

Entomon Consultoria Ambiental Ltda



FERROUS



FERROUS RESOURCES DO BRASIL S.A.

MINERODUTO FERROUS

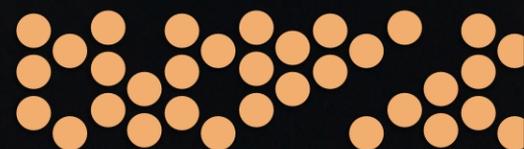
**Minas Gerais, Rio de Janeiro e Espírito Santo
ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS**

Relatório Técnico Complementar

RTC 03

**DIAGNÓSTICOS DE ENTOMOFAUNA
E PEDOFAUNA**

MAIO/2010



1FRBL003-OS-00014

ESTUDO DE IMPACTOS AMBIENTAIS (EIA)
RELATÓRIO TÉCNICO COMPLEMENTAR Nº 03
DIAGNÓSTICOS ENTOMOFAUNA E PEDOFAUNA

1- IDENTIFICAÇÃO DO EMPREENDEDOR

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO EMPREENDIMENTO	
Razão social	Ferrous Resources do Brasil S.A.
CNPJ	08.852.207 / 0003 - 68
Inscrição Estadual	001470536.00-36
Inscrição Municipal	Isento
Endereço completo	Fazenda Coelho Espinheiros - Plataforma Congonhas - MG – CEP 36.415-000
CTF da FRB	4875751

RESPONSÁVEL TÉCNICO PELO EMPREENDIMENTO	
Responsável Técnico	Eder de Sílvio
Registro Profissional	Engº de minas, CREA-RO 367/D
Telefones de contato	(31) 3447-6602 ou (31) 9784-4851
Endereço eletrônico	eder.silvio@ferrous.com.br
CTF do RT	4976834

PESSOAS PARA CONTATO	
Endereço	Av. Álvares Cabral, 1.777 - 5º andar Belo Horizonte - MG - CEP 30.170-001
Nome	Vitor Márcio Nunes Feitosa
Cargo / função	Superintendente de Meio Ambiente, Segurança e Comunicação
Telefone(s)	(31) 3515-8994 e (31) 9130-2375
Endereço eletrônico	vitor.feitosa@ferrous.com.br
CTF do contato	4977970
Nome	Ronan Pereira Cezar
Cargo / função	Gerente de Operação do Mineroduto
Telefone(s)	(31) 3515-8950 / (31) 9284-0790
Endereço eletrônico	ronan.cezar@ferrous.com.br
CTF do contato	4949190
Nome	Lucélia Carneiro
Cargo / função	Coordenadora de Meio Ambiente
Telefone(s)	(31) 3515-8926 / (31) 9979-3897
Endereço eletrônico	lmcarneiro@ferrous.com.br
CTF do contato	4949177

2 - EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO RTC nº 03

2.1 – Dados gerais

EMPRESA RESPONSÁVEL PELO RTC nº 03 DIAGNÓSTICOS DE PEDOFUNA, ENTOMOFUNA			
Razão social:	Entomon Consultoria Ambiental Ltda		
CNPJ:	11421094/0001-99	Responsável Técnico	Yasmine Antonini
CTF no IBAMA nº 1528791			
Rua Afonso XIII, 586 – Gutierrez – Belo Horizonte, MG 30730-170 Fone: 31 92410558 – e-mail: antonini.y@gmail.com			

EQUIPE TÉCNICA RESPONSÁVEL PELO RTC nº 03			
Técnico	Formação / Registro Profissional	CTF no IBAMA	Responsabilidade no RTC
Yasmine Antonini	Bióloga 16245/04D	1528791	Coordenação
Mateus Mattos Nogueira de Freitas	Biólogo 70240/04D	2201754	Coleta de dados em campo
William de Oliveira Sabino	Biólogo 62371/04-D	2841776	Coleta de dados em campo
Antonio Jorge Cruzony	Auxiliar de campo		Coleta de dados em campo
Mario Felipe Neto	Auxiliar de campo		Coleta de dados em campo
Roberth Fagundes	Auxiliar de campo		Coleta de dados em campo

ENDEREÇO DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS		
Responsável Técnico	E-Mail	Endereço
Yasmine Antonini	antonini.y@gmail.com	Av. Afonso XIII- 589/304 Gutierrez- MG 30430-170 – Belo Horizonte - MG

ASSINATURA E RUBRICA DOS RESPONSÁVEIS TÉCNICOS		
Responsável Técnico	Assinatura	Rubrica
Yasmine Antonini		

2.2 – Apresentação da ENTOMON

A ENTOMON Consultoria Ambiental é uma empresa especializada na elaboração de estudos ambientais com ênfase em invertebrados. Embora tenha sido criada há pouco tempo sua equipe técnica apresenta grande experiência, tendo atuado em vários estudos sobre entomofauna e pedofauna em vários estados do Brasil e para diferentes empreendedores.

Entomon Consultoria Ambiental
SC Ltda.

Avaliação dos Impactos Ambientais
da Implantação do Mineroduto Minas
Rio sobre a Entomofauna e
Pedofauna

Relatório Consolidado

Maio de 2010

ÍNDICE

1. Introdução	3
2- Metodologia	4
2.1 Obtenção de dados secundários	4
2.2 Obtenção de Dados Primários.....	4
3 - Resultados.....	9
3.1 - Caracterização geral da entomofauna e da pedofauna na AII.....	9
3.2 Caracterização geral da entomofauna na AID e ADA	10
4 - Ocorrência, densidade populacional e distribuição da entomofauna	12
5. Caracterização geral da pedofauna na AID e ADA.....	18
5.1 Composição	18
5.2 Ocorrência, densidade populacional e distribuição da pedofauna	20
6- Áreas de valor ecológico para a entomofauna e para a pedofauna	27
7 - Fontes de alimentação e dessedentação, abrigos e habitats, sítios de reprodução e desenvolvimento de crias para a entomofauna	27
8 - Status de preservação da entomofauna	27
9 - Espécies bioindicadoras.....	28
10 - Conclusão.....	28
10.1 - Síntese da qualidade ambiental	28
10.2 -Tendência da área sem a implantação do empreendimento	29
10.3 -Tendência com a implantação do empreendimento	29
11 - Glossário.....	29
12 - Avaliação de impacto	29
12.1 Etapa de implantação	30
12.1.1 Perda de habitats para a entomofauna e pedofauna pela supressão da vegetação	30
12.1.2 Mortandade de espécimes da Entomofauna e da Pedofauna pela supressão da vegetação	31
12.2.Etapa de operação.....	31
13 - Proposição de medidas mitigadoras e programa de monitoramento	32
13.1 Programa de resgate da entomofauna e pedofauna	32
13.2 Programa de monitoramento da entomofauna	32
14-Referências Bibliográficas	32
15 - Anexos.....	35

1. Introdução

Os invertebrados compreendem o grupo mais numeroso dentro do reino animal e têm uma enorme importância na sustentabilidade de qualquer ecossistema, uma vez que desempenham tarefas distintas (polinizadores, predadores, parasitas, etc.) contribuindo para a manutenção do equilíbrio ambiental. Devido à sua grande capacidade de adaptação, ocuparam todos os ambientes e por isso puderam se diversificar.

Empreendimentos como os do mineroduto podem afetar a fauna de invertebrados de duas formas: a primeira, diz respeito aos organismos de solo (pedofauna) sendo afetada de forma direta pela faixa de servidão, devido às obras de escavação que revolvem o solo retirando todos os organismos de forma irreversível. A segunda diz respeito aos insetos que vivem associados à vegetação que sendo suprimida, também altera as comunidades desses organismos.

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 está em geral menos sistematizada. 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, o que 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 8 espécies, associadas aos fragmentos de florestas. Esse número é muito baixo visto que a região já se encontra bastante antropizada.

A grande pressão antrópica tem destruído habitats de várias espécies de modo que a lista de espécies ameaçadas de extinção do Estado apresenta 43 invertebrados terrestres, dentre estes destacam-se espécies de borboletas, mariposas e libélulas; 28 espécies de invertebrados aquáticos, como camarões, caranguejos e moluscos.

Os bioindicadores são ferramentas importantes no monitoramento de áreas degradadas, pois oferecem indicativos das condições florestais e o seu progresso (MOFFATT e McLACHLAM, 2004; MENDOZA e PRABHU, 2004). Além da facilidade de amostragem, os bioindicadores, devem ter uma resposta já conhecida à alteração ambiental bem como responder de maneira clara ao distúrbio.

2- Metodologia

2.1 Obtenção de dados secundários

Foram buscados dados de literatura 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*). Consultou-se ainda documentos não publicados na literatura corrente, mas que estão disponíveis como EIA-RIMAS realizados na região.

2.2 Obtenção de Dados Primários

As amostragens 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 (Foto 1) e iscas de frutas para borboletas (Foto 2). Em cada ponto de amostragem (Quadro 1) 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*) (Foto 3) e coleta de cinco amostras de serrapilheira, ao longo de transectos distribuídos em várias fitofisionomias. Em cada ponto de amostragem foram instalados cinco *pitffals* contendo solução de formol e detergente que permaneceram no campo

por 24 horas e foram retiradas cinco amostras de serrapilheira. 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 serrapilheira, em cada ponto foram retiradas cinco amostras de serrapilheira em quadrados de 20X20cm (Foto 4). 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 Brumadinho (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 A a K e posteriormente agrupados em 4 unidades amostrais.

- **Unidade 1** – Brumadinho a Lafaiete (A-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). Compreende 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).



Foto 1. Armadilha para capturar abelhas Euglossina. Foto: Roberth Fagundes



Foto 2. Montagem da armadilha para capturar borboletas frugívoras. Foto: William Sabino



Foto 3. Armadilha de queda (*Pitfall*) para coleta de invertebrados de solo



Foto 4. Coleta de serrapilheira . Foto: Antonio Jorge Cruz

Quadro 01: Pontos de amostragem para pedofauna e entomofauna. Mineroduto Ferrous. Outubro de 2009 a abril de 2010.

Unidade de amostragem	Local	Área de Influência	Coordenada UTM
1 -A	Brumadinho	ADA	0591200/7767971
1-A	Brumadinho	ADA	0591296/7767768
1-C	Lafaiete	AID	0623358/7721466
1-B	Congonhas	ADA	0610788/7730644
2-D	Catas Altas	ADA	0659487/7707685
2-D	Catas Altas	AID	0658438/7707464
2-E	Viçosa	AID	0722824/7698353
2-E	Viçosa	AID	0722798/7696635
2-G	Muriaé	All	0781432/7672459
2-G	Muriaé	All	0767811/7672922
2-H	Eugenópolis/Muriaé	ADA	0781659 / 7673891
2-H	Eugenópolis/Muriaé	ADA	0783074 / 7673891
2-H	Eugenópolis/Muriaé	ADA	0782994 / 7672979
3-I	Itaperuna	All	0190877 / 7657825
3-I	Itaperuna	ADA	0806890 / 7657919
3-J	Mimoso	AID	0262399 / 7654136
3-J	Mimoso	ADA	0263852 / 7654832
3-J	Mimoso	AID	0261183 / 7653585
3-J	Mimoso	AID	0261197 / 7653689
3-J	Mimoso	ADA	0264206/7654906
4-I	Presidente Kennedy	AID	0295113 / 7650055
4-I	Presidente Kennedy	AID	0297080 / 7650199
4-I	Presidente Kennedy	AID	0295901 / 7650098
4-I	Presidente Kennedy	AID	0297219 / 7650734
4-I	Presidente Kennedy	AID	0295141/7654053
4-I	Presidente Kennedy	All	0295339/7654535
4-I	Presidente Kennedy	ADA	0295245/7654567
4-I	Presidente Kennedy	ADA	0296907/7653738
4-I	Presidente Kennedy	All	0295082/7654156
4-I	Presidente Kennedy	AID	0295380/7654566
4-I	Presidente Kennedy	All	0296965/7653736
4-I	Presidente Kennedy	All	0297842/7653281
4-I	Presidente Kennedy	All	0298242/7653433

3 - Resultados

3.1 - Caracterização geral da entomofauna e da pedofauna na All

Área de influência indireta (All) - Considerou-se como All uma faixa compreendendo 2,5 km para cada lado da linha do mineroduto.

A área alvo deste trabalho e seus arredores se encontram entre os municípios de Brumadinho, estado de Minas Gerais e Presidente Kennedy, estado do Espírito Santo. A região se situa no domínio do Bioma Mata Atlântica com ecossistemas de Restinga, Floresta Ombrófila (densa e mista) e Floresta Estacional Semidecidual.

Os ecossistemas da Mata Atlântica, em maior ou menor grau, se encontram muito afetados por atividades antrópicas. As áreas de restinga do litoral sul do Espírito Santo estão sendo substituídas por monocultivo de cana e pastagens (Foto 5). Remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual ocorrem na forma de pequenos fragmentos nos topos de morros (Foto 6).



Foto 5. Exemplo de uso do solo na região do Mineroduto Ferrous. Foto: Francisco Lemes

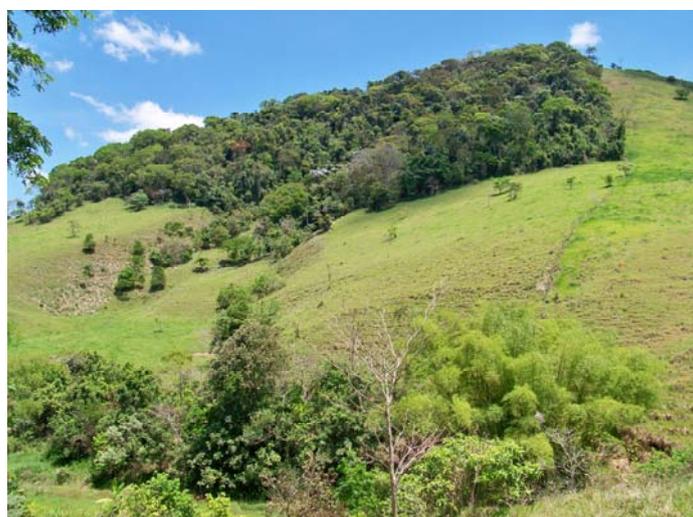


Foto 6. Fragmento de floresta estacional em topo de morro. Foto: Yasmine Antonini

Os remanescentes de Floresta Estacional Semidecidual, ao longo da All ocorrem em ambientes com diferentes graus de umidade permitindo a manutenção de maior biomassa florestal, o que contribui para o incremento das comunidades de insetos e invertebrados de solo. Tais remanescentes são extremamente importantes para a manutenção das comunidades de invertebrados.

Tendo em vista que a All está a apenas 2,5 km da ADA não foi realizada uma caracterização da entomofauna e pedofauna para essas áreas. Como priorizou-se na amostragem a ADA e AID o número de pontos amostrados na All não é suficiente para se fazer uma caracterização dos grupos.

O empreendimento do Mineroduto Ferrous corta uma região de extrema riqueza biológica em relação à fauna de insetos e invertebrados de solo. Os ecossistemas associados aos campos ferruginosos (região de Brumadinho, Moeda e 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 8 espécies, associadas aos fragmentos de florestas. Esse número é muito baixo visto que a região já se encontra bastante antropizada.

3.2 Caracterização geral da entomofauna na AID e ADA

Foram coletados 374 espécimes de insetos sendo 240 espécimes de borboletas frugívoras e 134 de abelhas Euglossina. Para borboletas foram coletadas 62 espécies pertencentes a 3 famílias (Quadro 2 - Anexos). Para abelhas Euglossina foram coletadas 13 espécies pertencentes a 3 gêneros (Quadro 3-Anexos). 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 1) atingiu a assíntota no sétimo ponto de amostragem no período chuvoso e no 15º ponto no período seco indicando que esse grupo apresenta sazonalidade bem marcada. Para borboletas, no entanto (Figura 2) não foi observada uma sazonalidade tão marcada já que a curva do coletor atingiu a assíntota a partir do 22º ponto de amostragem em ambos os períodos. Entre os insetos, destaca-se a maior riqueza de lepidóptera (borboletas), sendo que *Morpho achilles* (Foto 7) foi a espécie mais abundante. Entre os Lepidoptera a família Nymphalidae foi a que

apresentou maior riqueza (Quadro 2- Anexos). Para abelhas, a espécie *Eulaema cingulata* (Foto 8) foi encontrada em todas as unidades de amostragem e apresentou a maior abundância.

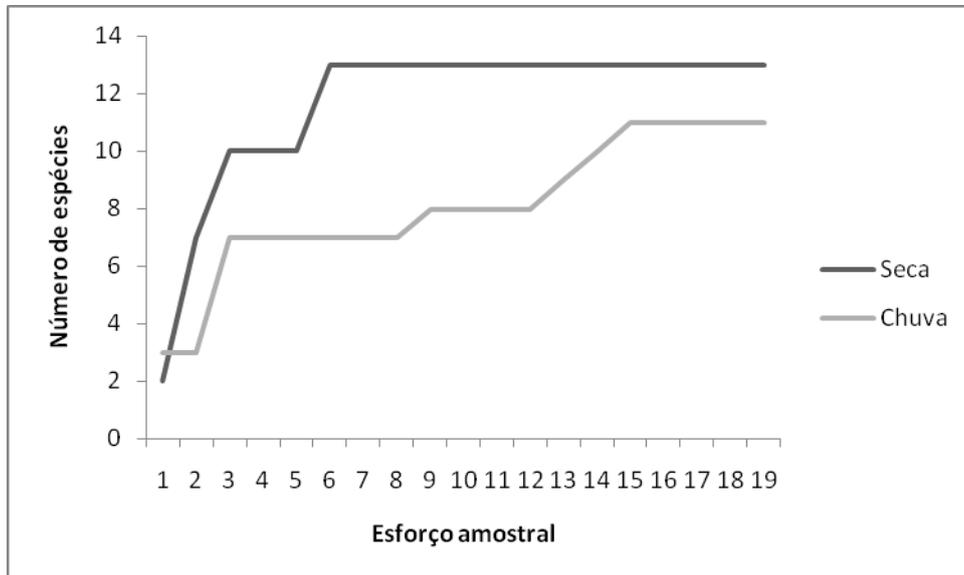


Figura 1. Curva do coletor para abelhas *Euglossina*

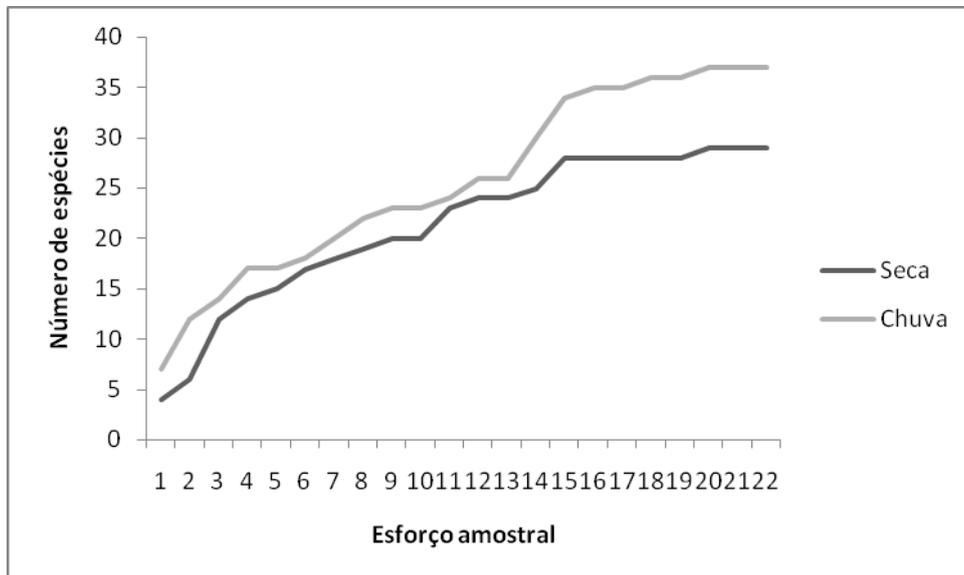


Figura 2. Curva do coletor para borboletas frugívoras



Foto 7. Borboleta *Morpho achilles* (capitão do mato) coletada em Mimoso do Sul. Foto: Roberth Fagundes



Foto 8. Abelha *Eulaema cingulata* coletada em Eugenópolis. Detalhe para a polínia de orquídea no tórax. Foto: Yasmine Antonini

4 - 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 (veja texto sobre as unidades amostrais no item 2.2). 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 3). 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 4 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.

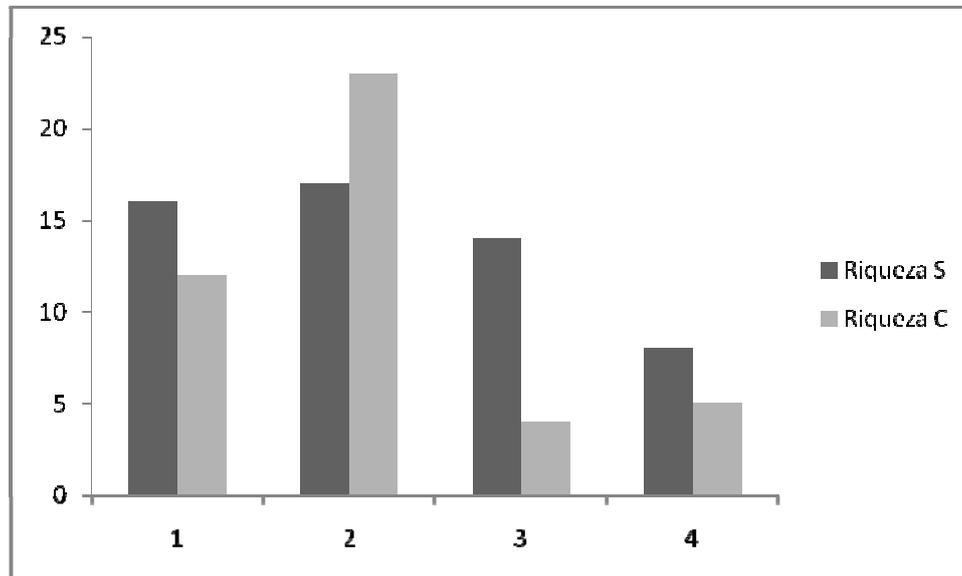


Figura 3. Riqueza de espécies de borboletas em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seco (s) e chuvoso (c). - A-C 2-D-H 3-I-J 4-K.

Em relação à abundância de borboletas em cada unidade amostral (Figura 4) não existe um gradiente linear decrescente, mas as unidades 1 e 2 apresentaram valores maiores para a abundância do que as unidades 3 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.

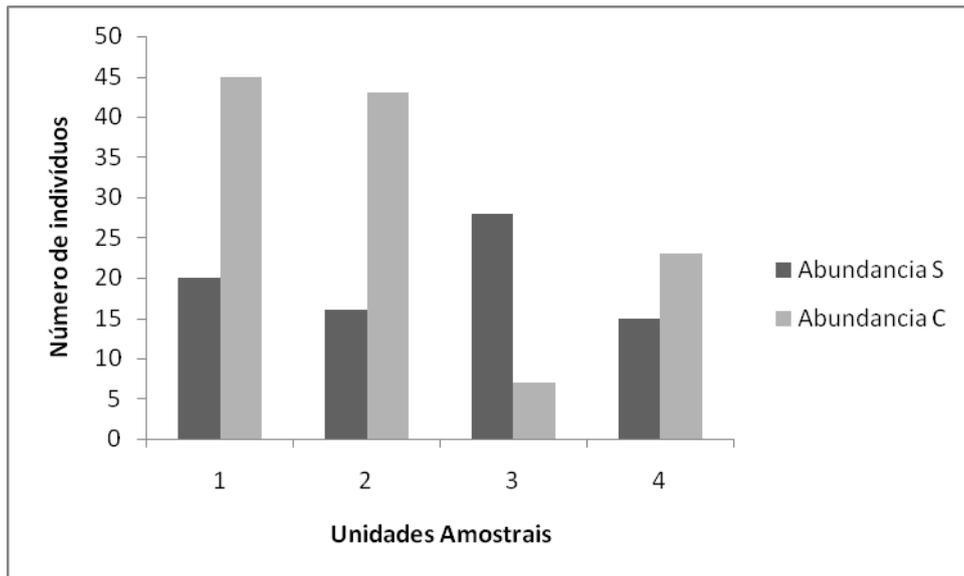


Figura 4. Abundância de espécies de borboletas em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seco (s) e chuvoso (c).

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 ($F_{3, 18}=5,8010, p=,00589$) e $F_{3, 18}=10,239, p=,00037$ respectivamente) (Figuras 5 e 6 respectivamente).

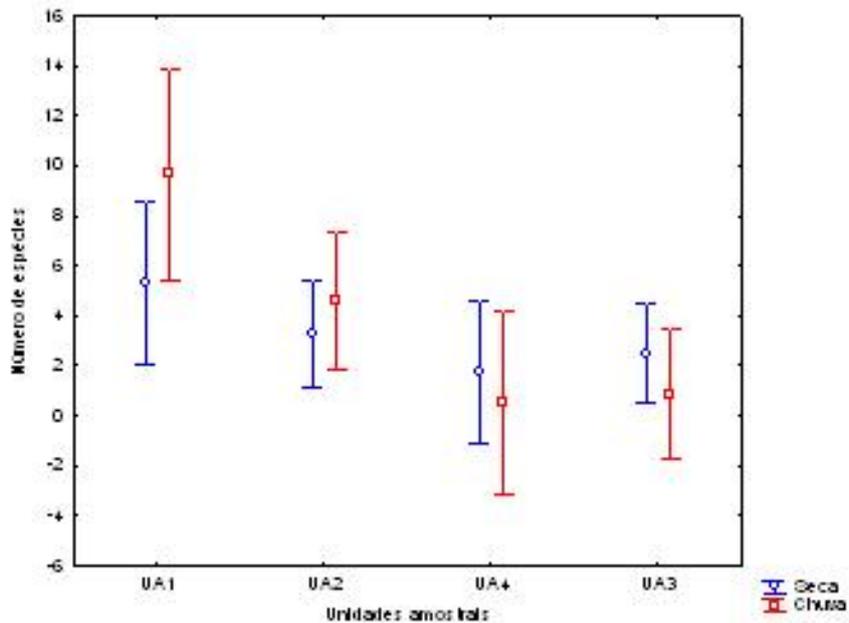


Figura 5. Médias e desvio padrão para a riqueza em espécies de borboletas frugívoras nos períodos seco e chuvoso.

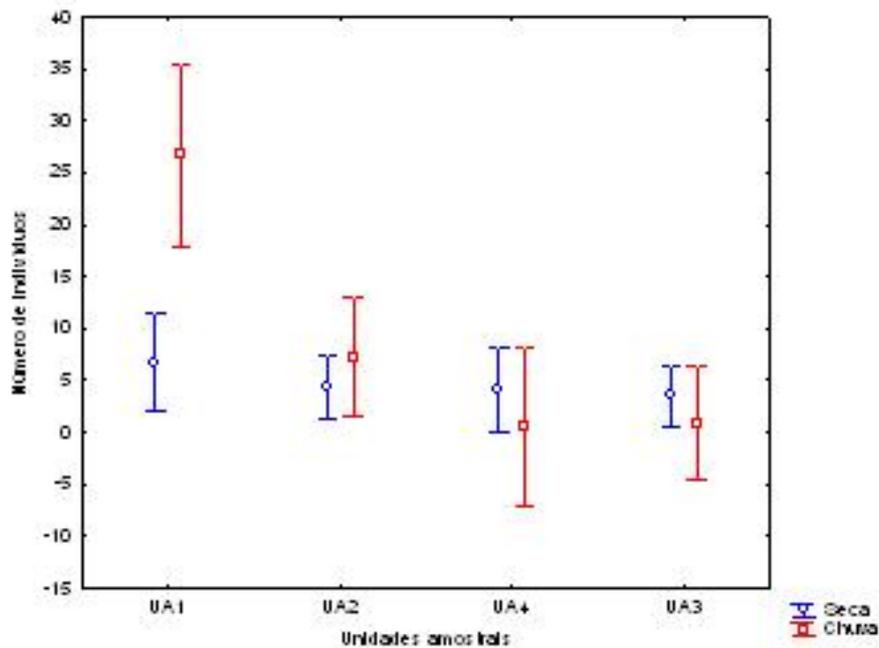


Figura 6. Médias e desvio padrão para a abundância de borboletas frugívoras nos períodos seco e chuvoso.

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 7). 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.

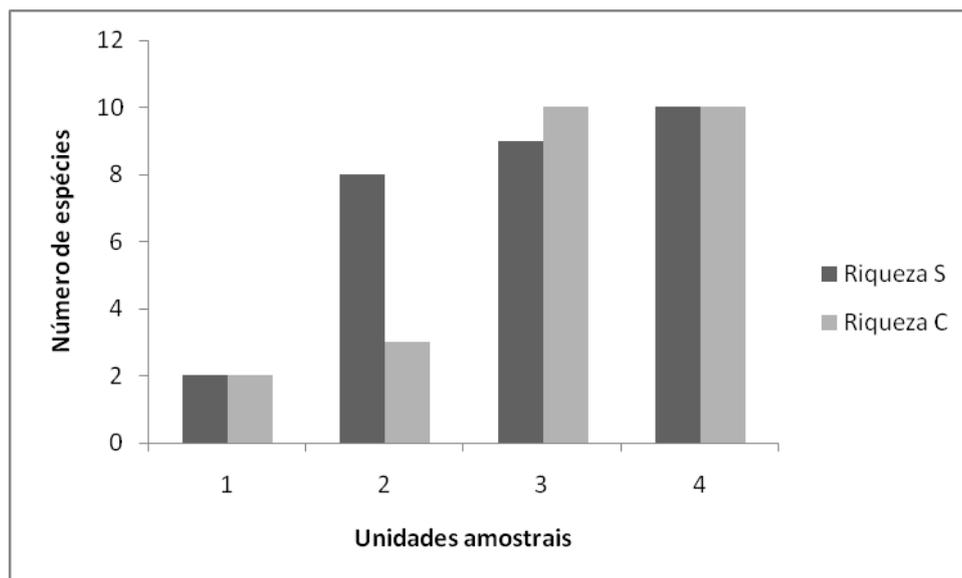


Figura 7. Riqueza de espécies de abelhas Euglossina em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seco (s) e chuvoso (c).

Em relação à abundância de abelhas *Euglossina* em cada unidade amostral (Figura 8) 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.

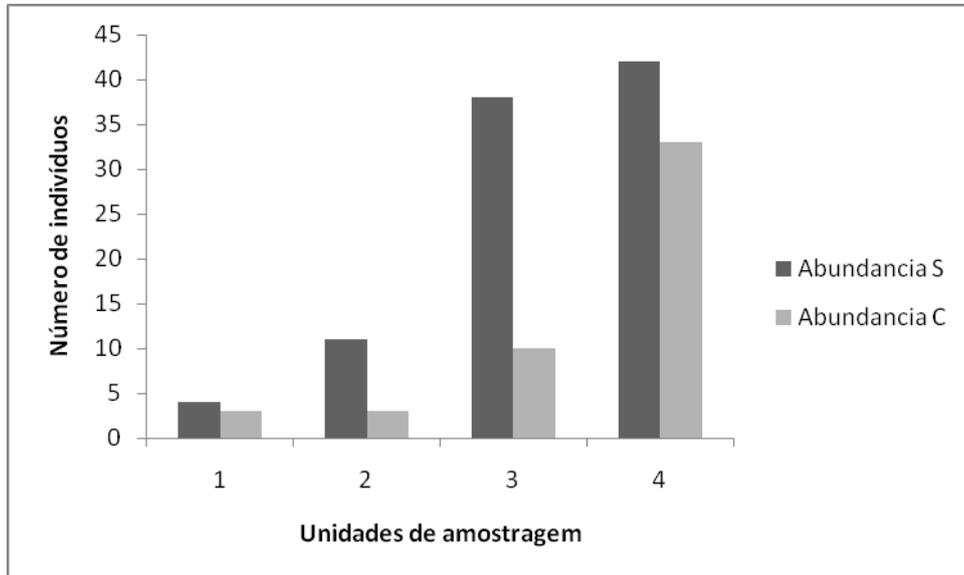


Figura 8. Abundância de espécies de abelhas *Euglossina* em cada uma das unidades amostrais, nos períodos seco (s) e chuvoso (c).

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 9 e 10, respectivamente) confirmando que as quatro unidades amostrais apresentam uma comunidade de abelhas *Euglossina* mais homogênea do que a comunidade de borboletas.

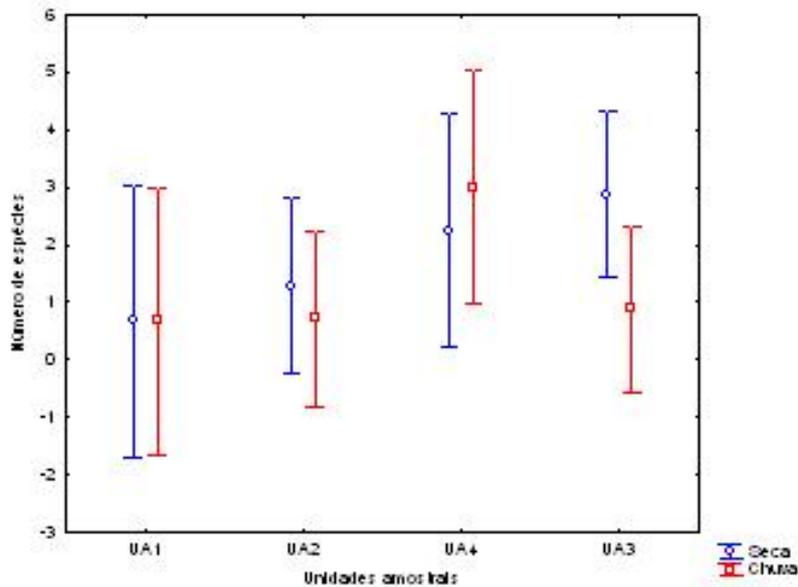


Figura 9. Médias e desvio padrão para a riqueza em espécies de abelhas Euglossina nos períodos seco e chuvoso.

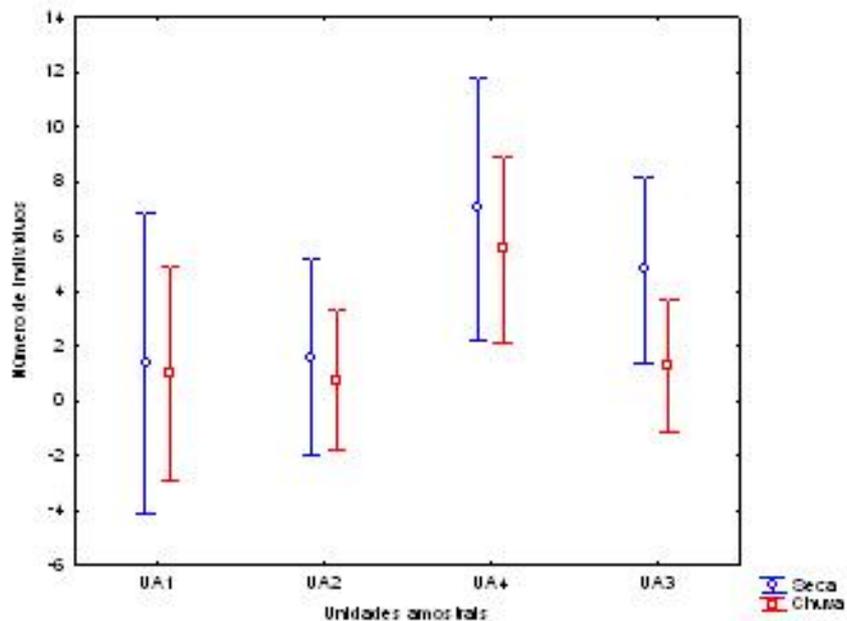


Figura 10. Médias e desvio padrão para a abundância de abelhas Euglossina nos períodos seco e chuvoso.

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 variou 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 foram amostrados um grande número de espécies.

5. Caracterização geral da pedofauna na AID e ADA

5.1 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, considerou-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 518 indivíduos pertencentes a 16 ordens, em um total de 42 espécies (Quadro 4 - Anexos). Foram 331 indivíduos no período seco e 187 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 11). É provável que isso tenha ocorrido em função do nível de identificação que ficou apenas em nível de ordem ou família (morfo-espécies).

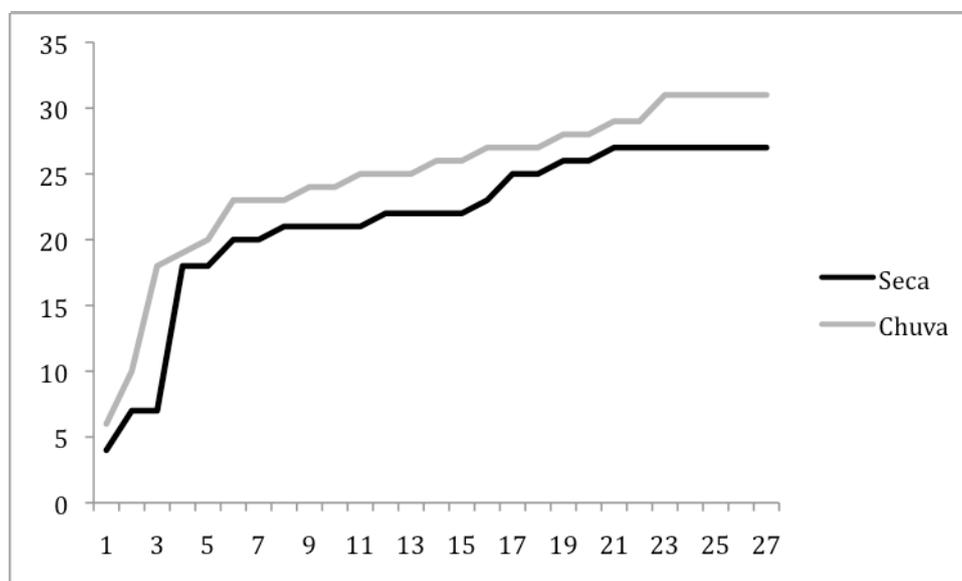


Figura 11. Curva do coletor para a pedofauna

Para formigas foram amostrados 1045 indivíduos de 53 espécies em 22 gêneros, sendo 539 indivíduos pertencentes a 34 morfo-espécies no período seco e 508 pertencentes a 32 morfo-espécies no período chuvoso (Quadro 5). 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 a grande variedade de habitats nas áreas

amostradas. A curva do coletor (Figura 12) 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 24º. Na foto 9, um exemplar de *Atta sexdens*.

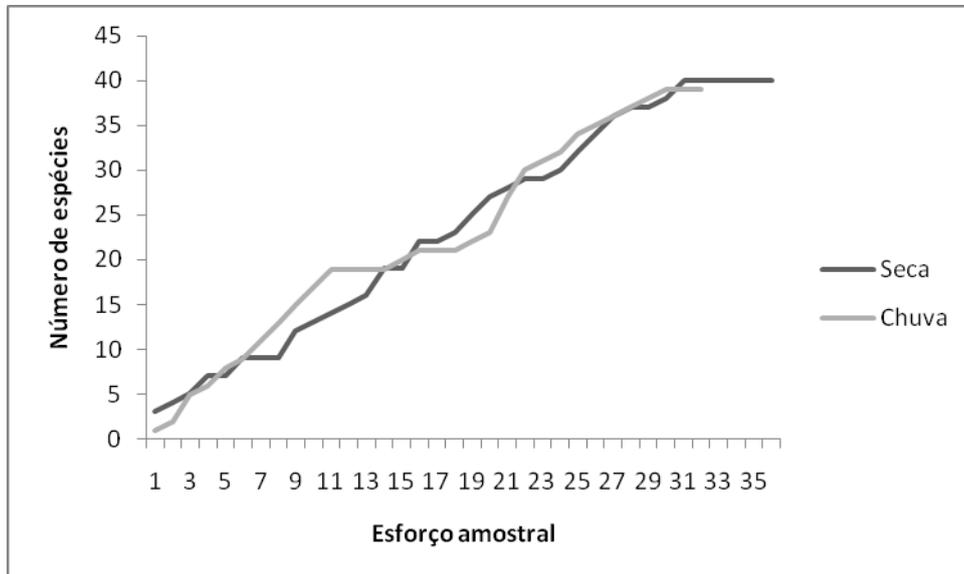


Figura 12. Curva do coletor para formigas



Foto 9. *Atta sexdens* (formiga cortadeira) carregando uma folha, amostrada na região de Mimoso do Sul. Foto Roberth Fagundes.

Em relação às aranhas, foram amostrados 69 indivíduos pertencentes a 45 espécies, sendo 36 indivíduos de 29 morfo-espécies no período seco e 33 indivíduos de 22 morfo-espécies no período chuvoso (Quadro 6). 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 13).

Na foto 10 um exemplar de aranha da família Lycosidae, carregando uma ooteca.



Foto 10. Aranha da família Lycosidae, carregando uma ooteca. Foto: Yasmine Antonini

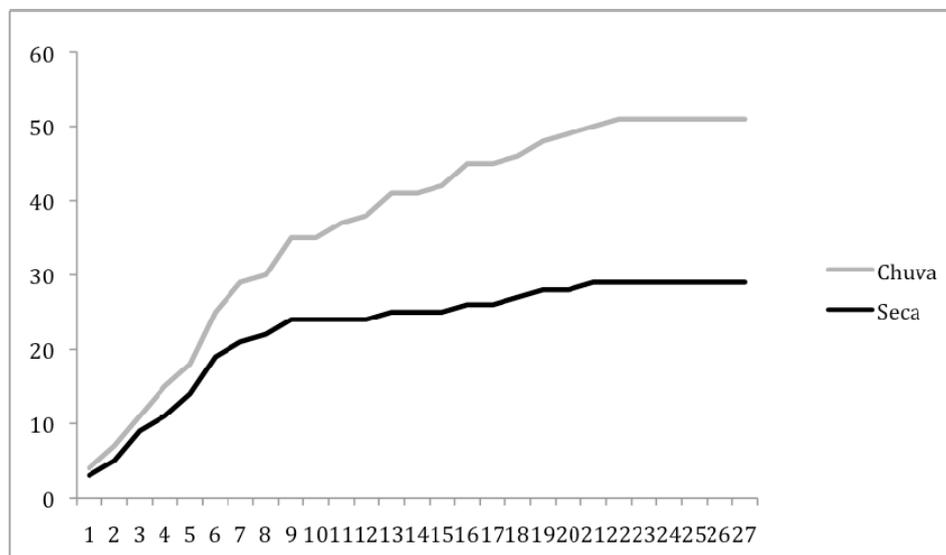


Figura 13. Curva do coletor para aranhas

5.2 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 (veja texto sobre unidades amostrais no item 2.2). Também aqui foram separadas da pedofauna as 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 14). 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. No período seco os indivíduos se movimentam mais em busca de alimento o que favorece a captura.

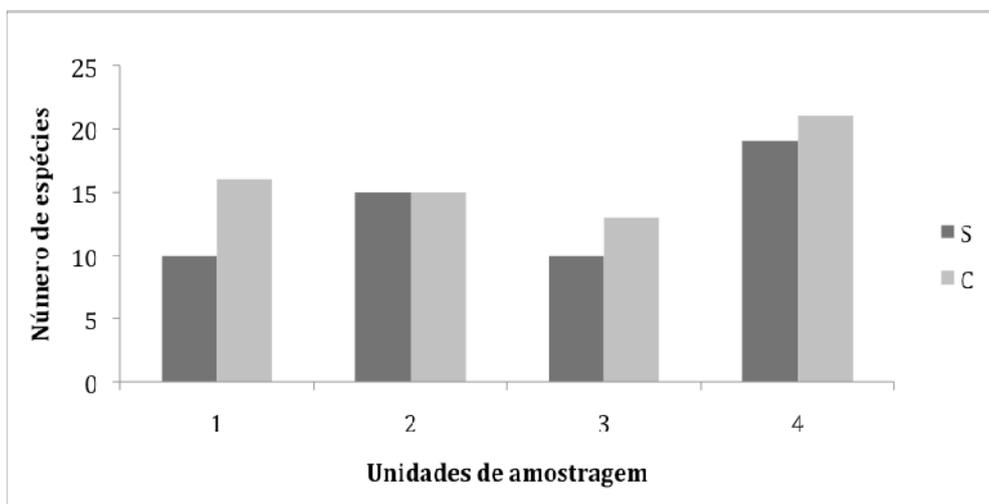


Figura 14. Riqueza de espécies da pedofauna entre as unidades de amostragem. 1- A-C, 2-D-H, 3-I-J, 4-K.

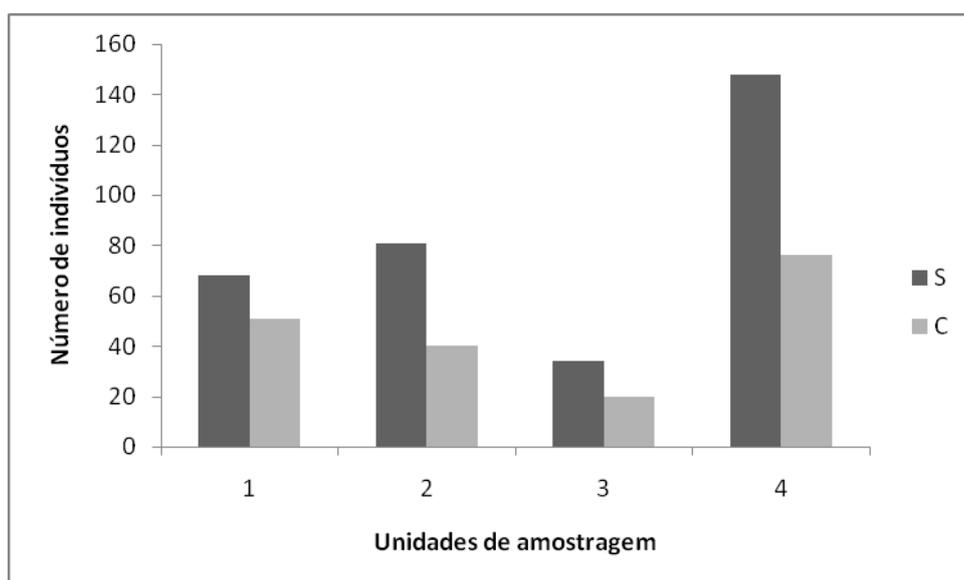


Figura 15. Abundância de espécies da pedofauna entre as unidades de amostragem. 1-A-C, 2-D-H, 3-I-J, 4-K.

Através da análise de variância foi comprovada a diferença na riqueza ($F_{6, 44} = 4,8603$, $p = 0,00069$) (Figura 16) 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 ($F_{6, 44} = 2,3320$, $p = 0,04840$) (Figura 17).

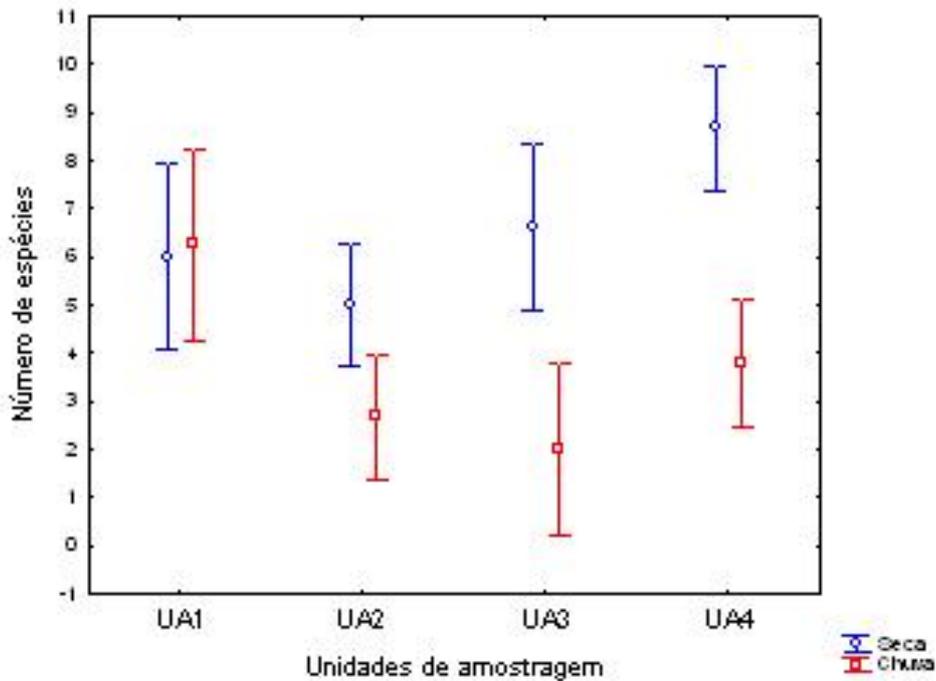


Figura 16. Médias e desvio padrão para a riqueza em espécies de invertebrados da pedofauna nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem.

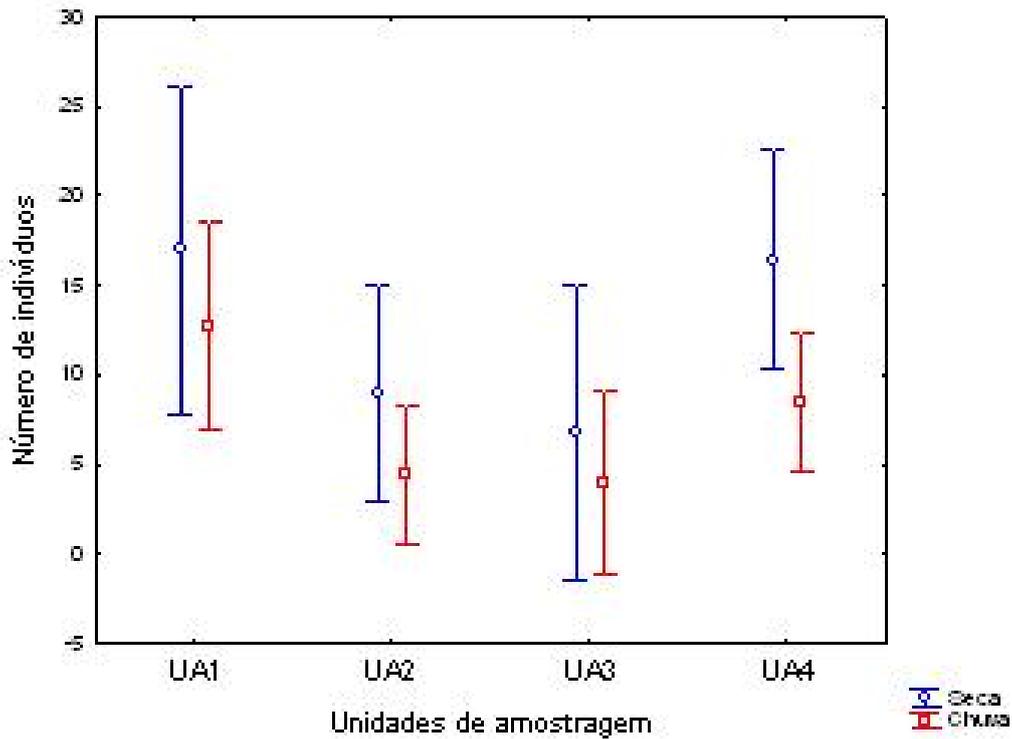


Figura 17. Médias e desvio padrão para a abundância de invertebrados da pedofauna nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem.

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 18).

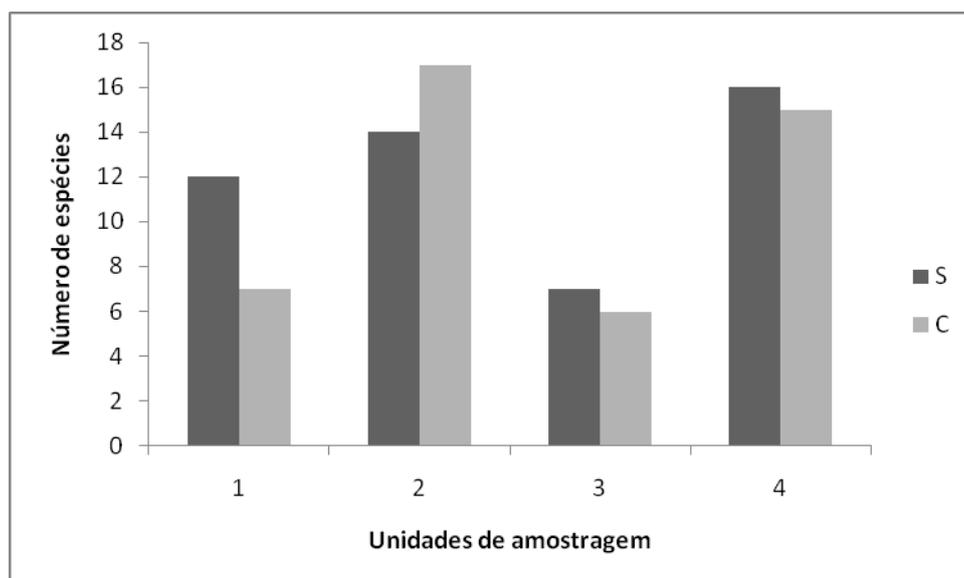


Figura 18. Riqueza de espécies de formigas entre as unidades de amostragem. 1- A-C, 2-D-H, 3-I-J, 4-K.

Em relação à abundância nota-se uma maior diferença entre os períodos seco e chuvoso (Figura 19) e entre as unidades de amostragem principalmente no período chuvoso onde pode-se verificar um gradiente crescente na abundância da unidade amostral 1 para a 4.

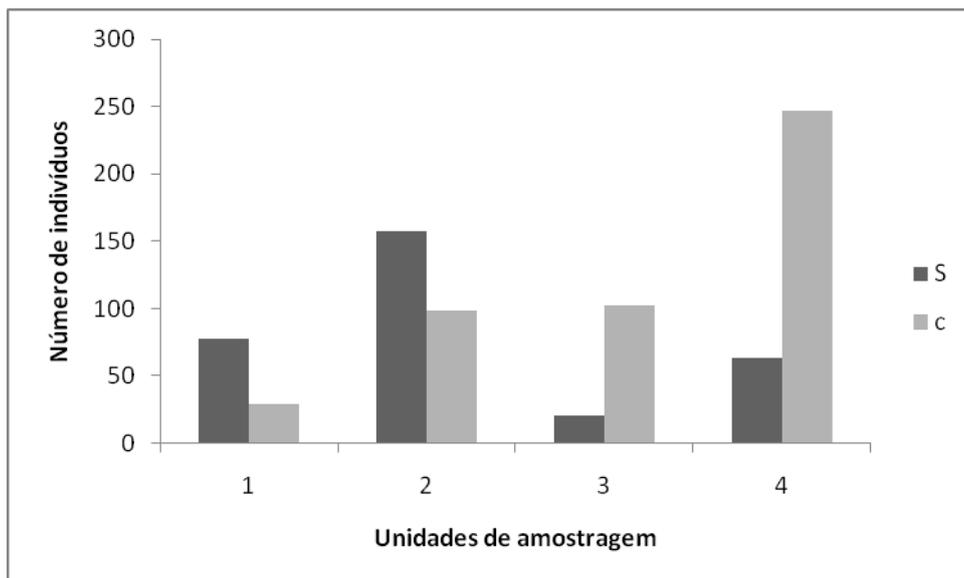


Figura 19. Abundância de espécies de formigas entre as unidades de amostragem. 1-A-C, 2-D-H, 3-I-J, 4-K.

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 ($F_{6, 76}=7,2184, p<0,01$). Para os dois períodos sazonais apenas a unidade amostral 1 apresentou diferenças significativas e não entre períodos sazonais (Figura 20)

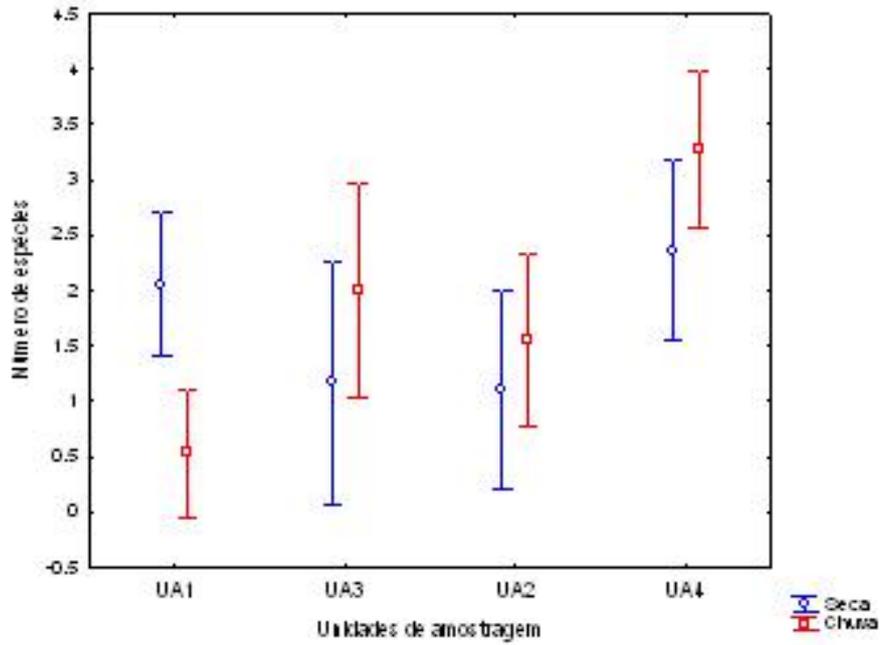


Figura 20. Médias e desvio padrão para a abundância de formigas nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem.

Quando se analisa a abundância, no entanto, verifica-se diferenças entre os períodos sazonais ($F_{6, 72}=4,6915, p<0,01$). 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 21).

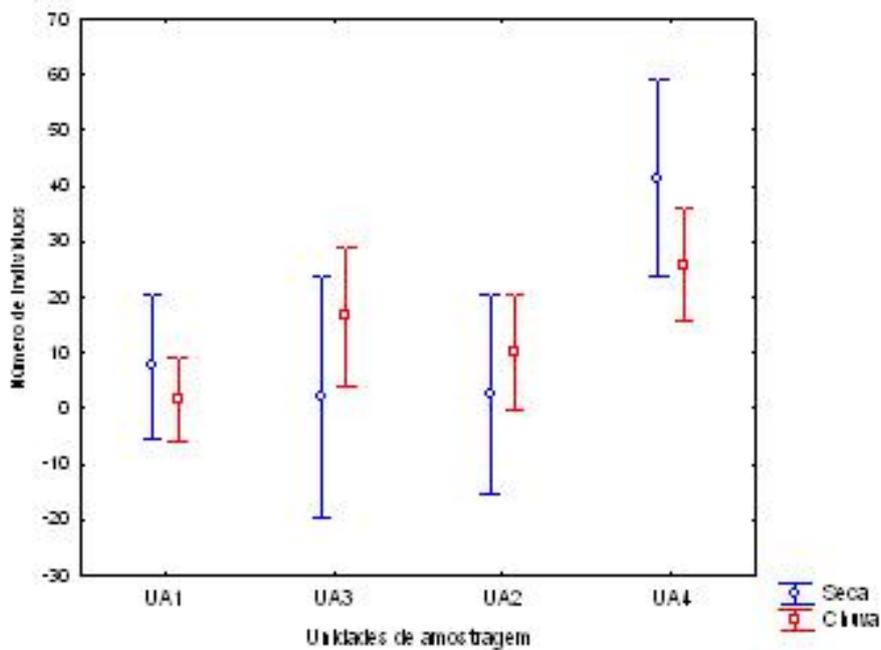


Figura 21. Médias e desvio padrão para a riqueza de formigas nos períodos seco e chuvoso em cada unidade de amostragem.

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 serrapilheira.

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 e 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 22) quanto a abundância (Figura 23) 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 disso, 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 (Salticidade, *p. ex.*) que se movimentam muito, alterando a distribuição das espécies nas comunidades.

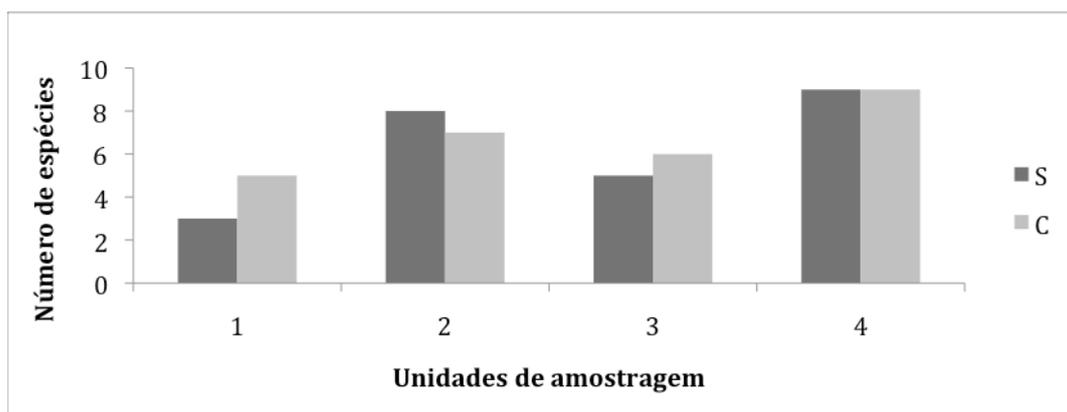


Figura 22. Riqueza em espécies de aranhas entre as unidades de amostragem. 1- A-C, 2-D-H, 3-I-J, 4-K.

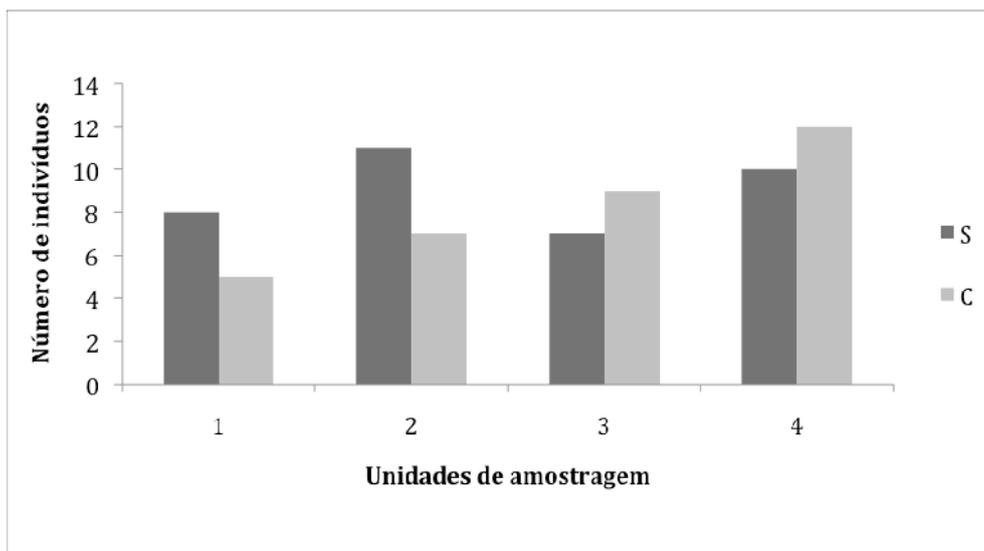


Figura 23. Abundância de espécies de aranhas entre as unidades de amostragem. 1-A-C, 2-D-H, 3-I-J, 4-K.

6- 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 Drumond 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 deve-se também considerar, como áreas de importância biológica extrema, os fragmentos da região de Piranga.

7 - 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 serrapilheira (troncos caídos p. ex.) para se abrigar ou para colocar ovos.

8 - Status de preservação da entomofauna

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

9 - Espécies bioindicadoras

Para os programas de monitoramento pode-se utilizar todo o grupo de abelhas Euglossina e para borboletas as espécies de Nymphalidae são melhores indicadoras ambientais por serem mais sensíveis a alterações de ambientes e dependerem mais de áreas de floresta. Em relação a pedofauna, aranhas e formigas podem ser utilizadas pelo fato de terem a taxonomia (espécies identificadas) mais resolvida.

10 - Conclusão

O diagnóstico da entomofauna e da pedofauna revelou que o mineroduto passará por uma região que abriga uma alta riqueza em espécies de artrópodes. Essa alta riqueza biológica pode ser atribuída a grande variedade de ambientes (naturais e gerados pelas atividades humanas), o que gera heterogeneidade de habitats, permitindo a permanência de grande número de organismos com diferentes requerimentos de habitats. De forma geral, as maiores riquezas e abundâncias de organismos estiveram associadas aos ambientes de floresta e de restinga como as regiões de Mimoso do Sul e Presidente Kennedy.

Para a entomofauna destaca-se a ocorrência, em grande abundância, de algumas espécies de borboletas típicas de áreas florestais como *Morpho achiles* e *Colobura dirce*, além de algumas espécies consideradas raras como as do gênero *Archaeoprepona*. Em relação a abelhas Euglossina, a riqueza em espécies foi maior nas regiões com áreas de florestas e restinga (Mimoso do Sul e Presidente Kennedy) embora a riqueza geral, esteja dentro do que era esperado. Deve-se destacar, no entanto a alta abundância de organismos coletados comparável a abundâncias encontradas na região amazônica.

Para a pedofauna destaca-se a alta riqueza de formigas, comparável a de algumas regiões de floresta preservada. Podemos destacar também a ocorrência de uma alta abundância de Chilopoda e Diplopoda que podem ser considerados indicadores de qualidade ambiental. Organismos desse grupo estiveram mais associados aos ambientes de floresta mais preservada e de restinga.

No entanto essa alta riqueza também pode ser atribuída à presença de espécies generalistas que conseguem ocupar ambientes antropizados como fragmentos pequenos e isolados, áreas abertas (pastagens) dentre outros. Talvez o alto grau de impacto antrópico encontrado ao longo de todo o traçado do empreendimento explique a ausência de espécies mais exigentes em relação a qualidade ambiental ou de espécies consideradas ameaçadas.

10.1 - Síntese da qualidade ambiental

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.

10.2 -Tendência da área sem a implantação do empreendimento

No caso da não implantação do empreendimento a tendência é que as condições ambientais sejam mantidas e as comunidades dos grupos de invertebrados amostrados mantenham a estrutura encontrada, tendo em vista que as áreas remanescentes de floresta e de outros tipos vegetacionais, bem como os solos (serrapilheira), que abrigam tais comunidades não serão removidos. No caso das áreas de restinga com a não implantação do mineroduto certamente é um contribuinte para a manutenção da alta riqueza em espécies de todos os grupos amostrados.

10.3 -Tendência com a implantação do empreendimento

No caso da implantação do empreendimento a tendência é que as condições ambientais sejam pouco alteradas devido ao atual nível de impacto antrópico (alto) na região. Outro fator a ser considerado é que o montante de vegetação de floresta nativa a ser suprimido é relativamente baixo em relação ao que existe. É provável que as comunidades da ADA (na faixa de servidão e nas áreas de bota-fora) sejam mais afetadas pela supressão de porções de floresta. No entanto, as comunidades da restinga serão mais afetadas tendo em vista que esse tipo vegetacional é o que apresenta menor extensão e ao mesmo tempo a maior concentração de espécies de todos os grupos de invertebrados. A retirada da vegetação, nesse ambiente, certamente alterará a estrutura da comunidade.

11 - Glossário

Riqueza – Número de espécies

Abundância – Número de indivíduos

ANOVA – Análise de Variância

Teste *a posteriori* – Teste que se faz após uma análise de variância para saber qual variável explica melhor o resultado obtido.

Fisionomia – Tipo de vegetação.

Bioindicador- Espécie capaz de responder a alterações ambientais.

12 - Avaliação de impacto

A avaliação de impactos ambientais foi feita baseada em critérios desenvolvidos pela Brandt Meio Ambiente a partir do estudo e aplicação de diversas metodologias de avaliação de impacto ambiental, consideradas as leis e resoluções pertinentes, em

especial a resolução CONAMA 01/86. Seguindo a metodologia, os impactos foram avaliados quanto a: intensidade, abrangência, significância, incidência, reversibilidade, tendência. A seguir são citados os impactos sobre entomofauna levando-se em consideração os critérios acima.

12.1 Etapa de implantação

12.1.1 Perda de habitats para a entomofauna e pedofauna pela supressão da vegetação

A redução de habitats para a **Entomofauna** e **Pedofauna** ocorrerá no estabelecimento da faixa de servidão para a implantação do mineroduto e respectivas vias de acesso para máquinas e nas áreas destinadas a bota-foras. Para a implantação da faixa haverá supressão de vegetação de remanescentes florestais localizados na ADA. Tal supressão causará a perda de locais de nidificação, alimentação (para borboletas p. ex.) e sítios de reprodução. Para a pedofauna, haverá supressão de todo o habitat pela remoção da cobertura de serrapilheira do solo.

Esses impactos, tanto para a **Entomofauna** quanto para a **Pedofauna** serão mais importantes nas unidades amostrais 3 e 4 aonde foram encontradas as maiores riquezas e abundâncias de espécies. A redução de habitats é (na avaliação do impacto provável e potencial) um impacto de alta intensidade, pois os remanescentes de vegetação podem ser considerados os últimos refúgios para os invertebrados que compõem a **Entomofauna** e **Pedofauna** da região. No entanto a abrangência é restrita, de significância significativo e incidência direta. O impacto pode ser revertido se as medidas mitigadoras e os programas ambientais forem implantados de forma correta. Pode ser considerado um impacto de natureza reversível, desde que o restante das áreas desmatadas e eventuais fragmentos do entorno sejam conservados. O impacto tem um efeito negativo sobre os invertebrados. No entorno existem várias unidades de conservação de uso sustentável (APA p. ex) cujos fragmentos podem estar servindo de refúgio para parte dos grupos. Nestes fragmentos é preciso adotar medidas mais eficientes para sua proteção como a conversão em UC de proteção integral.

Critério	Impacto potencial	Mitigação/Controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	Programa de Monitoramento da Entomofauna e Pedofauna	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Significativo		Significativo
Incidência	Direta	Programa de Resgate da Pedofauna	Direta
Tendência	Regredir		Regredir

Reversibilidade	Irreversível		Reversível
-----------------	--------------	--	------------

12.1.2 Mortandade de espécimes da Entomofauna e da Pedofauna pela supressão da vegetação

A morte de espécimes da **Entomofauna** e **Pedofauna** ocorrerá durante a supressão da vegetação para o estabelecimento da faixa de servidão e da instalação do duto. As espécies de abelhas que nidificam nos ocos das árvores serão as mais afetadas. Ele será mais intenso na unidade amostral 4 tendo em vista a grande riqueza em espécies de abelhas Euglossina amostrada. O estabelecimento de um programa de resgate dos ninhos destes organismos poderá minimizar os impactos. Algumas espécies de hábito solitário, no entanto, poderão encontrar refúgio nos fragmentos adjacentes. Para a **Pedofauna** a retirada da cobertura do solo simplesmente dizimará todas as espécies que vivem no solo. Também para esse grupo é necessário o estabelecimento de um programa de resgate bem elaborado.

A mortandade é (na avaliação do impacto potencial e provável) um impacto negativo e de alta intensidade, pois os remanescentes de vegetação podem ser considerados os últimos refúgios para os invertebrados que compõem a **Entomofauna** e **Pedofauna** da região. No entanto a abrangência é restrita, de significância significativo e incidência direta. O impacto pode ser revertido se as medidas mitigadoras e os programas ambientais forem implantados de forma correta e que o restante das áreas desmatadas e eventuais fragmentos do entorno sejam conservados. No entorno existem algumas unidades de conservação e áreas particulares cujos fragmentos podem estar servindo de refúgio para parte dos grupos. Nestes fragmentos é preciso adotar medidas mais eficientes para sua proteção como a conversão em UC de proteção integral ou na conservação de áreas particulares em UC's

Critério	Impacto potencial	Mitigação/Controle	Impacto provável
Efeito	Negativo	Programa de Monitoramento da Entomofauna	Negativo
Intensidade	Alta		Alta
Abrangência	Restrita		Restrita
Significância	Significativo	Programa de Resgate da Pedofauna	Significativo
Incidência	Direta		Direta
Tendência	Regredir		Regredir
Reversibilidade	Irreversível		Reversível

12.2. Etapa de operação

Não são previstos impactos significativos nesta etapa para a entomofauna e pedofauna.

13 - Proposição de medidas mitigadoras e programa de monitoramento

13.1 Programa de resgate da entomofauna e pedofauna

Durante a instalação do empreendimento haverá supressão da vegetação e escavação de valas o que acarretará na destruição de ninhos de abelhas. Seguindo o programa de resgate de fauna é necessário agregar atividades de instalação de ninhos-armadilha para captura de *Euglossina* e reintrodução em outras áreas.

Para a pedofauna, será necessário, na fase anterior a supressão da vegetação, o resgate de espécimes da pedofauna através da captura utilizando armadilha de queda e mesmo pela coleta de serrapilheira que deverá ser imediatamente transferida para áreas florestadas, pois caso essa etapa demore poderá ocorrer morte dos indivíduos. Os organismos deverão estar acondicionados de forma adequada para posterior soltura em ambientes semelhantes ao qual foram retirados.

13.2 Programa de monitoramento da entomofauna

O programa de monitoramento da entomofauna terá como objetivo principal gerar dados necessários à verificação da dinâmica populacional dos organismos em relação aos impactos sofridos. Considerando a supressão da vegetação como principal impacto, principalmente sobre os remanescentes de vegetação, é necessário o monitoramento das populações de abelhas *Euglossina* e borboletas frugívoras. Para isso deve-se avaliar, periodicamente o *status* populacional para avaliar se ocorrerá declínio populacional. O programa deverá ser implementado na fase anterior a construção do mineroduto, sendo duas campanhas no período seco e duas no chuvoso (durante dois anos). Uma outra avaliação deverá ser implementada no período posterior à instalação do mineroduto, também em duas campanhas sazonais. Os resultados serão então comparados e uma avaliação sobre o *status* das populações poderá ser realizada.

14-Referências Bibliográficas

ALTIERI, M.A. The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.74, p.19-31, 1999

AZEVEDO, A.C. de. Funções ambientais do solo. In: AZEVEDO, A.C.de.; DALMOLIN, R.S.D.; PEDRON, F.de A. (Org.). Fórum Solos e ambiente, 1., 2004, Santa Maria p.7-22.

AZEVEDO, V.F. de.; LIMA, D.A. de.; CORREIA, M.E.F.; AQUINO, A.M. de;

biodiversity to assess landscape sustainability. *Agriculture Ecosystem and Environment*, v.74, p.1-18, 1999.

BROWN, G.G. Diversidade e função da macrofauna no sistema edáfico agrícola. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 28, 2001,

BRUYN, L.A.L. de. Ants as bioindicators of soil function in rural environments. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, v.74, p.425-441, 1999.

Della Lucia, T. M. C.; M. C. Loureiro; L. Chandler; J. A. Freire; J. D. Galvão & B. Fernandes. 1982. Ordenação de comunidades de Formicidae em quarto agroecossistemas em Viçosa, Minas Gerais. **Experientiae** 280: 67–94. mined site in Amazonia. **Forest Ecology and Management** 99: 21–42.

DIAS, L.E. Fortalecimento institucional de programas ambientais e recuperação de áreas degradadas. Informe Agropecuário, Belo Horizonte, v.22, n.210, p.5-9, 2001.

DORAN, J.W.; ZEISS, M.R. Soil health and Sustainability: managing the biotic component of Soil quality. *Applied Soil Ecology*, v.15, n.1, p.3- 11, 2000.

DRUMOND, G.M.;MACHADO, A.B.M; MARTINS, C.; SEBAIO, F & ANTONINI, Y. 2005. Biodiversidade em Minas Gerais: um atlas para sua conservação

HUHTA, V. 1971. Sucesion in the spiders communities of the floor after clear-cutting and prescribed burning. *Ann. Zool. Fennici.*, v. 8, p. 483-542.

KAMINSKI, J. Impactos da atividade humana sobre o solo: Atividades rurais. In: AZEVEDO, A.C.de.; DALMOLIN, R.S.D.; PEDRON, F.de A. (Org.). Londrina: Sociedade Brasileira de Ciência do solo, 2001. p.56

KNOEPP, J.D.; COLEMAN, D.C.; CROSSEY Jr., D.A; CLARK, J.S. Biological indices of Soil quality: an ecosystem case study of their use. *Forest Ecology and Management*, v.138, p.357- 368, 2000.

MENDOZA, G.A.; PRABHU,R. Fuzzy methods for assessing criteria and indicators of sustainable forest management. *Ecological Indicators*, v.3, n.4,

mesofauna do solo em áreas de *Eucaliptos citriodora* e mata secundária heterogênea. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 47, p.363-370, 1987.

MOFFATT, S.F.; McLACHLAM, S.M. Understorey indicators of disturbance for riparian forests along an urban-rural gradient in Monitoba. *Ecological Indicators*, v.4, n.1, p.1-16, 2004.

PAOLETTI, M.G. Using bioindicators based on biodiversity to assess landscape sustainability. *Agriculture Ecosystem and Environment*, v.74, p.1-18, 1999.

PAPROCKI, H., R.W. HOLZENTHAL & R.J. BLAHNIK. 2004. Checklist of the Trichoptera (Insecta) of Brazil I. *Biota Neotropica* 4: 1-22.

SANTOS, H.P. dos. Fauna do solo em diferentes sistemas de plantio e manejo no Planalto Médio do Rio Grande do Sul. Santa Maria/RS: Fertbio, 2000. CD-ROM.

SCHMITZ, J. A. K.; SELBACH, P. A.; MIELNICZUK, J. Índice biológico para avaliação da qualidade do solo sob diferentes manejos de cobertura vegetal. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE AGROECOLOGIA, 1., 2003. Porto Alegre. Anais...Porto Alegre: PUC/RS, 2003. CD-ROM.

STORK, N.E.; EGGLETON, P. Invertebrates as determinants and indicators of soil quality. *American Journal of Alternative Agriculture*, v.7, p.38-47, 1992.

VALLEJO, L.R.; FONSECA, C.L.; GONÇALVES, D.R.P. Estudo comparativo da mesofauna do solo em áreas de *Eucaliptos citriodora* e mata secundária heterogênea. Revista Brasileira de Biologia, v. 47, p.363-370, 1987.

WARREN, M. W.; ZOU, X. Soil macrofauna and litter nutrients in three tropical tree plantations on a disturbed site in Puerto Rico. Forest Ecology and Management, v.170, p.161-171, 2002.

WISE, D. H. 1993. Spiders in ecological webs. New York. Cambridge University press. 328 p

15 - Anexos

Quadro 2 Espécies de borboletas frugívoras coletadas em cada unidade amostral, durante o diagnóstico do Mineroduto Ferrous, no período de outubro 2009 a abril de 2010

Família	Espécie	Unidades amostrais			
		1	2	3	4
Lycaenidae	Lycaenidae sp.1	0	0	0	1
	Lycaenidae sp.2	0	0	1	0
	Lycaenidae sp.3	0	0	1	0
	Lycaenidae sp.4	0	0	1	0
Nymphalidae					
	<i>Archaeoprepona amphimacus</i>	0	0	1	0
	<i>Archaeoprepona demophoon</i>	0	0	1	0
	<i>Biblis hyperia</i>	1	1	1	1
	<i>Catoblepia ampirhoe</i>	0	1	0	1
	<i>Catonephele acontius</i>	0	1	0	0
	<i>Callicore sorana</i>	0	0	0	1
	<i>Callicore pygas</i>	1	0	0	0
	<i>Colobura dirce</i>	0	0	1	0
	<i>Dismorphia</i> sp.1	0	1	0	0
	<i>Danaus plexippus</i>	0	0	0	1
	<i>Eunica</i> sp.1	0	0	1	
	<i>Heliconius erato</i>	0	0	0	1
	<i>Heliconius</i> sp.1	1	1	0	0
	<i>Heliconius</i> sp.2	0	0	0	1
	<i>Heliconius</i> sp.3	0	0	1	0
	<i>Hamadryas feronia</i>	1	1	1	1
	<i>Hamadryas epinone</i>	0	1	0	1
	<i>Hamadryas fornax</i>	0	0	0	1
	<i>Hamadryas iphthime</i>	1	1	0	0
	<i>Hamadryas amphinome</i>	0	0	1	1
	<i>Hypna clytemnestra</i>	1	0	0	0
	<i>Ithomiinae</i> sp.1	0	1	1	0
	<i>Ithomiinae</i> sp.2	0	1	1	0
	<i>Mechanitis</i> sp.1	0	1	1	0
	<i>Memphis ryphea</i>	1	0	0	1
	<i>Memphis appias</i>	0	1	0	1
	<i>Memphis morvus</i>	0	1	0	0
	<i>Memphis otrere</i>	0	0	1	0
	<i>Morpho achilles</i>	1	1	1	1
	<i>Myscelia orsis</i>	0	1	1	
	<i>Phoebes dido</i>	0	0	0	1
	<i>Papilio</i> sp.1	0	0	0	1
	<i>Temenis laothoe</i>	0	0	0	1
	<i>Zaretys itis</i>	1	0	0	1
	<i>Carmina</i> sp.1	1	1	0	0
	<i>Forsterinaria necys</i>	0	1	1	0
	<i>Zyschkaia fumata</i>	1	1	0	1
	<i>Pareuptychia interjecta</i>	1	1	1	1

Continuação do quadro 2.

Família	Espécie	Unidades de amostragem			
		1	2	3	4
	<i>Taygetis acuta</i>	0	1	1	0
	<i>Taygetis</i> sp.1	1	1	1	0
	<i>Taygetis laches</i>	0	0	1	0
	<i>Pierella rhea</i>	0	0	1	0
	<i>Yphitimoides</i> sp.1	1	1	0	14
	<i>Yphitimoides</i> sp. 2	1	1	0	0
	<i>Yphitimoides</i> sp.3	1	1	0	0
	<i>Yphitimoides ochracea</i>	0	1	0	0
	<i>Euptychia</i> sp.1	1	0	0	0
	<i>Euptychia</i> sp.2	0	1	0	0
	<i>Euptychia</i> sp.3	0	1	0	0
	<i>Euptychia</i> sp.4	1	1	1	1
	<i>Archeuptychia</i> sp.1	0	0	1	0
Satyridae	Satyridae sp.1	0	0	1	0
	Satyridae sp.2	0	0	1	0
	Satyridae sp.3	0	0	1	0
	Satyridae sp.4	0	1	0	0
	Satyridae sp.5	0	1	0	0
	Satyridae sp.6	0	1	0	0
	Satyridae sp.7	1	0	0	0

Quadro 3. Espécies de abelhas Euglossina coletadas em cada unidade amostral, durante o diagnóstico do Mineroduto Ferrous, no período de outubro 2009 a abril de 2010

Espécie	Unidades de amostragem			
	1	2	3	4
<i>Euglossa cordata</i>	1	1	1	1
<i>Euglossa anectans</i>	0	0	1	1
<i>Euglossa fimbriata</i>	0	0	1	1
<i>Euglossa imperialis</i>	0	0	1	1
<i>Euglossa leucothrica</i>	0	0	1	1
<i>Euglossa melanothrica</i>	0	0	1	1
<i>Euglossa pleosticta</i>	0	0	0	1
<i>Euglossa securigera</i>	0	0	1	1
<i>Euglossa violaceifrons</i>	0	0	0	1
<i>Euglossa viridifrons</i>	0	1	1	1
<i>Eulaema cingulata</i>	1	1	1	1
<i>Exaerete smaragdina</i>	0	0	1	1
<i>Eulaema nigrita</i>	1	1	1	1

Quadro 4. Organismos da pedofauna coletados em cada unidade amostral, durante o diagnóstico do Mineroduto Ferrous, no período de outubro 2009 a abril de 2010

Filo	Ordem/Classe	Morfo-espécie	Unidades de amostragem			
Mollusca			1	2	3	4
	Gastropoda	<i>Megalobulinus</i> sp.1	1	0	0	0
		Gastropodas sp.2	0	0	0	1
		Gastropoda sp.3	1	0	0	0
Annelida	Oligochaeta	Oligochaeta sp.1		1		0
		Oligochaeta sp.2			1	0
Arachnida	Acarina					0
		Acarina sp.1		1	1	0
		Acarina sp.2	1	1	1	1
		Acarina sp.3	1	1	1	1
		Acarina sp.4	1	1	1	1
		Acarina sp.5	1	1	1	1
	Opiliones	Gonyleptidae sp.1			1	1
		Gonyleptidae sp.2	1	1	1	1
		Gonyleptidae sp.3	0	0	0	0
	Pseudoscorpiones					
		Chernetidae sp.1	0	0	0	0
		Chernetidae sp.2	0	0	0	0
Crustacea	Isopoda					
		<i>Armadillidium</i> sp.1	1	0	0	0
		Armadilidae sp.2	0	0	0	1
		Philosciidae sp.1	0	1	1	0
Miriapoda	Chilopoda		1	1	0	1
		Geophilomorpha sp.1	0	1	0	1
		Geophilomorpha sp.2	0	0	0	1
	Diplopoda	Polyxenidae sp.1	0	0	1	1
		Spirobolida sp.1	0	1	1	0
		Spirobolida sp.2	0	1	1	0
Symphyla	Symphyla					
		Symphyla sp.1	0	1	0	1
Insecta						
	Blattodea	Blattodea sp.1	1	1		1
		Blattodea sp.2	1		1	1
	Coleoptera					
		Coleoptera sp.1	0	1	1	0
		Coleoptera sp.2	1	0	0	0
		Coccinellidae	1	0	0	0
		Bruchidae sp.1	1	0	1	1
		Bruchidae sp.2	0	1	1	0
		Bruchidae sp.3	0	0	1	1
		Curculionidae sp.1	0	0	0	1
		Staphilinidae sp.1	0	1	0	0
		Crysolmelidae sp.1	0	1	0	1
		Meloidae sp.1	0	1	0	1
		Scarabeidae sp.1	0	0	1	0
		Scarabeidae sp.2	0	0	1	0
	Collembola		1	1	1	1
	Diptera	Diptera	1	0	0	0

	Hermetidae	<i>Hermetia</i> sp.1	1	1	0	1
	Drosophilidae	Drosophilidae sp.1	1	0	0	0
		Muscidae sp.1	0	1	1	0
	Hemiptera		0	1	0	0
	Homoptera	Homoptera sp.1	1	0	0	0
	Hymenoptera	Braconidae sp.1	1	1	1	1
		Vespididae sp.1	1	1	1	1
	Neuroptera					
		Myrmeleontidae sp.1	0	0	0	1
		Myrmeleontidae sp.2	0	0	0	1
	Orthoptera	Griloblatodea	1	0	0	0
		Acridiidae	0	1	0	0
		Tetiigoniidae sp.1	1	1	1	1
		Tetiigoniidae sp.2	1	0	0	1
		Tetiigoniidae sp.3	0	1	1	0
	Psocoptera	Psocoptera sp.1	0	1	0	0

Quadro 5. Formigas coletadas em cada unidade amostral, durante o diagnóstico do Mineroduto Ferrous, no período de outubro 2009 a abril de 2010

Espécie	Unidades de amostragem			
	1	2	3	4
<i>Azteca</i> sp.1	0	0	0	1
<i>Pheidole</i> sp.1	1	1	0	0
<i>Pheidole</i> sp.2	1	0	0	0
<i>Pheidole</i> sp.3	0	1	0	0
<i>Pheidole</i> sp.4	0	1	1	0
<i>Pheidole</i> sp.5	0	0	0	1
<i>Pheidole</i> sp.6	0	1	0	0
<i>Pheidole</i> sp.7	0	1	0	0
<i>Pheidole</i> sp.8	1	0	0	1
<i>Pheidole</i> sp.9	1	0	0	0
<i>Solenopsis</i> sp.1	1	0	0	0
<i>Solenopsis</i> sp.2	1	0	0	0
<i>Solenopsis</i> sp.3	0	1	0	0
<i>Solenopsis</i> sp.4	0	0	0	1
<i>Solenopsis</i> sp.5	0	0	0	1
<i>Wasmannia</i> sp.1	0	0	0	1
<i>Wasmannia</i> sp.2	0	1	0	1
<i>Wasmannia auropunctata</i>	0	1	1	1
<i>Wasmannia lutzi</i>	1	1	0	0
<i>Gnamptogenys striatula</i>	1	0	0	1
<i>Acromyrmex</i> sp.1	0	0	0	1
<i>Atta sexdens</i>	0	1	1	1
<i>Sericomyrmex</i> sp.1	0	1	0	0
<i>Trachymyrmex</i> sp.1	0	0	0	1
<i>Cyphomyrmex</i> sp.1	0	0	0	1
<i>Ectatomma</i> sp.1	1	0	0	0
<i>Ectatomma</i> sp.2	0	0	0	1
<i>Ectatomma edentatum</i>	1	1	1	1
<i>Hypoponera distinguenda</i>	0	1	1	1
<i>Hypoponera reichenspergui</i>	0	1	0	1
<i>Pachycondyla striata</i>	1	1	0	1
<i>Pachycondyla harpax</i>	0	1	0	0
<i>Pachycondyla villosa</i>	1	1	1	1
<i>Pachycondyla</i> sp.1	0	0	0	1
<i>Odontomachus brunneus</i>	0	1	0	1
<i>Brachymyrmex</i> sp.1	1	0	1	1
<i>Camponotus</i> sp.1	0	0	0	1
<i>Camponotus</i> sp.2	0	0	0	1
<i>Camponotus crassus</i>	0	0	0	1
<i>Camponotus rufipes</i>	1	1	0	0
<i>Camponotus novagranadensis</i>	1	0	0	1
<i>Camponotus fastigatus</i>	0	0	0	1

<i>Camponotus</i> sp.1	1	0	0	0
<i>Paratrechina</i> sp.1	0	0	0	1
<i>Linepithema diputitum</i>	1	1	0	0
<i>Linepithema</i> sp.1	0	0	0	1
<i>Dolichoderus</i> sp.1	1	0	0	1
<i>Dolichoderus</i> sp.2	0	0	0	1
<i>Labidus praedator</i>	0	0	1	1
<i>Crematogaster</i> sp.1	0	1	0	0
<i>Pseudomyrmex</i> sp.1	0	0	1	0
<i>Pseudomyrmex</i> sp.2	0	0	0	1
<i>Pseudomyrmex</i> sp.3	0	0	0	1

Quadro 6. Aranhas coletadas em cada unidade amostral, durante o diagnóstico do Mineroduto Ferrous, no período de outubro 2009 a abril de 2010

Ordem	Morfo-espécies	Unidades de amostragem			
		1	2	3	4
Aracnida		1	2	3	4
	Aranae sp.1	1	0	0	0
	Aranae sp.2	0	1	0	0
	Aranae sp.3	0	1	0	0
	Aranae sp.4	0	0	0	1
	Aranae sp.5	0	0	0	1
	Aranae sp.6	0	0	0	1
	Aranae sp.7	0	0	0	1
	Aranae sp.8	0	1	0	0
	Aranae sp.9	0	1	0	0
	Aranae sp.10	1	0	0	0
	Aranae sp.11	0	0	1	0
	Aranae sp.12	0	0	1	0
	Aranae sp.13	1	0	0	0
	Aranae sp.14	0	0	1	0
	Aranae sp.15	0	0	1	0
	Aranae sp.16	0	0	0	1
	Ayphaenidae sp.1	0	0	1	0
	Barychelidae sp.1	0	0	0	1
	Ctenidae sp.1	0	0	0	1
	Deinopidae sp.1	0	0	0	1
	Dietynidae sp.1	0	0	0	1
	Lycosidae sp.1	0	1	1	0
	Lycosidae sp.2	0	0	1	0
	Lycosidae sp.3	0	0	1	0
	Lycosidae sp.4	0	1	0	0
	Lycosidae sp.5	0	0	1	0
	Mysmenidae sp.1	0	0	0	1
	Nesticidae sp.1	0	1	0	0
	Nesticidae sp.2	1	0	0	0
	Nesticidae sp.3	1	0	0	0
	Nesticidae sp.4	0	1	0	0
	Oceobiidae	0	0	0	1
	Oonopidae sp.1	0	1	0	0
	Oonopidae sp.2	1	0	0	0
	Oonopidae sp.3	0	0	0	1
	Oonopidae sp.4	1	0	0	1
	Oonopidae sp.5	0	1	0	0
	Oonopidae sp.6	1	1	0	0
	Pholcidae sp.1	0	1	0	0
	Pholcidae sp.2	1	0	1	0
	Pholcidae sp.3	0	0	0	0
	Pisauridae sp.1	1	0	1	0
	Salticidae sp.1	0	0	0	0
	Salticidae sp.2	1	1	0	1
	Salticidae sp.3	1	1	0	1



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 5007711	CPF/CNPJ: 11.421.094/0001-99	Emitido em: 10/05/2010	Válido até: 10/08/2010
Nome/Razão Social/Endereço Entomon Consultoria Ambiental Ltda Av. Afonso XIII - 589 - 304 Gutierrez BELO HORIZONTE/MG 30430-170			
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultoria Técnica Ambiental - Classe 6.0 Ecossistemas Terrestres e Aquáticos Educação Ambiental Recuperação de Áreas			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação dv6e.i9iy.epj3.ue4b	

Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis

**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 1528791	CPF/CNPJ: 727.497.416-63	Emitido em: 23/04/2010	Válido até: 23/07/2010
Nome/Razão Social/Endereço Yasmine Antonini Rua Jose Geraldo Bessa 100/102 Nova Floresta BELO HORIZONTE/MG 31140-390			
Este certificado comprova a regularidade no Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0 Ecossistemas Terrestres e Aquaticos Gestão Ambiental			
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação rqr6.6xsd.1r45.qaep	



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos
Naturais Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro: 2841776	CPF/CNPJ: 070.350.546-77	Emitido em: 23/04/2010	Válido até: 23/07/2010
Nome/Razão William Rua Bauxita 35400-000	de João Pedro OURO	Oliveira da Silva,	Social/Endereço Sabino 493D PRETO/MG
Este certificado comprova a regularidade no			
Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental			
Consultor	Técnico	Ambiental	- Classe 5.0
Observações: 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente. 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema. 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente. 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.		A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie. Autenticação 6is8.6ru3.zrvy.vn8p	



Ministério do Meio Ambiente
Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais
Renováveis



**CADASTRO TÉCNICO FEDERAL
CERTIFICADO DE REGULARIDADE**

Nr. de Cadastro:	CPF/CNPJ:	Emitido em:	Válido até:
2201754	068.707.216-61	26/04/2010	26/07/2010

Nome/Razão Social/Endereço
Mateus Matos Nogueira de Freitas
Rua Moreira César 46/201
Gutierrez
BELO HORIZONTE/MG
30430-260

Este certificado comprova a regularidade no

Cadastro de Instrumentos de Defesa Ambiental

Consultor Técnico Ambiental - Classe 5.0

Educação Ambiental
Ecossistemas Terrestres e Aquáticos
Qualidade da Água

Observações:

- 1 - Este certificado não habilita o interessado ao exercício da(s) atividade(s) descrita(s), sendo necessário, conforme o caso de obtenção de licença, permissão ou autorização específica após análise técnica do IBAMA, do programa ou projeto correspondente.
- 2 - No caso de encerramento de qualquer atividade especificada neste certificado, o interessado deverá comunicar ao IBAMA, obrigatoriamente, no prazo de 30 (trinta) dias, a ocorrência para atualização do sistema.
- 3 - Este certificado não substitui a necessária licença ambiental emitida pelo órgão competente.
- 4 - Este certificado não habilita o transporte de produtos ou subprodutos florestais e faunísticos.

A inclusão de Pessoas Físicas e Jurídicas no Cadastro Técnico Federal não implicará por parte do IBAMA e perante terceiros, em certificação de qualidade, nem juízo de valor de qualquer espécie.

Autenticação

sfjw.r47j.dyvw.plji



**SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
CONSELHO FEDERAL
CONSELHO REGIONAL DE BIOLOGIA**



ANOTAÇÃO DE RESPONSABILIDADE TÉCNICA - ART

Conselho Regional de Biologia - 4º Região
 ART Nº: 4-02272/08
 DATA: 09/09/08

CONTRATADO

2. Nome: Yasmine Antonini
 3. Registro no CRBio: 16245/04D
 4. CPF: 727497416-53
 5. E-mail: antonini.y@gmail.com
 6. Tel: (31) 34427884
 7. End.: Rua José Geraldo Bessa 100/
 8. Compl.: 102
 9. Bairro: Nova Floresta
 10. Cidade: Belo Horizonte
 11. UF: MG
 12. CEP: 31140-390

CONTRATANTE

13. Nome: Brandt Meio Ambiente Ltda
 14. Registro Profissional:
 15. CPF / CGC / CNPJ: 71.061.162/0001-88
 16. End. Alameda do Ingá, 89
 17. Compl.:
 18. Bairro Vale do Sereno
 19. Cidade: Nova Lima
 20. UF: MG
 21. CEP: 34000-000
 22. Site: www.brandt.com.br

DADOS DA ATIVIDADE PROFISSIONAL

23. Natureza () 23.1. Prestação de serviço
 1.1() 1.2() 1.3() 1.4() 1.5() 1.6() 1.7(x) 1.8() 1.9() 1.10() 1.11()
 () 23.2. Ocupação de cargo/função
 a() b() c()

24. Identificação: Elaboração de diagnóstico ambiental sobre a entomofauna no âmbito do Mineroduto Minas Rio Ferrous Liga

25. Localização Geográfica (Município): 25.1- do Trabalho 25.2- da Sede
 26. UF: MG/ES

27. Forma de participação: () individual (x) equipe
 28. Perfil da equipe Biólogos

29. Área do Conhecimento: (22) (15)
 30. Campo de Atuação: 1() 2() 3(x) 4() 5()

31. Descrição sumária (usar fonte Times New Roman, 10)
 Serão realizadas coletas de insetos na área de do Projeto com o objetivo de realizar avaliar os impactos ambientais da implantação do mineroduto, que envolve a supressão de vegetação, sobre a entomofauna e pedofauna. Para tanto serao utilizadas armadilhas para capturar abelhas e borboletas e armadilhas próprias para capturar a fauna de solo. O material será devidamente preservado identificado e incorporado a coleção de invertebrados do Laboratório de Biodiversidade do ICEB/UFOP.

32. Valor: R\$ 5.000,00
 33. Total de horas: 70
 34. Início: 10/09
 35. Término: 10/2010

36. ASSINATURAS

37. CARIMBO DO CRBio

Declaro serem verdadeiras as informações acima

Data: / /

 Assinatura do Profissional

Paulo Mendes
 Gerente Executivo
 BRANDT MEIO AMBIENTE LTDA
 Assinatura e Carimbo do Contratante

38. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR CONCLUSÃO

Declaramos a conclusão do trabalho anotado na presente ART, razão pela qual solicitamos a devida BAIXA junto aos arquivos desse CRBio.

Data: / /
 Assinatura do Profissional

Data: / /
 Assinatura e Carimbo do Contratante

39. SOLICITAÇÃO DE BAIXA POR DISTRATO

Data: / /
 Assinatura do Profissional

Data: / /
 Assinatura e Carimbo do Contratante

