



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL
Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e
Ambientais

ESTUDO DA MIRMECOFAUNA APLICADO NA
AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE GARIMPO DE DIAMANTES
NO MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT

WILIAN DE OLIVEIRA ROCHA

CUIABÁ-MT
MARÇO DE 2012

WILIAN DE OLIVEIRA ROCHA

**ESTUDO DA MIRMECOFAUNA APLICADO NA
AVALIAÇÃO DE ÁREAS DE GARIMPO DE DIAMANTES
NO MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT**

Orientador: Prof. Dr. Alberto Dorval

Dissertação apresentada à Faculdade de Engenharia Florestal da Universidade Federal de Mato Grosso, como parte das exigências do Curso de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, para obtenção do título de mestre.

CUIABÁ-MT
MARÇO DE 2012

Dados Internacionais de Catalogação na Fonte

R672e Rocha, Wilian de Oliveira.

Estudo da mirmecofauna aplicado na avaliação de áreas de garimpo de diamantes no município de Poxoréo, MT / Wilian de Oliveira Rocha. -- 2012.

viii, 53 f. ; 30 cm : color. (inclui figuras)

Orientador: Alberto Dorval.

Dissertação (mestrado) -- Universidade Federal de Mato Grosso, Faculdade de Engenharia Florestal, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, Cuiabá, 2012.

Catálogo na fonte: Maurício S.de Oliveira CRB/1-1860.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
FACULDADE DE ENGENHARIA FLORESTAL
Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais

CERTIFICADO DE APROVAÇÃO DE DEFESA

Título: Estudo da mirmecofauna aplicado na avaliação de áreas de garimpo de diamantes no município de Poxoréu, MT.

Autor: Wilian de Oliveira Rocha

Orientador: Prof. Dr. Alberto Dorval


Aprovada em 12 de março de 2012.



Prof.
Prof. Dr. Otávio Peres Filho
UFMT/FENF



Prof. Dra. Ermelinda Maria De Lamônica Freire
UNIVAG



Prof. Dr. Alberto Dorval
Orientador – UFMT/FENF

As Formigas

Cautelosas e prudentes,
O caminho atravessando,
As formigas diligentes
Vão andando, vão andando...

Marcham em filas cerradas;
Não se separam; espiam
De um lado e de outro, assustadas,
E das pedras se desviam.

Entre os calhaus vão abrindo
Caminho estreito e seguro,
Aqui, ladeiras subindo,
Acolá, galgando um muro.

Esta carrega a migalha;
Outra, com passo discreto,
Leva um pedaço de palha;
Outra, uma pata de inseto.

Carrega cada formiga
Aquilo que achou na estrada;
E nenhuma se fatiga,
Nenhuma para cansada.

Vede! enquanto negligentes
Estão as cigarras cantando,
Vão as formigas prudentes
Trabalhando e armazenando.

Também quando chega o frio,
E todo o fruto consome,
A formiga, que no estio
Trabalha, não sofre fome...

Recorde-vos todo o dia
Das lições da Natureza:
O trabalho e a economia
São as bases da riqueza.

Olavo Bilac

Aos meus pais que sempre deram o necessário incentivo aos meus estudos, fazendo o possível e o impossível para que eu escrevesse isto neste feliz momento de minha vida...

Aos meus demais familiares por toda a força e ajuda que me disponibilizaram...

Aos meus verdadeiros amigos, da faculdade e de fora desta, que sempre me acolheram como um familiar querido, vivenciando comigo esta caminhada...

Aos meus professores, tanto do Ensino Fundamental, Médio e Superior, que repassaram a mim os seus conhecimentos, tornando-me capaz de adquirir o título de Mestre em Ciências Florestais e Ambientais, de maneira que eu seja um profissional ético, crítico e sagaz...

...DEDICO.

AGRADECIMENTOS

- Agradeço aos meus pais e familiares pela colaboração dada à fase prática desta pesquisa.

- À CAPES, pela bolsa de pesquisa ofertada.

- À Faculdade de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Mato Grosso juntamente com seus professores, técnicos e funcionários administrativos, em especial ao Sr. Manoel Lauro da Silva do Laboratório de Proteção Florestal, pela amizade e a ajuda de bom grado.

- Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais e Ambientais, da Faculdade de Engenharia Florestal, da Universidade Federal de Mato Grosso, em especial ao Dr. Alberto Dorval pela orientação e ao Dr. Otávio Peres Filho, pela disponibilidade e magnífica orientação neste trabalho.

- Ao Dr. Jacques H. C. Delabie do Laboratório de Mirmecologia do CEPLAC-CEPEC (Ilhéus – BA) pela gentil hospitalidade e pelas identificações taxonômicas das formigas coletadas neste estudo.

- Ao Sr. Leônidas dos Santos, proprietário da Fazenda Limeira em Poxoréu – MT, por conceder a área para que pudéssemos coletar as informações necessárias a este estudo.

- Aos meus amigos Caroline Vaez, Kauê Lacerda, Jaqueline Costa de Souza, Bruna Almeida e Rafael Figueiredo que ajudaram na coleta, preparação e análises dos dados. E aos demais amigos e colegas pelo incentivo e disponibilidade com este trabalho.

Aos colegas Cibele Kotsubo, Dayane Ávila e Marcelo Sousa.

SUMÁRIO

RESUMO	VII
ABSTRACT	VIII
1. INTRODUÇÃO	1
2. REVISÃO DE LITERATURA	3
2.1. A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL EM POXORÉU – MT	3
2.2. FORMIGAS COMO BIOINDICADORAS DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL	5
2.3. AMOSTRAGENS DE FORMIGAS EM AMBIENTES NATURAIS	8
2.4. EFEITO DA ALTERAÇÃO AMBIENTAL NAS COMUNIDADES DE FORMIGAS.....	10
2.5. FORMIGAS COMO BIOINDICADORAS DA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR MINERAÇÃO	12
3. MATERIAL E MÉTODOS	14
3.1. ÁREA DE ESTUDO	14
3.2. COLETA DE DADOS	15
3.3. ANÁLISE DOS DADOS	16
3.3.1. Análises Estatísticas	16
3.3.2. Análise Faunística.....	16
3.3.2.1.Índice de riqueza.....	16
3.3.2.2.Índice de diversidade	17
3.3.2.3.Índice de equitatividade	18
3.3.3. Análises de Agrupamento ou “Cluster”	18
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	19
4.1. ANÁLISES QUANTITATIVA E QUALITATIVA.....	19
4.2. ANÁLISES ESTATÍSTICAS	29
4.3. ANÁLISE FAUNÍSTICA	31
4.4. ANÁLISE DE AGRUPAMENTO OU “CLUSTER”	40
5. CONCLUSÕES	42
6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	43
ANEXOS	49

RESUMO

ROCHA, Wiliam de Oliveira. 2012. **Estudo da mirmecofauna aplicado na avaliação de áreas de garimpo de diamantes no município de Poxoréu, MT.** 2012. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais e Ambientais) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá-MT. Orientador: Prof. Dr. Alberto Dorval.

No intuito de avaliar a intensidade da degradação ambiental promovida por ações antrópicas nos mais diversos ambientes naturais, tem-se utilizado organismos vivos como as formigas, por suas características populacionais intensamente relacionadas com o ambiente. Diante disto, este trabalho teve por objetivo avaliar qualitativa e quantitativamente as espécies de formigas (Hymenoptera) ocorrentes em área degradada pela mineração de diamantes para definir as espécies bioindicadoras desta degradação, e assim, avaliar o nível de alteração ambiental promovida pela garimpagem de diamantes. O estudo foi realizado na Fazenda Limeira, em Poxoréu, Mato Grosso, onde foram definidos quatro ambientes distintos: A1 – área degradada pela mineração, A2 – área adjacente à minerada com vegetação de cerrado antropizado recentemente, A3 – vegetação antropizada há cerca de 30 anos estando adjacente à área de cerrado preservado, A4 – área de cerrado preservado. Em cada ambiente foi instalado um transecto, com 11 armadilhas “pitfall” equidistantes 15 metros entre si, para a coleta de formigas em um período de 24 horas. Foram realizadas seis coletas bimestrais, entre junho de 2010 e abril de 2011. Os indivíduos coletados foram triados e identificados taxonomicamente ao nível de gênero e de espécie. Foram realizadas análises de variância (Teste de Tukey), análises faunísticas e análise de agrupamento (Cluster) para indicar as espécies bioindicadoras e avaliar a influência da degradação. As análises de variância demonstraram que não há diferença significativa entre os quatro ambientes ao considerar a quantidade de indivíduos coletados em cada um, porém, existe diferença significativa entre períodos sazonais (seca e chuva) para o número de indivíduos coletados. As análises faunísticas possibilitaram concluir que *Camponotus (Myrmaphaenus) sp.1* e *Forelius brasiliensis* podem ser consideradas espécies bioindicadoras de degradação ambiental pelo garimpo de diamantes e antropização; e que *Camponotus atriceps*, *Pachycondyla crassinoda* e *Paraponera clavata* podem ser consideradas espécies bioindicadoras de cerrado preservado e estável ecologicamente, nesta região de estudo.

Palavras-chave: Indicadores biológicos, mineração, índices faunísticos, formigas, Cerrado.

ABSTRACT

ROCHA, Wilian de Oliveira. 2012. **Study of the ant fauna applied in the evaluation of diamond mining areas in Poxoréu, MT, Brazil.** 2012. Dissertation (Master of Forestry and Environmental Sciences) - Federal University of Mato Grosso, Cuiabá, MT, Brazil. Adviser: Prof. Dr. Alberto Dorval.

In order to evaluate the extent of environmental degradation promoted by human actions in diverse natural environments, has used living organisms such as ants, by their population characteristics strongly related to the environment. Thus, this study aimed to evaluate qualitatively and quantitatively the species of ants (Hymenoptera) occurring in an area degraded by mining diamonds to set the bioindicators of this degradation, and thus assess the level of environmental change promoted by the mining of diamonds. The study was conducted at Limeira Farm in Poxoréu, Mato Grosso state, Brazil, which has defined four distinct environments: A1 - area degraded by mining, A2 - adjacent to the mined area with savannah vegetation with traces of human actions recently, A3 - savannah vegetation disturbed 30 years ago and being adjacent to the preserved savannah area, A4 - savannah area preserved. In each environment was installed along a transect, with 11 "pitfall" traps equidistant 15 meters from each other, to collect ants on a 24 hours period. The samples were collected bimonthly between June 2010 and April 2011. The individuals collected were screened and taxonomically identified to genus and species. The analysis of variance, faunal analysis and cluster analysis were performed to indicate the bioindicators and evaluate the influence of degradation. Analysis of variance showed no significant difference between the four environments when considering the number of individuals in each, however, a significant difference between seasons (rainy and dry) for the number of individuals. The faunal analysis allowed to conclude that *Camponotus (Myrmaphaenus)* sp.1 and *Forelius brasiliensis* can be considered as bioindicators of environmental degradation by mining of diamonds and human disturbance, and that *Camponotus atriceps*, *Pachycondyla crassinoda* and *Paraponera clavata* may be considered bioindicators of preserved savannah and stable ecologically, this area of study.

Keywords: Biological indicators, mining, faunal indices, ants, Savanna.

1. INTRODUÇÃO

A recuperação de áreas degradadas deve ser subsidiada em pesquisas científicas que garantam metodologias corretas e eficazes para se atingir os objetivos desejados. Não é recomendável que se faça diretamente a execução de práticas de recuperação sem antes analisar metodicamente a área degradada. É fundamental primeiramente, conhecer o nível de degradação e o seu potencial de regeneração, com o propósito de se obter sucesso na recuperação desses ambientes.

Diversas pesquisas científicas demonstram que a degradação ambiental pode ser avaliada por meio de indicadores biológicos ou também chamados de bioindicadores. As pesquisas têm confirmado que os insetos são excelentes bioindicadores do potencial de regeneração de ambientes antropizados e do nível de degradação.

Os formicídeos podem ser utilizados na detecção dos impactos ambientais, pois são organismos abundantes, com fidelidade ecológica das áreas de onde ocorrem, demonstrando fielmente, as alterações promovidas no ambiente.

Estudos faunísticos com populações de espécies de formigas, demonstram o potencial regenerativo da área alterada, assim como, a capacidade de suporte do ambiente para que as espécies possam permanecer no local.

Entre as pesquisas recentes, utilizando insetos como bioindicadores ambientais para as ações antrópicas que degradam o ambiente, não existem informações destes bioindicadores para áreas degradadas pela garimpagem de diamantes no bioma Cerrado, especialmente utilizando formigas (Hymenoptera: Formicidae). Portanto, não há a possibilidade de avaliar com fidelidade este tipo de degradação, já que não existe conhecimento das espécies de formigas bioindicadoras para esta situação.

Esse estudo objetivou avaliar qualitativa e quantitativamente as espécies de formigas (Hymenoptera) ocorrentes nessa área, dentro de seus

diferenciados ambientes, para definir por meio de análises faunísticas quais as espécies de formigas coletadas podem atuar como bioindicadores ambientais, e assim, avaliar o nível de degradação ambiental promovida pela garimpagem de diamantes.

Os resultados obtidos poderão disponibilizar informações pertinentes para gerar bases sustentáveis a um futuro programa de recuperação ambiental para áreas degradadas por garimpos na região.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. A DEGRADAÇÃO AMBIENTAL EM POXORÉU – MT

A mineração em pequena escala no Brasil, comumente conhecida como garimpagem, ocorre desde a primeira metade do século XVIII, quando se evidenciou a grande procura por ouro e diamantes em território nacional. Durante o século XIX houve grandes descobertas de regiões ricamente fornecedoras de diamantes, onde geralmente foram intensamente exploradas e, em sua grande maioria, tiveram suas jazidas praticamente esgotadas. A região Leste de Mato Grosso se manifesta na História como um grande exemplo da garimpagem, onde se sobressaiu o Município de Poxoréu – MT após a descoberta de suas grandes reservas diamantíferas (ROCHA, 2008).

O nome dado à cidade se refere ao rio que a cruza, sendo que a palavra Poxoréu deriva dos indígenas Bororó, onde “Pô” significa “água, curso d’água ou rio” e “cereu” significa “escuro ou preto”, tendo assim o referido rio o nome de “rio das águas pretas ou escuras”. A coloração escura mencionada se referia à alta quantidade de ácido húmico em suas águas (BAXTER, 1988), devido à grande decomposição da matéria orgânica, o que indica que este rio e seus afluentes apresentavam extensas áreas de mata ripária antes das atividades garimpeiras.

Os garimpos contribuem decisivamente para a degradação do meio ambiente, modificando a área onde são implantados, pois, causam a destruição e/ou alteração da vegetação natural, as características físico-químicas dos solos, interferindo nos cursos d’água, além de modificar o habitat da fauna e vários outros caracteres ambientais (ROCHA, 2008).

Ahrens (2005) citou a Política Nacional do Meio Ambiente onde, por definição legal, deve-se entender por “degradação” da qualidade ambiental “qualquer alteração adversa das características e elementos que integram o meio ambiente”.

De acordo com Griffith (1980), a vegetação originalmente encontrada no local da mineração é eliminada no começo das atividades,

sendo a primeira constituinte ambiental a ser prejudicada, principalmente a mata ripária, pois os garimpos são geralmente instalados às margens de cursos d'água, para facilitar a procura pelo material precioso.

Ao se instalar um garimpo nestas condições, a vegetação à margem do curso d'água é retirada para as devidas acomodações de equipamentos e garimpeiros, e ainda, para a abertura da área a ser garimpada. A ocorrência dos garimpos no município de Poxoréu é nitidamente observada nas áreas de preservação permanente (APPs), desde encostas e morros até o ponto mais baixo dos vales, onde geralmente situam-se cursos d'água (ROCHA, 2008).

Comumente as alterações ambientais promovidas pela garimpagem são bem maiores e não se restringem à vegetação. Os solos são diretamente degradados durante a ação garimpeira. A mineração de superfície e limpeza da cobertura vegetal, para facilitar as escavações, provocando grandes impactos no solo e na topografia do local (GRIFFITH, 1980).

A retirada da vegetação, o constante revolvimento e mobilização do solo a diversas profundidades e a ação das águas para a procura de diamantes, desestabiliza totalmente sua estrutura físico-química, tornando-o susceptível à erosão e sedimentação (ROCHA, 2008). Os solos das áreas degradadas apresentam níveis baixos de nutrientes e com características físico-químicas diferenciadas, quando comparadas ao solo original (MOREIRA, 2004).

As explorações dos ecossistemas resultam na diminuição da densidade e diversidade de uma vasta quantidade de organismos que habitam o solo e que são fundamentais na decomposição de matéria orgânica e ciclagem de nutrientes (LIMA et al., 2006). Desta forma, a qualidade do solo em declínio e/ou sua total degradação, promovem a redução de biodiversidade animal afetando a manutenção dos ecossistemas terrestres como um todo (AZEVEDO, 2004).

2.2. FORMIGAS COMO BIOINDICADORAS DA DEGRADAÇÃO AMBIENTAL

Uma das maneiras de detectar e monitorar os padrões de mudança na biodiversidade provocados por ações humanas é utilizar espécies, ou mesmo grupo de espécies, que funcionam como bioindicadoras da degradação ambiental (SANTOS et al., 2006).

A bioindicação é definida por reações de organismos vivos frente a estímulos ambientais a estímulos ambientais provenientes de um determinado poluente ou desestruturação física no ambiente, capazes de provocar várias alterações no seu funcionamento, como alterações na composição química, na concentração de substâncias de aspectos anatômicos, fisiológicos, de desenvolvimento e ecológicos (LIMA, 2000).

Os bioindicadores podem ser usados para indicar mudanças que afetam a saúde de um ecossistema, visando a conservação dos habitats e ao manejo correto dos recursos naturais, pois a presença ou ausência de uma população pode servir como parâmetro a ser avaliado (RÉ, 2007).

Os bioindicadores são classificados por McGeoch (1998), em: a) Indicadores Ambientais, que são espécies ou grupos de espécies que respondem de forma previsível às alterações ambientais; b) Indicadores Ecológicos, que são espécies ou grupos de espécies consideradas sensíveis a alterações, como perturbação e fragmentação dos habitats, poluição e mudanças climáticas, entre outros fatores que degradam a biodiversidade; c) Indicadores de biodiversidade, que são espécies, guildas ou grupos selecionados de espécies que refletem índices de diversidades a outras espécies presentes no habitat.

O equilíbrio ambiental pode ser medido pela observação das características populacionais de grupos de organismos específicos, considerados bioindicadores do grau de alteração ou fragmentação de um local. Os mais importantes indicadores são os insetos, tanto por ser o grupo mais diverso em número de espécies, bem como pela facilidade de amostragem. Então, a diversidade de insetos edáficos pode revelar o nível de qualidade ambiental a partir do qual podem ser determinadas intervenções a fim de manter, recuperar ou restaurar o equilíbrio do

ambiente, atingindo assim, a sustentabilidade ecológica dos ecossistemas (WINK et al., 2005).

Diversos grupos de insetos têm sido utilizados para este fim por apresentarem alta diversidade e suscetibilidade às mudanças do ambiente físico e biológico, entre os quais os Formicidae, da Ordem Hymenoptera (SANTOS et al., 2006).

As formigas se constituem em um dos grandes grupos de invertebrados nas regiões tropicais, pois apresentam alta riqueza de espécies e são ecologicamente importantes na serapilheira de espécies florestais tropicais (AGOSTI et al. 2000).

A riqueza e diversidade de espécies de formigas podem ser maiores em ambientes de complexidade mais elevada devido a uma maior disponibilidade de nichos presentes. Em razão da conexão, entre os organismos e as características dos habitats, as formigas têm sido utilizadas como ferramentas no monitoramento ambiental de áreas perturbadas (PEREIRA et al., 2007), por apresentarem uma grande quantidade de características desejáveis, como facilidade de amostragem, alta abundância e ampla distribuição, importância no funcionamento dos ecossistemas, ecologia e taxonomia relativamente bem conhecida (AGOSTI et al., 2000).

Os formicídeos estão sendo utilizados em diversas áreas, como em minerações, avaliação por contaminação de pesticidas, em distúrbios de habitats e avaliação de impacto do desmatamento (MAJER, 1983; RÉ, 2007).

O grau de degradação ou recuperação de uma área pode ser definido através de estudos simples da fauna de formigas, detectando a presença ou ausências de espécies raras e indicadoras de um estado de sucessão definido, através de estudos de similaridade ou dissimilaridade de populações em diferentes áreas já que estas variam, conforme o estado de sucessão da vegetação (KREMEN et al., 1993).

De acordo com a classificação feita por McGeoch (1998), as formigas atuam como indicadores ambientais, indicadores ecológicos e indicadores de biodiversidade, sendo estes dois últimos, os mais estudados. No entanto, para eleger uma espécie como indicador ambiental, faz-se

necessário um bom conhecimento biológico e ecológico da espécie (MAJER, 1983; RÉ, 2007).

O sucesso obtido pelas populações de formigas na região neotropical deve-se sua ampla variedade de estilos de vida, pois ocupam diferentes nichos de forrageamento, podendo desempenhar papéis importantes dentro dos ecossistemas. Por possuírem uma grande variedade de hábitos alimentares, acabam ocupando quase todos os ecossistemas terrestres, além de contribuírem como dispersoras e predadoras de bancos de sementes (UNDERWOOD e FISHER, 2006), sendo uma ação importante para a recuperação de qualquer área vegetal alterada.

Formigas arborícolas são melhores indicadoras de impactos ambientais, neste caso, causados pelo arsênio, o que pode ser útil para escolha do segmento das comunidades de formigas a ser utilizado em programas de monitoramento ambiental. Portanto, embora as formigas sejam potenciais bioindicadoras é necessário ter cautela na utilização das mesmas, pois cada espécie pode apresentar uma resposta distinta ao impacto em análise (VALENTIM et al., 2007).

De acordo com Pereira et al. (2007), as comunidades de formigas são mais ricas em espécies em ambientes reabilitados do que em ambientes degradados sem tratamento conservacionista. A composição em espécies também varia segundo a estrutura da vegetação. Ambientes reabilitados através da implantação de espécies arbóreas nativas apresentam fauna diferenciada, em relação aos ambientes sem intervenção ou reabilitados com espécies arbóreas exóticas.

Através do monitoramento das comunidades de formigas em áreas reabilitadas é possível avaliar as metodologias e a eficácia das técnicas de revegetação quanto à manutenção da diversidade local e, conseqüentemente, a auto-sustentabilidade destes ambientes (PEREIRA et al., 2007).

Silveira Neto et al. (1995), ao avaliarem o impacto ambiental ocorrido na área experimental do Departamento de Entomologia – ESALQ/USP em um período de vinte e cinco anos, com duas coletas distintas realizadas no início e final deste período, utilizaram a análise

faunística descrita por Silveira Neto et al. (1976). Para realizar esta análise, os insetos coletados foram caracterizados através de índices faunísticos, considerando-se as espécies predominantes como o “indicador ambiental”; as duas épocas foram comparadas através dos índices de diversidade, fisiográfico, quociente de similaridade, porcentagem de similaridade e constância simultânea.

2.3. AMOSTRAGENS DE FORMIGAS EM AMBIENTES NATURAIS

Dentre os diversos métodos de amostragem utilizados em levantamentos faunísticos de formigas, destacam-se, as coletas manuais, coletas com iscas, extratores de “Winkler”, agitação de folhagens e as armadilhas do tipo “Pitfall” (RÉ. 2007).

A escolha entre os diversos métodos de amostragem geralmente utilizados para estudar os formicídeos deve obedecer a um critério de eficiência e baixa relação custo/benefícios, de modo que esses possam ser utilizados para avaliações ambientais (FARIA et al. 2001).

A armadilha do tipo “pitfall” é um dos métodos mais simples para amostrar artrópodes de serapilheira. Entre as vantagens desta armadilha, está o fato de esta operar continuamente por longos períodos e ser eficiente na coleta de espécies predadoras e saprófagas. Porém, este método pode proporcionar falta de independência das amostras causada pela distância entre os pontos amostrais e a autocorrelação espacial tende a não permitir o uso de testes estatísticos padrões que exigem a independência entre amostras, o que poderia impossibilitar a comparação entre ambientes (FARIA et al. 2001).

Para avaliar a autocorrelação espacial entre estações de coletas com armadilhas “pitfall”, Faria et al. (2001) utilizaram o “Teste de Mantel” para comparação entre matrizes. Os resultados deste teste mostraram que 15 metros de distância entre armadilhas são suficientes para garantir a independência entre amostras, indicando que a similaridade entre armadilha é independente das distâncias entre si.

Portanto, o método com armadilhas “pitfall” pode ser uma comparação rápida entre ambientes, pois se trata de um procedimento barato e não necessita de grande número de pessoas para a coleta de dados, sendo um dos métodos mais utilizados nestas pesquisas de avaliação de áreas alteradas e/ou reabilitadas, demonstrando a riqueza de formicídeos em cada estudo promovido (FARIA et al. 2001).

Ao estudar a fauna de formigas em área de reabilitação na Ilha da Madeira, RJ, Pereira et al. (2007) concluíram que, através das amostragens das comunidades de formigas em áreas reabilitadas, é possível avaliar as metodologias e a eficácia de técnicas de revegetação quanto à manutenção da diversidade local de auto-sustentabilidade destes sistemas.

A eficiência amostral e espacial, a previsibilidade, a reprodutibilidade e a correta identificação das espécies são fatores que devem ser considerados para se considerar as formigas como bioindicadores (DELABIE e CAMPIOLO, 2006).

De acordo com Andersen et al. (2002), no monitoramento ambiental, o mais importante não é se a amostragem é complexa, mas se a amostragem simplificada permite fornecer resultados confiáveis.

O conhecimento sobre a diversidade da fauna de formigas de florestas tropicais obteve notáveis progressos recentemente, em especial após a adoção do uso de extratores de Winkler para o estudo da fauna de serapilheira em protocolos para levantamentos quantitativos e qualitativos. No entanto, a coleta no dossel requer oportunidades ou logística especiais (SILVA e SILVESTRE, 2004).

Lopes e Vasconcelos (2008) compararam três métodos para a coleta de formigas do solo: armadilhas de solo, iscas de sardinha e o extrator de serapilheira de Winkler, com o objetivo de determinar o mais apropriado para caracterizar as assembléias de formigas associadas a diferentes tipos de vegetação. A maior quantidade de espécies foi coletada com armadilhas de solo e com o extrator de Winkler. As armadilhas de solo coletaram mais espécies nas fisionomias de cerrado (savânicas), particularmente naquelas com pobre cobertura de serapilheira, enquanto o extrator de Winkler foi mais eficiente nas fisionomias florestais.

Porém, Ré (2007) descreve as seguintes vantagens para as armadilhas “pitfall”: possibilidade de promover maior capacidade de coleta de espécies, permite períodos e locais de amostragem pré-estabelecidos, não necessita de mão-de-obra especializada, baixo custo de investimento com o material de coleta, continuidade dos estudos por longos períodos que garante confiabilidade dos resultados.

2.4. EFEITO DA ALTERAÇÃO AMBIENTAL NAS COMUNIDADES DE FORMIGAS

Em estudos desenvolvidos para determinar os efeitos do desmatamento e da fragmentação da vegetação sobre a mirmecofauna mostram que a diversidade de espécies de formigas é bastante reduzida no caso específico da conversão da floresta em pastagem, por exemplo. Menos de 20% das espécies que habitam a floresta são capazes de sobreviver em uma pastagem (VASCONCELOS, 1999). Entretanto, a mirmecofauna parece se recuperar relativamente rápida, uma vez que a terra é abandonada e a vegetação vai se regenerando (VASCONCELOS, 2001).

Segundo Vasconcelos e Delabie (2000), a fragmentação de habitats não afeta significativamente a riqueza de espécies de formigas, porém afeta a composição de espécies. Fragmentos pequenos, menores que três hectares, tendem a ter uma composição de espécies distinta daquela encontrada em ambientes de vegetação contínua ou no interior dos fragmentos maiores. As mudanças na estrutura arbustivo-arbórea parecem favorecer as espécies associadas a ambientes perturbados em detrimento das espécies típicas do interior de uma vegetação mais densa (VASCONCELOS, 2001).

Em habitats complexos ocorrem oportunidades de instalação e sobrevivência de um número maior de espécies, em virtude da capacidade de suporte do meio, favorecendo a permanência das espécies nos remanescentes de floresta. Outro fator possivelmente determinante é a condição microclimática de umidade, temperatura e insolação, que pode estar distribuída de forma heterogênea no nível do solo (SANTOS et al.

2006), além do grau de complexidade da cobertura vegetal e das interações inter e intra-específicas (LEVINGS, 1983; OLIVEIRA, 2009).

De acordo com as observações realizadas por Santos et al. (2006), as mudanças nas características ambientais podem levar a um padrão de riqueza local de espécies que não é gerado pela área. Aparentemente a riqueza local de formigas em fragmentos é mais dependente da diversidade de habitats disponíveis localmente e outros fatores que atuam em escala local, por exemplo, a estrutura física e quantidade de serapilheira, onde estão contidos recursos alimentares e sítios de nidificação diversos utilizados pelas mesmas. Possivelmente, quanto maior a quantidade de serapilheira, maior disponibilidade de alimentos e sítios de nidificação.

No cerrado brasileiro, a riqueza e densidade de árvores tendem a aumentar a variedade e quantidade de recursos nos ambientes, possibilitando maior riqueza e maior número de espécies generalistas, podendo também provocar mudanças no habitat e na dominância da comunidade de formigas (RIBAS et al., 2003).

As estreitas relações das formigas com a vegetação demonstram que o tipo e a intensidade da degradação ou alteração do ambiente podem produzir respostas diferenciadas, sendo algumas espécies beneficiadas e outras prejudicadas diante dessas modificações ambientais (OLIVEIRA, 2009).

O nível ou forma da revegetação de um ambiente também influencia na riqueza e composição de formigas, como em Bihn et al. (2008), sugerindo que no ambiente de floresta Atlântica, as áreas de florestas secundárias podem levar de 50 a 100 anos para serem colonizadas ou recolonizadas pela mirmecofauna, quando comparadas ao estado de vegetação original.

2.5. FORMIGAS COMO BIOINDICADORAS DA RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS POR MINERAÇÃO

Diversos estudos têm sido realizados nas últimas décadas utilizando formigas para evidenciar, principalmente, a degradação de ambientes por atividades mineradoras de diferentes tipos de jazidas e escalas, e a recuperação e estágios sucessionais destes ambientes.

Majer (1983) observou em Poços de Caldas, Minas Gerais, que após a recuperação da vegetação ocorreu a recolonização de formigas nas áreas de mineração de bauxita. Rocha (2007) observou que em áreas recuperadas após a mineração de bauxita, em 1991 e em 2002, uma baixa similaridade na área neste período e uma maior representatividade de espécies de formigas generalistas, que se adaptam facilmente a diferentes ambientes, principalmente naqueles já degradados.

Françoso e Corrêa (2007), ao levantarem a diversidade de formigas em área minerada para retirada de cascalho, observaram que os ambientes com níveis mais elevados de degradação sofreram diminuição na riqueza de espécies e aumento na abundância de algumas espécies de formigas. E afirmaram que as formigas cumprem papel importante na reestruturação do solo dos ambientes degradados, transportando e concentrando nutrientes.

Valentim et al. (2007), ao estudarem formigas como indicadores ambientais, em áreas contaminadas por arsênio, observaram que a riqueza de formigas arborícolas tem uma relação negativa com a densidade de plantas, podendo indicar que algumas espécies de formigas arborícolas passam a dominar o ambiente quando há um número maior de árvores, podendo também indicar uma quantidade maior de recurso.

Valentim (2010), ao estudar a mirmecofauna em áreas mineradas para extração de ouro, observou que a riqueza de espécies não diferenciou entre os ambientes recuperados após a mineração e o ambiente não recuperado, porém, houve diferença em relação à composição das espécies de formigas.

O uso de arsênio para a extração de ouro, foi estudado por Valentim (2010) que verificou a influência deste produto químico sobre a

mirmecofauna e concluiu que formigas arborícolas são boas indicadoras dos impactos ambientais causados pela utilização do arsênio, enquanto que as algumas espécies de formigas epigéicas por não serem afetadas, não podem ser utilizadas para esta finalidade.

Em áreas mineradas em fase de recuperação, observa-se alta dominância de uma ou de poucas espécies de formigas no início da sucessão vegetal, mas à medida que a sucessão da vegetação avança e o habitat diversifica, ocorre uma redução na quantidade de indivíduos das espécies dominantes, permitindo a ocupação do habitat por outras espécies de formigas (FOWLER et al., 1991).

Ré (2007), ao estudar a eficiência da regeneração vegetal em áreas mineradas pela extração de metais pesados em região de restingas, observou maior elevação da quantidade de gêneros e espécies de formigas nas áreas, onde as técnicas de recuperação da vegetação foram empregadas há mais tempo e uma menor quantidade de gêneros e espécies de formicídeos nas áreas mais recentemente revegetadas. Concluiu que as áreas recuperadas em estágio intermediário de sucessão vegetal apresentaram maior diversidade de espécies de formigas.

Diante de tantos estudos e pesquisas, percebe-se que o inventário da fauna e da flora em geral, principalmente com a utilização de organismos como as formigas, em ambientes modificados sujeitos à degradação ou à reabilitação, é de grande importância ecológica para que se possa tomar decisões ambientalmente corretas.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi realizado na Fazenda Limeira, cuja sede localiza-se nas coordenadas 15°44'50''S e 54°26'09''W, no município de Poxoréu, estado de Mato Grosso, onde predomina a ocorrência de áreas degradadas por atividade de garimpos de diamantes no bioma Cerrado. Em parte da fazenda existe escavações de grandes proporções com solo totalmente exposto e revolvido, encontrando também diversos amontoados de cascalho e pedregulhos. E em área adjacente a esta, existe vegetação de cerrado antropicamente modificada, além de porções intactas, que conserva a biodiversidade característica da região.

A área amostral compreende a fitofisionomia Cerrado *stricto sensu* (ou sentido restrito). Ribeiro e Walter (1998) caracterizam esse tipo de vegetação pela presença de árvores baixas, inclinadas e tortuosas, onde estão presentes arbustos e subarbustos espalhados em meio ao estrato herbáceo composto predominantemente por gramíneas e graminóides.

O solo da região apresenta muitas variações, sendo os mais comuns, Latossolo vermelho amarelo e Latossolo vermelho escuro, com média a baixa fertilidade. A altitude média é de 450 m acima do nível do mar. O clima é tropical quente e sub-úmido com temperatura média anual de 22°C e precipitação anual de 1750 mm a 1900 mm, tendo intensidade máxima nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (PREFEITURA MUNICIPAL DE POXORÉU, 2009).

Nesta área predomina quatro ambientes distintos, de acordo com um gradiente de degradação ambiental promovido pelas atividades do garimpo de diamantes (Anexo A), sendo:

- Ambiente 1 (A1) – Área degradada pela garimpagem de diamantes, com vegetação totalmente removida e solos expostos, apresentando alto nível de erosão (Anexo B);
- Ambiente 2 (A2) – Área adjacente ao “Ambiente 1”, com vegetação ainda estabelecida, porém foi antropizada pela instalação e vivência dos trabalhadores do garimpo

(“garimpeiros”) há cerca de 10 anos atrás. Encontra-se limitada pela estrada que secciona (“corta”) a área de estudo (Anexo B);

- Ambiente 3 (A3) – Área adjacente ao “Ambiente 2”, sendo separado deste, por um lado, pela estrada que secciona a propriedade e delimitada, de outro lado, pela área de cerrado inteiramente preservado. Apresenta, assim como o ambiente anterior, vegetação ainda estabelecida com vestígios da presença humana dos garimpos provenientes de 30 anos atrás (Anexo C);
- Ambiente 4 (A4) – Área adjacente ao “Ambiente 3”, com vegetação preservada, solo inteiramente coberto por serrapilheira e pelo dossel típico do cerrado *sensu stricto*, e visível ausência de antropização (Anexo C).

3.2. COLETA DE DADOS

Em cada ambiente instalou-se um transecto de 150 metros de comprimento, onde foram distribuídas 11 armadilhas do tipo “pitfall”, com uma distância de 15 metros entre cada armadilha.

As armadilhas, modelo “pitfall” foram confeccionadas com potes plásticos transparentes de 300ml, com 15cm de altura e 10cm de diâmetro (Anexo D). As armadilhas foram enterradas com suas bordas ao nível da superfície do solo, sendo preenchidas com solução conservante contendo água, detergente neutro e sal, a um terço da capacidade do recipiente (AQUINO et al., 2006). Após o período de 24 horas, as armadilhas foram retiradas e o conteúdo coletado foi devidamente individualizado por armadilha, armazenado e etiquetado com as características do local. Foram realizadas coletas bimestrais, no período de junho de 2010 a abril de 2011, totalizando seis coletas e 264 amostras.

Os espécimes coletados foram transportados ao Laboratório de Proteção Florestal (LAPROFLOR), da Faculdade de Engenharia Florestal (FENF), da Universidade Federal de Mato Grosso (UFMT) para triagem e

contagem das formigas. Os espécimes morfologicamente diferentes foram enviadas ao Dr. Jacques Hubert C. Delabie – Laboratório de Mirmecologia do Centro de Pesquisas do Cacau (CEPEC) da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), Ilhéus, Bahia – para a devida identificação taxonômica em nível específico.

3.3. ANÁLISE DOS DADOS

3.3.1. Análises Estatísticas

O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo que o número total de indivíduos por armadilha foi transformado pela fórmula “ln x” atendendo assim a normalidade de erros e homogeneidade das variâncias.

O cálculo da Variância (ANOVA) e as médias entre os tratamentos foram testadas ao Teste de Tukey a 5% probabilidade através do software estatístico ASSISTAT 7.0.

3.3.2. Análise Faunística

Após a identificação e a quantificação dos indivíduos de cada espécie realizou-se estudos faunísticos de constância, dominância e abundância e frequência através do programa ANAFU (MORAES et al., 2003).

3.3.2.1. Índice de riqueza

Foi calculado o Índice de Riqueza de Margaleff, que demonstra a riqueza de espécies existentes dentro de cada área e expressa a diversidade de espécies, ou seja, refere-se à abundância de uma determinada área geográfica, região ou comunidade (RODRIGUES et al., 2004).

$$R1 = (S - 1)0,4343 / (\log_{10}N) , \text{ em que:}$$

S = N° de espécies presentes no ambiente;
Log₁₀N = logaritmo (base 10) do número de indivíduos presentes no ambiente.

3.3.2.2. Índice de diversidade

Para o estudo deste parâmetro, foi utilizado o índice de Ludwig e Reynolds (1988), que traz os números de diversidade de Hill (N0, N1 e N2) que são mais recomendados para medir a diversidade de espécies, por serem mais interpretativos que outros índices de diversidade e terem a vantagem de sua unidade de medida ser dada em espécie.

Equação de Hill:

Número 0: N0 = S

Número 1: N1 = e^{H'}

Número 2: N2 = 1/h, em que:

S = número total de espécies consideradas;

H' = índice de Shannon, que transformado para N1, refere-se ao número de espécies abundantes.

H' = - Σ (pi ln pi), em que:

pi = proporção de indivíduos da i-ésima espécie.

h = índice de Simpson, que transformado para N2, refere-se ao número de espécies muito abundantes:

$$h = \frac{\sum ni(ni - 1)}{n(n - 1)}, \text{ em que:}$$

S = número total de espécies consideradas;

n = número total de indivíduos da população; e

ni = número de indivíduos em cada uma das i-ésimas espécies.

3.3.2.3. Índice de equitatividade

O índice de equitatividade será obtido, por meio da relação entre N2 e N1, conhecida como Razão de Hill Modificada, conforme a fórmula:

$$E = (N2 - 1) / (N1 - 1), \text{ em que:}$$

E = equitatividade;

N1 = número 1 da diversidade de Hill; e

N2 = número 2 da diversidade de Hill.

3.3.3. Análises de Agrupamento ou “Cluster”

O estudo de similaridade entre ambientes foi feito através da análise de agrupamento ou cluster utilizando o Software Statistic 7.0, usando o diagrama da árvore, através do método de “Unweighted pair-group average” e a distância euclidiana.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. ANÁLISES QUANTITATIVA E QUALITATIVA

Nos quatro ambientes foram coletados 10.521 indivíduos, sendo 2.665 (25,30%) espécimes em A1, 3.625 (34,42%) no A2, 1.934(18,36%) no A3 e 2.307 (21,90%) em A4. Nos quatro ambientes amostrados ocorreram as subfamílias Dolichoderinae, Ectatomminae, Formicinae, Myrmicinae e Ponerinae , sendo Formicinae, a mais representativa em quantidade de espécies e de indivíduos coletados, independente do ambiente amostrado (Tabela 1).

Nos quatro ambientes amostrados, observou-se a ocorrência de sete espécies comuns a todos os ambientes. Na subfamília Dolichoderinae, a única espécie amostrada foi *Forelius brasiliensis*, cujos indivíduos foram encontrados nos Ambientes A1, A2 e A3 (Tabela 1).

Das duas espécies da subfamília Ectatomminae, somente *Ectatomma opaciventre* foi coletada nos quatro ambientes, enquanto *Ectatomma edentatum* teve ocorrência restrita aos ambientes A2 e A3 (Tabela 1).

Na subfamília Myrmicinae, *Solenopsis substituta* foi comum a todos os ambientes, *Cephalotes pusillus* foi coletada nos ambientes A1, A3 e A4, e *Trachymyrmex* sp.1 somente nos ambientes A2 e A3. As espécies de *Pachycondyla crassinoda* e *Paraponera clavata* (Ponerinae) ocorreram nos ambientes 2, 3 e 4 (Tabela 1).

A subfamília Formicinae foi a mais diversificada em quantidade de espécies, sendo *Brachymyrmex patagonicus*, *Brachymyrmex pilipes*, *Camponotus (Myrmaphaenus) sp. 1*, *Camponotus crassus* e *Camponotus vittatus* coletadas nos quatro ambientes estudados, enquanto, *Camponotus melanoticus* ocorreu nos ambientes A2, A3 e A4, e *Camponotus atriceps* somente em A3 e A4 (Tabela 1).

Rocha (2010) encontrou em duas áreas nesta região, sendo uma degradada por atividade de garimpo de diamantes e outra em fase de recuperação há 25 anos, 14 espécies e 3.077 indivíduos.

TABELA 1. OCORRÊNCIA DA MIRMECOFAUNA COLETADA COM ARMADILHAS PITFALL NOS QUATRO DIFERENTES AMBIENTES, POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

Subfamílias/Espécies	Ambiente				Hábito
	A1	A2	A3	A4	Alimentar
Dolichoderinae					
<i>Forelius brasiliensis</i> (Forel, 1908)	X	X	X		O
Ectatomminae					
<i>Ectatomma edentatum</i> Roger, 1863		X	X		Pr
<i>Ectatomma opaciventre</i> Roger, 1861	X	X	X	X	Pr
Formicinae					
<i>Brachymyrmex patagonicus</i> Mayr, 1868	X	X	X	X	O
<i>Brachymyrmex pilipes</i> Mayr, 1887	X	X	X	X	O
<i>Camponotus (Myrmaphaenus) sp. 1</i>	X	X	X	X	O
<i>Camponotus atriceps</i> (Smith, 1858)			X	X	O
<i>Camponotus crassus</i> Mayr, 1862	X	X	X	X	O
<i>Camponotus melanoticus</i> Emery, 1894		X	X	X	O
<i>Camponotus vittatus</i> Forel, 1904	X	X	X	X	O
Myrmicinae					
<i>Cephalotes pusillus</i> (Klug, 1824)	X		X	X	O
<i>Solenopsis substituta</i> (Santischi)	X	X	X	X	O
<i>Trachymyrmex sp.1</i>		X	X		Cf
Ponerinae					
<i>Pachycondyla crassinoda</i> (Latreille, 1802)		X	X	X	O
<i>Paraponera clavata</i> (Fabricius, 1775)		X	X	X	O

A1: Ambiente 1; **A2:** Ambiente 2; **A3:** Ambiente 3; **A4:** Ambiente 4;
Pr: Predadoras; **O:** Onívoras; **Cf:** Cultivadora de fungos;

Porém, dentre as 14 espécies encontradas Rocha (2010), *E. opaciventre*, *C. crassus* e *C. pusillus* coincidem com as espécies amostradas por esta pesquisa, demonstrando que a região pode propiciar uma

diversidade maior de formicídeos, caso haja outras pesquisas em áreas circunvizinhas, aumentando a quantidade de armadilhas e a distância entre si.

A maior incidência de espécies da subfamília Formicinae nidificando em quase todos os ambientes da área de estudo (Tabela 1), pode estar relacionada ao fato de que, muitas vezes, essa subfamília é afetada pela presença ou ausência de espécies do gênero *Pheidole* em áreas tropicais, possivelmente por competirem pelos mesmos recursos (FOWLER, 1993; OLIVEIRA, 2009).

Este fato foi demonstrado por Rocha (2010), em pesquisa nesta região, quando observou alta dominância, abundância e frequência de *Pheidole* spp., enquanto que as duas espécies de *Camponotus* spp. ocorreram como não dominantes, comuns e nível médio de frequência. Assim, a ausência do gênero *Pheidole* nesta área (Tabela 1), permitiu inferir que este fato contribuiu para a maior riqueza específica de Formicinae quando comparada com as demais subfamílias.

No Ambiente A1, a subfamília Formicinae foi representada pelas maiores quantidades de gêneros e espécies e totalizaram 86,72% dos espécimes coletados neste ambiente. A subfamília Dolichoderinae com apenas um gênero e uma espécie, apresentando 5,70% dos indivíduos coletados. E a subfamília Myrmicinae com um gênero e duas espécies distribuídas nos 5,21% de indivíduos coletados em A1. A subfamília menos representativa foi Ectatomminae, com 1,99% de espécimes pertencentes a um (a) gênero/espécie (Figura 1 e 2).

No Ambiente A2 (Figura 1 e 2), Formicinae continua sendo a subfamília de maior amostragem com dois gêneros e seis espécies oriundos de 88,77% dos indivíduos coletados. Em seguida, Myrmicinae com dois gêneros e duas espécies obtiveram 7,72% dos indivíduos amostrados nesse ambiente. A subfamília Ponerinae, que não ocorreu em A1, foi amostrada com dois gêneros e duas espécies e 1,71% dos indivíduos coletados em A2. Com 1,41% dos espécimes coletados e um gênero compreendendo duas espécies, Ectatomminae apresentou novamente baixa representatividade.

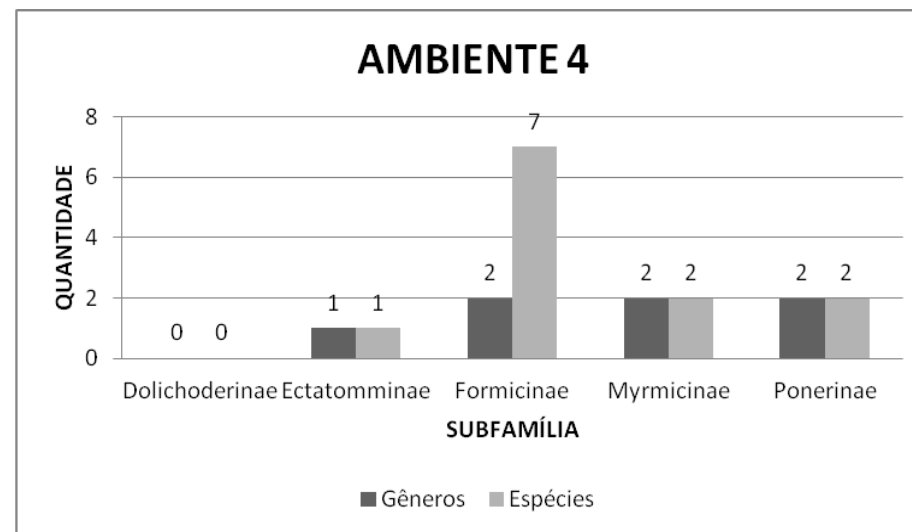
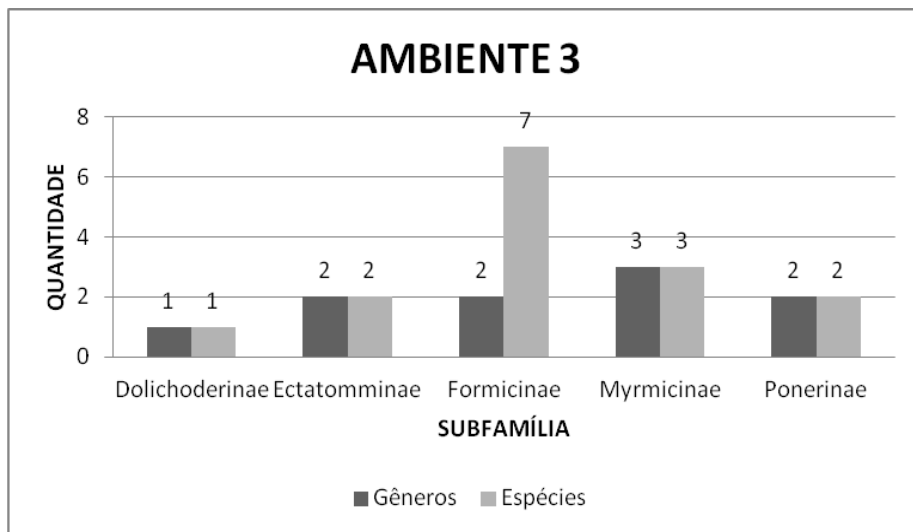
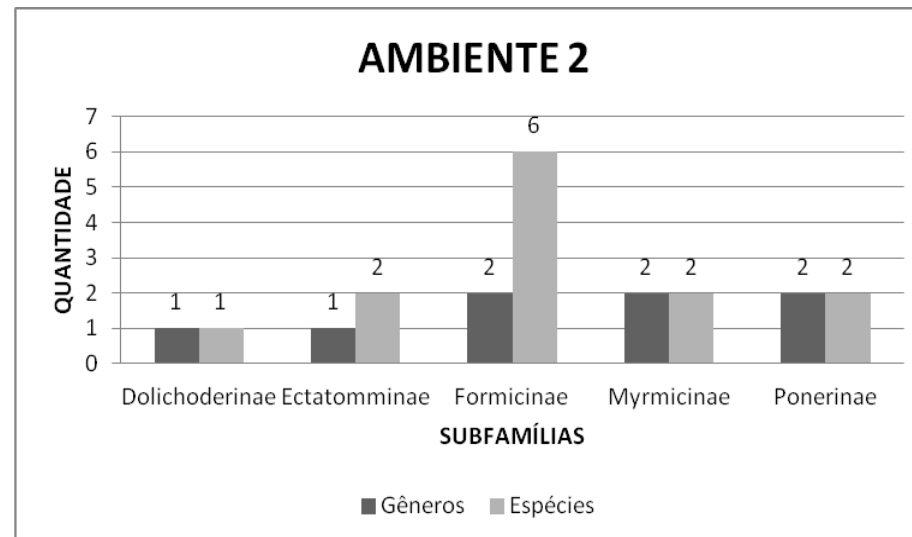
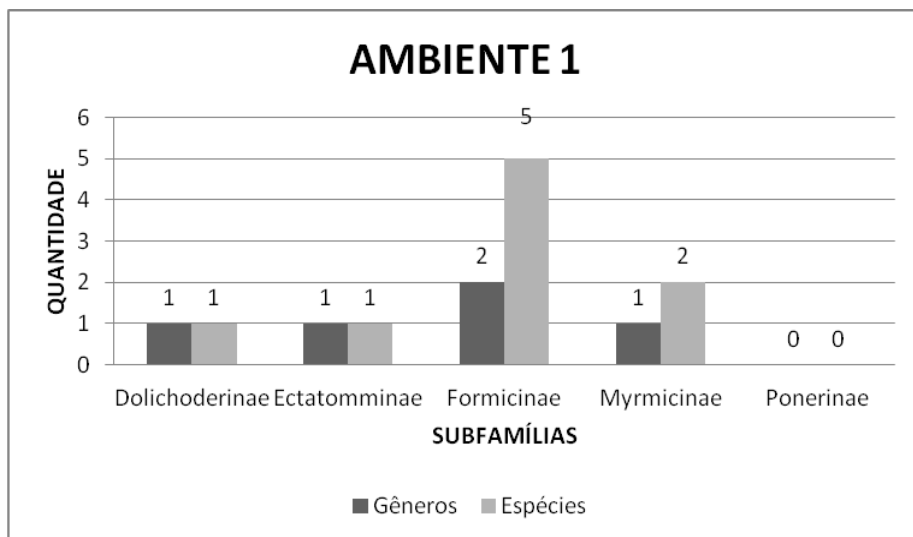


FIGURA 1 - QUANTIDADE DE GÊNEROS E ESPÉCIES POR SUBFAMÍLIA DAS FORMIGAS COLETADAS NOS AMBIENTES 1, 2, 3 E 4, EM POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

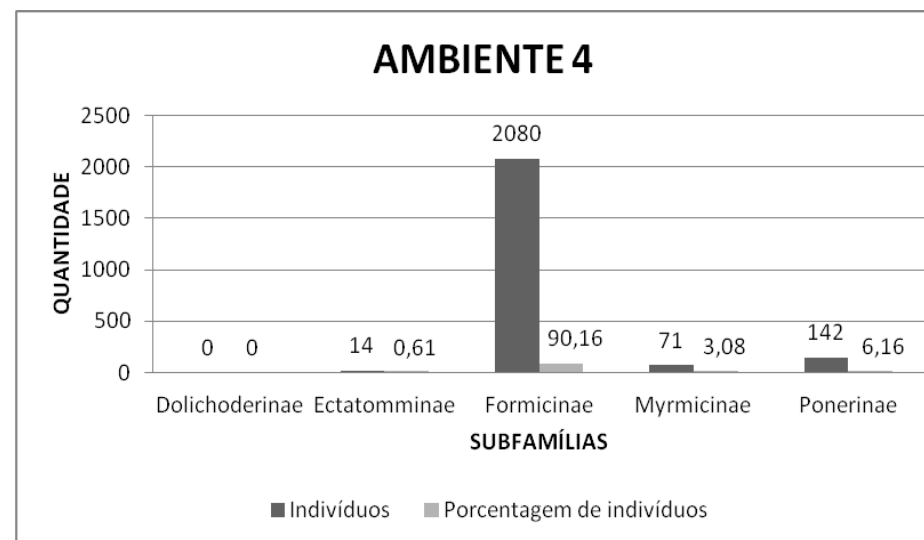
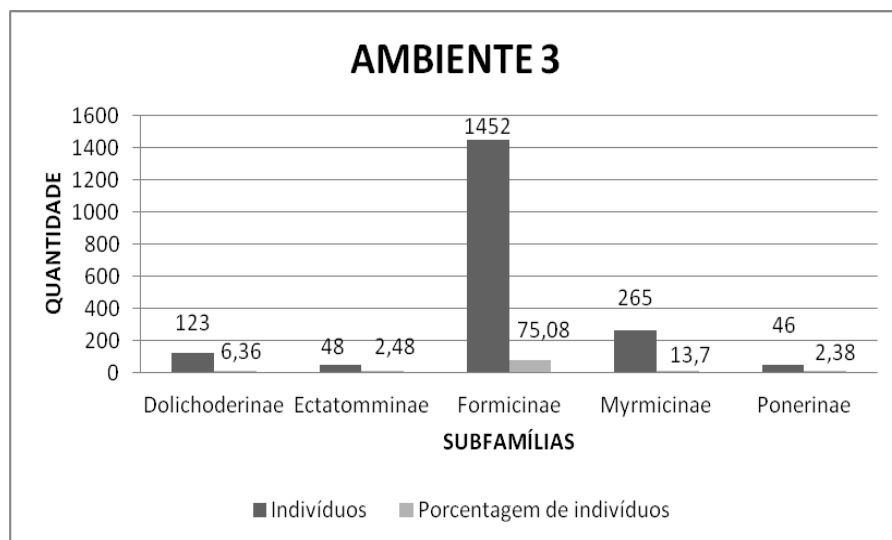
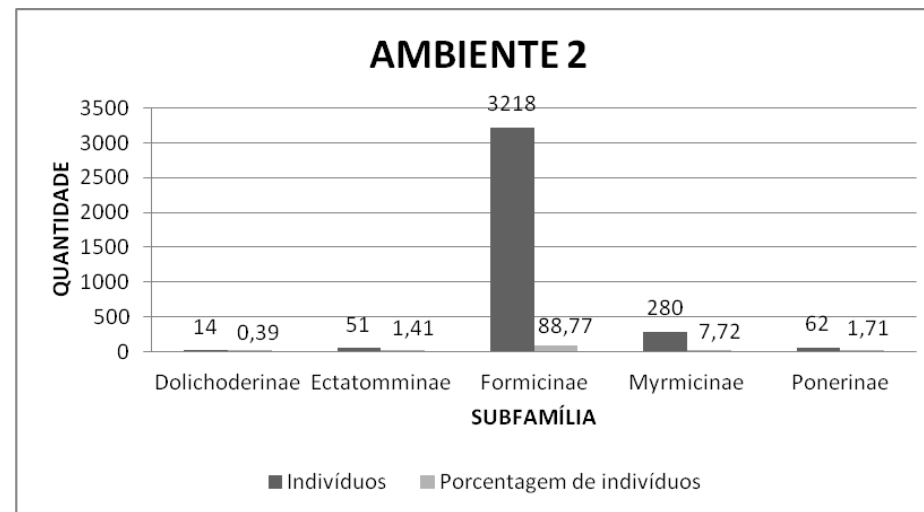
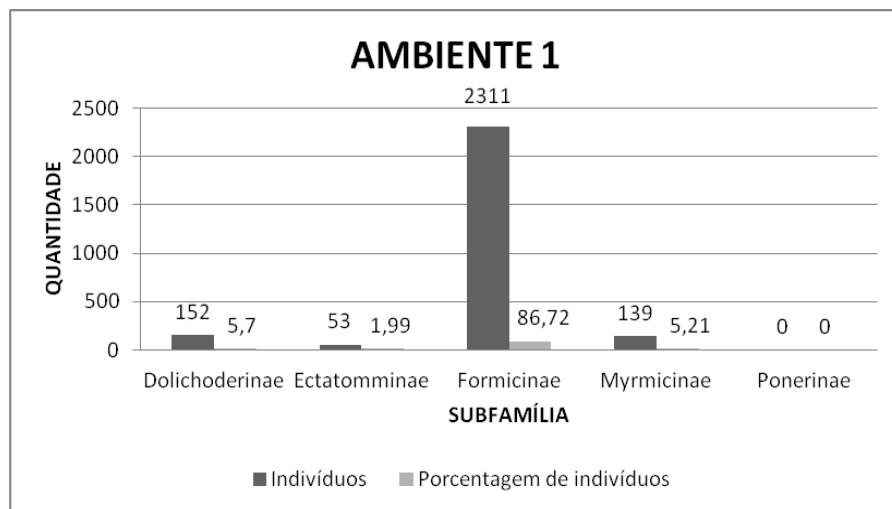


FIGURA 2 - QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS POR SUBFAMÍLIA DAS FORMIGAS COLETADAS E SUA PORCENTAGEM NOS AMBIENTES 1, 2, 3 E 4, EM POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

No entanto, a subfamília menos representativa em A2 foi Dolichoderinae, com um gênero e uma espécie e 0,39% dos indivíduos (Figura 1 e 2).

No Ambiente A3, observou uma maior representatividade de Formicinae em quantidade de gêneros e de espécies distribuídos em 75,08% dos espécimes coletados, seguido de Myrmicinae com 13,70% e Dolichoderinae com 6,36% dos indivíduos coletados nesse ambiente. As demais subfamílias, em conjunto corresponderam com 5,86% dos espécimes coletados (Figura 1 e 2).

No Ambiente A4, a subfamília Formicinae foi a mais importante e mais diversificada em quantidade de espécies e correspondeu com 90,16% dos espécimes coletados. Ponerinae foi a segunda em quantidade de indivíduos, correspondendo com 6,16% do total de espécimes coletados neste ambiente, enquanto somente 0,61% dos indivíduos coletados foram da subfamília Ectatomminae (Figura 1 e 2).

Dentre as sete espécies de Formicinae, cinco foram do gênero *Camponotus* e duas de *Brachymyrmex*. As espécies *B. patagonicus* com 5.415 ou 51,47%, *B. pilipes* com 1.240 ou 11,79%, *C. melanoticus* com 764 ou 7,26% e *C. (Myrmaphaenus) sp.* com 714 ou 6,79% foram as mais representativas em quantidade de indivíduos coletados nos quatro ambientes amostrados (Tabela 2).

As espécies *B. patagonicus* com 1.771 (66,70%), 1.759 (48,52%), 483 (24,97%) e 1.402 (60,77%) indivíduos coletados nos ambientes A1, A2, A3 e A4, respectivamente, seguida *B. pilipes* com 1.017 (28,06%) em A2, *C. melanoticus* com 374 (14,09%) em A1, 397 (20,53%) em A3, *C. (Myrmaphaenus) sp.1* com 374 (14,09%) em A1, *C. crassus* com 325 (16,80%) em A3 e *C. atriceps* com 289 (12,53%) em A4 foram as mais importantes em quantidades de indivíduos coletados nos ambientes amostrados (Tabelas 2 e 3).

TABELA 2. SUB-FAMILIA, ESPÉCIES E QUANTIDADE DE INDIVÍDUOS COLETADOS COM ARMADILHAS PITFALL NOS QUATRO AMBIENTES, POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

Subfamílias/ Espécies	A1	A2	A3	A4	Total	%
	I	I	I	I		
Dolichoderinae						
<i>Forelius brasiliensis</i>	152	14	123	-	289	2,75
Ectatomminae						
<i>Ectatomma edentatum</i>	-	2	8	-	10	0,10
<i>Ectatomma opaciventre</i>	53	49	40	14	156	1,48
Formicinae						
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>	1.771	1.759	483	1.402	5.415	51,47
<i>Brachymyrmex pilipes</i>	145	1.017	8	70	1.240	11,79
<i>Camponotus</i>						
<i>(Myrmaphaenus) sp.</i>	374	135	163	42	714	6,79
<i>Camponotus atriceps</i>	-	-	74	289	363	3,45
<i>Camponotus crassus</i>	1	47	325	150	523	4,97
<i>Camponotus melanoticus</i>	-	246	397	121	764	7,26
<i>Camponotus vittatus</i>	20	14	2	6	42	0,40
Myrmicinae						
<i>Cephalotes pusillus</i>	10	-	3	1	14	0,13
<i>Solenopsis substituta</i>	129	271	216	70	686	6,52
<i>Trachymyrmex sp.1</i>	-	9	46	-	55	0,52
Ponerinae						
<i>Pachycondyla crassinoda</i>	-	52	22	86	160	1,52
<i>Paraponera clavata</i>	-	10	24	56	90	0,86
TOTAL	2.655	3.625	1.934	2.307	10.521	100

A1: Ambiente 1; **A2:** Ambiente 2; **A3:** Ambiente 3; **A4:** Ambiente 4; **I:** Indivíduos; **%:** Porcentagem de indivíduos.

TABELA 3. PORCETAGEM DE INDIVÍDUOS COLETADOS DE CADA ESPÉCIE, COM ARMADILHAS PITFALL, NOS AMBIENTES 1, 2, 3 e 4, NO MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

Subfamílias/ Espécies	Ambientes			
	1	2	3	4
	%			
Dolichoderinae				
<i>Forelius brasiliensis</i>	5,73	0,39	6,36	-
Ectatomminae				
<i>Ectatomma edentatum</i>	-	0,06	0,41	-
<i>Ectatomma opaciventre</i>	2,00	1,35	2,07	0,61
Formicinae				
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>	66,70	48,52	24,97	60,77
<i>Brachymyrmex pilipes</i>	5,46	28,06	0,41	3,03
<i>Camponotus (Myrmaphaenus) sp.</i>	14,09	3,72	8,43	1,82
<i>Camponotus atriceps</i>	-	-	3,83	12,53
<i>Camponotus crassus</i>	0,04	1,30	16,80	6,50
<i>Camponotus melanoticus</i>		6,79	20,53	5,24
<i>Camponotus vittatus</i>	0,75	0,39	0,10	0,26
Myrmicinae				
<i>Cephalotes pusillus</i>	0,38	-	0,16	0,04
<i>Solenopsis substituta</i>	4,86	7,48	11,17	3,03
<i>Trachymyrmex sp.1</i>	-	0,25	2,38	-
Ponerinae				
<i>Pachycondyla crassinoda</i>	-	1,43	1,14	3,73
<i>Paraponera clavata</i>	-	0,28	1,24	2,43
TOTAL	100	100	100	100

A1: Ambiente 1; **A2:** Ambiente 2; **A3:** Ambiente 3; **A4:** Ambiente 4; **%:** Porcentagem de indivíduos.

As espécies do gênero *Camponotus* (Formicinae) são onívoras e nidificam em galhos de árvores e são consideradas pouco agressivas, sendo amplamente encontrada no bioma de cerrado e ambientes urbanos (FOWLER, 1991; BOLTON, 2003; ROCHA e SOLFERINI, 2008), o que pode

explicar a ocorrência deste gênero em todos os ambientes amostrados, desde os antropizados até o cerrado preservado. A ocorrência restrita de *C. atriceps* nos ambientes A3 e A4, pode estar relacionada à característica desta espécie ser diretamente afetada pela estrutura da vegetação devido ao seu hábito de forragear na base de árvores e arbustos (BESTELMEYER e SCHOOLEY, 1999; OLIVEIRA, 2009), já que esses ambientes apresentam uma estrutura de vegetação menos degradada quando comparados com o estado de conservação da vegetação dos demais ambientes.

As espécies do gênero *Brachymyrmex* são consideradas forrageiras dominantes de serapilheira (RÉ, 2007), de hábito alimentar onívoras (DELABIE et al., 2000), o que possibilitou o estabelecimento de colônias em todos os ambientes amostrados.

A subfamília Myrmicinae, apesar de ser considerada a mais abundante na região Neotropical devido a sua capacidade de se adaptar a diferentes condições ambientais e disponibilidade de recursos (FOWLER, 1993), apresentou somente três espécies. Destas, *S. substituta* nos ambientes A1, A2, A3 e A4, *Trachymyrmex* sp.1 em A2 e A3, e *C. pusillus* em A1, A3 e A4.

Segundo Ré (2007), *S. substituta*, conhecida popularmente como formiga-lava-pés, demonstra grande adaptabilidade ambiental, pois ocorreu em todos os ambientes estudados, sendo consideradas formigas de hábitos generalistas.

Segundo Fowler (1993), as espécies do gênero *Trachymyrmex* são típicas de ambientes florestados e dependem de condições específicas de sombreamento, umidade e temperatura para sobreviverem, sendo microhabitats oportunos que somente a serapilheira pode oferecer para manter seus ninhos e o forrageamento. É uma espécie cultivadora de fungos destinados a sua dieta alimentar. A amostragem desse gênero ocorreu nos ambientes A2 e A3, onde existe vegetação de cerrado com acúmulo de serapilheira, porém houve maior número de indivíduos no ambiente menos antropizado dentre ambos.

As espécies do gênero *Cephalotes* evitam interações agressivas com outras espécies, podendo ser onívoras ou coletoras de néctar ou pólen

e muitas, mas não todas, descem ao solo para forragear ou nidificar (LUTINSKI E GARCIA, 2005), características estas que podem ter relação com a baixa ocorrência nos três dos quatro ambientes estudados e justificar a ausência de indivíduos nas amostras do ambiente A2.

As espécies de Ponerinae são encontradas de forma abundante na serapilheira, após nidificarem e forragearem o solo, sendo mais diversas e abundantes em ambientes arborizados (BROWN JR., 2000; RÉ, 2007), pois necessitam diretamente do material vegetal depositado no solo. Desta subfamília foram amostradas *P. crassinoda* e *P. clavata* nos ambientes A2, A3 e A4, porém ambas as espécies, ocorreram com baixa densidade populacional (Tabelas 2, 3 e 4). Neste trabalho observou-se a necessidade ecológica de *P. crassinoda* e *P. clavata* em colonizar ambientes arborizados com boa produção de serapilheira, pois foram coletadas somente nos ambientes, cuja vegetação nativa encontra-se estabelecida, ocorrendo as maiores quantidade de indivíduos no ambiente A4, onde a vegetação do cerrado encontra-se preservada e sem qualquer tipo de perturbação. Entretanto a pequena quantidade de indivíduos coletados desta subfamília pode ser explicado pela característica de algumas espécies de Ponerinae serem dominantes em locais, onde o estresse e a perturbação limitam a produtividade e diversidade de formigas (ANDERSEN, 2000).

Pachycondyla crassinoda e *P. clavata*, popularmente conhecidas como tocandiras, são consideradas predadoras de pequenos invertebrados e, em alguns casos, coletoras de néctar floral e extraflorais (RÉ, 2007; PACHECO et al., 2005). Oliveira (2009) observou espécies do gênero *Pachycondyla* transportando sementes de floresta primária para uma área de pastagem e Pacheco et al. (2005) observaram *P. clavata* transportando frutos de lixeira (*Curatella americana* L. – Dilleniaceae) para os ninhos, sendo dois gêneros de alta importância ecológica para a sucessão florestal, podendo contribuir para a regeneração de ambientes degradados como o observado no ambiente A1.

Dentre as duas espécies de Ectatomminae, *E. opaciventre* foi comum a todos os ambientes amostrados e foi, quantitativamente, mais representativa em indivíduos coletados, quando comparada com *E.*

edentatum que foi restrita ao ambientes A2 e A3 e ocorreu com poucos indivíduos coletados (Tabelas 2, 3 e 4). Estas espécies são consideradas endêmicas de regiões tropicais, predadoras generalistas de pequenos artrópodes e anelídeos, coletando néctar extrafloral e exsudados de homópteros, eventualmente (FERNÁNDEZ, 1991).

A subfamília menos coletada neste estudo foi Dolichoderinae, pois foi constatado somente a ocorrência da espécie *F. brasiliensis*, nos ambientes A1, A2 e A3 (Tabelas 2, 3 e 4). Várias espécies dessa subfamília são onívoras, forrageando sobre a superfície do solo, onde a alimentação consiste de insetos mortos, cera e exsudados de plantas (JAIME, 2010). O gênero *Forelius* é considerado especialista em clima quente (RÉ, 2007), com indivíduos muito ativos em áreas abertas e constroem seus ninhos próximos ou na base de arbustos (OLIVEIRA, 2009).

4.2. ANÁLISES ESTATÍSTICAS

A análise de variância demonstrou que não existe diferença estatística significativa entre os ambientes amostrados para a variável de quantidade de indivíduos coletados (Tabela 4). A ausência de diferenças entre os quatro ambientes com relação ao número de indivíduos coletados deve ao fato de que independente do número de espécies, cada ambiente dispõe dos recursos necessários para o desenvolvimento de suas populações de acordo com as exigências de nidificação, forrageamento, dieta e reprodução, demonstrando assim, que cada espécie se encontra adaptada ao seu ambiente, em plenas condições de colonização.

A análise de variância para quantidade de indivíduos por período sazonal (seca e chuva), demonstrou que há diferença estatística significativa entre os dois períodos (Tabela 5).

TABELA 4. ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA NÚMERO DE INDIVÍDUOS COLETADOS EM QUATRO DIFERENTES AMBIENTES, NA FAZENDA LIMEIRA, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F calculado.
Ambientes	3	0,35372	0,11791	0,5349 ns
Resíduo	40	8,81661	0,22042	
TOTAL	43	9,17034		

(n.s.): Não significativo ($p \geq .05$) . Coeficiente de Variação (CV): 22,11%

TABELA 5. ANÁLISE DE VARIÂNCIA PARA NÚMERO DE INDIVÍDUOS COLETADOS NOS PERÍODOS DE SECA E DE CHUVA, NA FAZENDA LIMEIRA, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

Fontes de Variação	G.L.	S.Q.	Q.M.	F calculado.
Período Sazonal	1	1.22369	1.22369	8.7752 **
Resíduo	20	2.78896	0.13945	
TOTAL	21	4.01265		

(**) Significativo ao nível de 5% de probabilidade, respectivamente.
CV: 15,10%.

A maior ocorrência de indivíduos de espécies de formigas no período seco pode estar relacionada ao grande acúmulo de serapilheira no solo, já que a vegetação de cerrado, em grande parte, perde todo o seu dossel neste período. A serapilheira acumulada beneficia as populações de formigas fornecendo microclima favorável às espécies hipogéicas, equilibrando a temperatura e umidade do solo. Além de propiciar a dieta apropriada, meios de nidificação e forrageamento a qualquer espécie de formiga que circule ou desça até o solo.

A menor ocorrência de espécimes no período chuvoso (Tabela 6), também pode estar relacionada à necessidade de se abrigar das chuvas, como proteção devido ao tamanho de cada indivíduo diante da força de ventos e pingos d'água das precipitações. Esta comprovação pode facilitar a utilização dos métodos de avaliação de áreas degradadas ou regeneradas a partir de formicídeos bioindicadores. Isto demonstra que nesta região do cerrado matogrossense, a coleta de formigas em período seco pode indicar de modo rápido a espécie bioindicadora e a composição de seus indivíduos em determinada área, já que as coletas se mostram mais intensificadas.

TABELA 6. TESTE DE MÉDIA PARA NÚMERO DE INDIVÍDUOS COLETADOS NOS PERÍODOS DE SECA E DE CHUVA, NA FAZENDA LIMEIRA, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

PERÍODO SAZONAL	MÉDIAS
SECA	2.70827 A
CHUVA	2.23658 B

*Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

4.3. ANÁLISE FAUNÍSTICA

Através do método de Laroca e Mielke (1975) ocorreram no Ambiente 1: uma espécie super dominante, sete espécies dominantes e uma não dominante. Enquanto que pelo método de Sakagami e Laroca (1967) uma espécie foi super-dominante, quatro dominantes e quatro não dominantes. Quanto à abundância, uma espécie foi super-abundante, uma muito abundante, quatro espécies comuns, uma dispersa e duas raras. Com relação à frequência, uma espécie foi super-frequente, uma muito freqüente, quatro freqüentes e três pouco freqüentes. Quanto à constância, oito espécies foram constante e uma acidental (Tabela 7).

A espécie *B. patagonicus* foi mais representativa no ambiente A1, ocorrendo como super-dominante, super-abundante, super-freqüente e constante, enquanto *C. (Myrmaphaenus) sp.1* ocorreu como dominante, muito abundante, muito frequente e constante.(Tabela 7).

TABELA 7. ÍNDICES FAUNÍSTICOS DAS ESPÉCIES COLETADAS NO AMBIENTE 1, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

Gênero/Espécie	Quantidade de indivíduos	Índices Faunísticos				
		D		A	F	C
		1	2			
<i>Camponotus (Myrmaphaenus) sp. 1</i>	374	d	d	ma	mf	w
<i>Brachymyrmex pilipes</i>	145	d	d	c	f	w
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>	1.771	sd	sd	sa	sf	w
<i>Ectatomma opaciventre</i>	53	d	nd	c	f	w
<i>Forelius brasiliensis</i>	152	d	d	c	f	w
<i>Cephalotes pusillus</i>	10	d	nd	r	pf	w
<i>Camponotus vittatus</i>	20	d	nd	d	pf	w
<i>Solenopsis substituta</i>	129	d	d	c	f	w
<i>Camponotus crassus</i>	1	nd	nd	r	pf	z

Programa ANAFU: (1) Método de Laroca e Mielke (1975); **(2)** método de Sakagami e Laroca (1967). **D:** Dominância – (sd) super dominante; (d) dominante; (nd) não dominante. **A:** Abundância – (sa) super abundante; (ma) muito abundante; (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. **F:** Frequência: (sf) super frequente; (mf) muito frequente; (f) frequente; (pf) pouco frequente. **C:** Constância – (w) constante; (y) acessória; (z) acidental.

Pelo método de Laroca e Mielke (1975) ocorreram duas espécies super-dominantes, dez dominantes e uma não dominante em A2, enquanto pelo método de Sakagami e Laroca (1967) duas espécies foram super dominantes, três dominantes e oito não dominantes. Com relação à abundância, duas espécies foram super-abundantes, duas muito

abundantes, uma abundante, três comuns e cinco dispersas. Com relação a frequência, ocorreram duas espécies super-frequentes, três muito frequentes, três frequentes e cinco espécies pouco frequentes. Quanto à constância, ocorreram 11 foram constantes e duas acessórias (Tabela 8). Neste ambiente, *B. patagonicus* e *B. pilipes* foram as espécies mais representativas em quantidade de indivíduos coletados. Na análise faunística, ocorreram como super dominantes, super abundantes, super frequentes e constantes, enquanto *S. substituta* e *C. melanoticus* ocorreram como dominantes, muito abundantes, muito frequentes e constantes (Tabela 8).

TABELA 8. INDICES FAUNÍSTICOS DAS ESPÉCIES DE FORMIGAS NO AMBIENTE 2, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

Gênero/Espécie	Quantidade de indivíduos	Índices Faunísticos				
		D		A	F	C
		1	2			
<i>Camponotus</i> (<i>Myrmaphaenus</i>) sp. 1	135	d	d	a	mf	w
<i>Brachymyrmex pilipes</i>	1.017	sd	sd	sa	sf	w
<i>Brachymyrmex</i> <i>patagonicus</i>	1.759	sd	sd	sa	sf	w
<i>Ectatomma opaciventre</i>	49	d	nd	c	f	w
<i>Forelius brasiliensis</i>	14	d	nd	d	pf	w
<i>Camponotus vittatus</i>	14	d	nd	d	pf	y
<i>Solenopsis substituta</i>	271	d	d	ma	mf	w
<i>Paclycondyla crassinoda</i>	52	d	nd	c	f	w
<i>Camponotus crassus</i>	47	d	nd	c	f	w
<i>Camponotus melanoticus</i>	246	d	d	ma	mf	w
<i>Paraponera clavata</i>	10	d	nd	d	pf	w
<i>Trachymyrmex</i> sp.1	9	d	nd	d	pf	w

Continua...

TABELA 8 – Cont.

Gênero/Espécie	Quantidade de indivíduos	Índices Faunísticos				
		D		A	F	C
		1	2			
<i>Ectatomma edentatum</i>	2	nd	nd	d	pf	y

Programa ANAFAU: (1) Método de Laroca e Mielke (1975); **(2)** método de Sakagami e Laroca (1967). **D:** Dominância – (sd) super dominante; (d) dominante; (nd) não dominante. **A:** Abundância – (sa) super abundante; (ma) muito abundante; (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. **F:** Frequência: (sf) super frequente; (mf) muito frequente; (f) frequente; (pf) pouco frequente. **C:** Constância – (w) constante; (y) acessória; (z) accidental.

No Ambiente 3, ocorreram 13 espécies dominantes e duas não dominantes pelo método de Laroca e Mielke (1975), enquanto que pelo método de Sakagami e Laroca (1967) ocorreram cinco espécies dominantes e dez não dominantes. Ocorreram três espécies muito abundantes, uma abundante, quatro comuns, uma dispersa e seis raras. Quanto à frequência, ocorreram quatro espécies muito frequentes, quatro frequentes e sete pouco frequentes (Tabela 9).

Destacam-se como dominantes, muito abundantes e muito frequentes, as espécies *B. patagonicus*, *C. melanoticus* e *C. crassus* com respectivamente, 483, 397 e 395 indivíduos (Tabela 9).

TABELA 9. ÍNDICES FAUNÍSTICOS DAS ESPÉCIES DE FORMIGAS NO AMBIENTE 3, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

Gênero/Espécie	Número de indivíduos	Índices Faunísticos				
		D		A	F	C
		1	2			
<i>Camponotus</i> (<i>Myrmaphaenus</i>) sp. 1	163	d	d	c	f	w
<i>Brachymyrmex pilipes</i>	8	d	nd	r	pf	w
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>	483	d	d	ma	mf	w
Continua...						

TABELA 9 – Cont.

Gênero/Espécie	Número de indivíduos	Índices Faunísticos				
		D	A	F	C	
<i>Ectatomma opaciventre</i>	40	d	nd	c	f	w
<i>Forelius brasiliensis</i>	123	d	nd	c	f	w
<i>Cephalotes pusillus</i>	3	nd	nd	r	pf	w
<i>Camponotus vittatus</i>	2	nd	nd	r	pf	z
<i>Solenopsis substituta</i>	216	d	d	a	mf	w
<i>Pachycondyla crassinoda</i>	22	d	nd	r	pf	w
<i>Camponotus crassus</i>	325	d	d	ma	mf	w
<i>Camponotus melanoticus</i>	397	d	d	ma	mf	w
<i>Paraponera clavata</i>	24	d	nd	r	pf	w
<i>Trachymyrmex</i> sp.1	46	d	nd	d	pf	w
<i>Ectatomma edentatum</i>	8	d	nd	r	pf	w
<i>Camponotus atriceps</i>	74	d	nd	c	f	w

Programa ANAFAU: (1) Método de Laroca e Mielke (1975); (2) método de Sakagami e Laroca (1967). **D:** Dominância – (sd) super dominante; (d) dominante; (nd) não dominante. **A:** Abundância – (sa) super abundante; (ma) muito abundante; (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. **F:** Frequência: (sf) super frequente; (mf) muito frequente; (f) frequente; (pf) pouco frequente. **C:** Constância – (w) constante; (y) acessória; (z) acidental.

Ao analisar o ambiente A4, pelo método de Laroca e Mielke (1975) ocorreu uma espécie super dominante, dez dominantes e uma não dominante e pelo método de Sakagami e Laroca (1967) ocorreu uma espécie super dominante, quatro dominantes e sete não dominantes. Quanto a abundância, uma espécie foi super abundante, duas muito abundantes, seis comuns e três raras. Com relação à frequência, uma espécie foi super-frequente, duas muito frequentes, seis frequentes e três pouco frequentes e em relação à constância, dez espécies foram constantes, uma acessória e uma acidental. Assim, *B. patagonicus* foi a espécie mais representativa, ocorrendo como super dominante, super abundante, super-freqüente e constante (Tabela 10).

Conforme os resultados das análises faunísticas, *B. patagonicus* ocorreu com os melhores índices em todos os ambientes estudados,

demonstrando alta adaptabilidade, talvez influenciado pelo seu hábito alimentar, pois são espécies onívoras que forrageiam de forma bem distribuída na serapilheira.

TABELA 10. ÍNDICES FAUNÍSTICOS DAS ESPÉCIES COLETADAS NO AMBIENTE 4, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

Gênero/Espécie	Quantidade de indivíduos	Índices Faunísticos				
		D		A	F	C
		1	2			
<i>Camponotus (Myrmaphaenus) sp. 1</i>	42	d	nd	c	f	w
<i>Brachymyrmex pilipes</i>	70	d	nd	c	f	w
<i>Brachymyrmex patagonicus</i>	1.402	sd	sd	sa	sf	w
<i>Ectatomma opaciventre</i>	14	d	nd	r	pf	w
<i>Cephalotes pusillus</i>	1	nd	nd	r	pf	z
<i>Camponotus vittatus</i>	6	d	nd	r	pf	y
<i>Solenopsis substituta</i>	70	d	nd	c	f	w
<i>Pachycondyla crassinoda</i>	86	d	d	c	f	w
<i>Camponotus crassus</i>	150	d	d	ma	mf	w
<i>Camponotus melanoticus</i>	121	d	d	c	f	w
<i>Paraponera clavata</i>	56	d	nd	c	f	w
<i>Camponotus atriceps</i>	289	d	d	ma	mf	w

Programa ANAFAU: (1) Método de Laroca e Mielke (1975); **(2)** método de Sakagami e Laroca (1967). **D:** Dominância – (sd) super dominante; (d) dominante; (nd) não dominante. **A:** Abundância – (sa) super abundante; (ma) muito abundante; (a) abundante; (c) comum; (d) dispersa; (r) rara. **F:** Frequência: (sf) super frequente; (mf) muito frequente; (f) frequente; (pf) pouco frequente. **C:** Constância – (w) constante; (y) acessória; (z) acidental.

Ao levar em consideração os resultados dos índices faunísticos, pode-se considerar que *C. (Myrmaphaenus) sp.* apresenta bom potencial como bioindicador para a área degradada pela garimpagem na região, por ser considerado dominante, muito abundante/abundante, muito frequente e e

constante tanto em A1 quanto em A2. Estes índices tenderam a diminuir conforme se avaliou essa espécie nos demais ambientes mais preservados.

A espécie *F. brasiliensis* também pode ser indicada como bioindicador potencial para os ambientes que já sofreram determinada degradação antrópica, pois apenas foi amostrada nas áreas de garimpo, e nas bordaduras deste e do cerrado preservado, locais que mesmo apresentando a vegetação habitual deste bioma já sofreram pela antropização provocada pelo assentamento dos garimpeiros. Ainda, há ausência total dessa espécie no ambiente de cerrado preservado não antropizado.

Os índices faunísticos obtidos para *F. brasiliensis* comprovam a sua indicação como bioindicadora de ambientes antropizados, pois ocorreu como dominante, abundante, muito frequente e constante na área garimpada. O trabalho de Cuezco (2000) mostrou que *F. brasiliensis* ocorre por toda a região sul da América do Sul estendendo-se até o Paraguai, porém não ocorre em Mato Grosso. A presença dessa espécie demonstra que sua distribuição está se ampliando, muito provavelmente devido aos meios antrópicos de locomoção, o que pode explicar o estabelecimento da espécie nesta antiga área de garimpo. Portanto, são necessários maiores estudos para determinar a real distribuição desta espécie em Mato Grosso.

Dentre os ambientes e espécies estudados, *C. atriceps* apresentou potencial como bioindicadora de ambiente com vegetação inalterada, pois foi somente amostrada nos ambientes A3 e A4, ocorrendo como dominante, muito abundante, muito freqüente e constante em A4. Não foi constatada sua presença em A1 e A2, considerado que são os ambientes com degradação mais intensa.

As espécies de *P. crassinoda* e *P. clavata* confirmam em A4, o seu potencial como bioindicadoras de ambientes preservados e ecologicamente mais estabilizados, já que ocorrem dominantes, frequentes e constantes. Porém, quanto à abundância, estas espécies ocorreram como comum neste ambiente, fato que pode ser explicado pelo seu hábito alimentar voltado a predação e, portanto sua densidade populacional é totalmente dependente da disponibilidade de presas em potencial.

Utilizando as amostragens coletadas a partir das espécies de formigas, foram obtidos os índices de diversidade para comparar e diferenciar os quatro ambientes estudados.

No ambiente A1 ocorreram nove espécies, sendo três abundantes e duas muito abundantes. Os valores dos índices de Simpson e de Shannon mostram uma alta dominância das espécies presentes devido a menor diversidade de espécies entre todos os ambientes amostrados. O valor da equitatividade expressa uma distribuição mediana dos indivíduos dessas espécies dentro do ambiente, que pode ser justificado pelo fato da área degradada apresentar árvores pioneiras e arbustos isolados entre si, aglomerando em determinados pontos os indivíduos de cada espécie. O valor do índice de riqueza de Margalef mostra que este ambiente se encontra muito alterado, com a estrutura da vegetação totalmente comprometida e o solo exposto, que dificulta o estabelecimento de espécies mais exigentes por nidificação e forrageamento, favorecendo somente as formigas mais generalistas (Tabela 11).

No ambiente A2 ocorreram 13 espécies, com quatro abundantes e três muito abundantes. Os índices de Simpson e de Shannon demonstram uma dominância específica um pouco menor devido ao aumento na diversidade de espécies. A equitatividade indica uma distribuição homogênea dos indivíduos em cada espécie, indicando uma baixa competição pelos recursos ambientais (Tabela 11).

Amostrando o maior número de espécies dentre todos os ambientes estudados, no ambiente A3 ocorreram oito espécies abundantes e seis muito abundantes. Os valores dos índices de Shannon e de Simpson, mostraram uma elevada diversidade, baixa dominância entre as espécies, devido à distribuição homogênea dos recursos ambientais entre as populações de formigas neste ambiente. Diante da maior equitatividade dentre todos os ambientes amostrados, o ambiente A3 apresenta melhor distribuição dos indivíduos de cada espécie, com um ambiente mais diversificado na oferta de recursos alimentares, onde há a interação de microhabitats, alguns provenientes da antiga antropização do garimpo e outros mais preservados influenciados diretamente pela orla do cerrado preservado (A4). Assim, há

maior diversidade, além de maior riqueza de espécies expressada pelo índice de Margalef, pois este ambiente permite a interação tanto das espécies de formigas adaptadas à área degradada quanto à área de vegetação preservada (Tabela 11).

TABELA 11. ÍNDICE DE DIVERSIDADE DE ACORDO COM A SÉRIE DE NÚMEROS DE HILL, EQUITATIVIDADE E DE MARGALEF DAS ESPÉCIES DE FORMIGAS COLETADAS NA FAZENDA LIMEIRA, MUNICÍPIO DE POXORÉU – MATO GROSSO - BRASIL. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

AMBIENTES	ÍNDICE DE DIVERSIDADE						
	N ₀	N ₁	N ₂	λ	H'	E	R1
A1	9	3,172	2,111	0,473	1,154	0,511	1,044
A2	13	4,306	3,065	0,326	1,460	0,624	1,464
A3	15	7,859	6,300	0,158	2,061	0,801	1,850
A4	12	4,233	2,525	0,395	1,442	0,471	1,420

N₀: número total de espécies; **N₁**: número de espécies abundantes; **N₂**: número de espécies muito abundantes; **λ** : Índice de Simpson; **H'**: Índice de Shannon; **E**: equitatividade entre as espécies; **R1**: Índice de Margalef.

Ambientes: **A1** – Área degradada pelo garimpo; **A2** – Bordadura da área degradada pelo garimpo com vegetação de cerrado (antropização recente); **A3** – Bordadura da área de cerrado preservado (antropização antiga); **A4** – Área de cerrado preservado (ausência de antropização).

Observa-se no ambiente A4, a ocorrência de 12 espécies, sendo quatro espécies abundantes e três muito abundantes. De acordo com os índices de Simpson e de Shannon, expressou uma dominância média dos indivíduos de cada espécie e isto refletiu-se em menor equitatividade dentre todos os ambientes (Tabela 11). Esta menor equitatividade pode ser devido à distribuição populacional heterogênea das espécies neste ambiente, ocasionada pela maior ocorrência daquelas mais específicas em relação às necessidades de recursos ecológicos, ou pela estrutura da vegetação de cerrado estar passando do ponto de estabilidade para a senescência, cujo fato diminui recursos e aumenta competições intra e interespecíficas (OLIVEIRA, 2009).

4.4. ANÁLISE DE AGRUPAMENTO OU “CLUSTER”

Na análise de “Cluster”, os dois Ambientes A1 e A4, estruturalmente diferentes em relação à vegetação e acúmulo de serapilheira, são demonstrados como similares ao considerar a quantidade de indivíduos e quantidade de espécies coletados (Figura 2). Este caso pode ser explicado devido à capacidade de resiliência do ambiente A1 de se regenerar a partir da degradação e abrigar populações de espécies mais generalistas, propiciando recursos para que suas colônias possam se estabelecer e colonizar este ambiente, contribuindo no processo de regeneração. Contudo, o ambiente A4 parece possuir uma estrutura da vegetação em níveis ecológicos estabilizados, onde a competição entre as espécies especialistas controla o crescimento exagerado das colônias e limita a dominância de novas espécies.

No entanto, esta similaridade ocorre devido à análise de agrupamento considerar somente o aspecto quantitativo desses ambientes, e não o aspecto qualitativo.

Foi observado que os ambientes A2 e A3, principalmente, estão distantes dos ambientes A1 e A4, ou seja, não possuem similaridades próximas (Figura 2). De acordo com Hölldobler e Wilson (1990), uma maior diversidade e riqueza de espécies de formigas são associadas com níveis intermediários de distúrbios, ou estágios de sucessão intermediária de áreas recuperadas ou regeneradas, onde a heterogeneidade da área é maior, sendo importante realizar levantamentos relativamente longos para definir de forma minuciosa as variações existentes. Estas afirmações são comprovadas neste estudo, onde as áreas intermediárias (A2 e A3), entre o ambiente degradado pela mineração de diamantes e o ambiente de vegetação não antropizada, apresentaram maior riqueza e maior diversidade de espécies, distanciando-se desses dois ambientes extremos, que segundo o agrupamento são similares em nível de quantidade de espécies e composição das comunidades de formigas.

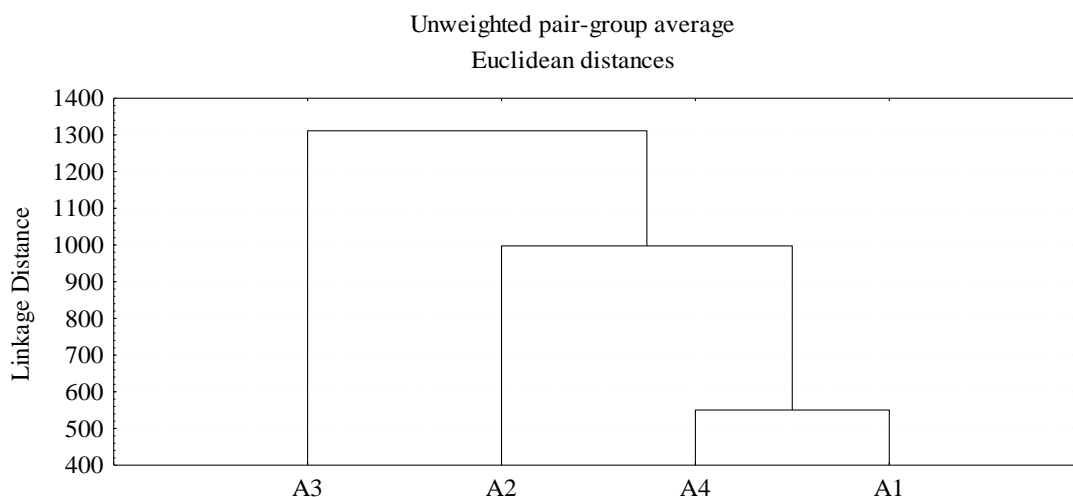


FIGURA 2 - DENDROGRAMA ENTRE OS AMBIENTES: (A1) ÁREA DEGRADADA; (A2) BORDADURA DA ÁREA DEGRADADA; (A3) BORDADURA DA ÁREA DE VEGETAÇÃO DE CERRADO; (A4) ÁREA COM VEGETAÇÃO DE CERRADO PRESERVADO AMOSTRADOS COM ARMADILHAS PITFALL, NA FAZENDA LIMEIRA, POXORÉU – MATO GROSSO – BRASIL. JUNHO DE 2010 A ABRIL DE 2011.

5. CONCLUSÕES

- *Camponotus (Myrmaphaenus) sp.1* pode ser considerada bioindicadora de degradação ambiental pelo garimpo de diamantes desta região;
- *Forelius brasiliensis* pode ser considerada espécie bioindicadora de alteração ambiental antrópica nesta região;
- *Camponotus atriceps* pode ser considerada espécie bioindicadora de ambiente com vegetação de cerrado inalterado nesta região;
- *Pachycondyla crassinoda* e *Paraponera clavata* podem ser bioindicadoras de ambientes preservados e estabilizados ecologicamente;
- *Brachymyrmex patagonicus* é a espécie mais adaptada a todos os ambientes estudados;
- Os períodos sazonais afetam quantitativamente as populações de formicídeos nesta região.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGOSTI, D. et al. (Eds.). **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 2000. Disponível em: <http://antbase.org/databases/publications_files/publication-20330.htm>. Acesso em: 01 ago. 2010.

AHRENS, S. Sobre a legislação aplicável à restauração de florestas de preservação permanente e de reserva legal. In: GALVÃO, A. P. M.; PORFÍRIO-DA-SILVA, V. (Eds.). **Restauração Florestal: fundamentos e estudos de caso**. 1. ed. Colombo: Embrapa Florestas, 2005. p. 13-26.

ANDERSEN, A. N. Global ecology of rainforest ants. In: AGOSTI, D.; MAJER, J.; ALONSO, L.E.; SCHULTZ, R. (Eds.). **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington, D. C.: Smithsonian Institution Press, 2000.

ANDERSEN, A. et al. Using ants as bioindicators in land management: simplifying assessment of ant community responses. **Journal of Applied Ecology**, London, v. 39, p. 8-17, 2002.

AQUINO, A. M.; AGUIAR-MENEZES, E. L.; QUEIROZ, J. M. **Recomendação para coleta de artrópodes terrestres por armadilhas de queda (pit-fall traps)**. Seropédica, RJ: Embrapa Agrobiologia, 2006 (Circular Técnica, 18).

AZEVEDO, A.C. 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: Pallotti, 2004. p.7-22.

BAXTER, M. W. P. **Garimpeiros de Poxoréo: mineradores de pequena escala de diamantes e seu meio ambiente no Brasil**. Brasília: Centro Gráfico do Senado Federal, 1988. 301p.

BESTELMEYER, B. T.; SCHOOLEY, R. L. The ants of the southern Sonoran desert, community structure and the role of trees. **Biodiversity and Conservation** 8, Heidelberg: 1999. p.643-657.

BIHN, J.H. et al. Do secondary forest act as refuges for old growth animals? Recovery of ant diversity in the Atlantic forest of Brazil. **Biological Conservation**, Langford Lane – UK, v.141. p. 733-734, 2008.

BOLTON, B. Synopsis and classification of Formicidae. **Memoirs of the American Entomological Institute**, Gainesville – USA, v.71, p.1-370. 2003.

BROWN JUNIOR, W. L. Diversity of ants. In: **Ants: Standard methods for measuring and monitoring biodiversity**. Washington, D. C.: Smithsonian

Institution Press, 2000. Disponível em: <<http://antbase.org/ants>>. Acesso em: 01 ago. 2010.

CUEZZO, F. Revision del género *Forelius* (Hymenoptera: Formicidae: Dolichoderinae). **Sociobiology**, California, v.35, n.2A, p. 197-275.

DELABIE, J.H.C.; AGOSTI, D.; NASCIMENTO, I.C. Litter and communities of the Brazilian Atlantic rain forest region. In: Agosti, D.; Majer, J.D.; Alonso, L.T. e Schultz, T. (ed.). **Measuring and monitoring biological diversity: standart methods for ground living ants**. Washington: Smithsonian Institution, 2000. 280p.

DELABIE, J. H. C.; CAMPIOLO, S. As formigas como indicadores biológicos: questões e limitações. In: XVII SIMPÓSIO DE MIRMECOLOGIA. 2005. Campo grande-MS. **Anais....** Campo Grande-MS: Editora UFMS, 2006. p. 67-69.

FARIA, F. S. B. de et al. Uso da armadilha “pit-fall” na avaliação dos efeitos da fragmentação florestal em comunidades de formigas epígeas da mata atlântica. In: Encontro de Mirmecologia, 15, 2001, Londrina. **Anais...** Londrina: Editora do Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR), 2001. p. 365 – 368.

FERNÁNDEZ, F. **Las hormigas cazadoras de genero *Ectatomma* (Hymenoptera: Formicidae) en Colombia**. Caldasia, 1991. p.551-564.

FOWLER, H. G. Ecologia nutricional de formigas. In: PANIZZU, A. R.; PARRA, J. R. P. (Eds). **Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas**. São Paulo: Ed. Manole Ltda, 1991. p. 131-223.

FOWLER, H. G. Relative representation of *Pheidole* (Hymenoptera: Formicidae) in local ground ant assemblages of the Américas. **Anales de Biologia**, Murcia – ES: 19(8), p. 29-37, 1993.

FRANÇOSO, R. D.; CORRÊA, R. S. Riqueza de formigas e térmitas e sua contribuição para a recuperação de uma área minerada no Distrito Federal. In: Congresso de Ecologia do Brasil, 8, 2007, Caxambú. **Anais...** Caxambú: Sociedade de Ecologia do Brasil, 2007.

GRIFFITH, J. J. **Recuperação conservacionista de superfícies mineradas**: uma revisão de literatura. Viçosa: SIF – nº 02, 1980. 51p.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. **The ants**. Harvard: University Press, 1990. 732p.

JAIME, N. G. **Levantamentos mirmecofaunísticos em três ambientes antrópicos nos Estados de Goiás e Tocantins, Brasil**. 2010. 131f. Tese (Doutorado). Universidade Federal de Goiás, Goiânia – GO.

KREMEN, C. et al. Terrestrial arthropod assemblages: their use in conservation planning. **Conservation Biology**, Boston, v.7, 1993. p. 796-808.

LEVINGS, S. C. Seasonal, annual and among site variation in the ground ant community of a deciduous tropical forest, some cause of patchy species distributions. **Ecological Monographs**, Ithaca – NY, v. 53. p.435–455, 1983.

LIMA, A. A. de; LIMA, W. L. de; BERBARA, R. L. L. Diversidade da mesofauna de solo em sistemas de produção agroecológica. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 1, n. 1, 2006. Porto Alegre. Disponível em: <<http://www6.ufrgs.br/seeragroecologia/ojs/viewarticle.php?id=290>>. Acesso em: 01 set. 2009.

LIMA, J. S. Biomonitoramento como ferramenta complementar na avaliação de impactos ambientais. **TEC Hoje**, Belo Horizonte: IETEC, 2000.

LOPES, C. T.; VASCONCELOS, H. L. Avaliação de três métodos para amostragem de formigas do solo no Cerrado brasileiro. **Neotropica Entomology**. Londrina: Vol.37, n.4, 2008, pp. 399-405.

LUDWIG, J. A.; REYNOLDS, J. F. **Statistical ecology: a primer on methods and computing**. New York: John Wiley & Sons, 1988. 337p.

LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. Análise faunística de Formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina. **Biotemas**, Florianópolis, v. 18 (2), p. 73 – 86, 2005. Disponível em: <<http://www.biotemas.ufsc.br/volumes/pdf/volume182/p73a86.pdf>>. Acessado em: 23 jan. 2010.

MAJER, J. D. Ants: bio-indicators of minesite rehabilitation, land-use, and land conservation. **Environmental Management**, New York, v. 7, n. 4, July, p.375-383, 1983.

MORAES, R. C. B.; HADDAD, M. L.; REYES, A. E. L. Software para análise faunística – ANAFAU. In: Simpósio de Controle Biológico, 8., 2003, São Pedro. **Resumos...** Piracicaba: SEB, 2003, p. 195.

MOREIRA, P. R. **Manejo do solo e recomposição da vegetação com vistas à recuperação de áreas degradadas pela extração de bauxita, Poços de Caldas, MG**. 2004. 155 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas – Área de Concentração: Biologia Vegetal) – Universidade Estadual Paulista “Julio de Mesquita Filho”, Rio Claro/SP. Disponível em: <http://www.ufra.edu.br/pet_florestal/downloads/degrada1.pdf>. Acesso em: 27 ago. 2009.

MCGEOCH, M.A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biological Reviews**, Cambridge: v. 73, n. 2, Cambridge, 1998. P. 181-201.

OLIVEIRA, M. A. de. **Diversidade da mirmecofauna e sucessão florestal na Amazônia – Acre, Brasil**. 2009. 132 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

PACHECO, U. P. et al. **Observações e coleta de formigas da região de Jataí, Estado de Goiás (Hymenoptera, Formicidae)**. Projeto de pesquisa. Universidade Federal de Goiás, Jataí – GO, 2005.

PEREIRA, M. P. S. et al. Fauna de formigas como ferramenta para monitoramento de área de mineração reabilitada na Ilha da Madeira, Itaguaí, RJ. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 17, n. 3, jul-set. 2007. Disponível em: < <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/534/53417302.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2009.

PREFEITURA MUNICIPAL DE POXORÉU – MT. **Nossa cidade: caracterização do município**. Disponível em: <<http://www.poxoreu.mt.gov.br/nossacidade/caracterizacao.htm>>. Acesso em: 14 fev. 2010.

RÉ, T. M. **O uso de formigas como bioindicadores no monitoramento ambiental de revegetação de áreas mineradas**. 2007. 244 f. Tese (Doutorado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo – SP.

RIBAS, C. R.; SCHOEREDER, J.H.; PIC, M.; SOARES, S.M. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness. **Austral Ecology**, Australia, v. 28, p.305-14. 2003.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. (Eds.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa Cerrados, 1998. p. 89-168.

ROCHA, P. S. **Validação de bioindicadores de recuperação de áreas degradadas por mineração de bauxita em Poços de Caldas, MG**. 2007. 183 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro – SP.

ROCHA, R. A.; SOLFERINI, V. N. Número de rainhas e acasalamentos em *Camponotus crassus* (Mayr, 1862). Congresso Interno de Iniciação Científica, 16, 2008, Campinas. **Anais...** Campinas, s. ed., set. 2008. Disponível em: <<http://www.prp.unicamp.br/pibic/congressos/xvicongresso/cdrom/FSCOMMAND/pdfN/341.pdf>>. Acesso em: 20 jan. 2010.

ROCHA, W. O. O garimpo de diamantes como fator da degradação ambiental no Município de Poxoréu – MT. **Sociedade Brasileira de**

Recuperação de Áreas Degradadas, Curitiba, 2008. Disponível em: <http://www.sobrade.com.br/index.php?option=com_content&task=category§ionid=5&id=16&Itemid=44>. Acesso em: 29 ago. 2009.

ROCHA, W. O. **Análise faunística da mirmecofauna em áreas degradadas pelo garimpo de diamantes no município de Poxoréu – MT**. 2010. 38f. Monografia (Graduação) – Universidade Federal de Mato Grosso, Cuiabá – MT.

RODRIGUES, S. T. et al. Composição florística e abundância de pteridófitas em três ambientes da bacia do rio Guamá, Belém, Pará, Brasil. **Acta Amazonica**, Manaus, vol. 34(1), p. 35 – 42, 2004.

SANTOS, M. S. et al. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) da serapilheira em fragmentos de floresta semidecídua da Mata Atlântica na região do Alto do Rio Grande, MG, Brasil. **Ilheringia, Sér. Zool**, Porto Alegre, v.96, n.1, mar. 2006. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/isz/v96n1/a17v96n1.pdf>>. Acesso em: 01 set. 2009.

SILVA, R. R. da; SILVESTRE, R. Riqueza da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) que habita as camadas superficiais do solo em Seara, Santa Catarina. **Papeis Avulsos em Zoologia**, Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, v. 44(1), p. 1-11, 2004.

SILVEIRA NETO, S. et al. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Ceres, 1976. 419p.

SILVEIRA NETO, S. et al. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 52, n. 1, p. 9-15, jan-abr. 1995. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/sa/v52n1/02.pdf>>. Acesso em: 02 set. 2009.

UNDERWOOD, E.C.; FISHER, B. L. The role of ants in conservation monitoring: if, when, and how. **Biological Conservation**, Langford Lane – UK: v. 132, Barking, p. 166-182, 2006.

VALENTIM, C. L. **Formigas como bioindicadoras de impactos ambientais e de reabilitação de áreas após atividades de mineração**. 2010. 62 f. Dissertação (Mestrado em Entomologia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa – MG.

VALENTIM, C. L. et al. Formigas como bioindicadoras de impacto ambiental causado por arsênio. **Biológico**. XVIII Simpósio de Mirmecologia, São Paulo, v. 69, suplemento 2, p. 297-300, 2007.

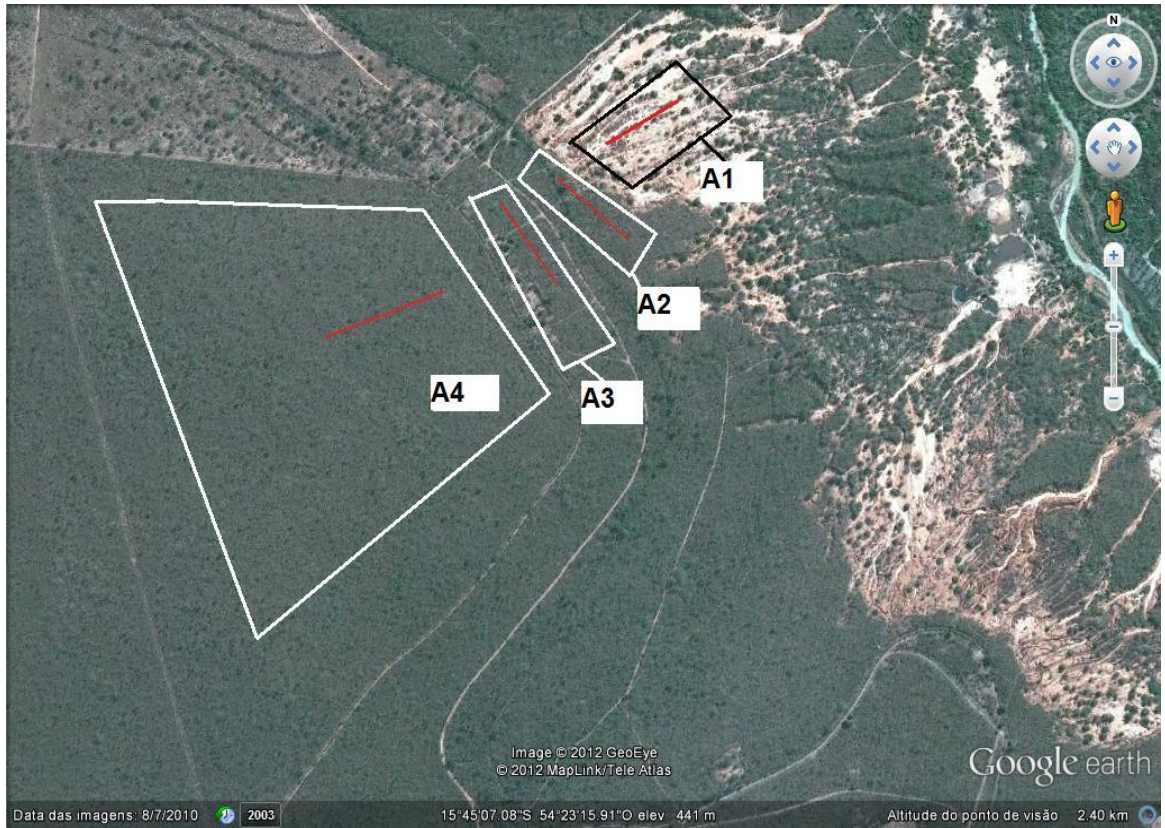
VASCONCELOS, H. L. Diversidade de formigas cortadeiras no Brasil. In: XV Encontro de Mirmecologia, 2001, Londrina. **Anais do XV Encontro de Mirmecologia**. Londrina: Editora do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), 2001. p. 53 – 54.

VASCONCELOS, H. L. Effects of forest disturbance on the structure of ground-foraging ant communities in central Amazonia. **Biodiversity and Conservation**. Heidelberg: v. 8, p. 409 – 420, 1999.

VASCONCELOS, H. L.; DELABIE, J. H. C. Ground ant communities from central Amazonia Forest fragments. **Curtin School of Environmental Biology Bulletin**, Perth – AUS.: n. 18, 2000.

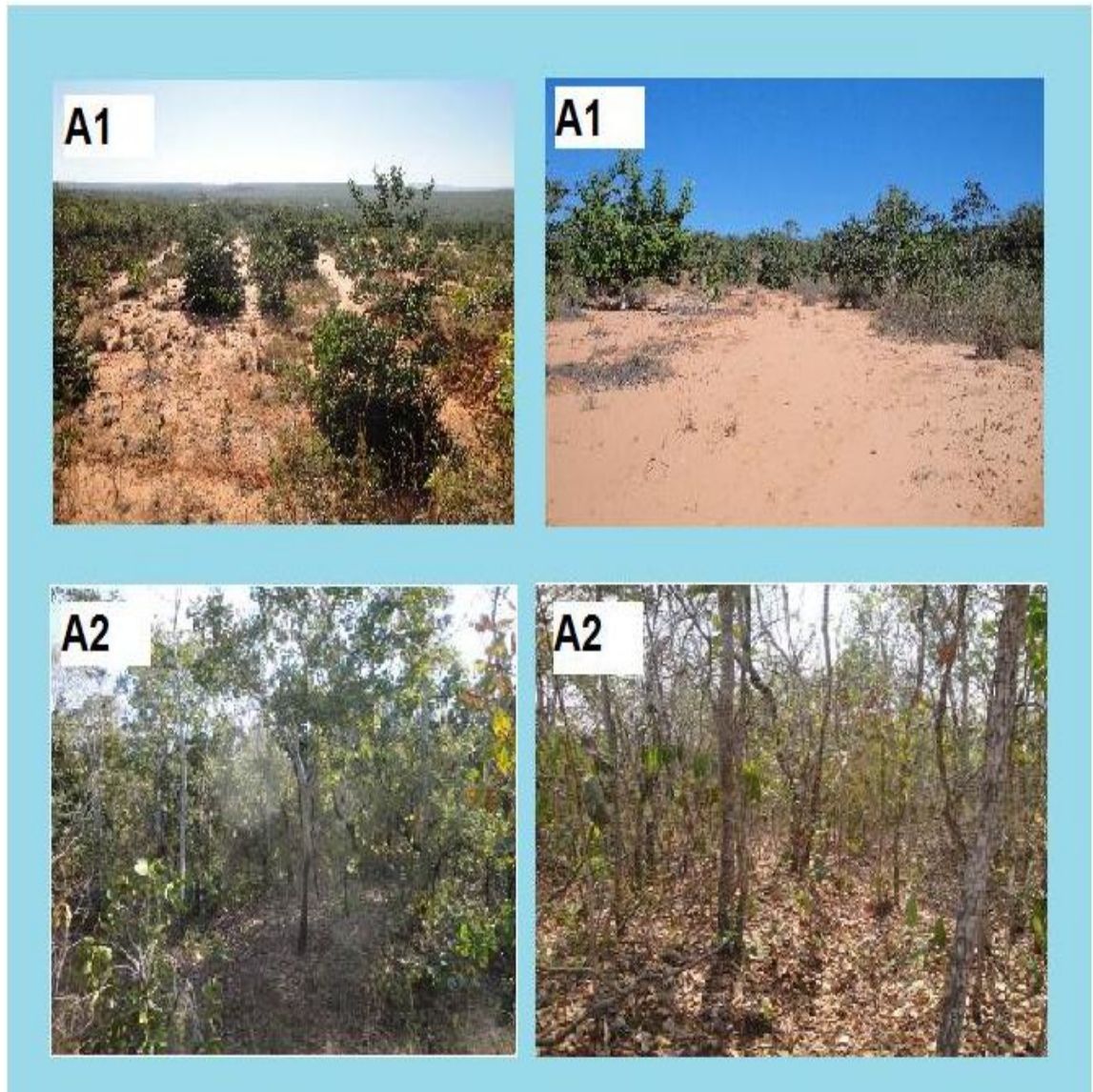
WINK, C. et al. Insetos edáficos como indicadores da qualidade ambiental. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 4, n. 1, p. 60-71, 2005. Disponível em: < http://rca.cav.udesc.br/rca_2005_1/wink.pdf>. Acesso em: 01 set. 2009.

ANEXOS

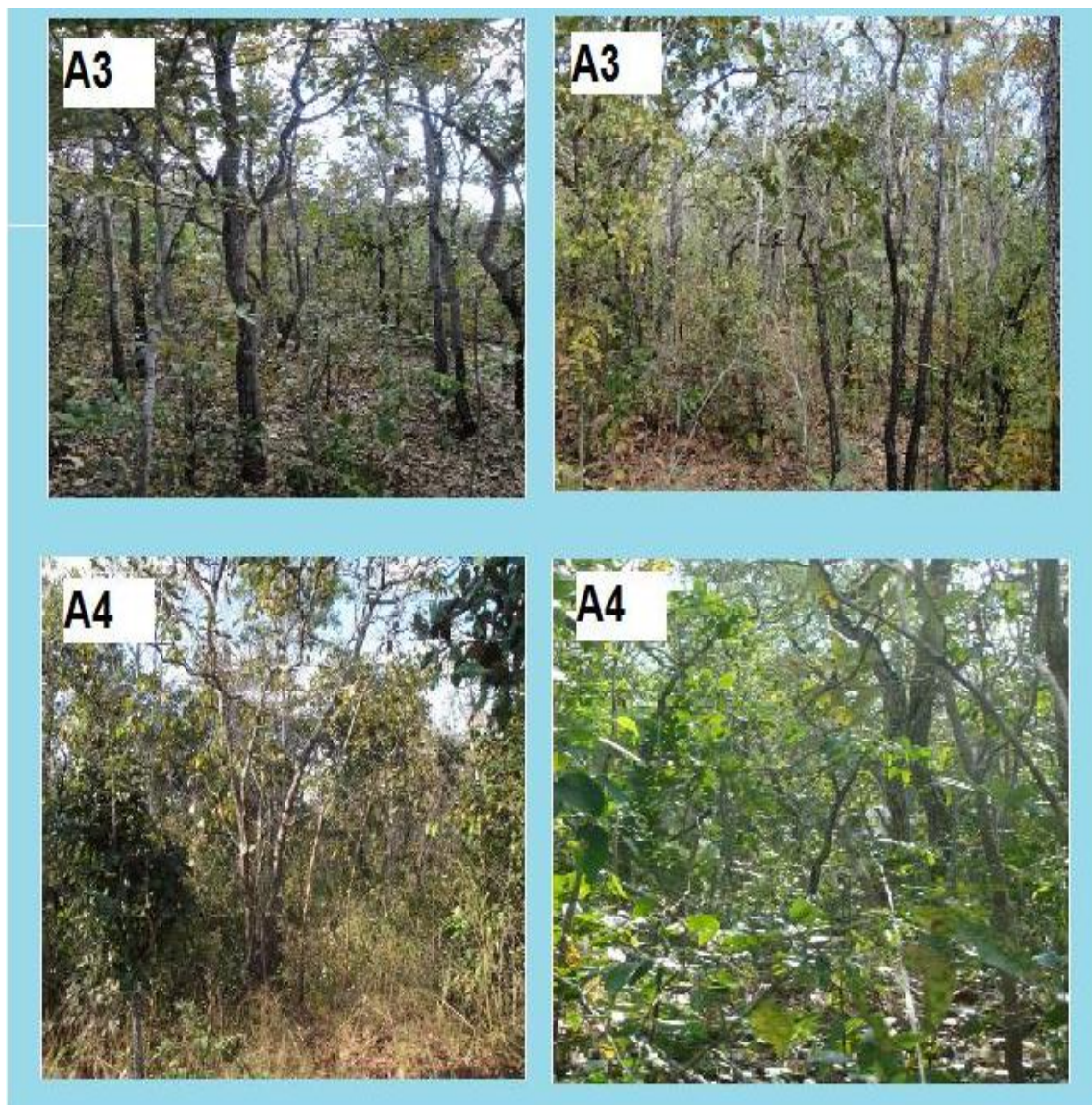


FONTE: GOOGLE EARTH (2012).

ANEXO A. IMAGEM DE SATÉLITE DOS AMBIENTES 1, 2, 3 E 4 ALOCADOS PARA AMOSTRAGEM DA MIRMECOFAUNA, COM A DISPOSIÇÃO DOS RESPECTIVOS TRANSECTOS, NA FAZENDA LIMEIRA, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT.



ANEXO B. IMAGENS DO AMBIENTE 1 (A1) E AMBIENTE 2 (A2) NA FAZENDA LIMEIRA, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010. (FONTE: CAROLINE ANJOS VAEZ E WILIAN DE OLIVEIRA ROCHA).



ANEXO C. IMAGENS DO AMBIENTE 3 (A3) E AMBIENTE 4 (A4) NA FAZENDA LIMEIRA, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010. (FONTE: CAROLINE ANJOS VAEZ E WILIAN DE OLIVEIRA ROCHA).



ANEXO D. IMAGENS DE ARMADILHA “PITFALL” INSTALADA NO SOLO E APÓS TÉRMINO DAS COLETAS NA FAZENDA LIMEIRA, MUNICÍPIO DE POXORÉU, MT. JUNHO DE 2010. (FONTE: CAROLINE ANJOS VAEZ E WILIAN DE OLIVEIRA ROCHA).