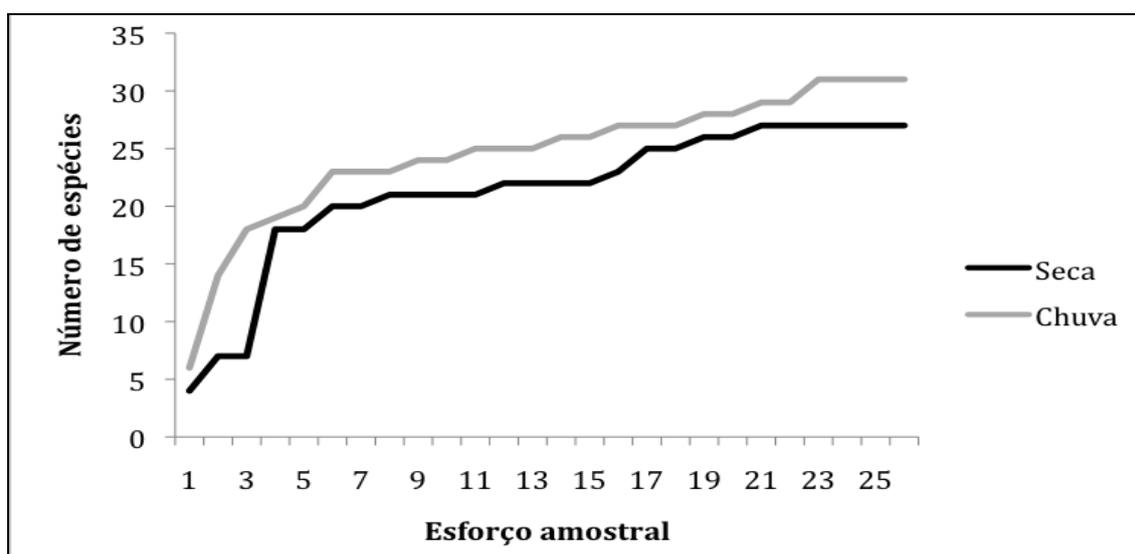
5.8.3.2 - Pedofauna

5.8.3.2.1 - Composição

Ao longo do traçado do Mineroduto, dentro da AID e da ADA a paisagem é bastante heterogênea com diferentes ecossistemas tais como áreas de campos de altitude, áreas florestais, ambientes alagadiços, pastagens e monocultivos de *Eucalyptus* e cana-de-açúcar. Na análise da pedofauna, consideraram-se formigas e aranhas em separado dos demais grupos pelo fato de terem sido identificados até níveis taxonômicos superiores à ordem e serem importantes componentes da pedofauna.

Sendo assim, para os outros grupos da pedofauna foram registrados 492 indivíduos pertencentes a 16 ordens, em um total de 42 espécies (vide RTC 03). Foram 316 indivíduos no período seco e 176 no período chuvoso. Esses números são considerados baixos, mas refletem bem o grau de antropização dos ecossistemas e estão de acordo com os dados obtidos para a pedofauna no EIA/RIMA do mineroduto Minas-Rio (YKS, 2006). De acordo com a curva do coletor a riqueza para pedofauna se estabilizou tanto na chuva quanto na seca (Figura 5.71). É provável que isso tenha ocorrido em função do nível de identificação que ficou apenas em nível de ordem ou família (morfo-espécies).

FIGURA 5.71 - Curva do coletor para a pedofauna



Para formigas foram amostrados 1015 indivíduos de 53 espécies em 22 gêneros sendo 519 indivíduos pertencentes a 34 morfo-espécies no período seco e 488 pertencentes 32 morfo-espécies no período chuvoso (vide RTC 03). A maior riqueza foi do gênero Pheidole (9 espécies), seguida de Camponotus (7 espécies). A riqueza de formigas amostrada pode ser considerada alta, tendo em vista o esforço amostral. Essa alta riqueza pode ser atribuída à grande variedade de habitats nas áreas amostradas. A curva do coletor (Figura 5.72) mostra que no período seco a riqueza máxima de espécies (para o esforço empregado) foi atingida a partir do 21º ponto de amostragem enquanto no período chuvoso ela foi alcançada a partir do 24. Na Foto 5.44, um exemplar de *Atta sexdens*.

FIGURA 5.72 - Curva do coletor para formigas

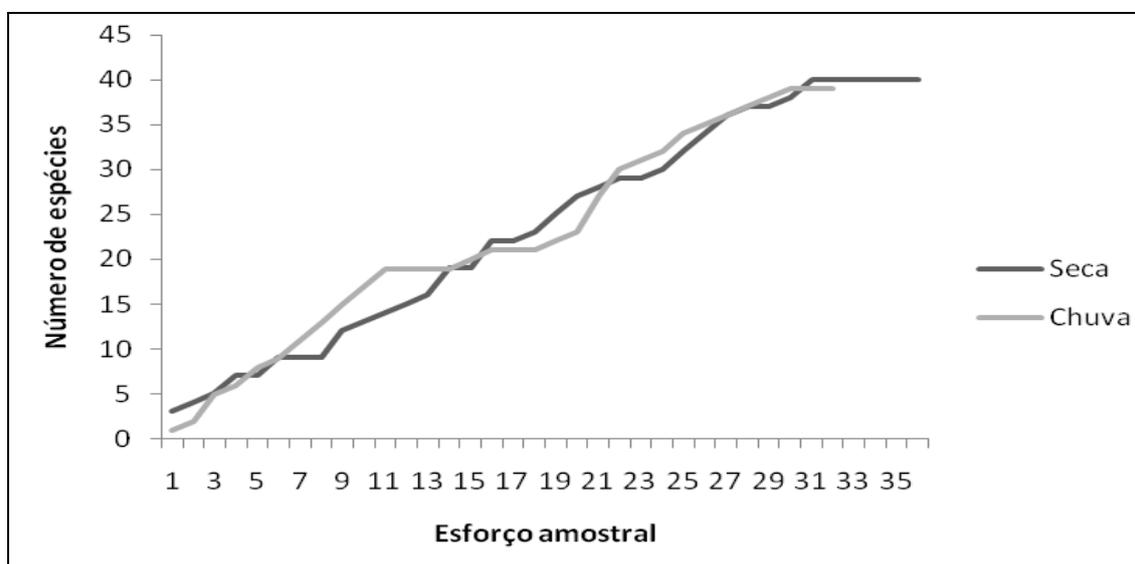




FOTO 5.44 - *Atta sexdens* (formiga-cortadeira) carregando uma folha, amostrada na região de Mimoso do Sul. Foto Roberth Fagundes.

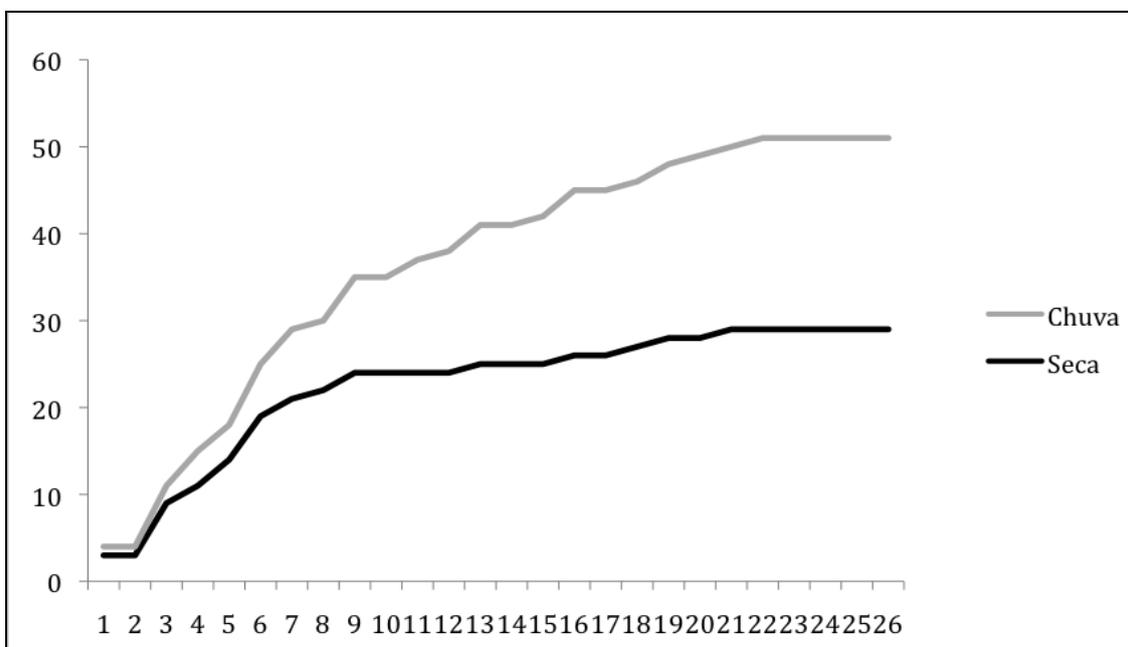
Em relação às aranhas (Foto 5.45), foram amostrados 65 indivíduos pertencentes a 45 espécies, sendo 34 indivíduos de 29 morfo-espécies no período seco e 31 indivíduos de 22 morfo-espécies no período chuvoso (RTC 03). A riqueza de aranhas foi menor do que a verificada no EIA/RIMA do mineroduto Minas-Rio (YKS, 2006) embora a abundância tenha sido maior. Essa diferença pode ser atribuída ao nível de identificação tendo em vista que a abundância foi maior neste trabalho.

Aparentemente a riqueza em espécies de aranhas para a região está bem representada, com o esforço amostral empregado. A curva do coletor para o período seco e chuvoso se estabilizou por volta do 20º ponto de amostragem (Figura 5.73).



FOTO 5.45 - Aranha da família Lycosidae, carregando uma ooteca. Foto: Yasmine Antonini.

FIGURA 5.73 - Curva do coletor para aranhas



5.8.3.2.2 - Ocorrência, densidade populacional e distribuição da pedofauna

Conforme já descrito para a entomofauna, as análises sobre distribuição e ocorrência da pedofauna foram realizadas considerando-se os dois períodos amostrais em separado para cada unidade amostral. Também aqui foram separados da pedofauna formigas e aranhas.

Em relação à riqueza, observa-se pouca diferença entre os dois períodos sazonais e entre as unidades de amostragem. A unidade amostral 4 foi a exceção, pois apresentou mais espécies nos dois períodos (Figura 5.74). A semelhança na composição das comunidades de invertebrados da pedofauna, entre as unidades de amostragem pode ser devido ao nível de identificação taxonômica e não necessariamente a uma homogeneidade da comunidade ao longo do traçado.

Para a abundância verifica-se uma maior diferença entre os dois períodos sazonais, sendo que a maior abundância foi verificada no período seco e na unidade de amostragem 4 (Figura 5.75). No período seco os indivíduos se movimentam mais em busca de alimento o que favorece a captura.

FIGURA 5.74 - Riqueza de espécies da pedofauna entre as unidades de amostragem. 1 - B e C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K.

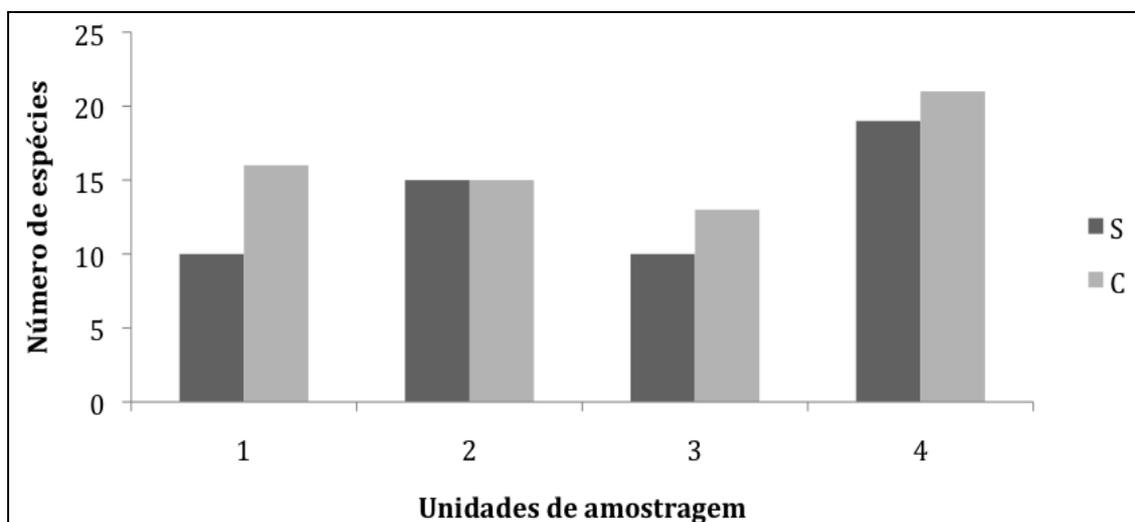
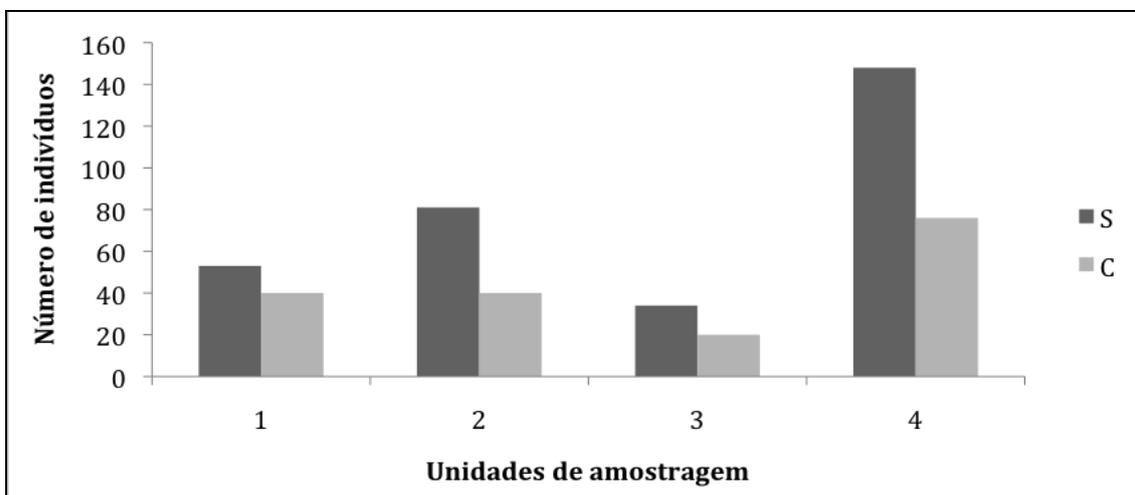


FIGURA 5.75 - Abundância de espécies da pedofauna entre as unidades de amostragem. 1 - B e C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K.



Através da análise de variância foi comprovada a diferença na riqueza ($F_{6, 43} = 3,9402$, $p = 0,00092$) (Figura 5.76) entre as unidades de amostragem sendo que diferenças mais acentuadas foram verificadas, através do teste a posteriori, entre as unidades 2 e 4. Para a abundância a Anova também apontou diferenças significativas entre períodos e unidades de amostragem ($F_{6, 43} = 2,1021$, $p = 0,05$) (Figura 5.77).

FIGURA 5.76 - Médias e desvio padrão para a riqueza em espécies de invertebrados da pedofauna nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem

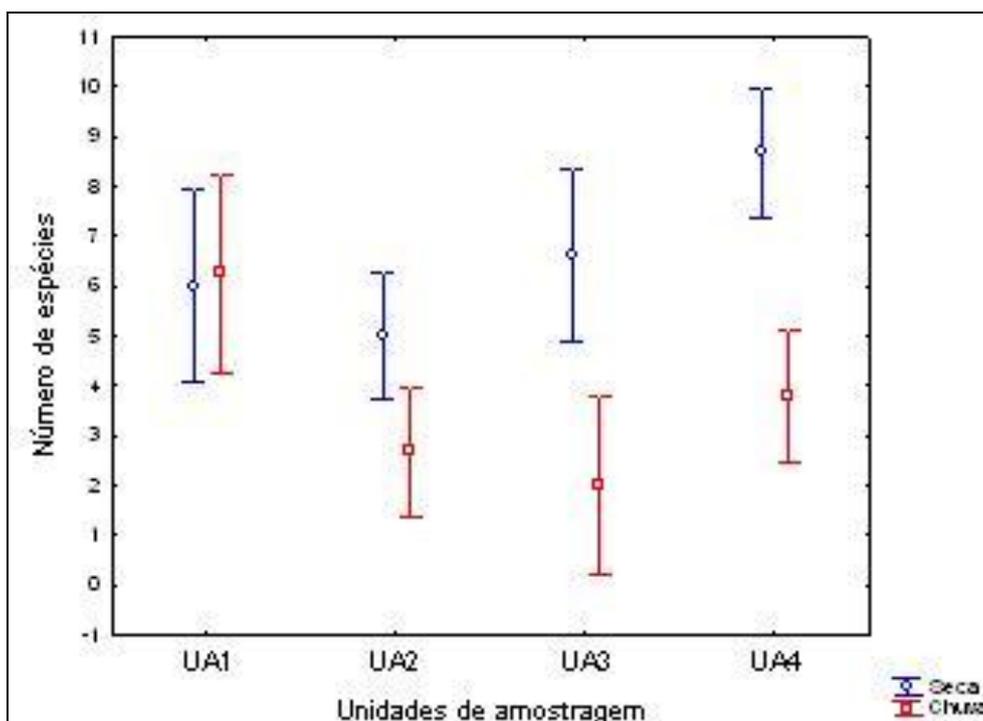
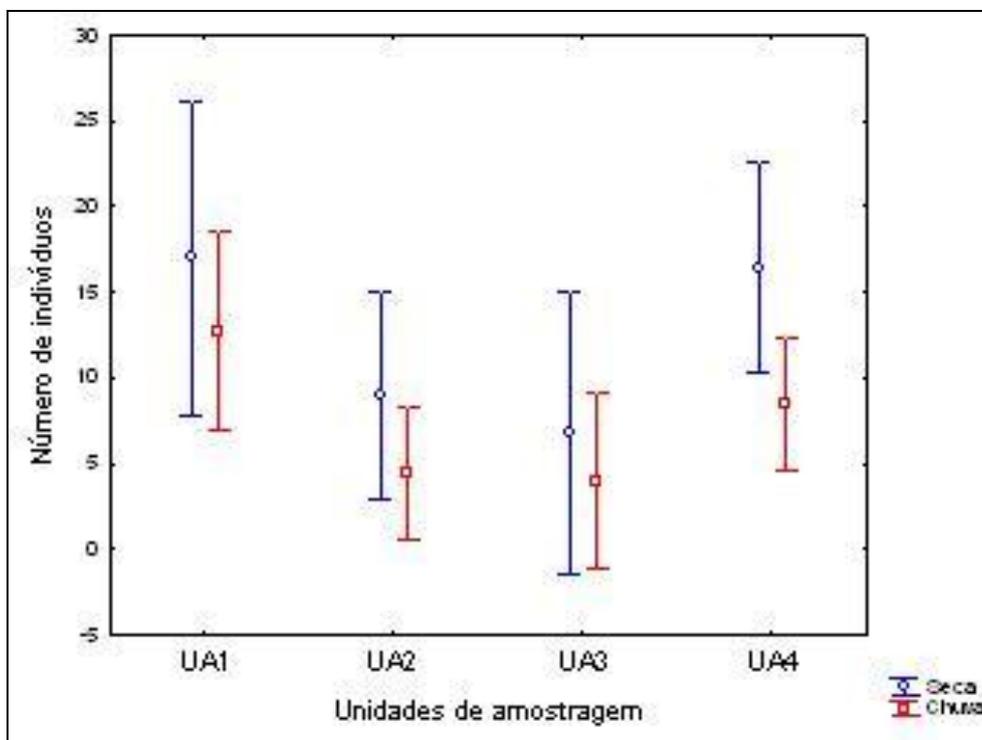
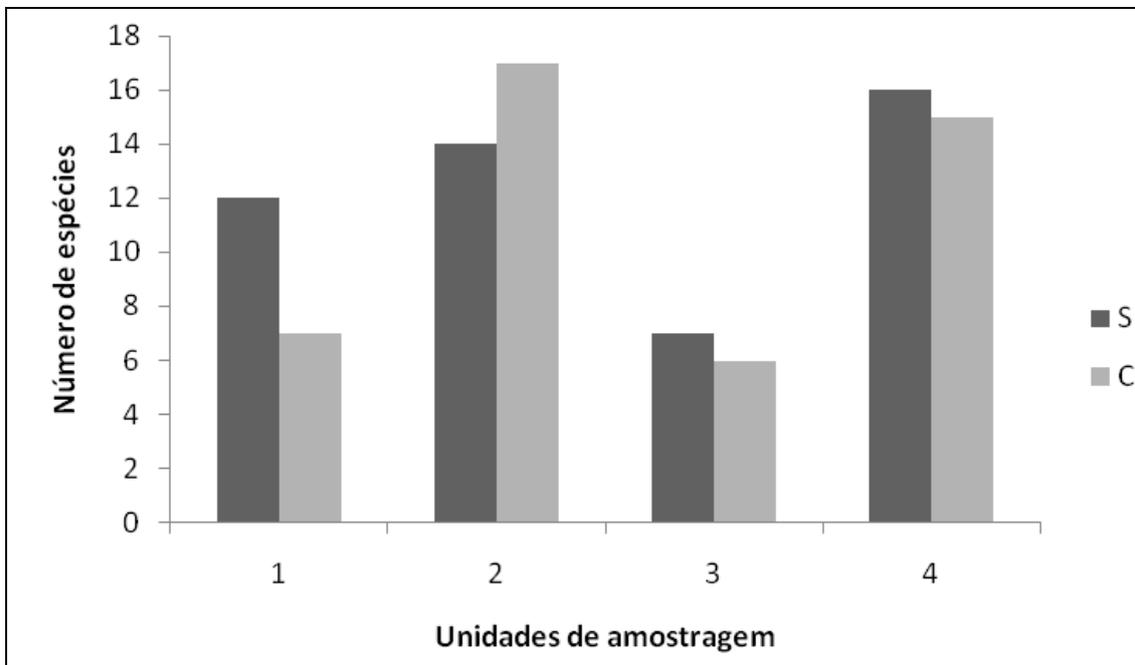


FIGURA 5.77 - Médias e desvio padrão para a abundância de invertebrados da pedofauna nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem



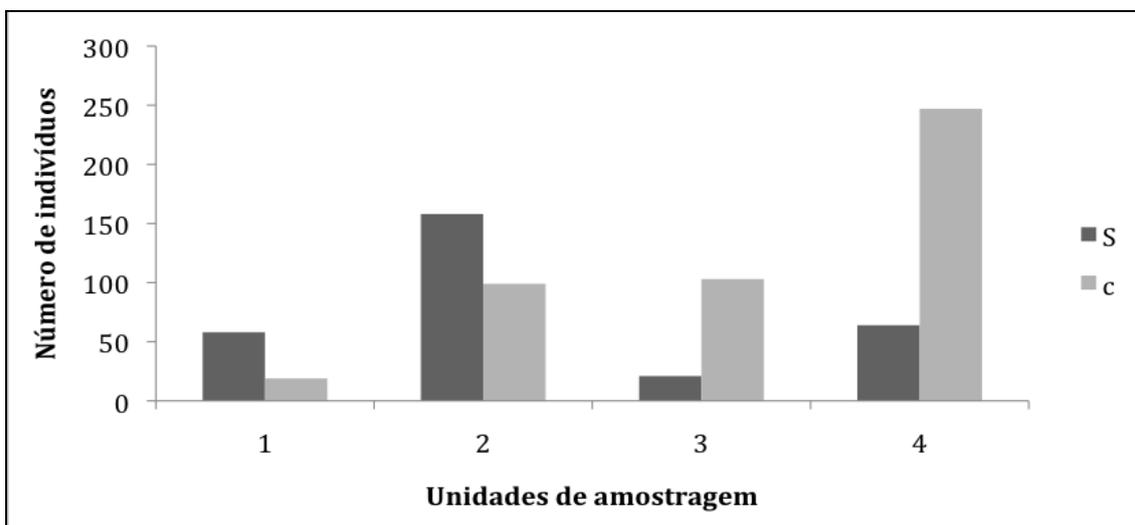
Para formigas, a diferença na riqueza em espécies entre os períodos seco e chuvoso, em cada unidade de amostragem não foi tão acentuada. De forma geral (exceto para a unidade amostral 2) a riqueza foi maior no período seco (Figura 5.78).

FIGURA 5.78 - Riqueza de espécies de formigas entre as unidades de amostragem. 1 - B a C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K



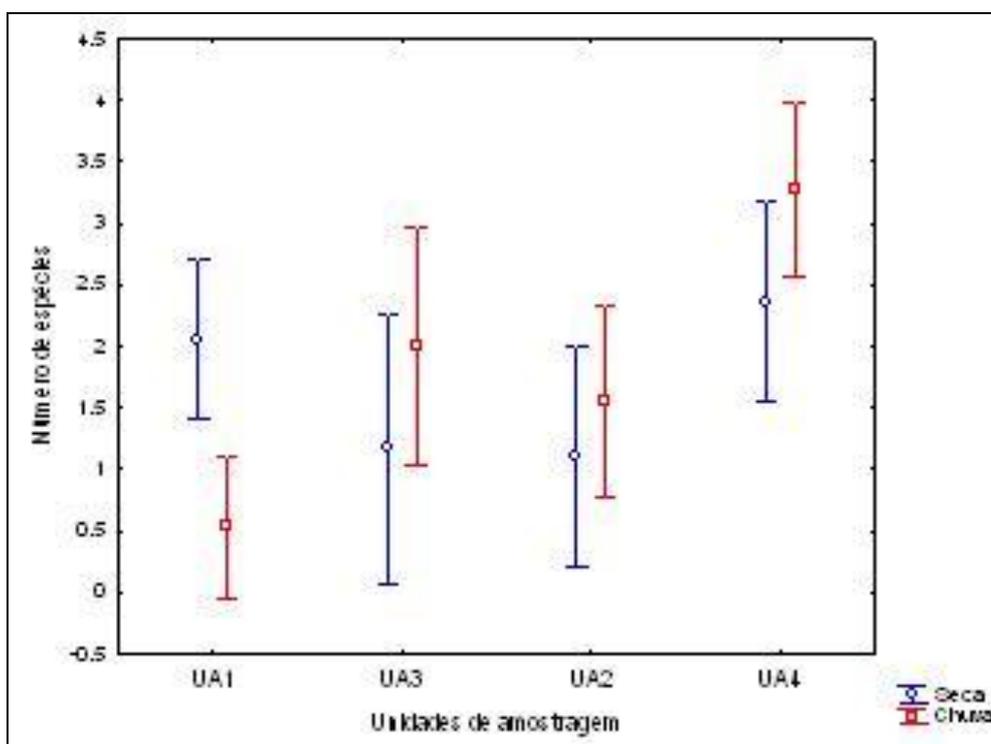
Em relação à abundância nota-se uma maior diferença entre os períodos seco e chuvoso (Figura 5.79) e entre as unidades de amostragem principalmente no período chuvoso onde se pode verificar um gradiente crescente na abundância da unidade amostral 1 para a 4.

FIGURA 5.79 - Abundância de espécies de formigas entre as unidades de amostragem. 1 - B a C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K



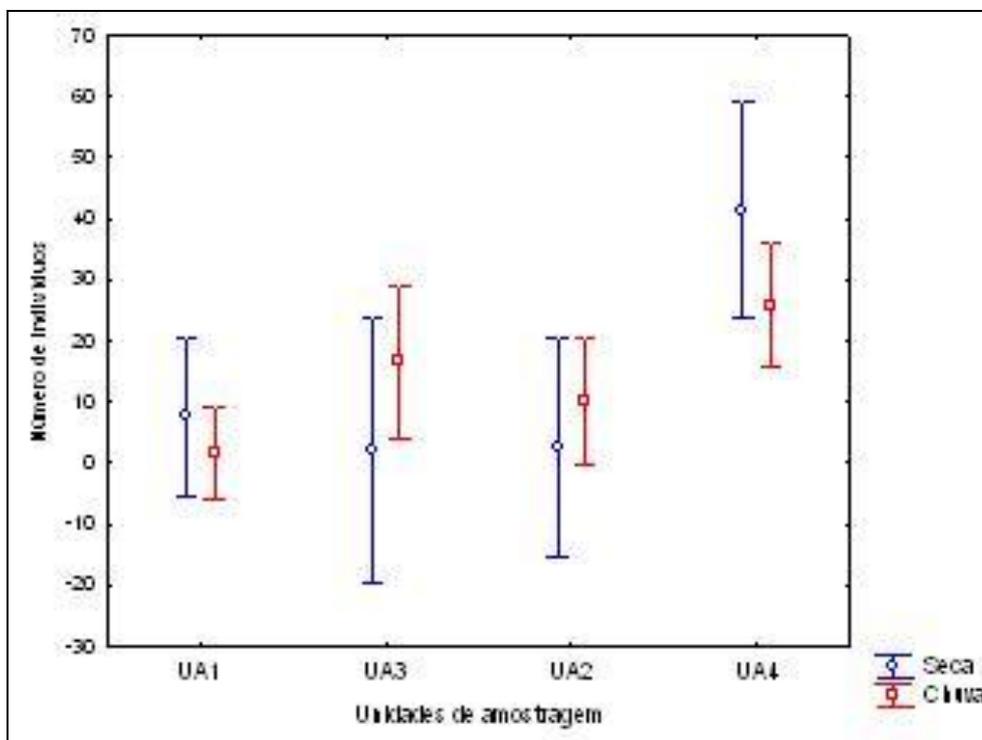
Essas diferenças entre riqueza e abundância, por unidade amostral, nos dois períodos sazonais foram testadas através da ANOVA. Para a riqueza em espécies, os resultados foram significativos apenas entre as unidades de amostragem e não entre períodos sazonais ($F_6, 75=6,4728, p<0,001$). Para os dois períodos sazonais apenas a unidade amostral 1 apresentou diferenças significativas e não entre períodos sazonais (Figura 5.80)

FIGURA 5.80 - Médias e desvio padrão para a abundância de formigas nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem



Quando se analisa a abundância, no entanto, verificam-se diferenças entre os períodos sazonais ($F_6, 71=4,6915, p<0,01$). O teste a posteriori aponta que a unidade amostral 4 se destaca das demais, com maior abundância (Tukey HSD test; variable Seca, $MS = 696,72, df = 37,000 p<0,05$) (Figura 5.81).

FIGURA 5.81 - Médias e desvio padrão para a riqueza de formigas nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem



As diferenças na composição da comunidade de formigas entre áreas e entre períodos sazonais já era esperado, pois a diversidade de formigas é fortemente influenciada pela complexidade estrutural do habitat (DELLA LUCIA et al., 1982). Vários autores têm demonstrado a existência de correlação significativa entre características estruturais dos habitats e padrões de comunidades de formigas, como por exemplo, MATOS et al., (1994) que encontraram aumento da diversidade de formigas com o aumento da complexidade da vegetação e da serapilheira.

A comunidade de formigas está sempre muito associada à vegetação, respondem rapidamente a mudanças do ambiente e participam de praticamente todas as interações ecológicas de qualquer ecossistema terrestre das regiões tropicais, entre eles: degradação de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes; predação e dispersão de sementes, além de influenciarem os processos de regeneração florestal (SILVA & BRANDÃO, 1999). A riqueza de formigas sobre o chão da floresta depende da natureza da vegetação, sendo que, numa situação de relativo equilíbrio, aumenta juntamente com o número de espécies vegetais (SMITH et al., 1992).

Segundo DELABIE (1999), as comunidades de formigas são altamente instáveis e submetidas constantemente a uma pressão de colonização dos habitats que ocupam e de substituição de seus membros por espécies oportunistas ou mais competitivas. O uso de formigas como bioindicadoras, assim como de qualquer outro organismo, requer um prévio conhecimento dos fatores ecológicos determinantes da estrutura e composição de suas comunidades. Isso talvez explique as variações encontradas na composição das comunidades em cada unidade de amostragem e entre períodos sazonais.

Tanto a riqueza (Figura 5.82) quanto à abundância (Figura 5.83) de aranhas variou pouco entre os dois períodos sazonais e entre as unidades de amostragem. A comunidade de aranhas apresenta grande sensibilidade a alterações ambientais que agem sobre a estrutura dos habitats e sobre os fatores micro-climáticos a ele associados, causando modificações significativas no padrão de distribuição das espécies (HUHTA, 1971; WISE, 1993). Apesar disto, existem algumas aranhas que podem tolerar flutuações dos fatores ambientais, em contraste com outras, que são menos flexíveis a essas mudanças, mostrando que cada espécie apresenta uma resposta diferente. Além disso, aranhas de solo apresentam muitas espécies predadoras (Salticidae, p. ex.) que se movimentam muito, alterando a distribuição das espécies nas comunidades.

FIGURA 5.82- Riqueza em espécies de aranhas entre as unidades de amostragem. 1 - B a C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K

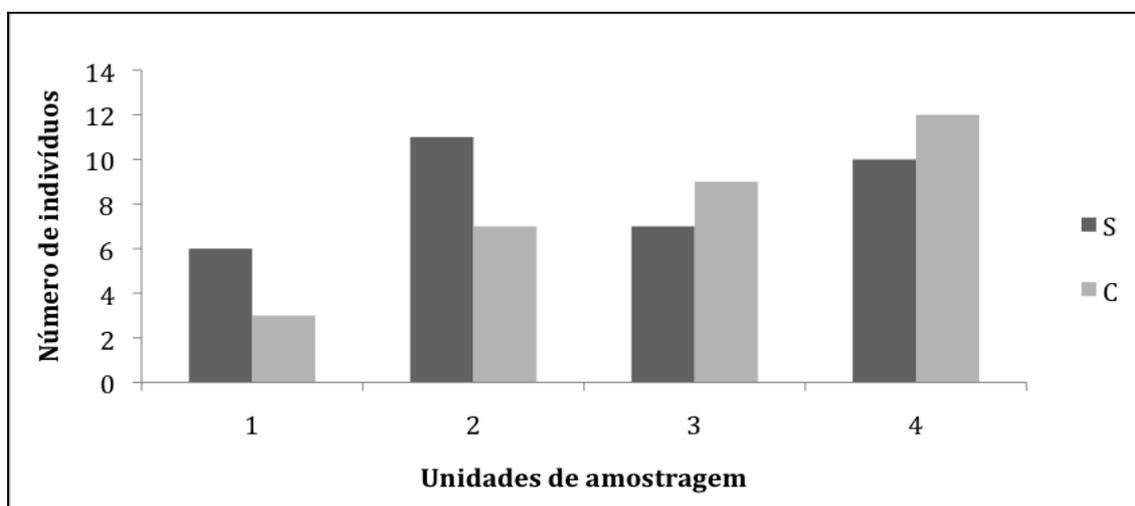
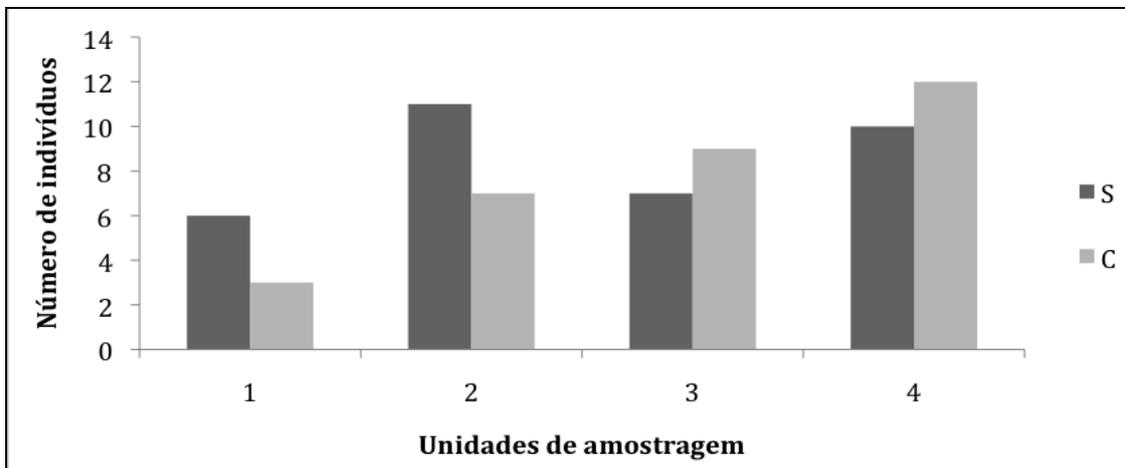


FIGURA 5.83 - Abundância de espécies de aranhas entre as unidades de amostragem. 1 - B a C; 2 - D a H; 3 - I e J; 4 - K



5.8.4 - Áreas de valor ecológico para a entomofauna e para a pedofauna

A região abriga várias unidades de conservação de uso sustentável (APAs) e apenas uma de proteção integral, o Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, citado como de importância potencial por DRUMMOND et al. (2005) para a conservação de invertebrados.

Dentro das APAs apenas os remanescentes florestais são de grande valor ecológico para a entomofauna e podem ser utilizados como refúgio ou fonte de recolonização para as áreas antropizadas e posteriormente recuperadas. Além dessas áreas devem-se também considerar, como áreas de importância biológica extrema, os fragmentos da região de Piranga.

5.8.5 - Fontes de alimentação e dessedentação, abrigos e habitats, sítios de reprodução e desenvolvimento de crias para a entomofauna

Os insetos não utilizam de sítios específicos para alimentação, dessedentação ou reprodução. No entanto abelhas *Euglossina* utilizam cavidades naturais (ocos em ramos e galhos de árvores para nidificar) e invertebrados de solo utilizam elementos da serapilheira (troncos caídos, p. ex.) para se abrigar ou para colocar ovos.

5.8.6 - Espécies ameaçadas, raras, endêmicas

Não foram encontradas espécies ameaçadas, endêmicas ou raras da entomofauna e da pedofauna

5.8.7 - Espécies bioindicadoras

Para a entomofauna, consideram-se espécies bioindicadoras todo o grupo de abelhas Euglossina, as borboletas, sendo as espécies de Nymphalidae por serem mais sensíveis a alterações ambientais e dependerem mais de áreas de floresta. Em relação à pedofauna, aranhas e formigas podem ser consideradas bioindicadoras pelo fato de terem a taxonomia (espécies identificadas) mais resolvida.

5.8.8 - Conclusão

A região onde o empreendimento será implantado apresenta, de forma geral, um alto nível de impacto antrópico devido ao tipo de uso do solo na região: presença de cidades de pequeno a médio porte, áreas industrializadas, grandes fazendas de criação de gado, áreas cultivadas, dentre outros. O uso inadequado da terra promoveu a supressão de quase toda a vegetação nativa comprometendo a qualidade ambiental para os invertebrados.

Os melhores remanescentes de vegetação nativa (Florestas Estacionais e Restinga) encontram-se nas áreas que sofrerão maior impacto, ou seja, na AID e ADA. Esses remanescentes de vegetação nativa, em diferentes níveis de conservação abrigam uma rica fauna de invertebrados, conforme apontado no diagnóstico. Com a implantação do empreendimento parte destas áreas serão suprimidas contribuindo ainda mais para uma diminuição das populações locais de invertebrados.

5.9 - Diagnóstico de limnologia

O presente diagnóstico de limnologia contempla 2 (duas) campanhas de monitoramento ocorridas nos meses de outubro e novembro/2009 (campanha 1), e em abril/2010 (campanha 2), considerando-se, respectivamente, os períodos chuvoso e seco na região. A coleta das amostras e análise dos resultados foram realizadas pelas empresas BIOAGRI AMBIENTAL LTDA. (campanha 1), e LIMNOS HIDROBIOLOGIA E LIMNOLOGIA LTDA (campanha 2), contratadas diretamente pela Ferrous Resources do Brasil.

Deve ser observado que durante as referidas campanhas de monitoramento, foram amostrados não só os pontos situados nos principais cursos d'água interceptados pelo traçado do mineroduto, bem como pontos situados em uma área de possível ampliação futura do mineroduto, em um trecho compreendido entre os municípios de Brumadinho e Congonhas / MG. Caso esta ampliação venha a ocorrer, a mesma será alvo de licenciamento específico.

Apenas a título de contextualização das campanhas de monitoramento contempladas neste diagnóstico, a seguir são apresentados a localização dos pontos de amostragem e a análise geral dos resultados obtidos.

A avaliação integrada final das duas campanhas de monitoramento físico-químico e hidrobiológico de águas encontra-se nos Relatórios Técnico Complementares número 06 e 07 (RTC 07 e RTC 07), os quais foram elaborados, respectivamente, pelas empresas supracitadas, BIOAGRI e LIMNOS, e que fazem parte integrante do presente EIA. Observa-se ainda que o RTC-07, elaborado pela LIMNOS, apresenta também uma avaliação consolidada dos resultados das 2 campanhas realizadas.

5.9.1 - Identificação e localização dos pontos de amostragem

A definição dos pontos de amostragem foi feita de forma a abranger os principais cursos d'água que interceptam o traçado do mineroduto. A escolha do posicionamento dos pontos nestes cursos d'água foi feita considerando-se a proximidade ao traçado, a presença de comunidades e/ou atividades antrópicas mais significativas, bem como sistemas de captação de água.

Conforme já mencionado anteriormente, além dos pontos de monitoramento específicos do trecho do mineroduto objeto do presente licenciamento, foram contemplados pontos em uma área de possível ampliação futura do mineroduto, em um trecho compreendido entre Brumadinho e Congonhas / MG. Caso esta ampliação venha a ocorrer, a mesma será alvo de licenciamento específico.

Foram definidos 109 (cento e nove) pontos de amostragem, ao longo de todo o trecho considerado. Dentre estes locais, os pontos ASP01 a ASP15 se referem à área de possível ampliação futura do mineroduto, enquanto o restante, ASP16 a ASP109, se refere ao trecho atual do mineroduto, objeto deste licenciamento.

O quadro 5.28 a seguir apresenta a identificação e localização aproximada dos pontos sugeridos, considerando-se somente o mineroduto objeto do atual licenciamento.

QUADRO 5.28 - Identificação dos pontos de amostragem do traçado do mineroduto - objeto de licenciamento atual

Ponto	Nome do Rio	Otopacia	Coordenadas aproximadas		
			Fuso	X	Y
ASP16	Rio Maranhão	Bacia do Rio Paraopeba	23	613.016	7.731.203
ASP17	Córrego Pequeri	Bacia do Rio Paraopeba	23	615.113	7.728.500
ASP18	Córrego da Cova	Bacia do Rio Paraopeba	23	618.115	7.724.427
ASP19	Córrego dos Monjolos	Bacia do Rio Paraopeba	23	621.670	7.723.031
ASP20	Córrego da Lagia	Bacia do Rio Paraopeba	23	623.857	7.721.348
ASP21	Córrego Casa Branca	Bacia do Rio Paraopeba	23	626.279	7.719.327
ASP22	Rio Ventura Luís	Bacia do Rio Paraopeba	23	629.366	7.718.965
ASP23	Ribeirão dos Almeidas	Bacia do Rio Paraopeba	23	632.674	7.717.503
ASP24	Córrego Roça Grande	Bacia do Rio Piranga	23	636.367	7.714.852
ASP25	Ribeirão Pé do Morro	Bacia do Rio Piranga	23	640.520	7.713.856
ASP26	Afluente do Pé do Morro	Bacia do Rio Piranga	23	643.175	7.712.771
ASP27	Ribeirão Água Limpa	Bacia do Rio Piranga	23	646.836	7.710.347
ASP28	Córrego Laranjeiras	Bacia do Rio Piranga	23	649.362	7.709.250
ASP29	Ribeirão Água Suja	Bacia do Rio Piranga	23	653.747	7.707.984
ASP30	Ribeirão Noruega	Bacia do Rio Piranga	23	656.091	7.708.058
ASP31	Rio Piranga	Bacia do Rio Piranga	23	661.389	7.707.863
ASP32	Córrego Gonçalves	Bacia do Rio Piranga	23	662.225	7.707.099
ASP33	Córrego Mamão	Bacia do Rio Piranga	23	665.982	7.706.820
ASP34	Córrego da Pimenta	Bacia do Rio Piranga	23	669.419	7.705.873
ASP35	Córrego Engenho Podre	Bacia do Rio Piranga	23	671.451	7.704.508
ASP36	Córrego Engenho Podre	Bacia do Rio Piranga	23	675.153	7.701.872
ASP37	Córrego do Sapé	Bacia do Rio Piranga	23	678.476	7.700.811
ASP38	Córrego Três Cruzes	Bacia do Rio Piranga	23	681.794	7.699.377
ASP39	Córrego Três Cruzes	Bacia do Rio Piranga	23	686.272	7.700.526
ASP40	Córrego da Limeira	Bacia do Rio Piranga	23	689.262	7.701.228
ASP41	Córrego Mato Dentro	Bacia do Rio Piranga	23	692.159	7.702.083
ASP42	Rio Xopotó	Bacia do Rio Piranga	23	695.765	7.702.156
ASP43	Ribeirão Piranga	Bacia do Rio Piranga	23	698.587	7.701.729
ASP44	Córrego Alemão	Bacia do Rio Piranga	23	703.083	7.700.793
ASP45	Córrego Quatro Barras	Bacia do Rio Piranga	23	706.736	7.699.410
ASP46	Córrego Herdeiro	Bacia do Rio Piranga	23	709.132	7.699.138
ASP47	Rio Turvo	Bacia do Rio Piranga	23	712.477	7.698.352
ASP48	Córrego Mainarte	Bacia do Rio Piranga	23	715.899	7.699.387
ASP49	Córrego do Machados	Bacia do Rio Piranga	23	718.611	7.697.348
ASP50	Ribeirão Bartolomeu	Bacia do Rio Piranga	23	721.720	7.697.437
ASP51	Córrego Latão	Bacia do Rio Piranga	23	726.438	7.696.204
ASP52	Rio Turvo	Bacia do Rio Piranga	23	730.102	7.696.269

Continuação

Ponto	Nome do Rio	Otopacia	Coordenadas aproximadas		
			Fuso	X	Y
ASP53	Ribeirão dos Quartéis	Bacia do Rio Piranga	23	733.044	7.695.074
ASP54	Córrego Marengo	Bacia do Rio Piranga	23	736.407	7.693.014
ASP55	Córrego Três Pontes	Bacia do Rio Casca	23	738.592	7.690.094
ASP56	Córrego da Taboa	Bacia do Rio Casca	23	743.077	7.688.969
ASP57	Córrego Silvério	Bacia do Rio Pomba	23	743.996	7.687.580
ASP58	Rio dos Bagres	Bacia do Rio Pomba	23	746.807	7.682.487
ASP59	Córrego Água Espalhada	Bacia do Rio Pomba	23	750.599	7.680.052
ASP60	Não Identificado	Bacia do Rio Muriaé	23	751.407	7.677.510
ASP61	Córrego Ancorado	Bacia do Rio Muriaé	23	755.578	7.674.952
ASP62	Córrego dos Veados	Bacia do Rio Muriaé	23	758.641	7.673.909
ASP63	Afluente do Rio Fumaça	Bacia do Rio Muriaé	23	763.047	7.673.468
ASP64	Rio Fumaça	Bacia do Rio Muriaé	23	767.007	7.672.974
ASP65	Córrego Graminha	Bacia do Rio Muriaé	23	769.530	7.672.361
ASP66	Córrego Boa Vista	Bacia do Rio Muriaé	23	774.267	7.673.477
ASP67	Rio Glória	Bacia do Rio Muriaé	23	775.901	7.672.676
ASP68	Córrego Água Limpa	Bacia do Rio Muriaé	23	777.853	7.672.859
ASP69	Córrego Mata dos Penas	Bacia do Rio Muriaé	23	787.007	7.669.580
ASP70	Córrego da Retirada	Bacia do Rio Muriaé	23	788.840	7.667.924
ASP71	Rio Gavião	Bacia do Rio Muriaé	23	793.988	7.666.256
ASP72	Córrego do Sossego	Bacia do Rio Muriaé	23	796.471	7.666.272
ASP73	Afluente do Córrego Raposa	Bacia do Rio Muriaé	23	803.280	7.662.530
ASP74	Ribeirão São Vicente	Bacia do Rio Muriaé	23	804.243	7.662.120
ASP75	Ribeirão Santa Paz	Bacia do Rio Muriaé	23	807.404	7.661.184
ASP76	Córrego da Cruz	Bacia do Rio Paraopeba	23	611.254	7.730.885
ASP77	Ribeirão Bananeiras	Bacia do Rio Paraopeba	23	624.444	7.720.709
ASP78	Córrego Catas Altas	Bacia do Rio Piranga	23	694.747	7.702.353
ASP79	Afluente do Córrego Campinho	Bacia do Rio Muriaé	23	800.892	7.664.751
ASP80	Córrego do Ipê	Bacia do Rio Muriaé	24	189.444	7.658.990
ASP81	Córrego do Ipê	Bacia do Rio Muriaé	24	193.768	7.657.869
ASP82	Rio Carangola	Bacia do Rio Muriaé	24	195.554	7.657.574
ASP83	Valão do Cedro	Bacia do Rio Muriaé	24	200.268	7.656.001
ASP84	Córrego da Jaboticaba	Bacia do Rio Muriaé	24	203.136	7.654.830
ASP85	Valão do Boa Fortuna	Bacia do Rio Muriaé	24	204.773	7.654.385
ASP86	Valão do Bambú	Bacia do Rio Muriaé	24	209.067	7.653.990
ASP87	Não Identificado	Bacia do Rio Muriaé	24	213.378	7.653.365
ASP88	Sem Nome	Bacia do Rio Itabapoana	24	218.371	7.654.184
ASP89	Córrego do Monteiro	Bacia do Rio Itabapoana	24	220.264	7.654.195
ASP90	Córrego Barra do Bom Jardim	Bacia do Rio Itabapoana	24	223.121	7.655.994

Continuação

Ponto	Nome do Rio	Otopacia	Coordenadas aproximadas		
			Fuso	X	Y
ASP91	Sem Nome	Bacia do Rio Itabapoana	24	227.651	7.657.123
ASP92	Afluente do Rio Itabapuana	Bacia do Rio Itabapoana	24	232.218	7.656.637
ASP93	Córrego São João Batista	Bacia do Rio Itabapoana	24	235.043	7.654.813
ASP94	Afluente do Rio Itabapuana	Bacia do Rio Itabapoana	24	238.824	7.654.932
ASP95	Córrego do Sossêgo	Bacia do Rio Itabapoana	24	242.713	7.656.073
ASP96	Afluente Córrego Ponto Belo	Bacia do Rio Itabapoana	24	246.036	7.656.170
ASP97	Córrego São Pedro	Bacia do Rio Itabapoana	24	251.401	7.654.876
ASP98	Rio Muqui do Sul	Bacia do Rio Itabapoana	24	257.600	7.655.845
ASP99	Córrego da Penha	Bacia do Rio Itabapoana	24	260.740	7.655.424
ASP100	Vale do Zenza	Bacia do Rio Itabapoana	24	264.880	7.654.704
ASP101	Sem Nome	Bacia do Rio Itabapoana	24	267.732	7.653.474
ASP102	Sem Nome	Bacia do Rio Itabapoana	24	270.686	7.652.479
ASP103	Rio Preto	Bacia do Rio Itabapoana	24	273.001	7.652.194
ASP104	Rio Itabapoana	Bacia do Rio Itabapoana	24	278.239	7.651.279
ASP105	Córrego Jordão	Bacia do Rio Itabapoana	24	281.101	7.652.546
ASP106	Córrego São Bento	Bacia do Rio Itabapoana	24	286.706	7.653.698
ASP107	Córrego Pesqueiro	Bacia do Rio Itabapoana	24	290.028	7.653.778
ASP108	Córrego do Arroz	Bacia do Rio Itabapoana	24	294.297	7.653.484
ASP109	Rio Itabapoana	Bacia do Rio Itabapoana	24	241.947	7.655.840

5.9.1.1 - Mapa de localização dos pontos de amostragem de águas

O Mapa de Localização dos Pontos de Amostragem de Águas, das duas campanhas, se encontra disponível no Relatório Técnico Complementar - RTC-07.

5.9.2 - Análise dos resultados obtidos

Resumidamente, para a hidrobiologia, constatou-se que em relação à comunidade fitoplanctônica, a maioria das estações estudadas apresentou baixa riqueza de espécies e baixos valores de diversidade e equitabilidade. Essa tendência aponta condições de estresse elevado a moderado e reflete as condições ambientais das áreas de entorno. Muitos trechos na área estudada localizam-se em áreas degradadas. Em geral, o principal impacto foi a substituição da vegetação original nas áreas adjacentes aos corpos de água por pastagens, o que levou à remoção das matas ciliares, erosões nas margens dos córregos, presença de gado.

As estações localizadas na bacia do rio Itabapoana apresentaram as maiores densidades de fitoplâncton e o predomínio de fitoflagelados das classes Euglenophyceae e Cryptophyceae, sugerindo altas quantidades de matéria orgânica e piores condições ambientais. A comunidade fitoplanctônica apontou baixos níveis de contaminação orgânica nas demais bacias, com o predomínio de organismos típicos de ambientes lóticos (Bacillariophyceae) e oligotróficos (Zygnemaphyceae) na maioria das estações. Na bacia do rio Muriaé, merece destaque, no entanto, o Valão da boa Fortuna (ASP85), onde as elevadas densidades de *Cryptomonas* sp. são indicativas de poluição orgânica.

Nove gêneros de cianobactérias cuja ocorrência de espécies tóxicas foi descrita na literatura (Sant'Anna *et al.*, 2008) foram registrados nas estações estudadas: *Anabaena*, *Aphanocapsa*, *Aphanothece*, *Cylindrospermopsis*, *Geitlerinema*, *Microcystis*, *Planktolyngbya*, *Planktothrix* e *Pseudanabaena*. Contudo, a maioria deles ocorreu em densidades reduzidas (<100 ind./mL), não caracterizando um problema sanitário. Maior atenção deve ser dada à bacia do rio Itabapoana, especialmente às estações ASP92 e ASP100, onde o gênero *Planktolyngbya* apresentou densidades mais elevadas. Deve-se considerar, no entanto, que nem todas as espécies do gênero são tóxicas e uma mesma espécie de cianobactéria pode apresentar cepas tóxicas ou não-tóxicas e não necessariamente, sua ocorrência implica na produção de toxinas. Ainda, assim, deve-se considerar o monitoramento e uma avaliação mais específica caso exista a possibilidade de utilização de água dessas estações para consumo humano ou por animais.

A comunidade zooplanctônica, apresentou maiores valores de riqueza e densidade na segunda campanha de monitoramento, apesar das variações observadas entre as estações de amostragem. O índice de diversidade, no entanto, mostrou resultados semelhantes na maioria dos ambientes estudados, indicando condições de estresse ambiental moderado a alto. As maiores riquezas de "taxa" e a dominância de crustáceos, considerados indicadores de boa qualidade de água, em algumas estações de amostragem apontaram melhores condições ambientais na bacia do rio Muriaé. Por outro lado, as elevadas densidades e a dominância de rotíferos e protozoários em detrimento de copépodos e cladóceros nas estações de bacia do rio Itabapoana sugerem condições eutróficas, conforme também apontado pelas altas densidades fitoplanctônicas. Ressalta-se, ainda, que não foram registrados protozoários nocivos à saúde nas estações amostradas na área do Mineroduto Ferrous.

As comunidade de macroinvertebrados bentônicos no sistema hídrico estudado refletiram as condições de usos dos ambientes adjacentes, onde a baixa integridade das margens do substrato marginal influenciou nas baixas riquezas específicas encontradas, já que esses são fatores determinantes para a colonização e a manutenção da estrutura da comunidade bentônica. A predominância de indivíduos dos grupos Oligochaeta e Chironomidae, na maioria das estações de monitoramento, indica um enriquecimento de matéria orgânica no sedimento dos corpos de água estudados. A relevante abundância da família Chironomidae é um indicativo a mais sobre condições desfavoráveis em termos da qualidade ambiental, por serem organismos comuns a ambientes alterados, uma vez que muitos trechos na área estudada sofrem principalmente com o desmatamento das margens para servirem de áreas de pastagens, erosões nas margens dos córregos, presença de gado, recebimento de material orgânico, dentre outros. A dominância de poucos "taxa" em relação aos demais é um indicativo evidente de ambientes menos estáveis submetidos a interferências determinantes de alterações na estrutura das comunidades hidrobiológicas.

Adicionalmente, foram identificados grupos indicadores de boa qualidade das águas em alguns corpos de água, embora a integridade da comunidade avaliada pelos índices bióticos tenha apontado baixa qualidade dos ecossistemas. De acordo com a avaliação dos índices bióticos aplicados para a comunidade bentônica as condições menos favoráveis foram observadas nos corpos de água localizados na Bacia do rio Itabapoana e as melhores nos corpos de água localizados na Bacia do rio Muriaé. Em relação às duas amostragens, no período de estiagem (segunda campanha) foram encontradas as maiores riquezas e as maiores pontuações para o índice biótico BMWP (*Biological Monitoring Working Party Score System*). Na segunda campanha a composição da comunidade zoobentônica foi mais diversificada e numerosa na maioria dos pontos amostrados, demonstrando influências típicas de um período de estiagem, pois a redução da velocidade da correnteza e a maior exposição dos substratos (rochas, seixos, cascalho, areia, galhos, etc.) proporcionam maior disponibilidade de nichos e alimento, o que reflete no aumento da riqueza e número de indivíduos.

Com relação à qualidade sanitária dos ambientes sanitários, a avaliação da comunidade bentônica indicou a presença do molusco do gênero *Bhiomphalaria*, que pode causar preocupação do ponto de vista médico sanitário, já que algumas espécies de caramujo desse gênero atuam como hospedeiros intermediários do *Schistosoma mansoni*.

5.10 - Unidades de conservação e áreas prioritárias para biodiversidade

O mineroduto Ferrous irá atravessar áreas dos biomas Cerrado (no seu trecho inicial) e de Mata Atlântica ao longo de seus 395,77 km de extensão, em regiões onde estão localizadas unidades de conservação federais, estaduais e municipais, e também onde foram definidas pelo PROBIO (Federal) e Fundação Biodiversitas (Minas Gerais) diversas áreas consideradas prioritárias para conservação da biodiversidade, com diferentes níveis de importância. Essas áreas foram identificadas e mapeadas, de forma a permitir melhor avaliação das interferências do empreendimento com as mesmas.

5.10.1 - Unidades de Conservação

Foram pesquisadas as Unidades de Conservação federais, estaduais e municipais presentes nos 22 municípios atravessados pelo Mineroduto Ferrous, tendo sido identificadas apenas aquelas apontadas no quadro 5.29 no Estado de Minas Gerais. Nos municípios de Natividade, Itaperuna e Bom Jesus de Itabapoana, no estado do Rio de Janeiro, e nos municípios de Mimoso do Sul e de Presidente Kennedy, no estado do Espírito Santo, não foram identificadas Unidades de Conservação formalmente criadas.

Nos municípios atravessados pelo Mineroduto Ferrous estão presentes 18 Unidades de Conservação. Destas 17 são enquadradas como de Uso Sustentável, das categorias Área de Proteção Ambiental (11) e Reserva Particular do Patrimônio Natural RPPN (6). Apenas uma UC representa uma Unidade de Proteção Integral da categoria Parque a qual apresenta Zona de Amortecimento associada. Todas estas UC's estão localizadas no estado de Minas Gerais. Dentre as UC's identificadas nos 22 municípios atravessados pelo empreendimento, apenas nove são interceptadas pelo traçado (quadro 5.30).

Dentre as UC's identificadas nos 22 municípios atravessados pelo empreendimento, oito APA's, uma RPPN e a Zona de amortecimento Parque Estadual Serra do Brigadeiro são interceptadas pelo traçado do Mineroduto Ferrous. Estas interferências foram identificadas e mapeadas e o quadro 5.31 expõe as extensões do duto dentro destas UC's.

QUADRO 5.29 - Unidades de Conservação identificadas nos municípios atravessados pelo Mineroduto Ferrous

Município	UF	Nome da UC	Grupo	Categoria	
Congonhas	MG	RPPN Fazenda J. Pereira	Uso Sustentável	Reserva Particular	Federal
		RPPN Sítio São Francisco	Uso Sustentável	Reserva Particular	Federal
		RPPN Poço Fundo	Uso Sustentável	Reserva Particular	Federal
Conselheiro Lafayete	MG	RPPN Jurema	Uso Sustentável	Reserva Particular	Estadual
Piranga	MG	APA Municipal Piranga	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Municipal
Senhora de Oliveira	MG	APA Municipal Senhora de Oliveira	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Municipal
Presidente Bernardes	MG	APA Municipal Presidente Bernardes	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Municipal
Paula Cândido	MG	APA Municipal Braúna	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Municipal
Cajuri	MG	APA Municipal Nô da Silva	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Municipal
Ervália	MG	PE Serra do Brigadeiro	Proteção Integral	Parque Estadual	Estadual
		Zona de amortecimento do PE Serra do Brigadeiro	-	Zona Amortecimento Parque	Estadual
		APA Municipal de Ervália	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Municipal
São Sebastião da Vargem Alegre	MG	APA Municipal Rio Preto	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Municipal
Rosário da Limeira	MG	APA Municipal Serra das Aranhas	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Municipal
		APA Municipal Babilônia	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Municipal
		RPPN Fazenda Iracambi	Uso Sustentável	Reserva Particular	Federal
Muriaé	MG	PE Serra do Brigadeiro	Proteção Integral	Parque Estadual	Estadual
		APA Municipal Pico do Itajuru	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Estadual
		APA Pontão	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental	Estadual
		RPPN PCH Cel. Domiciano	Uso Sustentável	Reserva Particular	Estadual

QUADRO 5.30 - Unidades de Conservação interceptadas pelo traçado do Mineroduto Ferrous e Extensão (km) do empreendimento no interior destas

Nome da UC	Grupo	Categoria	Município	Extensão na UC (km)
APA Municipal Piranga	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Piranga	8,5
APA Municipal Senhora de Oliveira	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Senhora de Oliveira	6,0
APA Municipal Presidente Bernardes	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Presidente Bernardes	15,5
APA Municipal Braúna	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Paula Cândido	1,6
Zona de amortecimento PESB	-	Zona Amortecimento do Parque Estadual Serra do Brigadeiro	Ervália	
APA Municipal de Ervália	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Ervália	5,1
APA Pontão	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	Muriaé	7,3
RPPN PCH Cel. Domiciano	Uso Sustentável	Reserva Particular Patr. Natural Estadual	Muriaé	
APA Municipal Rio Preto	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	São Sebastião Vargem Alegre	3,5
APA Municipal Serra das Aranhas	Uso Sustentável	Área de Proteção Ambiental Municipal	PM de Rosário da Limeira	2,8

Com relação às áreas de ADA do mineroduto Ferrous inseridas no interior das áreas totais de cada uma das APA's identificadas, temos o cenário do quadro 5.31 seguinte:

QUADRO 5.31 - Interferências da ADA do mineroduto nas áreas das APA's

Unidade de Conservação	Área Total da UC (Km ²)	Área interferida pela ADA (km ²)	% interferido
APA Municipal Piranga	368,90	1,25	0,34%
APA Municipal Senhora de Oliveira	88,62	0,68	0,77%
APA Municipal Presidente Bernardes	126,69	2,04	1,61%
APA Municipal Braúna	135,22	0,10	0,08%
APA Municipal de Ervália	217,65	0,88	0,40%
APA Municipal Pontão	84,81	0,84	0,99%
APA Municipal Rio Preto	32,58	0,47	1,44%
APA Municipal Serra das Aranhas	36,41	0,22	0,60%

Apesar da inexistência de mapas georreferenciados do zoneamento ecológico-econômico (ZEE) dessas APA's municipais e da maioria delas não ser contemplada com ZEE nem mesmo nos dispositivos legais de criação, pode-se afirmar que as interferências do mineroduto com essas APA's, além de pouco expressivas em área, não afetarão as suas zonas de vida silvestre (quando definidas) e nem as formações vegetais mais importantes nelas contidas, isto pelo fato do traçado do mineroduto ter priorizado áreas já antropizadas.

A interferência com 0,10 km² da RPPN da PCH Coronel Domiciano, no município de Muriaé, deverá ser evitada, e o empreendedor está providenciando estudos de engenharia que permitam o desvio do eixo do mineroduto para área externa dessa Reserva Particular do Patrimônio Natural. A modificação da rota do mineroduto nessa região será apresentada ao IBAMA na fase de requerimento da Licença de Instalação (LI), juntamente com o projeto básico de engenharia de todo o empreendimento.

A interferência com a Zona de Amortecimento do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro está localizada no limite sul dessa zona de amortecimento, em local que se superpõe com áreas da APA Municipal de Ervália, no município de mesmo nome e da APA Rio Preto, esta situada no município de São Sebastião da Vargem Alegre, onde o traçado do mineroduto também priorizou a passagem por áreas já antropizadas.

Cabe informar, ainda, que a ADA do Mineroduto Ferrous estará contida também no interior da categoria Reserva da Biosfera instituída pela Organização das Nações Unidas para a Educação, Ciências e Cultura (UNESCO) enquanto modelo de gestão integrada, participativa e sustentável dos recursos naturais.

O trecho inicial da ADA do mineroduto em licenciamento está compreendida na Serra do Espinhaço, cuja porção mineira foi reconhecida, em 2005, como 'Reserva da Biosfera da Serra do Espinhaço' (RBSE). A RBSE se estende por 53 municípios mineiros integrando os biomas cerrado e mata atlântica (CONSERVATION INTERNATIONAL DO BRASIL, 2005).

O empreendimento irá estar inserido ainda a 'Reserva da Biosfera da Mata Atlântica' (RBMA). Instituída em 1991 e configurando a primeira unidade deste tipo criada no Brasil, a RBMA tem o objetivo de contribuir de forma eficaz para o estabelecimento de uma relação harmônica entre as sociedades humanas e o ambiente na área da Mata Atlântica. A RBMA conforma a maior e uma das mais importantes unidades da Rede Mundial da UNESCO abrangendo uma área com cerca de 35 milhões de hectares, formando um grande corredor ecológico que estende por 15 estados brasileiros.

5.10.2 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (lista nacional)

A Convenção sobre Diversidade Biológica (CDB), assinada em 1992, objetivou conciliar, internacionalmente, o desenvolvimento com a conservação e a utilização sustentável da diversidade biológica. O Brasil, como país signatário dessa Convenção, desenvolve ações para dotar o governo e a sociedade de informações necessárias para o estabelecimento de prioridades que conduzam à conservação, à utilização sustentável e à repartição de benefícios da diversidade biológica brasileira. Para tal, estabeleceu a Política Nacional de Diversidade Biológica e implementou o Programa Nacional da Diversidade Biológica - PRONABIO. O Projeto de Conservação e Utilização Sustentável da Diversidade Biológica Brasileira - PROBIO é o projeto executivo do PRONABIO, com o apoio do qual foram identificadas, em todos os biomas brasileiros, as áreas prioritárias para conservação da biodiversidade, que foram sistematizadas no mapa de áreas prioritárias e reconhecidas na Portaria MMA nº 09, de 23 de janeiro de 2007.

A partir deste mapa do MMA foram identificadas e mapeadas as áreas prioritárias interferidas pelo mineroduto Ferrous, assim resumidas, de oeste para leste:

- Código Ma353 - Quadrilátero Ferrífero

Esta área prioritária para a conservação da biodiversidade tem uma superfície de 7.268,0 km² e é considerada como de prioridade e importância Extremamente Alta. No geral apresenta como principais características uma formação geológica específica com campos rupestres ferruginosos de tipologia única e fragmentos significativos de Mata Atlântica, além de endemismos relevantes de fauna e flora. Além disso, abriga importantes mananciais de abastecimento da Região Metropolitana de Belo Horizonte, e apresenta elevado potencial turístico. As principais ameaças são representadas pela Mineração intensiva, urbanização acelerada, e atividades agrossilvipastoris.

Além de agilizar os processos de normatização do uso e ocupação dos campos rupestres ferruginosos e de elaboração dos planos de manejo para UC's, o PROBIO também recomenda, como ações prioritárias, o ordenamento urbano, a recuperação de áreas degradadas e de espécies nativas, a criação de mosaicos e corredores ecológicos, bem como ações de fiscalização e de educação ambiental, de manejo, e de estudos socioantropológicos e de meio físico, inventário ambiental e fomento às atividades econômicas sustentáveis.

- **Código Ma333 - Região Piranga / Viçosa**

Área com 403,0 km², considerada de prioridade Extremamente Alta e de importância Muito Alta para a conservação da biodiversidade, por abrigar espécies arbóreas endêmicas e apresentar espécies de fauna listadas no Livro Vermelho. Para esta área prioritária o PROBIO recomenda, como ações prioritárias, o ordenamento urbano, a regularização de território quilombola, a criação de unidade de conservação de manguezal e a recuperação de áreas degradadas e de espécies nativas, criação de mosaicos e corredores ecológicos, bem como ações de fiscalização e de educação ambiental, de manejo, e de estudos socioantropológicos e de meio físico, inventário ambiental e fomento às atividades econômicas sustentáveis.

- **Código: Ma311 - Corredor Sul Brigadeiro**

Esta é uma área com 525,0 km², considerada de prioridade Muito Alta e Importância Muito Alta, que sofre pressões de atividades de agricultura, agropecuária e pecuária e de urbanização, com fragmentação territorial, mas que apresenta oportunidades para a conservação de fragmentos significativos de sua vegetação. Para a mesma o PROBIO recomenda ações de recuperação de áreas degradadas e de espécies nativas, e criação de unidades de conservação, mosaicos e corredores ecológicos, bem como de fiscalização, manejo e inventário ambiental, educação ambiental, a realização de estudos socioantropológicos e do meio físico, e o fomento às atividades econômicas sustentáveis.

- **Código: Ma334 Nome: Entorno do PARNES da Serra do Brigadeiro**

Área com 378,0 km², situada no entorno do Parque Estadual da Serra do Brigadeiro, considerada pelo PROBIO como de prioridade Muito Alta e importância Extremamente Alta, por apresentar espécies ameaçadas como o Papagaio-de-peito-roxo (*Amazona vinacea*), Muriqui-do-norte (*Brachyteles hypoxanthus*), Sagüi-da-serra-escuro (*Callithrix aurita*), Sauá (*Callicebus personatus*), Capacetinho-cinza (*Poospiza cinerea*), Araponga (*Procnias nudicollis*) e Pichochó (*Sporophila frontalis*).

Esta área tem potencial turístico e oferece oportunidade para implantação de corredores ecológicos, alguns já propostos e outros já em implementação (Pró-Mata), e para arregimentação da sociedade civil organizada visando atendimento de demandas locais para conservação. As principais ameaças diagnosticadas na área estão relacionadas à agropecuária e pecuária, agricultura, caça, desmatamento e fragmentação da vegetação, e queimadas

Para esta área prioritária o PROBIO recomenda, como ações prioritárias, o ordenamento urbano, a recuperação de áreas degradadas e de espécies nativas, criação de mosaicos e corredores ecológicos, bem como ações de fiscalização e de educação ambiental, de manejo, e de estudos socioantropológicos e de meio físico, inventário ambiental e fomento às atividades econômicas sustentáveis.

- Código Ma317 - Lajes de Muriaé

Área com 421,0 km² considerada de prioridade: Extremamente Alta e de importância Extremamente Alta, por apresentar remanescentes florestais ameaçados por desmatamento, plantio de brachiaria, processos de erosão e compactação do solo. A região apresenta oportunidades para conservação de fragmentos florestais, criação / manutenção de corredor entre áreas de remanescentes, implantação de Reservas Particulares de Preservação da Natureza (RPPNs) e de outras unidades de conservação. Para a mesma, além das oportunidades acima, o PROBIO recomenda ações complementares de recuperação de áreas degradadas e de espécies nativas, planos de manejo e inventário ambiental, educação ambiental, fiscalização, e estudos socioantropológicos e do meio físico.

- Código MaZc307 - Praia das Neves

Área de remanescentes de restinga e manguezal, com superfície de 1013,0 km², de grande dependência do regime hidrológico, onde ocorre desova de tartaruga-cabeçuda (*Caretta caretta*), espécie ameaçada de extinção, e se verifica presença de comunidades quilombolas.

Esta área é classificada como de Importância Extremamente Alta e prioridade Muito Alta, e segundo o PROBIO sofre ameaças oriundas da construção de rodovias, da pressão exercida pelo crescimento urbano, de loteamentos, desmatamento, extração de areia, e ocupação de áreas de mangue. Para a mesma são recomendadas, como ações prioritárias, o ordenamento urbano, a regularização de território quilombola, a criação de unidade de conservação de manguezal e a recuperação de áreas degradadas e de espécies nativas, criação de mosaicos e corredores ecológicos, bem como ações de fiscalização e de educação ambiental, de manejo, e de estudos socioantropológicos e de meio físico, inventário ambiental e fomento às atividades econômicas sustentáveis.

5.10.3 - Áreas prioritárias para conservação da biodiversidade (lista de Minas Gerais)

Da mesma forma, o estado de Minas Gerais, definiu as prioridades para a conservação da sua biodiversidade, tendo editado, em 2005, a 2ª edição do documento intitulado "Biodiversidade em Minas Gerais - Um atlas para sua conservação", aprovado pelo COPAM - Conselho Estadual de Política Ambiental.

A partir dos mapas contidos nesse Atlas, foram identificadas as áreas consideradas pelo estado de Minas Gerais como prioritárias para a conservação e estudos da biodiversidade, e que sofrerão interferências pelas obras de implantação do mineroduto Ferrous. As principais características dessas áreas, de oeste para leste, são descritas a seguir:

- Código 85 - Quadrilátero Ferrífero

Área com 5.001,47 km², considerada de importância biológica Especial, por apresentar endemismo de anfíbios e plantas, alta riqueza de vertebrados, ambiente único no Estado (campos rupestres ferruginosos) e sofrer pressões antrópicas de mineração, expansão urbana, agricultura e queimadas. Para esta área são recomendados a investigação científica, planos de manejos, criação de unidades de conservação, inventários, recuperação ambiental e monitoramento.

- Código 84 - Florestas Borda leste do Quadrilátero

Área com 2.370,69 km², considerada de importância biológica Extrema, Alta riqueza de espécies de aves raras, endêmicas e ameaçadas de extinção, e de espécies em geral. As principais ameaças identificadas estão relacionadas à agropecuária e pecuária, urbanização e queimadas, sendo recomendada como ação específica a elaboração de planos de manejo.

- Código 82 - Região de Viçosa

Área com 2.349,27 km² considerada de importância biológica Muito alta, tendo em vista que nela se encontra espécie rara de mamífero, e apresenta alta riqueza de espécies da fauna e da flora ameaçadas de extinção, bem como fragmentos florestais com potencial para conectividade. A área sofre pressões antrópicas da agricultura, urbanismo, agropecuária e pecuária, mas apresenta oportunidades para a implementação de inventários ambientais, de promoção de conectividade entre fragmentos florestais, além de ações de fiscalização, de educação ambiental e de recuperação de áreas degradadas.

- Código 81 - Região de Porto Firme

Área com 110,61 km² considerada de importância biológica Extrema, pois apresenta alta riqueza de espécies endêmicas e ameaçadas. As principais ameaças à biodiversidade são representadas pela agricultura, caça e isolamento de espécies, sendo recomendadas ações de educação ambiental e para criação de unidades de conservação.

- **Código 80 - Complexo da Serra do Brigadeiro**

Área com 1.436,40 km² considerada de importância biológica Extrema, pois apresenta maciços serranos isolados e com elevadas altitudes, alta riqueza de espécies endêmicas e ameaçadas de extinção. A biodiversidade regional encontra fortes ameaças nas atividades de agricultura, agropecuária, pecuária e urbanismo e para controlá-las, entre outras, são recomendadas ações de fiscalização, educação ambiental e recuperação de áreas degradadas, assim como programas de promoção de conectividade entre fragmentos florestais e inventários ambientais.

A localização das unidades de conservação e das áreas prioritárias para conservação da biodiversidade presentes nos municípios atravessados pelo mineroduto Ferrous, e os trechos de interferências do empreendimento com as mesmas podem ser visualizados no conjunto de mapas IBGE inseridos nos anexos 5.4, 5.5 e 5.6

5.11 - Referências bibliográficas

As referências bibliográficas estão inseridas nos Relatórios Técnicos Complementares (RTCs) anexados a este EIA e que dele fazem parte integrante. As referências bibliográficas estão assim discriminadas:

- flora, mastofauna, herpetofauna, avifauna e ictiofauna no RTC - 02,
- pedofauna e entomofauna no RTC - 03,
- inventário florestal no RTC - 04 e
- hidrobiologia nos RTC - 06 (campanha de chuva) e RTC - 07 (campanha de seca e relatório final integrado).

ANEXOS

ANEXO 5.1 - MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RECURSOS DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
		ARTICULAÇÃO 01 - 48	
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_01_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 89 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RECURSOS DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
		ARTICULAÇÃO 02 - 48	
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_02_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 89 FUSO 23S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		03 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fto_03_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		04 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fto_04_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
05 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_05_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
06 - 48		UTM SAD 69 FUSO 23S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_06_48_23S.mxd	

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		07 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fto_07_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		08 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fto_08_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_09_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S
DESENHO Nº -			
ARTICULAÇÃO 09 - 48			

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_10_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S
DESENHO Nº -			
ARTICULAÇÃO 10 - 48			

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
ARTICULAÇÃO 11 - 48			
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_11_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
ARTICULAÇÃO 12 - 48			
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_12_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_13_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S
DESENHO Nº -			

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_14_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S
DESENHO Nº -			

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		15 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_15_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		16 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_16_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_17_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_18_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_19_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S
DESENHO Nº -			

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_20_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S
DESENHO Nº -			

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fto_21_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S
DESENHO Nº			
-			
ARTICULAÇÃO			
21 - 48			

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fto_22_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S
DESENHO Nº			
-			
ARTICULAÇÃO			
22 - 48			

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		23 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fto_23_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		24 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fto_24_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_25_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_26_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
		ARTICULAÇÃO 27 - 48	
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_27_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
		ARTICULAÇÃO 28 - 48	
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_28_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RECURSOS DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		29 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_29_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RECURSOS DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		30 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_30_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO N° -			
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
ARTICULAÇÃO 31 - 48			
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fto_31_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO N° -			
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
ARTICULAÇÃO 32 - 48			
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fto_32_48_23S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		33 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_33_48_23S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		34 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_34_48_24S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS		EMPREENDEDOR	
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 FERROUS FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
ARTICULAÇÃO 35 - 48		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S	
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_35_48_24S.mxd	

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS		EMPREENDEDOR	
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 FERROUS FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
ARTICULAÇÃO 36 - 48		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S	
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_36_48_24S.mxd	

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geotransformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		37 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_37_48_24S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geotransformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº			
-			
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		38 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_38_48_24S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
39 - 48		UTM SAD 69 FUSO 24S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_39_48_24S.mxd	

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		PROJEÇÃO	
40 - 48		UTM SAD 69 FUSO 24S	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_40_48_24S.mxd	

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_41_48_24S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S
DESENHO Nº -			
ARTICULAÇÃO 41 - 48			

TÍTULO ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		ESCALA 1:10.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		ARQUIVO/SOFTWARE Fito_42_48_24S.mxd	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S
DESENHO Nº -			
ARTICULAÇÃO 42 - 48			

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		43 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_43_48_24S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		44 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_44_48_24S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geotransformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		45 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_45_48_24S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geotransformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		46 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_46_48_24S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		47 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_47_48_24S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO			
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA) MAPEAMENTO DAS FITOFISIONOMIAS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima, Valdionor Gomes e Luciana Maielo		1:10.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		48 - 48	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, Brandt Meio Ambiente (Luciana Maielo e Pedro Dantas), IBGE e Ortofoto.		Fito_48_48_24S.mxd	UTM SAD 69 FUSO 24S

ANEXO 5.2 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA PARA MASTO, HERPETO E AVIFAUNA

TÍTULO LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA, AVIFAUNA, HERPETOFAUNA, PEDOFAUNA/ENTOMOFAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MINERODUTO FERROUS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Denise Castro, Lilia Horta, Andréa Mesquita		ESCALA 1:100.000	DATA Julho / 2010
FONTE Ortofoto. Base Ferrous e Brandt, levantamento de campo (Táxon)		ARQUIVO/SOFTWARE Pontos_Fauna_1_5.mxd (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S
		DESENHO Nº -	ARTICULAÇÃO 01 / 05

TÍTULO LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA, AVIFAUNA, HERPETOFAUNA, PEDOFAUNA/ENTOMOFAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MINERODUTO FERROUS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Denise Castro, Lilia Horta, Andréa Mesquita		ESCALA 1:100.000	DATA Julho / 2010
		ARTICULAÇÃO 02 / 05	
FONTE Ortofoto. Base Ferrous e Brandt, levantamento de campo (Táxon)		ARQUIVO/SOFTWARE Pontos_Fauna_2_5.mxd (arcgis 9.3)	
		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA, AVIFAUNA, HERPETOFAUNA, PEDOFAUNA/ENTOMOFAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MINERODUTO FERROUS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Denise Castro, Lilia Horta, Andréa Mesquita		ESCALA 1:100.000	DATA Julho / 2010
		ARTICULAÇÃO 03 / 05	
FONTE Ortofoto. Base Ferrous e Brandt, levantamento de campo (Táxon)		ARQUIVO/SOFTWARE Pontos_Fauna_3_5.mxd (arcgis 9.3)	
		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA, AVIFAUNA, HERPETOFAUNA, PEDOFAUNA/ENTOMOFAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MINERODUTO FERROUS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Denise Castro, Lilia Horta, Andréa Mesquita		ESCALA 1:100.000	DATA Julho / 2010
FONTE Ortofoto. Base Ferrous e Brandt, levantamento de campo (Táxon)		ARQUIVO/SOFTWARE Pontos_Fauna_4_5.mxd (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S
		DESENHO Nº -	
ARTICULAÇÃO 04 / 05			

TÍTULO LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA MASTOFAUNA, AVIFAUNA, HERPETOFAUNA, PEDOFAUNA/ENTOMOFAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MINERODUTO FERROUS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
ELABORAÇÃO Denise Castro, Lilia Horta, Andréa Mesquita		ESCALA 1:100.000	DATA Julho / 2010
FONTE Ortofoto. Base Ferrous e Brandt, levantamento de campo (Táxon)		ARQUIVO/SOFTWARE Pontos_Fauna_5_5.mxd (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S
		DESENHO Nº -	
ARTICULAÇÃO 05 / 05			

ANEXO 5.3 - LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DE FAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA PARA ICTIOFAUNA

TÍTULO			
LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MINERODUTO FERROUS			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Denise Castro, Lilia Horta, Andréa Mesquita		ESCALA 1:100.000	DATA Julho / 2010
FONTE Ortofoto. Base Ferrous e Brandt, levantamento de campo (Táxon)		ARQUIVO/SOFTWARE Pontos_ictio_1_5.mxd (arcgis 9.3)	ARTICULAÇÃO 01 / 05
			PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MINERODUTO FERROUS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Denise Castro, Lilia Horta, Andréa Mesquita		ESCALA 1:100.000	DATA Julho / 2010
		ARTICULAÇÃO 02 / 05	
FONTE Ortofoto. Base Ferrous e Brandt, levantamento de campo (Táxon)		ARQUIVO/SOFTWARE Pontos_ictio_2_5.mxd (arcgis 9.3)	
		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MINERODUTO FERROUS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº -			
ELABORAÇÃO Denise Castro, Lilia Horta, Andréa Mesquita		ESCALA 1:100.000	DATA Julho / 2010
		ARTICULAÇÃO 03 / 05	
FONTE Ortofoto. Base Ferrous e Brandt, levantamento de campo (Táxon)		ARQUIVO/SOFTWARE Pontos_ictio_3_5.mxd (arcgis 9.3)	
		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MINERODUTO FERROUS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Denise Castro, Lilia Horta, Andréa Mesquita		ESCALA 1:100.000	DATA Julho / 2010
FONTE Ortofoto. Base Ferrous e Brandt, levantamento de campo (Táxon)		ARQUIVO/SOFTWARE Pontos_ictio_4_5.mxd (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO LOCALIZAÇÃO DOS PONTOS DE AMOSTRAGEM DA ICTIOFAUNA E ÁREAS DE INFLUÊNCIA DO MINERODUTO FERROUS			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Denise Castro, Lilia Horta, Andréa Mesquita		ESCALA 1:100.000	DATA Julho / 2010
FONTE Ortofoto. Base Ferrous e Brandt, levantamento de campo (Táxon)		ARQUIVO/SOFTWARE Pontos_ictio_5_5.mxd (arcgis 9.3)	PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

ANEXO 5.4 - MAPAS DE UNIDADES DE CONSERVAÇÃO

TÍTULO			
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima		ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.		ARQUIVO/SOFTWARE UC_IBGE_01-09.mxd	ARTICULAÇÃO 01 - 09
		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
		ARTICULAÇÃO	
		02 - 09	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e MMA.		UC_IBGE_02-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 89 FUSO 23S	

TÍTULO			
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
		ARTICULAÇÃO	
		03 - 09	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e MMA.		UC_IBGE_03-09.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 89 FUSO 23S	

TÍTULO UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS		EMPREENDEDOR	
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
	ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.	ARQUIVO/SOFTWARE UC_IBGE_04-09.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 89 FUSO 23S

TÍTULO UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS		EMPREENDEDOR	
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		DESENHO Nº -
	ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.	ARQUIVO/SOFTWARE UC_IBGE_05-09.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 89 FUSO 23S

TÍTULO			
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA		DESENHO Nº
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		-
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e MMA.		UC_IBGE_06-09.mxd	UTM SAD 89 FUSO 23S

TÍTULO			
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
	CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA
	LOCAL / ÁREA		DESENHO Nº
	Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro		-
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO
Base Ferrous, IBGE e MMA.		UC_IBGE_07-09.mxd	UTM SAD 89 FUSO 24S

TÍTULO			
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		08 - 09	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e MMA.		UC_IBGE_08-09.mxd	
PROJEÇÃO		UTM SAD 69 FUSO 24S	

TÍTULO			
UNIDADES DE CONSERVAÇÃO			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
DESENHO Nº		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
ARTICULAÇÃO		09 - 09	
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e MMA.		UC_IBGE_09-09.mxd	
PROJEÇÃO		UTM SAD 69 FUSO 24S	

ANEXO 5.5 - MAPAS DE ÁREAS PRIORITÁRIAS FEDERAIS PARA BIODIVERSIDADE

TÍTULO			
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA NACIONAL)			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
 geotecnologia e geoinformação		LOCAL / ÁREA	DESENHO Nº
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	-
ELABORAÇÃO	ESCALA	DATA	ARTICULAÇÃO
Nilton Lima	1:50.000	Julho 2010	01 - 09
FONTE	ARQUIVO/SOFTWARE	PROJEÇÃO	
Base Ferrous, IBGE e MMA.	ÁREAS_PRIORITÁRIAS_F_IBGE_1-09.mxd	UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA NACIONAL)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 02 - 09
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_F_IBGE_2-09.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA NACIONAL)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 03 - 09
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_F_IBGE_3-09.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA NACIONAL)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 04 - 09
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_F_IBGE_4-09.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA NACIONAL)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 05 - 09
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_F_IBGE_5-09.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA NACIONAL)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 06 - 09
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_F_IBGE_6-09.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA NACIONAL)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 07 - 09
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_F_IBGE_7-09.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA NACIONAL)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 08 - 09
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_F_IBGE_8-09.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA A CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA NACIONAL)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 09 - 09
FONTE Base Ferrous, IBGE e MMA.	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_F_IBGE_9-09.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 24S

ANEXO 5.6 - MAPAS DE ÁREAS PRIORITÁRIAS DE MINAS GERAIS PARA BIODIVERSIDADE

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA DE MINAS GERAIS)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 1 - 6
FONTE Base Ferrous, IBGE e Biodiversitas	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_E_IBGE_1-6.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA DE MINAS GERAIS)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 2 - 6
FONTE Base Ferrous, IBGE e Biodiversitas	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_E_IBGE_2-6.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO			
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA DE MINAS GERAIS)			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Biodiversitas		ÁREAS_PRIORITÁRIAS_E_IBGE_3-6.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO			
ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA DE MINAS GERAIS)			
PROJETO			
MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS			
 CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA		 EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA	
		LOCAL / ÁREA	
		Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	
		DESENHO Nº	
		-	
ELABORAÇÃO		ESCALA	DATA
Nilton Lima		1:50.000	Julho 2010
FONTE		ARQUIVO/SOFTWARE	
Base Ferrous, IBGE e Biodiversitas		ÁREAS_PRIORITÁRIAS_E_IBGE_4-6.mxd	
		PROJEÇÃO	
		UTM SAD 69 FUSO 23S	

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA DE MINAS GERAIS)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 5 - 6
FONTE Base Ferrous, IBGE e Biodiversitas	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_E_IBGE_5-6.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S

TÍTULO ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE (LISTA DE MINAS GERAIS)			
PROJETO MINERODUTO FERROUS CONGONHAS (MG) / PRESIDENTE KENNEDY (ES)			
EMPRESAS  CONSULTORIA BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA  EMPREENDEDOR FERROUS RESOURCES DO BRASIL LTDA			
		LOCAL / ÁREA Minas Gerais, Espírito Santo, Rio de Janeiro	DESENHO Nº -
ELABORAÇÃO Nilton Lima	ESCALA 1:50.000	DATA Julho 2010	ARTICULAÇÃO 6 - 6
FONTE Base Ferrous, IBGE e Biodiversitas	ARQUIVO/SOFTWARE ÁREAS_PRIORITÁRIAS_E_IBGE_6-6.mxd		PROJEÇÃO UTM SAD 69 FUSO 23S