

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE BIOCÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE

EFEITO DA COMPLEXIDADE AMBIENTAL SOBRE
COMPARTIMENTALIZAÇÃO DE COMUNIDADES DE FORMIGAS
(FORMICIDAE: HYMENOPTERA) EM ESTRATOS VERTICAIS NA
AMAZÔNIA MERIDIONAL

DANIELA DA SILVA MONTEIRO

CUIABÁ - MT

2011

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MATO GROSSO
INSTITUTO DE BIOCIÊNCIAS
CURSO DE MESTRADO EM ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DA
BIODIVERSIDADE

EFEITO DA COMPLEXIDADE AMBIENTAL SOBRE
COMPARTIMENTALIZAÇÃO DE COMUNIDADES DE FORMIGAS
(FORMICIDAE: HYMENOPTERA) EM ESTRATOS VERTICAIS NA
AMAZÔNIA MERIDIONAL

DANIELA DA SILVA MONTEIRO

Dissertação apresentada ao Curso de Pós-Graduação, do Instituto de Biociências, para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação da Biodiversidade

CUIABÁ - MT

2011

M775e

Monteiro, Daniela da Silva.

Efeito da Complexidade Ambiental Sobre Compartimentalização de Comunidades de Formigas (*Formicidae: Hymenoptera*) em Estratos Verticais na Amazônia Meridional./ Daniela da Silva Monteiro. Cuiabá: UFMT, 2011.

66 fls.

Dissertação – Mestrado em Ecologia e Conservação da Biodiversidade - UFMT.

Orientador: Prof. Dr. Thiago Junqueira Izzo

Co-Orientadora: Profa. Dra. Soraia Diniz

1.Compartimentalização. 2.Estratificação Vertical.
3.Comunidades de Formigas. I.Título.

CDU 573 : 574

ORIENTADOR: PROF. DR. THIAGO JUNQUEIRA IZZO

UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso

IB – Instituto de Biociências

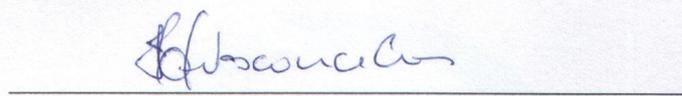
CO-ORIENTADORA: PROF. DRA. SORAIA DINIZ

UFMT – Universidade Federal de Mato Grosso

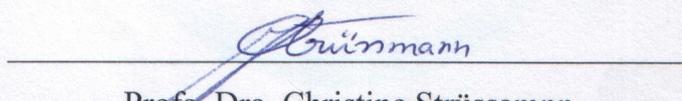
IB – Instituto de Biociências

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Thiago Junqueira Izzo
Universidade Federal de Mato Grosso
Orientador



Prof. Dr. Heraldo Luis de Vasconcelos
Universidade Federal de Uberlândia
Examinador Titular



Profa. Dra. Christine Strüssamnn
Universidade Federal de Mato Grosso
Examinador Titular



Prof. Dr. Roberto de Moraes Lima Silveira
Universidade Federal de Mato Grosso
Examinador Suplente

DEDICATÓRIA

À beleza que move tudo.

Todas as opiniões que há sobre a Natureza
Nunca fizeram crescer uma erva ou nascer uma flor.
Toda a sabedoria a respeito das cousas
Nunca foi cousa em que pudesse pegar, como nas cousas.
Se a ciência quer ser verdadeira,
Que ciência mais verdadeira do que a das cousas sem ciência?
Fecho os olhos e a terra dura sobre que me deito
Tem uma realidade tão real que até as minhas costas a sentem.
Não preciso de raciocínio onde tenho espáduas.

Alberto Caeiro
(Poesia Completa de Alberto Caeiro)

AGRADECIMENTOS

Ao professor Dr. Thiago J. Izzo pela orientação e por todo o cuidado que dispensa palavras. À professora. Dra Soraia Diniz pela co-orientação e continuidade da boa relação.

Ao auxílio dos colegas Ricardo Eduardo Vicente, Janaína Noronha, Carla Lopes Velasquez, Wesley Dáttilo, Juliana Bonanomi, Kleber Vecchi Júnior, Bruno J. Rauber, Everton José Almeida, Evandro F. dos Santos, Jocieli Oliveira, Miquéias Ferrão Junior e Fernando do P. Florêncio pela ajuda em campo, pela identificação do material coletado e/ou confecção/execução do trabalho em geral. Ao Raphael de Souza R. Gomes pelo auxílio nas análises e programas estatísticos.

Aos profs. Drs. Heraldo Luis de Vasconcelos, Christine Strüssmann, Viviane Laimé e Roberto Silveira pelas pertinentes correções e avaliações. E ao prof. Dr. Domingos de Jesus pela logística e disponibilidade das coletas de campo.

Aos mateiros em campo: Odair, João Carlos Ruiz e Edilson. À Rosália e Leandro Battirola pela aconchegante acolhida em seus lares em Sinop.

Ao CNPq pela bolsa de estudos; ao Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio) por toda a disponibilidade de pesquisa oferecida e à Coordenação de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação da Biodiversidade da UFMT.

SUMÁRIO

LISTA DE FIGURAS.....	x
LISTA DE TABELAS.....	xii
RESUMO.....	1
ABSTRACT.....	2
1. INTRODUÇÃO.....	3
2. ÁREA DE ESTUDO.....	7
3. MATERIAIS E MÉTODOS.....	10
4. RESULTADOS.....	15
5. DISCUSSÃO.....	25
6. CONCLUSÃO.....	32
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	33
ANEXO 01.....	43
ANEXO 02.....	49
ANEXO 03.....	50

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** A. Mapa do Brasil e em cinza o estado de Mato Grosso; B. mapa do estado de Mato Grosso e em cinza o município de Cláudia e C. mapa do município de Cláudia evidenciando a localização das três unidades básicas do estudo, sendo M1, módulo “1”, M2, módulo “2” e M3 o módulo “3” 07
- Figura 2.** A. Esquema dos módulos “1” e “2”, com duas trilhas paralelas no sentido Leste-Oeste de 5 km e seis trilhas paralelas no sentido Norte-Sul com 1 km de extensão, e B. módulo “3”, com duas trilhas (Leste-Oeste) de 3 km e quatro (Norte-Sul) de 1km, sendo que cada ponto nos esquemas representa o início de uma parcela de 250 metros de extensão..... 09
- Figura 3.** Esquema da coleta de dados por parcela: A. ponto de instalação do *pitfall*; B. pontos de medição da profundidade da serapilheira; C. pontos de medição do número de toques da vegetação e D. metodologia empregada para medição do número de toques da vegetação em uma haste de 2 m, apoiada sobre estrutura de madeira de um metro e nível de construção..... 12
- Figura 4.** Número de espécies de formigas em dois estratos verticais (serapilheira do solo e vegetação sub-arbórea) em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos, em floresta manejada na Amazônia meridional, município de Cláudia, Mato Grosso. O número de espécies foi ordenado de acordo com os dados de riqueza do solo de modo decrescente para facilitar a observação..... 15
- Figura 5.** Porcentagem de frequência de ocorrência dos indivíduos das subfamílias em dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional (serapilheira do solo – barra escura e vegetação sub-arbórea – barra clara) em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso..... 16
- Figura 6.** Curva de rarefação representando o número de espécies de formigas registradas em função do número de indivíduos coletados em dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional: serapilheira do solo (linha clara) e vegetação sub-arbórea (linha escura) em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso..... 17
- Figura 7.** Relação entre riqueza total de espécies de formigas de dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional e a complexidades da vegetação sub-arbórea (A) e da serapilheira do solo (B) em 24 parcelas de

250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso..... 18

Figura 8. Ordenação direta das espécies registradas na vegetação, em relação à complexidade da vegetação em floresta manejada na Amazônia meridional em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso..... 20

Figura 9. Ordenação direta das espécies registradas na serapilheira do solo, em relação à complexidade da vegetação em floresta manejada na Amazônia meridional em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso..... 22

Figura 10. Composição de espécies de formigas coletadas no solo e na vegetação, em dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional (serapilheira do solo e vegetação sub-arbórea) em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso..... 24

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Resultados da análise de covariância com medidas repetidas: grau de liberdade (gl), valor do teste (F) e probabilidade (p), relacionando o número total de espécies de formigas com a complexidade da serapilheira e da vegetação; diferença de riqueza de espécies entre solo e vegetação; diferença de riqueza entre estratos com a complexidade da vegetação e do solo.....	17
---	----

RESUMO

Entre os objetivos centrais de ecologia de comunidades está o entendimento da distribuição das espécies nos sistemas e dos fatores que mantêm essa distribuição, inclusive em diferentes escalas espaço-temporais. Apesar de se reconhecer a ampla distribuição das formigas nos estratos verticais, pouco se sabe dos padrões estruturais das comunidades. Diante disso, objetiva-se investigar se as comunidades de formigas são compartimentalizadas em dois estratos verticais em florestas manejadas na Amazônia meridional e se essa estrutura é influenciada pela complexidade ambiental; analisar se a composição das comunidades em cada estrato e a riqueza de espécies são determinadas pela complexidade e analisar se as comunidades dos estratos são correlacionadas. Este estudo está inserido no Programa de Pesquisa em Biodiversidade, tendo sido amostradas 24 parcelas de 250m de extensão, distantes 1km entre si, em três áreas, no município de Cláudia, Mato Grosso, seguindo o método RAPELD, entre novembro de 2009 e fevereiro de 2010. Foram usadas diferentes metodologias para coleta de formigas: armadilhas tipo *pitfall* para formigas de solo (dez em cada parcela) e método similar ao “guarda-chuva” entomológico para as da vegetação, em quatro pontos ao redor dos *pitfalls*. Em cada ponto de coleta de formigas foram medidas variáveis de complexidade ambiental do solo (profundidade da serapilheira) e da vegetação (número de toques de arvoretas em uma haste de 2 metros, posicionada a um metro do solo). Ao todo foram registradas 255 espécies de formigas, distribuídas em 48 gêneros e 11 subfamílias. Na vegetação foram identificadas 109 espécies, pertencentes a sete subfamílias e na serapilheira do solo, 215 espécies distribuídas em 11 subfamílias, sendo observada substituição na composição das subfamílias nos estratos. A riqueza absoluta e a relativa foram maiores no solo, porém, essa diferença na riqueza relativa não variou em função da complexidade. A composição de espécies entre estratos diferiu amplamente, mas a complexidade não foi determinante na similaridade de espécies entre eles. As comunidades de formigas não co-variam, porém, ambas têm a composição estruturada pela complexidade da vegetação. Os dois estratos, embora distantes apenas um metro, apresentam comunidades totalmente independentes, que respondem a fatores ecológicos diferentes, fato este que contribui como informação ecológica relevante para outros grupos, o que é fundamental para as políticas de conservação e preservação, especialmente na Amazônia meridional.

Palavras-chave: Compartimentalização; estratificação vertical, comunidades de formigas

ABSTRACT

One of community ecology central goals is the understanding of species distribution different scales and of the factors that maintain that distribution even at different spatiotemporal scales. While ants were known to have a widely distribution in the vertical strata, little is known on the structural patterns of communities. Therefore, the objective of this study is to determine if ant communities of managed forests in meridional Amazonia are divided in two, according with verticals strata, soil and low vegetation. Additionally were determined if this structure of ant community is influenced by environmental complexity; if the composition of communities in each stratum and species richness are influenced by complexity and if the communities of the strata are correlated. This study was inserted on the “Programa de Pesquisa em Biodiversidade” and was sampled 24 plots of 250m long and 1km away from each other in three areas in the municipality of Claudia, Mato Grosso, following the method RAPELD between November 2009 and February 2010. Two different methodologies were used for collecting ants: pitfall traps for ants of leaf litter (ten in each plot) and a method modified from ‘beating tray’ to ant of vegetation at four points around the pitfalls. At each sampling point, also environmental variables of complexity of the soil (leaf litter depth) and vegetation (number of touch of plants in a rod of 2 meters, positioned one meter from the ground), were measured. Altogether, there were recorded 255 species of ants, belonging to 48 genera and 11 subfamilies. In Vegetation have been identified 109 species belonging to seven subfamilies and soil litter 215 species in 11 subfamilies, being observed replaced in composition in the subfamilies of strata. The absolute and relative richness was higher in the leaf litter, however, this difference in relative richness did not vary with the complexity. Additionally, the communities of ants did not co-vary, but both have the composition structured by the complexity of the vegetation. The two strata, although only one meter apart, have completely independent communities that respond to different ecological factors, a fact that contributes to ecological information relevant to other groups, which is fundamental to the preservation and conservation policies, especially in the meridional Amazon .

Keywords: compartmentation, vertical stratification, meridional Amazonia

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, cientistas do mundo todo têm documentado taxas alarmantes de extinções de espécies atribuídas a ações humanas (Spray e McGlothlin 2003) sem que haja dados básicos de sua distribuição ou papel ecológico no ecossistema. Nesse cenário, estudos e medidas foram tomadas visando minimizar essa perda, sendo esse o foco da biologia da conservação (Gibbons e McGlothlin 2003). O entendimento do modo como as espécies se distribuem no espaço (Zhou e Zhang 2008) e das forças que mantêm essa distribuição (Schimida e Wilson 1985) poderia fornecer meios eficazes de garantir a conservação da diversidade.

O modo pelo qual a diversidade é retratada, muitas vezes ignora que mecanismos sejam dependentes de escala (Loreau 2000; Wu 2004; Rahbek 2005). Sabe-se, todavia que a diversidade pode se estruturar em nível regional ou em escalas locais (Ricklefs 2004). Os fatores que atuam numa escala regional estão ligados à história evolutiva das espécies e às conformações biogeográficas do espaço (Ricklefs 2004), enquanto os fatores locais estão relacionados, por exemplo, a interações interespecíficas e atividades de forrageamento das espécies (Spiesman e Cumming 2008). As diversidades em ambas as escalas são diretamente conectadas pelos mecanismos locais e regionais que agem num continuum de tempo e espaço (Ricklefs 2004), pois fatores ligados às interações ou atividades locais das espécies respondem e se interconectam com história biogeográfica e evolutiva dessas.

Entre os ambientes que apresentam alta diversidade de espécies em escalas locais e regionais, e que têm perdido em biodiversidade mais aceleradamente nos últimos anos, estão as florestas tropicais, que apesar de cobrirem apenas 7% da superfície terrestre (Scariot 1998), elas detêm mais de 50% das espécies do mundo (Wilson 1988; Gentry 1992). Entre as florestas tropicais de maior relevância, situa-se a Floresta Amazônica, especialmente por ser a maior floresta tropical do mundo, mas que, como observado por alguns autores (Wasserman et al. 2001; Loureiro 2002; Zuquim et al. 2007), já foi historicamente retratada como relativamente homogênea. Apesar dessa abordagem, ela apresenta considerável heterogeneidade ambiental, mesmo em pequenas escalas espaciais (e.g. Tuomisto et al. 1995; Peres 2005) que vem sofrendo inúmeros impactos, seja pelo desmatamento, invasão para fins agropecuários (Higuchi et al. 2003, Barona et al. 2010), exploração madeireira (Lentini et al. 2005) e queimadas (Kauffman

et al. 1998). Apenas no período entre agosto de 2008 e agosto de 2010, foram registrados 13915km² de área desmatada na Amazônia Legal (Brasil 2010). As extensões de floresta Amazônica que abrangem o estado de Mato Grosso pertencem ainda ao chamado “arco do desmatamento”, região que tem sofrido altos índices de desmatamento (Castro 2005).

A alta diversidade de espécies da região amazônica também se estende à fauna de formigas, que é especialmente abundante na região e é estruturada de modo heterogêneo no ambiente (Carvalho e Vasconcelos 2002; Davidson 1997; Yanoviak e Kaspari 2000; Leponce et al. 2004). Na Amazônia Central, as formigas, juntamente com as térmitas, representam três quartos da biomassa da fauna de solo (Fittkau e Klinge 1973) e executam importante papel na manutenção da estrutura e funcionamento de vários ecossistemas terrestres (Hölldobler e Wilson 1990; Folgarait 1998). Especialmente pela alta diversidade, por serem facilmente amostradas, por responderem às pressões externas de modo semelhante a outros *taxa*, e por interagirem com inúmeros grupos (plantas, fungos, vertebrados e outros invertebrados), as formigas são consideradas sistemas úteis na investigação das condições do ambiente e da diversidade dos organismos (Alonso 2000). Dada sua importância, as formigas estão entre os grupos chave na priorização de ações e áreas para a conservação biológica da Amazônia (Overall 2001).

As formigas são amplamente distribuídas no ambiente florestal, tanto no solo, compondo um táxon abundante, quanto na vegetação, onde são largamente distribuídas (Hölldobler e Wilson 1990), estando presentes em todos os estratos das florestas (Brühl et al. 1998). Elas se distribuem nos restos orgânicos do solo, onde constroem seus ninhos, atuando como engenheiras do ambiente, auxiliando na ciclagem do material orgânico (Coutinho 1984; Farji-Brener e Silva 1995) e inorgânico por revolvimento do solo (Hölldobler e Wilson 1990). Em florestas tropicais, uma fração importante e abundante de comunidades animais de serapilheira é composta por formigas (York 1999). Em contrapartida, uma grande gama de espécies de formigas está associada à vegetação (Hughes e Westoby 1990; Hölldobler e Wilson 1990; Carvalho et al. 2004) e muitas dessas têm seus ninhos em árvores ou em troncos ocos (Hölldobler e Wilson 1990), podendo estar associadas à vegetação herbácea, arbustiva ou, inclusive, habitando o dossel. Funcionalmente, estão entre os artrópodes arborícolas mais importantes (Hölldobler e Wilson 1990). Há também espécies de formigas que

interagem com mirmecófitas, espécies de plantas que apresentam associação mutualística obrigatória e defensiva com formigas (Beattie 1985; Val e Dirzo 2004). De fato, os dois estratos, solo e vegetação, funcionam como dois habitats diferentes, e essa estratificação vertical nas comunidades contribui para a manutenção da alta diversidade de espécies de formigas (Benson e Harada 1988; Brühl 1998).

Apesar de se reconhecer a existência de diferença na distribuição das formigas ao longo dos estratos verticais (Yanoviak e Kaspari 2000; Campos et al. 2008), pouco se sabe dos padrões estruturais das comunidades. Um exemplo é que não é claro se há a formação de “compartimentos de espécies” entre diferentes estratos (ou habitats), ou seja, diferentes sub-comunidades ocupando o solo e a vegetação. Esse tipo de estrutura se justificaria pelas distinções entre recursos disponíveis em cada um desses estratos, o que poderia, inclusive, gerar diferenças no número de espécies entre eles, pois, sendo um estrato mais favorável que outro à coexistência de mais espécies, ocasionaria distinções na riqueza das sub-comunidades ou “compartimentos”. Entre as diferenças estruturais dos estratos, estão: a dimensionalidade (Yanoviak e Kaspari 2000), a disponibilidade de áreas para nidificação (Wilson 1959), as diferenças na diversidade de espécies e a oferta de alimentos (Davidson 2003 e 2008; Hölldobler e Wilson 1990).

Diante das particularidades dos estratos, é provável que as espécies se especializem em um ou outro (Andersen 1986), evitando gastos energéticos na lida com as especificidades de ambientes distintos, além de maximizar ganhos ou minimizar gastos com interações competitivas (Hölldobler e Wilson 1990; Savolainen e Vepsäläinen 1988). Desta forma, a comunidade local pode formar duas ou várias subcomunidades, onde os componentes apresentem especializações para uso de um ou outro estrato. As subcomunidades teriam uma estrutura própria e seria previsível, mesmo em ambientes tão próximos, que houvesse uma alta substituição de espécies entre estes estratos, formando uma estrutura análoga aos compartimentos de comunidades interativas (Lewinsohn et al. 2006). Dessa forma, a porcentagem de espécies em comum (similaridade) representa o quão ‘isolados’ são estes dois “compartimentos”. Para fins desse trabalho, define-se daqui pra frente, o uso do termo compartimentalização para a baixa similaridade entre estas duas sub-comunidades. A existência de duas tão próximas espacialmente funcionando de modo diferente, revela que a diversidade se apresenta num viés local muito sutil, o que implica ainda em

mudanças regionais pouco perceptíveis em abordagens da diversidade que desconsiderem esses padrões.

Sabe-se que o arranjo das espécies de formigas dentro das comunidades é influenciado pela distribuição dos recursos a serem explorados, bem como pelas estratégias utilizadas para a sua obtenção (Fowler et al. 1991). Dessa forma, a complexidade do ambiente poderia proporcionar número maior de micro-habitats nos estratos, favorecendo a coexistência de mais espécies (Oliveira et al. 1995; Fonseca e Diehl 2004; Leal 2003; Ribas e Schoereder 2002; Corrêa et al. 2006; Andersen 1997). Deve haver ainda neste cenário, número maior de especialistas para usufruir os recursos específicos disponíveis, acarretando maior diferenciação entre comunidades (Ribas e Schoereder 2002) e gerando compartimentos bem definidos na comunidade se as subcomunidades diferirem em composição entre estratos. Portanto, ambientes mais complexos permitiriam o estabelecimento de mais espécies especialistas (Ribas et al. 2003), e estas teriam vantagem no uso do estrato, excluindo espécies generalistas. Já em ambientes estruturalmente mais simples é previsível que haja um número menor de espécies coexistindo, sendo estas em sua maioria, espécies generalistas no uso do habitat. Neste tipo de estrutura compartimentalizada, ambas as comunidades apresentariam, ainda, dinâmicas díspares, sendo que os fatores modeladores das comunidades as afetariam de modos distintos.

Diante das hipóteses apresentadas, objetiva-se investigar se comunidades de formigas apresentam-se compartimentalizadas em dois micro-ambientes muito próximos (estratos verticais: solo e vegetação sub-arbórea) em florestas manejadas na Amazônia meridional e se essa estrutura é influenciada pela complexidade ambiental. Objetiva-se, também, analisar se a composição das comunidades de formigas em cada estrato é determinada pela complexidade ambiental; se as comunidades de solo e vegetação são correlacionadas entre si e se a riqueza de espécies (total e nos estratos) é influenciada pelos dados de complexidade.

2. ÁREA DE ESTUDO

Este estudo está inserido no Programa de Pesquisa em Biodiversidade (PPBio), gerado no âmbito da Secretaria de Políticas e Programas de Pesquisa e Desenvolvimento, do Ministério de Ciência e Tecnologia (<http://ppbio.inpa.gov.br>). Foram amostradas três unidades básicas (módulos) no bioma amazônico no estado de Mato Grosso seguindo o método RAPELD (Magnusson et al. 2005). Esta metodologia é uma adaptação do método de parcelas desenvolvido por Gentry (1982), e objetiva amostrar comunidades biológicas em áreas amostrais grandes, e ao mesmo tempo minimizar a variação de fatores que afetam as comunidades, o que requer amostragem de áreas pequenas (Magnusson et al. 2005). Dos três módulos amostrados, os módulos “1” e “2” localizam-se na Fazenda Continental (11° 24' S e 55° 19' W, altitude 483 m) e o módulo “3”, na Fazenda Iracema (11°38' S e 055°05'W, altitude média 371 m). Ambas estão situadas no município de Cláudia, Mato Grosso, e os três módulos são distantes entre si aproximadamente 20 km (Figura 1).

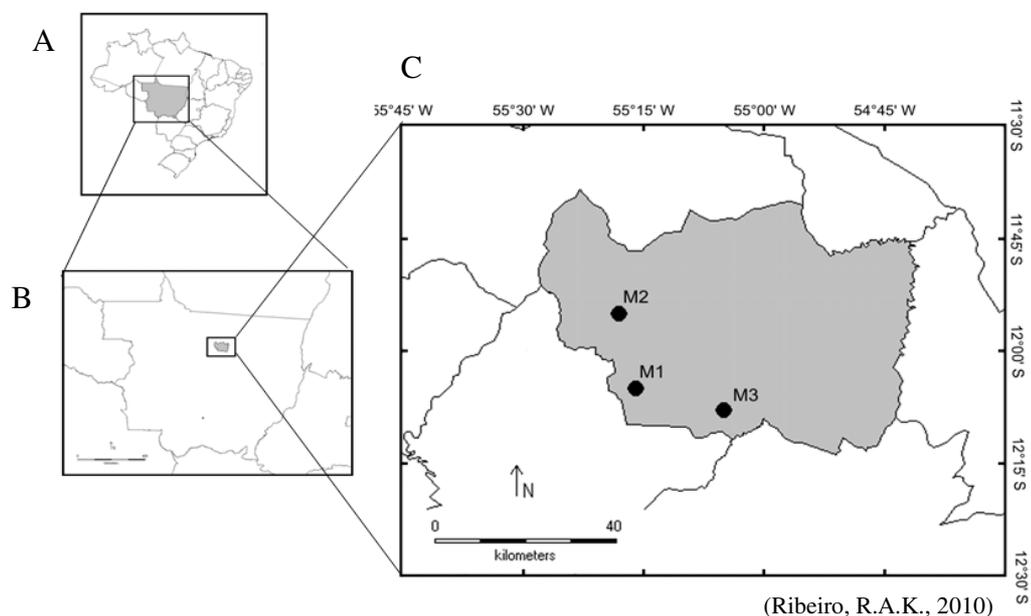


Figura 1: A. Mapa do Brasil e em cinza o estado de Mato Grosso; B. mapa do estado de Mato Grosso e em cinza o município de Cláudia e C. mapa do município de Cláudia evidenciando a localização das três unidades básicas do estudo, sendo M1, módulo “1”, M2, módulo “2” e M3 o módulo “3”.

O município de Cláudia localiza-se na região centro-norte do estado. Os módulos estão inseridos na ecorregião denominada Florestas Secas de Mato Grosso (Ferreira et al. 1999), que corresponde a cerca de 10% do Bioma Amazônico e constitui uma zona de transição, limitada ao norte e a oeste pela floresta úmida, e ao leste e sul pelo Cerrado (Carvalho 2006; Suli 2004). A formação vegetal predominante da região forma ecótono entre a Floresta Ombrófila e a Floresta Estacional (IBGE 1992). A temperatura média anual é de aproximadamente 24°C e a precipitação de 2.000 mm/ano, sendo que aproximadamente metade desse volume concentra-se na estação chuvosa (dezembro a fevereiro) e apenas um por cento é registrado para a estação seca (junho a setembro) (Vourlitis et al. 2002). O clima caracteriza-se por apresentar um período de seca mais prolongado em relação à porção norte da Amazônia (Suli 2004).

A vegetação nas áreas dos módulos é predominantemente de espécies arbóreas, características da floresta de transição amazônica, como *Tovomita schomburgkii*, *Qualea paraensis* e *Brosimum lactescens*, verdes durante todo o ano (Suli 2004). As áreas são compostas por florestas já manejadas, com diferentes históricos de manejo (corte seletivo de madeira), sendo que o módulo “1” foi manejado há oito anos (2002), o módulo “2” há 15 (1995) e o terceiro, há 29 anos (1981). Os módulos “1” e “2” foram instalados em uma área de floresta contínua, fragmentada apenas pela presença de estradas de terra desativadas ou em uso, apenas para acesso à sede da fazenda e transporte de madeira e produtos agrícolas. Já o módulo “3” foi estabelecido em um trecho de floresta cercada a oeste e a leste por plantações, havendo ligação com duas grandes áreas de vegetação nativa. Pelo manejo realizado, em todas as áreas há presença de pequenas clareiras, ocasionadas pela retirada e armazenamento de madeira extraída.

Os dois primeiros módulos são compostos por seis trilhas paralelas e equidistantes (1 km) no sentido Norte-Sul e duas trilhas paralelas e equidistantes (1 km) no sentido Leste-Oeste, em forma de grade, formando um retângulo de 5 km² (Figura 2). A cada quilômetro ao longo das trilhas de 5 km (leste-oeste) há uma parcela permanente de 250m de extensão, resultando em 12 parcelas em cada um dos módulos. O módulo “3” é similar aos anteriores, mas tem apenas quatro trilhas paralelas e equidistantes (1 km) no sentido Norte-Sul e duas de 3 km no sentido Leste-Oeste. Como nos módulos anteriores, há uma parcela permanente de 250m de extensão a cada quilômetro, o que resulta em oito parcelas neste módulo. As parcelas de todos os módulos foram implantadas respeitando-se a cota altimétrica, o que minimiza as

variações de solo e altitude e garante que os dados não sejam influenciados diretamente por esses fatores, não considerados na pesquisa.

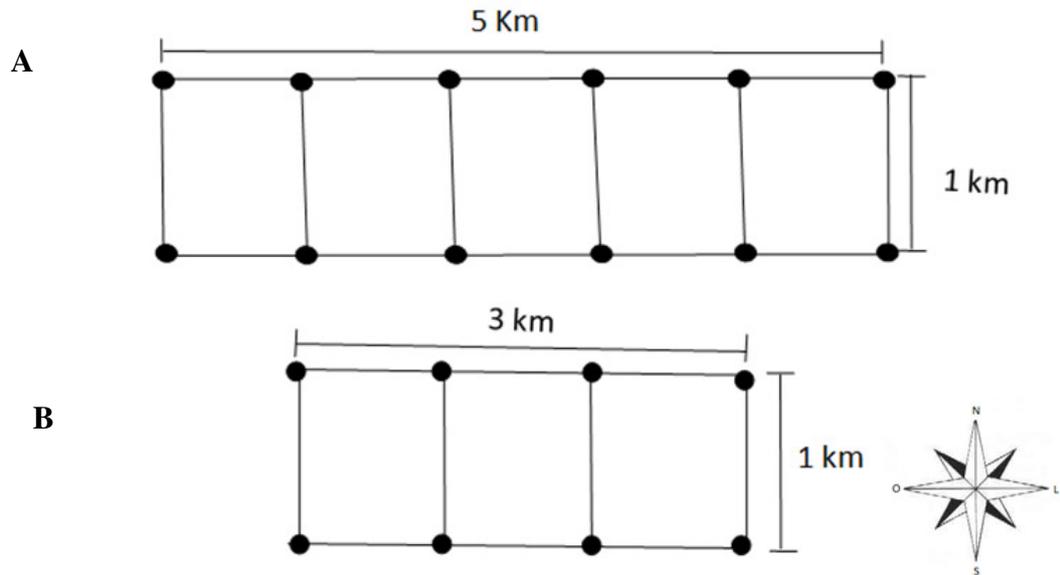


Figura 2: A. Esquema dos módulos “1” e “2”, com duas trilhas paralelas no sentido Leste-Oeste de 5 km e seis trilhas paralelas no sentido Norte-Sul com 1 km de extensão, e B. módulo “3”, com duas trilhas (Leste-Oeste) de 3 km e quatro (Norte-Sul) de 1km, sendo que cada ponto nos esquemas representa o início de uma parcela de 250 metros de extensão.

3. MATERIAIS E MÉTODOS

Coleta de dados

As coletas foram realizadas entre os meses de novembro de 2009 e fevereiro de 2010, em um total de 24 parcelas distribuídas nos três módulos: 11 parcelas no módulo “1”, seis parcelas no módulo “2” e oito parcelas no terceiro módulo. Essa quantidade reduzida de parcelas amostradas foi ocasionada por questões logísticas independentes da intenção da pesquisa.

Foram usadas duas diferentes metodologias para capturar formigas que forrageiam na vegetação ou no solo, justamente pelas diferenças estruturais, porém, objetivando a captura de formigas que se locomovem ativamente no ambiente. Para coleta de formigas de solo, em cada parcela foram instaladas armadilhas de interceptação e queda (tipo *pitfall*) a cada 25 metros, totalizando dez por parcela. Essas dez armadilhas foram instaladas a aproximadamente 2 m ao lado da trilha central da parcela (à direita ou à esquerda, aleatoriamente), por ela ser via de passagem de outros pesquisadores. A armadilha do tipo *pitfall* é empregada para captura de insetos que forrageiam ativamente sobre o solo (Bestelmeyer et al. 2000). Os *pitfalls* consistiram em potes de 10 centímetros de altura e 15 de diâmetro, enterrados no nível do solo, contendo em seu interior água (250 ml aproximadamente), algumas gotas de detergente neutro para a quebra da tensão superficial e sal para conservação. Para proteção das armadilhas, sobre cada uma foram colocados pratos descartáveis, apoiados em quatro palitos de madeira, de forma a montar um pequeno “telhado” suspenso que não impedia a entrada de formigas, mas sim o acúmulo de água de chuva, detritos e folhas. Essas armadilhas permaneceram ativas por 48 horas.

As formigas de vegetação foram coletadas com método similar ao “guarda-chuva” entomológico, que é especialmente usado para coleta de pequenos insetos e aranhas que também forrageiam ativamente, mas sobre a vegetação (Almeida et al. 1998). Essa amostragem foi feita em quatro locais ao redor de cada *pitfall*, distante deles aproximadamente 2 metros, amostrando as arvoretas presentes que tinham entre um e quatro metros de altura aproximadamente. Para a coleta, foi confeccionada uma armação quadrada de arame de aço resistente (1m²) e sobre essa estrutura foi costurada malha branca. Essa estrutura foi colocada previamente sob a vegetação a ser amostrada,

numa altura de aproximadamente 1m do solo e um auxiliar produziu distúrbios na vegetação com a mão, fazendo com que a fauna caísse sobre ela. A vegetação foi agitada sobre a estrutura durante aproximadamente 20 segundos e as formigas eram coletadas manualmente e colocadas em frascos etiquetados contando álcool 90°. Em seguida os distúrbios eram repetidos até que parassem de cair novos indivíduos.

As formigas coletadas foram encaminhadas ao Laboratório de Interação Inseto-Planta da Universidade Federal de Mato Grosso para triagem e identificação. Para identificação em nível de espécie, representantes dos distintos morfotipos foram enviados ao Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo, aos cuidados do Dr. Carlos Brandão. O material testemunho foi depositado na Coleção Entomológica da Universidade Federal de Mato Grosso.

Em cada ponto de coleta de formigas, foram medidas variáveis associadas à complexidade ambiental do solo e da vegetação. Para avaliação da complexidade do solo, foi medida a profundidade da serapilheira em quatro pontos equidistantes a aproximadamente 30 cm de cada *pitfall* (Figura 3B), utilizando régua graduada. Para aferir a complexidade da vegetação, foi estabelecido um ‘índice de complexidade’ para este estrato, adaptado de Bullock (1996), obtido pelo número de ramos de arvoretas que tocavam em uma haste de 2 metros, posicionada a um metro de altura, perpendicular ao solo (Figura 3D). A medida foi feita em quatro pontos ao redor de cada *pitfall* (a 2 m deste), de modo perpendicular à linha da parcela (Figura 3C). O índice assume a premissa que quanto mais densa e complexa a estrutura da vegetação, maior era o número de toques na haste. A partir das quarenta medidas de profundidade da serapilheira, e das quarenta medidas da estrutura da vegetação, foi estimada a média por parcela. Essas duas medidas expressaram a complexidade da vegetação sub-arbórea e a complexidade da serapilheira do solo de cada parcela.

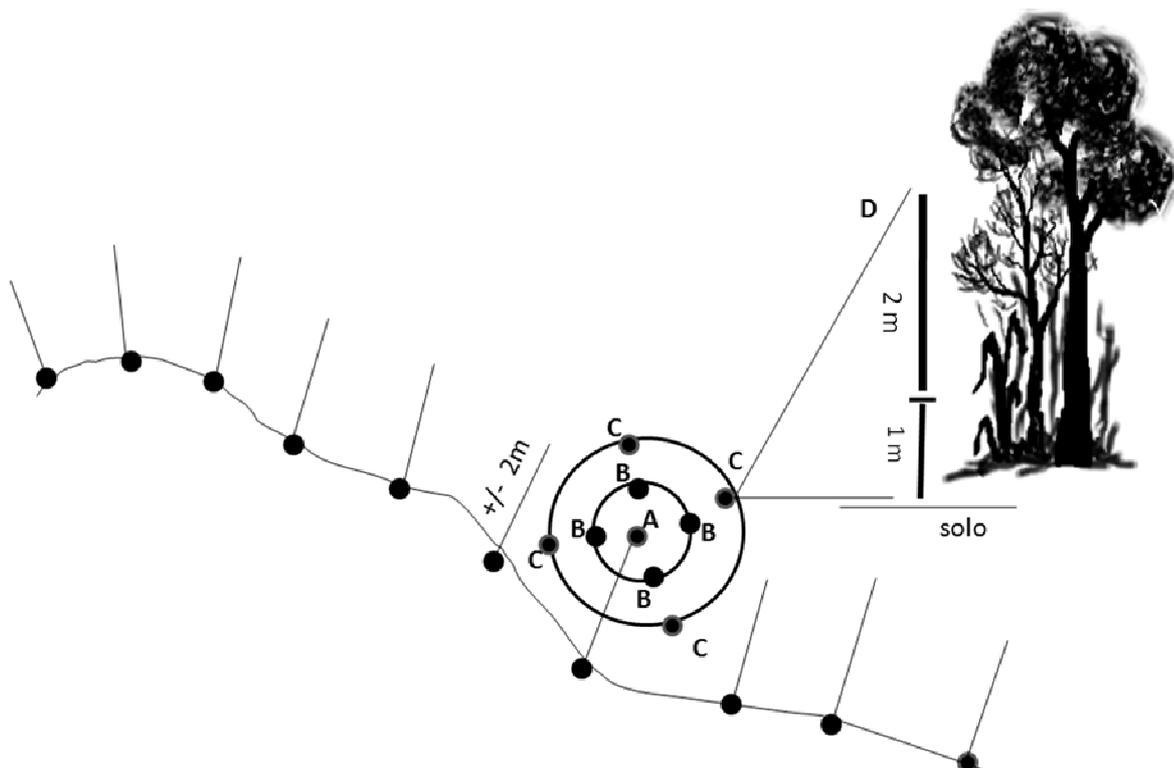


Figura 3: Esquema da coleta de dados por parcela: A. ponto de instalação do *pitfall*; B. pontos de medição da profundidade da serapilheira; C. pontos de medição do número de toques da vegetação e D. metodologia empregada para medição do número de toques da vegetação em uma haste de 2 m, apoiada sobre estrutura de madeira de um metro e nível de construção.

Tratamentos estatísticos:

Descrição da comunidade

Para possibilitar a comparação da riqueza de espécies de formigas entre os estratos, bem como acessar a suficiência amostral em ambos, foram construídas curvas de rarefação, utilizando o software PAST (Ryan et al. 1995). O uso desta análise por indivíduo foi optado como medida para amenizar os efeitos dos métodos de amostragem diferentes. Esse método permite comparar a diversidade taxonômica em amostras de diferentes tamanhos, por haver peso sobre a frequência com a qual as espécies aparecem na amostra (Ryan et al. 1995).

Estrutura da comunidade

Para avaliar a diferença na composição de espécies entre os estratos, foi utilizada a análise de Coordenadas Principais (PCoA) partindo de uma matriz de dissimilaridade obtida por uma modificação no índice Diserud-Ødegaard proposta por Baselga et al. (2007). Em determinados casos, se um índice que não é independente da riqueza é

usado, quando as comunidades amostradas apresentam certo gradiente de riqueza, as diferenças na composição devido a diferença na riqueza podem não ser distinguidas das diferenças reais na composição (que independem do número de espécies) (Baselga et al. 2007). Este índice utilizado traz essa abordagem, e portanto optou-se por sua utilização desse índice para evitar possíveis interferências da riqueza (tão dissimilar entre os ambientes comparados) no entendimento da composição de espécies (Baselga, 2007), uma vez que a diferença no número de espécies entre estratos é previsível *a priori* (Brühl et al. 1998; Yanoviak e Kaspari 2000; Campos et al. 2008).

A análise de coordenadas principais foi empregada a fim de sumarizar as informações da composição da comunidade de formigas da parcela, escolhido em detrimento de outros por capturar a maior variação dos dados, gerando eixos ortogonais (Legendre e Legendre 1998). Os dois primeiros eixos obtidos na PCoA foram usados conjuntamente como variáveis dependentes em uma Análise de Variância Multivariada (MANOVA) no Systat 12.0 (Wilkinson 2007), tendo como variáveis independentes os estratos (modelo: PCoA1, PCoA2 = constante + estratos). Os *singletons* (espécies com ocorrência única) foram excluídos das análises acima descritas, pela possibilidade existente dessas espécies representarem artefatos de amostragem (Novotný e Basset 2000).

A fim de testar o efeito da complexidade sobre a similaridade de espécies entre estratos, foi realizada regressão múltipla. Nesta regressão foi relacionada a similaridade da comunidade de formigas dos estratos de cada parcela aos valores de complexidade de ambos os estratos. Nesse caso, uma vez que não havia a comparação categórica entre os dois estratos, a similaridade de espécies foi recalculada utilizando o índice de Sorensen. por meio do programa estatístico Systat 12.0 (Wilkinson 2007) (modelo: similaridade entre estratos = constante + complexidade da vegetação + complexidade do solo). A matriz de similaridade de espécies também foi calculada através do índice de Sorensen. Posteriormente, foram feitas duas PCoAs (uma para cada estrato), geradas a partir de matrizes de dissimilaridade também obtidas pelo índice de Sorensen, para testar separadamente se a composição das comunidades variava em função da complexidade da vegetação ou do folhicho. Para cada estrato, utilizando os dois primeiros eixos de cada PCoA foram feitas regressões múltiplas multivariadas, tendo a complexidade dos estratos como variáveis independentes (modelo: PCoA1, PCoA2 = constante + complexidade da vegetação + complexidade do solo). O índice de Sorensen foi

empregado por sua robustez, bem como por ser comumente e satisfatoriamente empregado em análises ecológicas (Legendre e Legendre 1998).

Para visualização da relação entre composição de espécies e complexidade da vegetação, foram construídos gráficos de ordenação direta com as espécies registradas no solo e na vegetação por meio do programa estatístico *Comunidata v 1.6* (Dias 2009). Para a análise de correlação entre as comunidades dos estratos, foi usado o teste de Mantel, utilizando o programa PAST (Ryan et al. 1995).

Para comparação do número de espécies entre os estratos por parcela (riqueza relativa), e para determinar se o número de espécies está relacionado com os fatores descritores da complexidade ambiental, foi feita uma Análise de Covariância (ANCOVA) de medidas repetidas (modelo: riqueza de espécies = constante + complexidade da vegetação + complexidade do solo + (complexidade da vegetação x complexidade do solo) + estrato). Neste caso, como as amostragens foram feitas de forma pareada, o número de espécies de formigas em cada estrato foi a unidade de repetição (pareamento) e as co-variáveis preditoras foram a complexidade da vegetação e da serapilheira. Em uma análise de medidas repetidas, as mesmas variáveis são medidas várias vezes para cada caso, sendo as variáveis dependentes os meios de repetições (Wilkinson 2007). Esta análise foi realizada no Systat 12.0 (Wilkinson 2007).

4. RESULTADOS

Descrição da comunidade

Ao todo foram registradas 2994 ocorrências de formigas em 480 amostras (240 na vegetação sub-arbórea e 240 na serapilheira do solo). Desse total, 74,06% foram encontradas no solo e 25,86% na vegetação. A soma total de indivíduos está distribuída em 257 espécies, 48 gêneros e 11 subfamílias. O estrato mais rico em espécies de formigas foi o solo, com 215 espécies, enquanto na vegetação houve 109 espécies (ANEXO 01). Em todas as parcelas, o número de espécies no solo foi maior do que na vegetação (Figura 4).

Do total de morfoespécies coletadas, 64 ocorreram apenas uma vez (*singletons*) (25,09% das espécies). O percentual de *singletons* foi semelhante em cada um dos estratos: das 109 espécies coletadas na vegetação, 37 foram coletadas uma vez (33,94%) e das 215 coletadas na serapilheira do solo, 73 espécies (33,95%) tiveram ocorrência única.

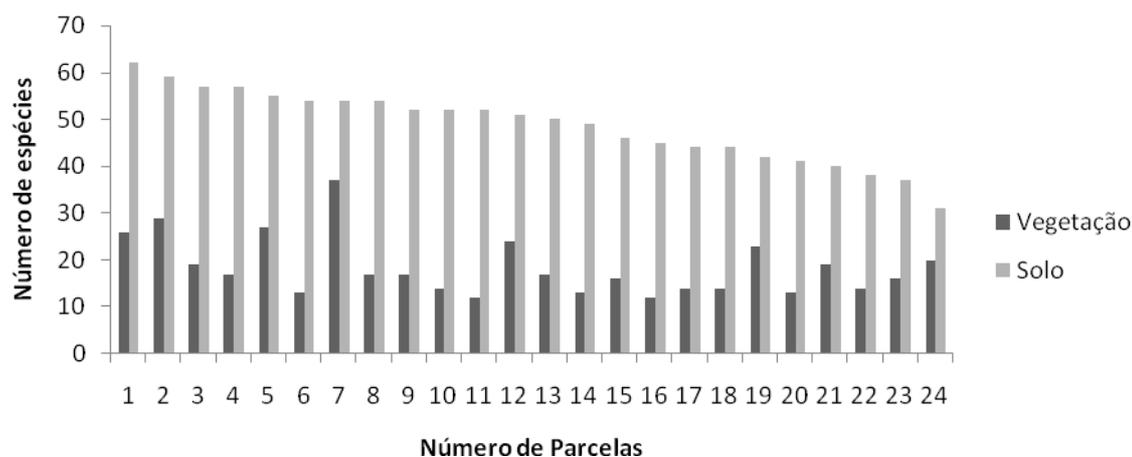


Figura 4: Número de espécies de formigas em dois estratos verticais (serapilheira do solo e vegetação sub-arbórea) em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos, em floresta manejada na Amazônia meridional, município de Cláudia, Mato Grosso. O número de espécies foi ordenado de acordo com os dados de riqueza do solo de modo decrescente para facilitar a observação, sendo que em todas as parcelas o número de espécies no solo foi maior que na vegetação.

Na comunidade de formigas da vegetação, foram identificadas sete subfamílias e na comunidade da serapilheira do solo, 11 subfamílias (ANEXO 02). Myrmicinae foi a

subfamília mais rica em ambos os estratos (44,03% das morfoespécies da vegetação e 57,014% das do solo). Em seguida, na vegetação, foi Formicinae (26,06% das morfoespécies), Dolichoderinae (16,51%), Pseudomyrmecinae (5,5%), Ponerinae (4,58%), Ectatomminae (1,83%) e Paraponerinae (0,91%). No solo, depois de Myrmicinae, a subfamília mais rica foi Formicinae (16,12%), seguida de Ponerinae (10,14%), Dolichoderinae (5,53%), Ecitoninae (2,76%), Pseudomyrmecinae (0,92%) e Cerapachyinae, Amblyoponinae, Heteroponerinae e Paraponerinae (0,46% das espécies, cada). Nota-se na amostragem, gradual substituição na ocorrência de indivíduos das subfamílias entre estratos (Figura 5).

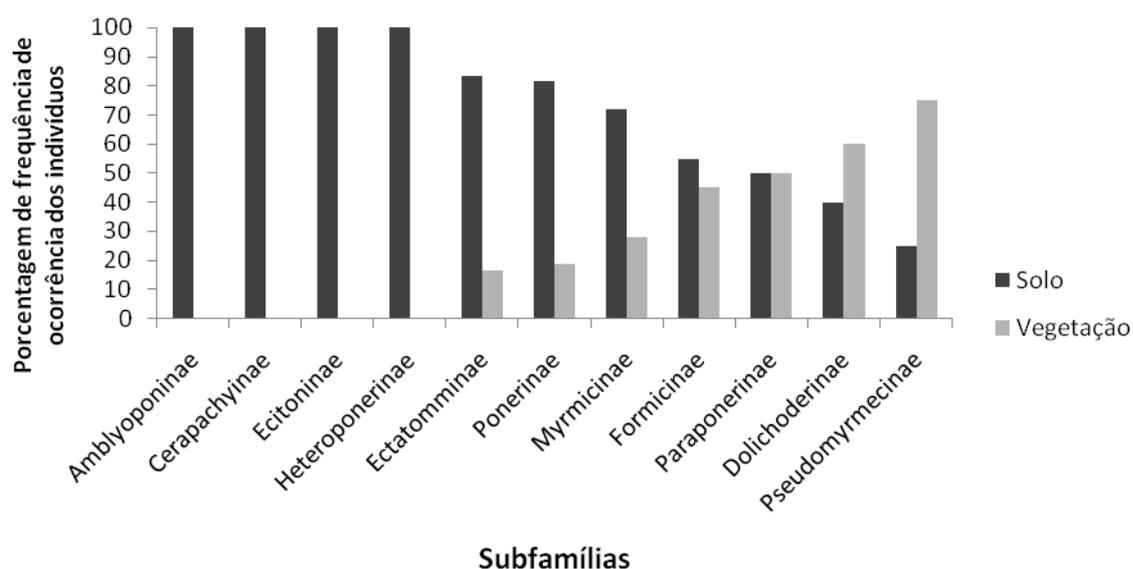


Figura 5: Porcentagem de frequência de ocorrência dos indivíduos das subfamílias em dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional (serapilheira do solo – barra escura e vegetação sub-arbórea – barra clara) em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso.

A riqueza absoluta foi maior na serapilheira do solo que na vegetação (Figura 6). Apesar da diferença na riqueza, não houve a estabilização da curva de rarefação para nenhum dos estratos, mas esta demonstra que mesmo havendo suficiência amostral, solo e vegetação permaneceriam com riquezas dissimilares. Adicionalmente ao maior número total de espécies encontradas no solo, também pode ser observado maior número de espécies neste estrato por parcela (riqueza relativa) (Tabela 1). Em média

foram encontradas 48 espécies por parcela no solo (D. P \pm 7,8) e 19 na vegetação (D. P \pm 6,3).

Tabela 1: Resultados da análise de covariância com medidas repetidas: grau de liberdade (gl), valor do teste (F) e probabilidade (p), relacionando o número total de espécies de formigas com a complexidade da serapilheira e da vegetação; diferença de riqueza de espécies entre solo e vegetação; diferença de riqueza entre estratos com a complexidade da vegetação e do solo.

Variáveis	gl	F	P
Riqueza total nos estratos			
Complexidade do solo	1	2,09	0,16
Complexidade da vegetação	1	3,96	0,06
Erro	21		
Diferença na riqueza entre estratos			
Complexidade do solo	1	15,86	0,01
Complexidade da vegetação	1	1,57	0,22
Complexidade da vegetação	1	0,03	0,86
Erro	21		

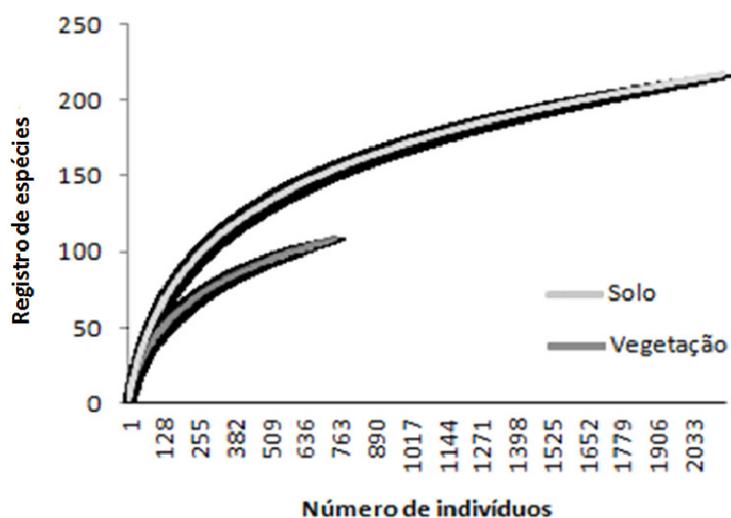


Figura 6: Curva de rarefação representando o número de espécies de formigas registradas em função do número de indivíduos coletados em dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional: serapilheira do solo (linha clara) e vegetação sub-arbórea (linha escura) em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso.

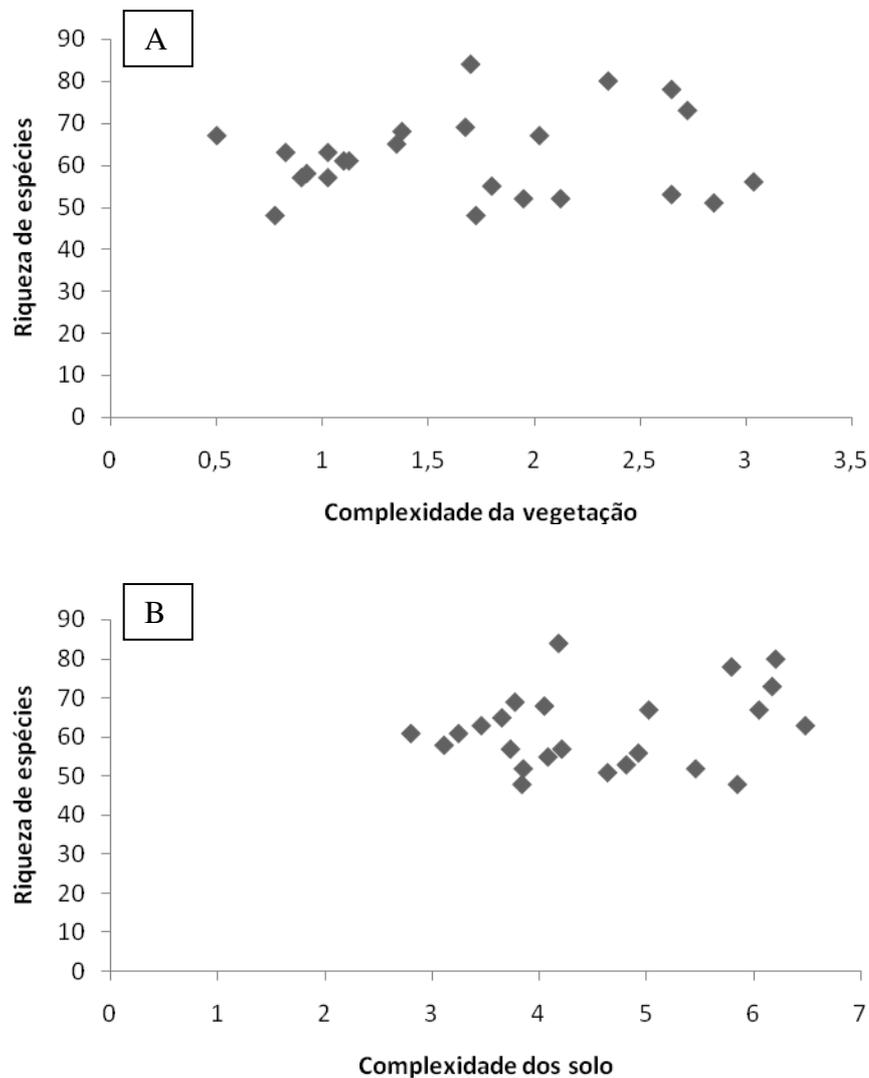


Figura 7: Relação entre riqueza total de espécies de formigas de dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional e a complexidades da vegetação sub-arbórea (A) e da serapilheira do solo (B) em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso.

Avaliando a ocorrência geral das 255 espécies entre os dois estratos amostrados, a maior porcentagem delas foi encontrada exclusivamente no solo (146 espécies -

56,9%). A porcentagem de espécies coletadas apenas na vegetação (40 espécies - 15,56%) foi menor do que a encontrada em ambos os estratos (69 espécies - 26,84%) (ANEXO 01). Ao todo, foram registradas 48 espécies (18,67% da riqueza total) ocorrendo concomitantemente em solo e vegetação na mesma parcela (ANEXO 03). Porém, essas espécies variaram em sua fidelidade de ocorrência nos estratos, como por exemplo, uma espécie não identificada do gênero *Camponotus* (sp. 13 - ver ANEXO 03), que ocorreu em 90,9% das vezes em vegetação (10 de 11 ocorrências). Em contrapartida, uma espécie não identificada do gênero *Pheidole* (sp. 18 - ver ANEXO 03) ocorreu em apenas 5,88% das vezes em vegetação (1 de 17 ocorrências).

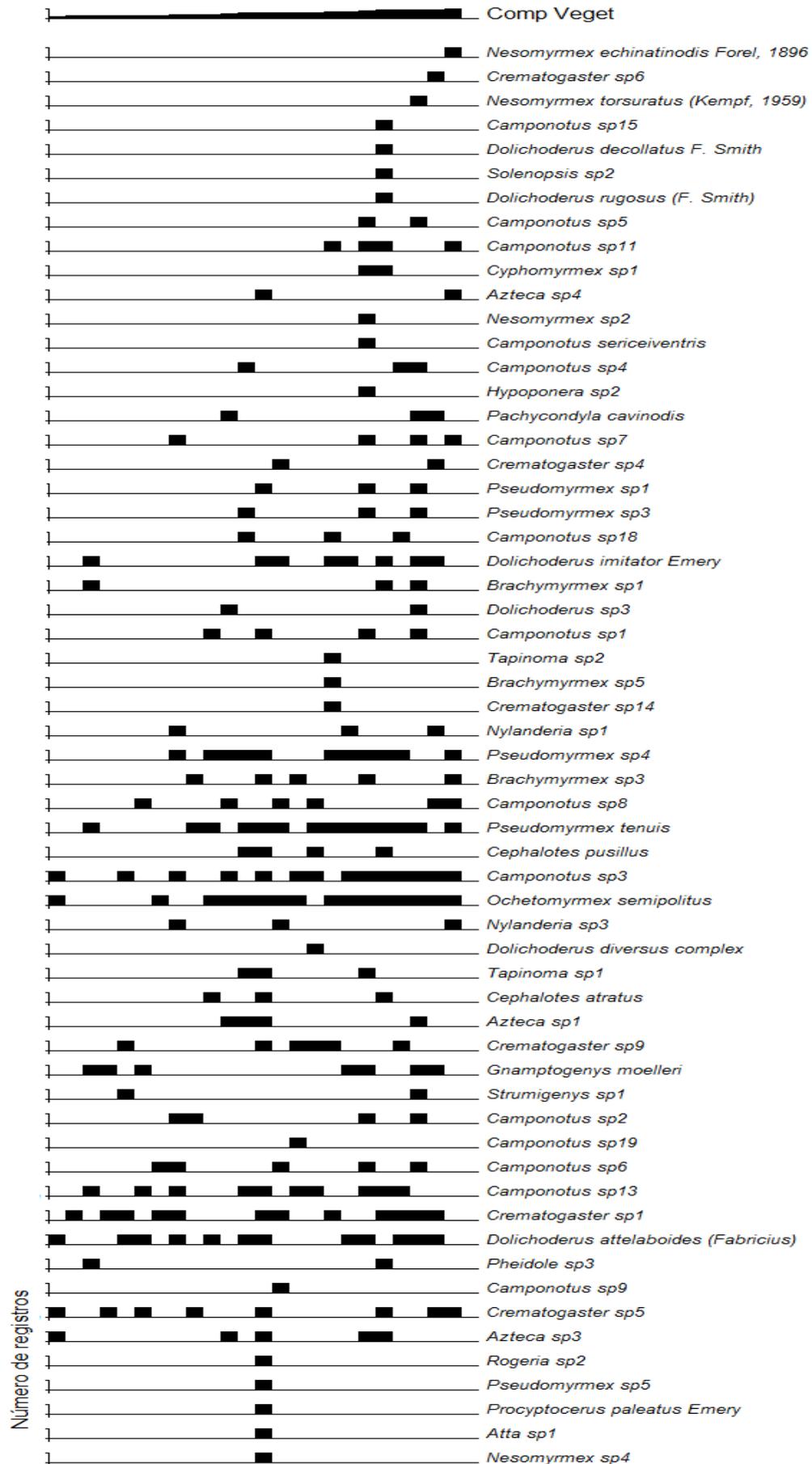
Em cada parcela houve pelo menos duas espécies que ocorreram concomitantemente nos dois estratos e, em todas as parcelas, uma média de cinco espécies aproximadamente (D.P.±2,40) registradas tanto no solo, quanto na vegetação. Isso significa em média, apenas cerca de 10% do número geral de espécies coletadas em cada parcela, assim como uma alta fidelidade local por estrato. Quando analisada a representatividade do número de espécies que ocorreram nos dois estratos por parcela, ela variou em função do número de espécies coletadas em cada um dos estratos. Apenas 10,4% (D.P. ±3,8) das espécies encontradas no solo também foram encontradas na vegetação. Em contrapartida, na vegetação, essa proporção foi de 28,9% (D.P. ± 12,7). Assim, a representatividade de espécies ocorrentes nos dois estratos na mesma parcela foi maior na vegetação do que no solo.

Estrutura da comunidade

Os dois primeiros eixos da PCoA explicaram 84,24 % da similaridade real das matrizes, sendo que o primeiro eixo foi responsável por capturar 51,7% da variação e o segundo 32,54%. A partir destes eixos, é observado que a composição qualitativa de espécies entre estratos diferiu amplamente (MANOVA, Pillai-trace: $p < 0,01$; $F = 112,3$; $DF = 2,48$), como evidenciado pelo gráfico de ordenação da PCoA (Figura 10).

Os dados de similaridade de espécies entre estratos não se mostraram relacionados aos valores de complexidade do solo ($F = 0,26$; $p = 0,61$) e da vegetação ($F = 0,116$; $p = 0,73$) na regressão múltipla. Todavia, ambas as comunidades, de solo e de vegetação, são estruturadas em função da complexidade da vegetação (Pillai-trace $F = 6,12$; $p < 0,01$ e $F = 4,87$; $p = 0,018$ respectivamente) (Figuras 8 e 9). A profundidade do folhíço não influenciou a composição da comunidade de formigas da serapilheira (Pillai

trace $F=1,7$; $p=19$), bem também não foi relacionada com a como a composição de formigas da vegetação (Pillai trace $F=1,31$; $p=0,29$).



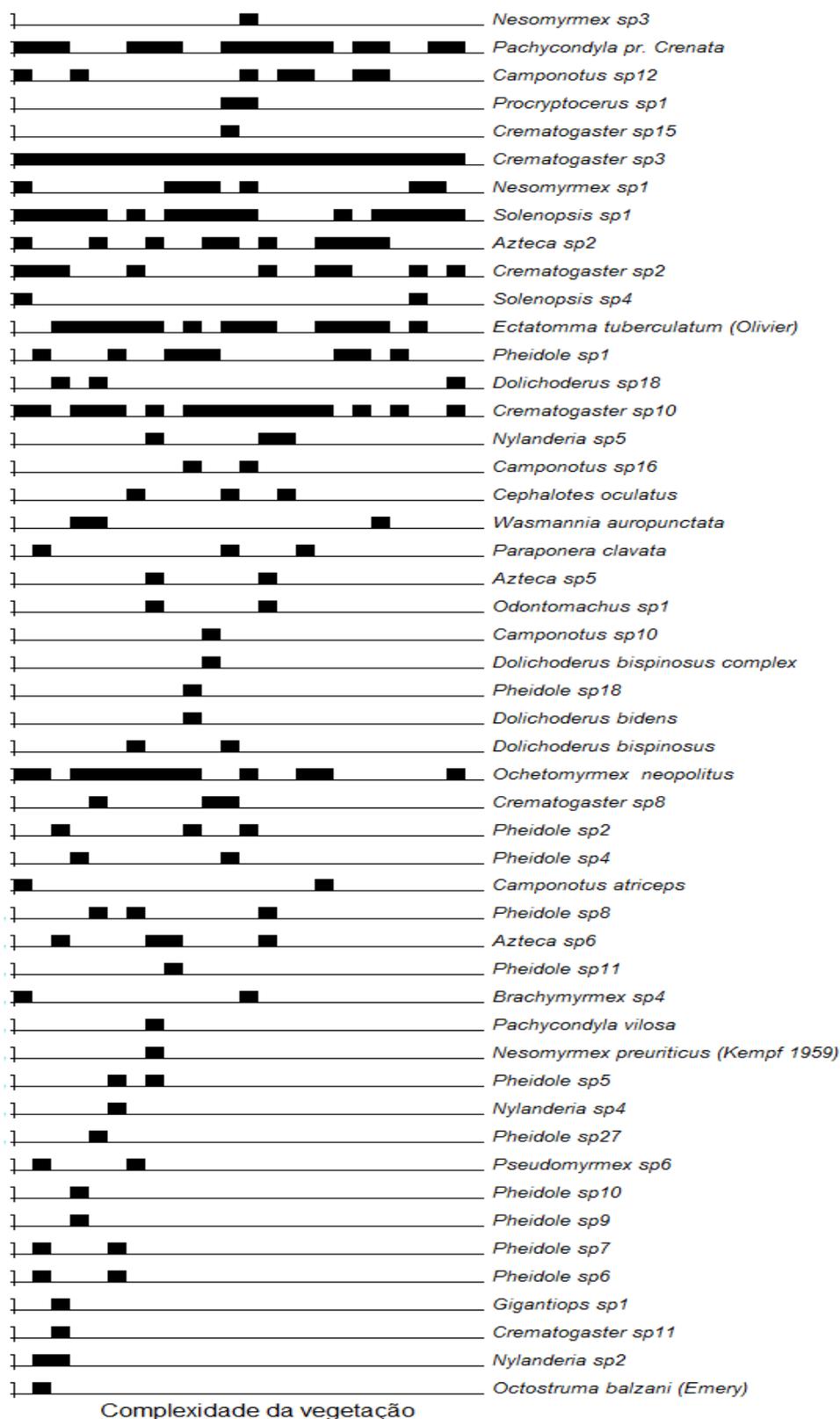
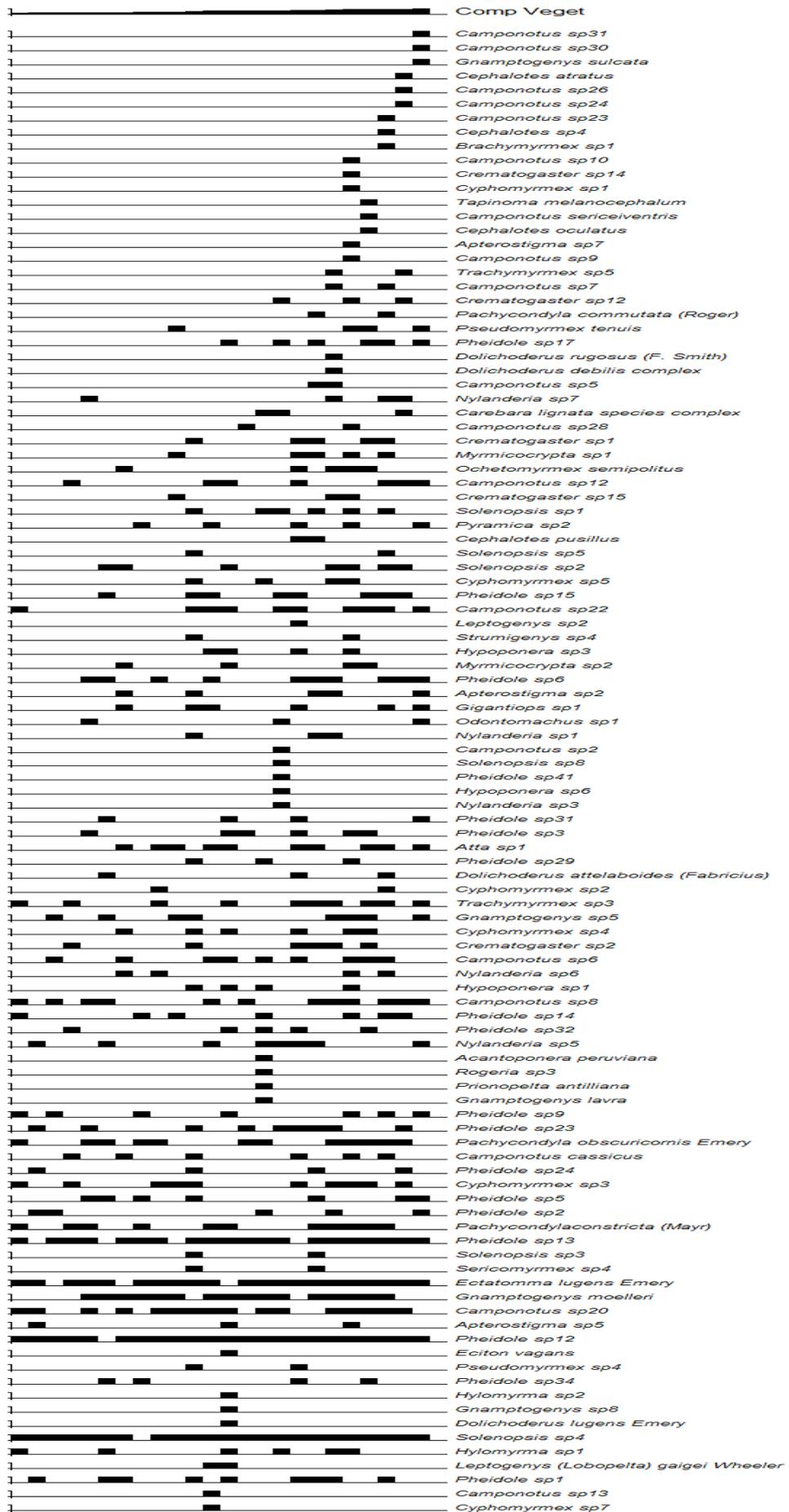


Figura 8: Ordenação direta das espécies registradas na vegetação, em relação à complexidade da vegetação em floresta manejada na Amazônia meridional em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso.



Número de registros	Species
1	<i>Pheidole sp16</i>
1	<i>Dolichoderus imitator</i> Emery
1	<i>Megalomyrmex pr. wallacei</i>
1	<i>Pheidole sp26</i>
1	<i>Strumigenys sp2</i>
1	<i>Hypoponera sp4</i>
1	<i>Nylanderia sp2</i>
1	<i>Creumatogaster sp3</i>
1	<i>Creumatogaster sp10</i>
1	<i>Trachymyrmex sp4</i>
1	<i>Pachycondyla harpax</i> (Fabricius)
1	<i>Nylanderia sp4</i>
1	<i>Pachycondyla crassinoda</i> (Latreille)
1	<i>Camponotus sp4</i>
1	<i>Pheidole sp19</i>
1	<i>Acromyrmex hystrix</i>
1	<i>Pheidole sp20</i>
1	<i>Neivamyrmex sp1</i>
1	<i>Pheidole sp22</i>
1	<i>Trachymyrmex sp2</i>
1	<i>Pheidole sp28</i>
1	<i>Camponotus sp25</i>
1	<i>Dolichoderus decollatus</i> F. Smith
1	<i>Apterostigma sp3</i>
1	<i>Pheidole sp21</i>
1	<i>Solenopsis sp6</i>
1	<i>Apterostigma sp4</i>
1	<i>Ochetomyrmex neopolitus</i>
1	<i>Carebara urichi</i> (Wheeler)
1	<i>Apterostigma sp1</i>
1	<i>Hypoponera sp2</i>
1	<i>Gnamptogenys horni</i>
1	<i>Sericomyrmex sp1</i>
1	<i>Ectatomma tuberculatum</i> (Olivier)
1	<i>Pheidole sp4</i>
1	<i>Pheidole sp7</i>
1	<i>Pheidole sp11</i>
1	<i>Cyphomyrmex sp6</i>
1	<i>Pheidole sp18</i>
1	<i>Trachymyrmex jamaicensis</i> group
1	<i>Brachymyrmex sp3</i>
1	<i>Camponotus sp18</i>
1	<i>Ectatomma edentatum</i> Roger
1	<i>Wasmannia auropunctata</i>
1	<i>Gnamptogenys striatula</i>
1	<i>Creumatogaster sp5</i>
1	<i>Pheidole sp8</i>
1	<i>Odontomachus sp2</i>
1	<i>Octostruma balzani</i> (Emery)
1	<i>Dolichoderus sp3</i>
1	<i>Wasmannia lutzi</i>
1	<i>Pheidole sp47</i>
1	<i>Pheidole sp30</i>
1	<i>Pheidole sp27</i>
1	<i>Pachycondyla apicalis</i> (Latreille)
1	<i>Pheidole sp38</i>
1	<i>Sericomyrmex sp3</i>
1	<i>Rogeria sp1</i>
1	<i>Pheidole sp37</i>
1	<i>Labidus coecus</i>
1	<i>Mycoccephalus smithi</i> Forel
1	<i>Camponotus sp29</i>
1	<i>Carebara lignata</i> species complex
1	<i>Tapinoma sp2</i>
1	<i>Pheidole sp54</i>
1	<i>Pheidole sp53</i>
1	<i>Pachycondyla ferruginea</i>
1	<i>Acropyga sp1</i>
1	<i>Hypoconera sp8</i>
1	<i>Anochetus bispinosus</i>
1	<i>Pyramica sp1</i>
1	<i>Atta sp4</i>
1	<i>Pheidole sp40</i>
1	<i>Pheidole sp35</i>
1	<i>Acanthostictichus sp1</i>
1	<i>Pheidole sp39</i>
1	<i>Strumigenys sp3</i>
1	<i>Solenopsis sp7</i>
1	<i>Tranopelta gilva</i>
1	<i>Brachymyrmex sp4</i>
1	<i>Pheidole sp49</i>
1	<i>Pheidole sp48</i>
1	<i>Azteca sp6</i>
1	<i>Myrmicocrypta sp3</i>
1	<i>Dolichoderus sp17</i>
1	<i>Hypoconera sp7</i>
1	<i>Dolichoderus bispinosus</i>
1	<i>Cyphomyrmex sp8</i>
1	<i>Creumatogaster sp4</i>
1	<i>Pheidole sp36</i>
1	<i>Nomamyrmex hartigi</i>
1	<i>Paraponera clavata</i>
1	<i>Pheidole sp51</i>
1	<i>Creumatogaster sp16</i>
1	<i>Cephalotes sp5</i>
1	<i>Pheidole sp45</i>
1	<i>Pheidole sp44</i>
1	<i>Pheidole sp43</i>
1	<i>Pachycondyla chelifera</i> (Latreille)
1	<i>Pheidole sp46</i>
1	<i>Pachycondyla cavinodis</i>
1	<i>Eciton burchelli</i>
1	<i>Pheidole sp52</i>
1	<i>Pheidole sp50</i>
1	<i>Creumatogaster sp17</i>
1	<i>Pachycondyla striata</i>

Figura 9: Ordenação direta das espécies registradas na serapilheira do solo, em relação à complexidade da vegetação em floresta manejada na Amazônia meridional em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso.

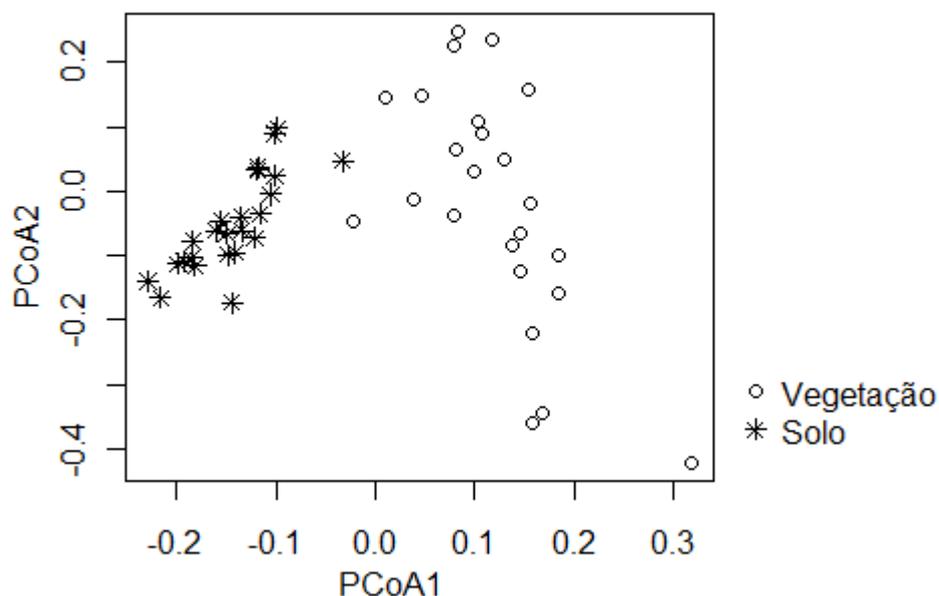


Figura 10: Composição de espécies de formigas coletadas no solo e na vegetação, em dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional (serapilheira do solo e vegetação sub-arbórea) em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso.

O número total de espécies de formigas nos estratos não foi determinado pela profundidade da serapilheira (ANCOVA de medidas repetidas, $F= 2,09$, $p= 0,16$, $gl= 1$), nem pela complexidade da vegetação (ANCOVA de medidas repetidas, $F= 3,96$, $p= 0,06$, $gl= 1$) (Figura 7). A diferença entre o número de espécies de formigas encontradas na vegetação e no solo não variou em função de nenhum dos parâmetros de complexidade do ambiente (ANCOVA de medidas repetidas, $F= 1,57$, $p= 0,22$ para solo e $F= 0,03$, $p= 0,86$ para vegetação) (Tabela 1). E além de diferentes entre si, as comunidades de formigas não se apresentaram correlacionadas (teste de Mantel, 5000 permutações, índice de Sorensen: $r= 0,09$; $p= 0,18$).

5. DISCUSSÃO

Descrição da Comunidade

O número de espécies registradas neste estudo é comparável com outros inventários realizados no bioma amazônico (Oliveira et al. 2009; Vasconcelos et al. 2000). Em todas as parcelas, o número de indivíduos e espécies no solo foi maior que na vegetação e apesar das curvas de rarefação não se mostrarem estabilizadas, revelam claras diferenças na riqueza absoluta. O tipo de recurso disponível nos estratos (disponibilidade de alimento, áreas de nidificação, espaço de contato com outras espécies, diversidade de espécies interatoras, etc.), pode explicar as diferenças entre padrões de riqueza por influir sobre o número de espécies coexistindo. Além disso, no solo há maior oferta de micro-habitats se comparado com a vegetação. Na perspectiva dos pequenos artrópodes, a vegetação é entremeada por “caminhos lineares”, formados pelos galhos e lianas (Yanoviak e Kaspari 2000), enquanto a serapilheira é coberta por camadas de folhas, galhos e outros obstáculos, formando dimensões mais complexas (Kaspari e Weiser 1999). Esses dois estratos são dimensionalmente distintos (Yanoviak e Kaspari 2000) e o arranjo do solo pode ser mais viável para coexistência de maior número de espécies, como já observado em amostragens de outros autores (Longino e Nadkarni 1990; Vasconcelos e Vilhena 2006), sem que tenham a necessidade de competição direta por recursos. Maior número de espécies nesse ambiente era esperado inclusive, por ser o solo entendido como habitat original das formigas, que dele se irradiaram no percurso evolutivo (Brühl et al. 1998). Os dados que evidenciam diferenças na riqueza, poderiam ter sido influenciados pela diferença na eficiência dos métodos, o que é previsível ao se estudar dois ambientes tão estruturalmente distintos. Contudo, apesar dos diferentes métodos, os padrões obtidos, bem como a curva de rarefação de espécies, indicam que a diferença no número de espécies coletadas entre solo e vegetação não é um artefato.

No geral, foi alto o número de espécies registradas apenas uma única vez (*singletons*), se comparado com a porcentagem total de espécies registradas. À primeira vista, pela maior riqueza de espécies no solo, era esperado que este ambiente também apresentasse maior número de *singletons* quando comparado com a vegetação. Porém, a porcentagem de espécies coletadas uma única vez foi virtualmente idêntica entre os dois ambientes. A similaridade no número de *singletons*, talvez revele eficiências similares

nas possibilidades de captura pelos diferentes métodos, nos dois estratos, uma vez que ambos os métodos foram suficientes para capturar representantes de espécies com ocorrência mais restrita.

Na perspectiva da classificação em subfamílias, como observado por Brühl et al. (1998), já era esperada uma substituição na composição em subfamílias entre estratos. Desse modo, segundo Brühl et al. 1998 e Holldöbler e Wilson 2009, seria mais provável amostrar no solo número maior de mirmicíneos e poneromorfos, enquanto que na vegetação, os pseudomirmecíneos, formicíneos e dolichoderíneos. Essa composição não ficou de todo evidenciada, porém, a substituição na composição foi clara. A subfamília Ponerinae, terceira mais rica em espécies no solo é geralmente composta por generalistas e predadores que nidificam e forrageiam nesse substrato (Campos et al. 2007). Já Formicinae e Dolichoderinae estão mais ligadas à exploração de exudatos vegetais (Davidson 2003). Myrmicinae, subfamília com maior representatividade em ambos os estratos é diversa, havendo espécies que, inclusive, se valem de recursos tróficos das plantas (Davidson 2003), mas há grande gama delas ligada ao solo (Holldöbler e Wilson 2009).

Evidenciando a distinção da fauna entre estratos, houve certa fidelidade no geral por parte das espécies a determinado estrato, uma vez que apenas pequena porcentagem delas ocorreu nos dois estratos numa mesma parcela. Além disso, há distinções entre a fauna amostrada em cada estrato. A fauna que ocorreu apenas na vegetação é composta em grande parte pelos gêneros *Camponotus* (17,5% das espécies exclusivas da vegetação), *Azteca* (12,5%), *Pseudomyrmex* (10%), *Nesomyrmex* (10%) e *Dolichoderus* (10%), que são predominantemente encontradas no estrato arbóreo (Holldöbler e Wilson 1990; Wilson 1959). Entre as que apenas ocorreram no solo, grande gama pertence ao grupo das Poneromorfas (*Pachycondyla*, *Hypoponera* e *Gnamptogenys*) (23,64% das espécies exclusivas do solo); ao grupo Attine (*Atta*, *Cyphomyrmex*, *Myrmicocrypta* e *Sericomyrmex*) (15,54%), composto por formigas cultivadoras de fungos (Holldöbler e Wilson 1990 e 2009), *Camponotus* (7,43%) e formigas de correição (*Eciton*, *Labidus* e *Nomamyrmex*) (3,37%). Já entre as coletadas nos dois ambientes, encontram-se gêneros de ampla ocorrência ou muito diversos (Wilson 1976), que têm representantes de espécies de hábitos distintos, como *Pheidole*, *Solenopsis*, *Crematogaster*, *Camponotus* e *Nylanderia*.

Estrutura da comunidade

O conhecimento que se tem sobre diferenças na composição de comunidades de formigas entre estratos verticais, se refere, geralmente, a comunidades de serapilheira e de dossel (e.g. Brühl et al. 1998; Yanoviak e Kaspari 2000). Para amostragens que comparam dossel e solo, a diferença da composição das comunidades é previsível. Todavia, é escassa a literatura revelando a estratificação numa abordagem espacial mais sutil (e.g. Vasconcelos e Vilhena 2006). As comunidades estudadas aqui se situam muito próximas no espaço (cerca de um metro apenas, as separam) e ainda assim foi marcante a diferença na composição das espécies amostradas na serapilheira do solo e na vegetação sub-arbórea. Embora a diferença nas subfamílias já aponte uma clara diferença qualitativa entre comunidade, muitas especializações em formigas são encontradas em nível de gênero ou espécie (Davidson 2003, Holldöbler e Wilson 2009).

Diferenças nas composições de espécies de formigas em padrões verticais já foram observadas em outros estudos (e.g. Vasconcelos e Vilhena 2006; Brühl 1998). Quando comparando sítios de nidificação, as espécies de formigas encontradas em galhos mortos no solo eram diferentes das encontradas nesses tipos de galhos ainda suspensos na vegetação (Rosciszewski 1995 *apud* Brühl et al. 1998). Também foi observada forte estratificação entre as comunidades de formigas de serapilheira do solo e da serapilheira suspensa na vegetação do dossel, em uma floresta neotropical (Longino e Nadkarni 1990). O fator estruturador dessa diferença pode ser a distinção nas condições dos habitats, que é amplamente reconhecida por influenciar a distribuição e a coexistência das espécies nas paisagens (ver Schmida e Wilson 1985).

As florestas em especial são de modo geral estruturalmente complexas e apresentam significativa estratificação vertical na qualidade e quantidade de recursos (Grimbacher e Stork 2007). Neste sentido, de muitas formas as estruturas e padrões dos estratos analisados se distinguem, formando habitats distintos (Yanoviak e Kaspari 2000). As espécies de plantas que compõem a vegetação sub-arbórea variam, podendo inclusive representar 'ilhas' de recursos para organismos pouco móveis (Davidson 1998), além de diferirem em estrutura, morfologia e resistência química à herbivoria (Coley et al. 1985; Coley e Barone 1996). Por outro lado, a serapilheira da floresta é mais homogênea química e fisicamente (Swift et al. 1979), pois grande parte dos compostos químicos são rapidamente perdidos ou assimilados, enquanto os mais estáveis, como lignina e celulose permanecem por mais tempo e compõem grande parte da matéria da serapilheira (Chapin et al. 2002). Outro aspecto a ser considerado é que a

razão entre carbono e nitrogênio (C:N) disponíveis deve diferir significativamente entre estratos. Na vegetação, a razão é de 40:1 ou mais (Yanoviak e Kaspari 2000; Lloyd 1999), enquanto no solo deve ser menor. Isso influi diretamente na fauna que habitará um ou outro ambiente, refletindo-se nas especializações da fauna de cada um. As formigas da serapilheira do solo são, na maioria, predadoras e generalistas (Hölldobler e Wilson 1990) ou se utilizam de materiais em decomposição (Kaspari 1996) usufruindo das altas taxas de nitrogênio disponíveis no solo. As arborícolas por sua vez fazem uso de recursos de nectários extraflorais (Beattie 1985; Brühl et al. 1998) ou de exudatos provenientes de homópteros, que podem fornecer uma dieta líquida, rica em açúcar para algumas espécies de formigas, particularmente pertencentes às subfamílias Formicinae, Dolichoderinae e Myrmicinae (Davidson 1997). Adaptações para dieta tipicamente líquida são mais comumente encontradas em espécies pertencentes às subfamílias Formicinae, Dolichoderinae e Myrmicinae (Davidson 1997, 2003). No solo, esta dieta líquida só pode ser obtida caso a comunidade acesse o subdossel, e todas as subfamílias exclusivamente encontradas no solo não possuem adaptações específicas para esta dieta (Davidson 2003, Holldöbler e Wilson 2009).

De modo geral, as espécies de formigas presentes na vegetação têm fontes mais constantes de recursos (Beattie, 1985) comparadas com as da serapilheira, que têm recursos menos previsíveis (Swift et al. 1979; Coleman et al. 2004). As variações de temperatura e umidade oscilam em espaço e tempo relativamente curtos na vegetação se comparadas com a serapilheira, mesmo em floresta onde a vegetação sub-arbórea é coberta por um dossel. Além disso, inúmeras especializações são observadas na fauna arborícola, sendo que grande parte das formigas de dossel da Amazônia apresentam especializações para a vida arborícola (Holldöbler e Wilson 2009). Algumas dessas formigas, por exemplo, apresentam modificações morfológicas que favorecem a interação com determinadas plantas (Davidson 1997).

Como indicam os resultados de compartimentalização das comunidades, as espécies se restringiram a um estrato determinado. A preferência de algumas espécies em forragear e/ou nidificar em determinado habitat (estrato) pode gerar faunas adaptadas a explorar diferentes recursos, diminuindo a competição e aumentando o número de espécies co-existindo em um estrato (Tobin 1997; Ribas e Schoereder 2007), mas diminuindo o número de espécies coexistindo entre estratos. Os efeitos das diferenças de habitats sobre a diversidade podem ser mediados pelas interações

competitivas (Schmida e Wilson 1985), que são entendidas como modeladoras da diversidade da mirmecofauna (Savolainen e Vepsäläinen 1988). As formigas são reconhecidas como grupo determinantemente competidor (Hölldobler e Wilson 1990), sendo esse tipo de interação (inter e intra-específica) um fator promotor de sua diversidade. A segregação das espécies nos habitats (estratos) pode ser consequência da impossibilidade de ocupações irrestritas, pois diferenças nas condições ambientais podem influir sobre competições interespecíficas por alterarem o status de dominação de espécies (Perfecto e Vandermeer 1996; Parr e Gibb 2010). Desse modo, as especializações e partições de nicho possibilitariam a coexistência local (Albrecht e Gotelli 2001).

Os atributos escolhidos para representar a complexidade dos ambientes não explicam a compartimentalização observada, ou não atuam na escala trabalhada neste estudo. As influências de outros fatores não estimados neste estudo, como temperatura e umidade, por exemplo, talvez sejam mais relevantes para formação de compartimentos. As formigas são consideradas organismos termofílicos devido à preponderância do fator temperatura sobre sua atividade (Kaspari 2000). Já foi também demonstrado, que temperatura e umidade podem afetar criticamente o forrageamento de formigas (Brühl et al. 1999) e que a combinação entre temperatura e precipitação frequentemente é um bom preditor climático para formigas de solo (Sanders et al. 2007), inclusive em grandes escalas (Dunn et al. 2009). Todavia, as diferenças na estrutura física desses ambientes talvez sejam tão díspares que fazem com que fatores como temperatura, pluviosidade, umidade sejam percebidos de modo diferente pelos organismos em cada estrato. A disparidade entre os dois ambientes talvez seja tão relevante que independente do número de ramificações da vegetação, ou da profundidade da serapilheira, a quantidade de espécies de formigas compartilhadas entre estratos permanece muito distante.

Mesmo havendo um gradiente de complexidade na vegetação e na serapilheira do solo, este não influenciou a diferença na riqueza de espécies entre estratos. Esse dado ressalta a diferença entre os ambientes, que é tão relevante que garante a diferença no número de espécies competindo, independentemente do nível de complexidade deles. O tipo do recurso (estrato) se mostrou determinante para diferenciar a quantidade de espécies entre os estratos, o que sustenta diferentes taxas de espécies competindo (Parr e Gibb 2010), mas talvez haja uma taxa de saturação de espécies no ambiente, limitada

pelos próprios recursos. Desse modo, mesmo havendo incrementos espaciais (altura da serapilheira do solo e número de ‘pontes’ na vegetação), estabiliza-se o número de espécies por se haver chegado ao limite de espécies possíveis dentro do sistema. Comunidades biologicamente saturadas podem ser reflexos de interações bióticas muito fortes, sendo que o número de espécies que podem coexistir é limitado por processos locais (Ricklefs 1987; Srivastava 1999, Lopes e Calliman 2008), resistência à invasão, convergência na estrutura de guilda e limitação de recurso (Srivastava 1999). Assim, novas espécies não podem entrar na comunidade sem um conseqüente desaparecimento de outras (Lopes e Calliman 2008).

Diferentemente do que foi encontrado neste trabalho, em estudo recente em Cerrado *strictu sensu* foi observado um padrão aninhado para comunidades de formigas, sendo as espécies da vegetação um subconjunto das do solo (Campos et al. 2008). Esse resultado pode estar associado à falta de “pontes de ligações” na vegetação, não permitindo a passagem das formigas ao longo do estrato vegetal (Campos et al. 2008). No entanto, em ambiente de floresta amazônica, como o estudado, há conexões entre a vegetação sub-arbórea, permitindo a dispersão na faixa horizontal. Para organismos como formigas, a complexidade do ambiente parece estar ligada à quantidade de conexões entre folhas, galhos, etc., que serviriam de “pontes”, aumentando dimensões do estrato e tornando-o importante na diversidade de espécies (Powel et al. 2011). No Pantanal, por exemplo, foi observado que a composição das espécies de formigas se estrutura em função da densidade da vegetação (Ribas e Schoereder 2007) e no cerrado, o número de espécies coexistindo em árvores está relacionado à conectividade da vegetação (“pontes”) (Powell 2011). A necessidade de condições microclimáticas para formigas parece ser decisiva na estruturação da comunidade como um todo (Kaspari 2000). Desse modo, a complexidade da vegetação é determinante na estrutura das comunidades nos estratos através do sombreamento (que influi sobre a composição de espécies no solo) e das “pontes de ligações” formadas no estrato vegetal (que determinam a composição na vegetação).

Dado que as comunidades são diferentes em composição e número de espécies, distúrbios, como manejo florestal, podem influir de modo diferente em cada uma destas comunidades. Além disso, distúrbios na vegetação podem gerar danos indiretamente à comunidade do solo, uma vez que as composições são determinadas pelo mesmo fator (complexidade da vegetação). Como é sabido, na vegetação as espécies de formigas

podem se apresentar em mosaicos de comunidades, modificando a composição em manchas da vegetação (Davidson 1998; Ribas e Schoereder 2002; Parr e Gibb 2010). Como apresentado nesse estudo, numa perspectiva vertical esses ‘grupos’ diferem ainda, dos grupos de espécies do solo, formando um grande mosaico de espécies. Por conta dessas particularidades sutis dos estratos e de seus reflexos sobre as comunidades, estruturas de comunidades podem ser negligenciadas em avaliações de ambientes florestais. Todavia, há necessidade de que estudos e ações conservacionistas nessa região levem em consideração a heterogeneidade (Peres 2005) e os padrões estruturadores das comunidades de espécies (Brown et al. 1995), numa escala apropriada (Rahbek 2005). Demonstrar a existência desses compartimentos tão próximos, ou melhor, dessas duas sub-comunidades independentes auxilia a real interpretação da diversidade e de processos promotores da diversidade em escala local/regional, contribuindo com políticas conservacionistas.

6. CONCLUSÃO

Conclui-se que as comunidades de formigas se apresentam compartimentalizadas em dois estratos verticais na Amazônia meridional, representados pela serapilheira do solo e pela vegetação sub-arbórea. Esta compartimentalização pode ser explicada pelas diferenças marcantes entre recursos disponíveis em cada estrato. A complexidade ambiental dos estratos não se mostrou preditora da compartimentalização e nem mesmo da riqueza das comunidades. Apesar disso, a complexidade da vegetação influi sobre a composição das comunidades do solo e da vegetação, o que talvez se relacione com as condições micro-climáticas geradas sobre o solo e com a dimensionalidade na vegetação, gerando espaços para interações e atividades locais. Além da diferença na composição, as comunidades não se mostraram correlacionadas e não respondem da mesma forma aos fatores ecológicos que as mantêm. Em trabalhos futuros, é pertinente investigar a atuação de outros fatores ambientais sobre as comunidades, como influência de condições microclimáticas.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albrecht M, Gotelli NJ (2001) Spatial and temporal niche partitioning in grassland ant. *Oecologia* 126:134-141
- Alonso LE (2000) Ants as indicators of diversity. In: Agosti D, Majer JD, Alonso LE, Shultz TR (eds.) *Ant - standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington
- Almeida LM, Ribeiro-Costa CS, Maritoni L (1998) Manual de coleta, conservação e identificação de insetos. Série Manuais Práticos em Biologia. Holos, Ribeirão Preto
- Andersen AN (1986) Patterns of ant community organization in mesic south-eastern Australia. *Aust J Ecol* 11:87-97
- Andersen AN (1997) Functional groups and patterns of organization in North American ant communities: a comparison with Australia. *J Biogeogr* 24:430-460
- Barona E, Ramankutty N, Hyman G, Coomes OT (2010) The role of pasture and soybean in deforestation of the Brazilian Amazon. *Environ Res Lett* 5:1-9
- Basselga A (2007) Disentangling distance decay of similarity from richness gradients: response to Soininen et al. 2007. *Ecography* 30:838-841
- Basselga A, Jiménez-Valverde A, Niccolini G (2007) A multiple-site similarity measure in dependent of richness. *Biol Lett* 3:642-645
- Beattie AJ (1985) *The evolutionary ecology of ant-plant mutualisms*. Cambridge: University Press
- Benson WW, Harada AY (1988) Local diversity of tropical and temperate ant faunas (Hymenoptera, Formicidae). *Acta Amazonica* 18:275- 289
- Bestelmeyer BT, Agosti D, Alonso LE, Brandão CRF, Brown Jr WL, Delabie JHC, Silvestre R (2000) In: Agosti D, Majer JD, Alonso L, Schultz T (eds). *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, pp 130

- BRASIL - Ministério de Minas e Energia (1980) Departamento Nacional de Produção Mineral. Folha SC 21. Juruena: geologia, pedologia, vegetação, uso potencial da terra - Projeto Radambrasil. Levantamento de Recursos Naturais v. 2
- BRASIL - Ministério da Ciência e Tecnologia (2010) Projeto PRODES: Monitoramento da Floresta Amazônica Brasileira por satélite. Disponível em <<http://www.obt.inpe.br/prodes/>>. Acessado em janeiro de 2010
- Brown JH, Mehlman DW, Stevens GC (1995) Spatial variation in abundance. *Ecology* 76:2028-2043
- Brühl CA, Gunsalam G, Linsenmair KE (1998) Stratification of ants (Hymenoptera, Formicidae) in a primary rain forest in Sabah, Borneo. *J Trop Ecol* 14(3):285-297
- Brühl CA, Mohamed M, Linsenmair KE (1999) Altitudinal distribution of leaf litter ants along a transect in primary forest on mount Knabalu, Sabah, Malaysia. *J Trop Ecol* 15:265-2
- Bullock J (1996) Plants. In: Sutherland WJ (ed) *Ecological census techniques*. Cambridge University Press, pp 111-138
- Campos RI, Lopes CT, Magalhães WCS, Vasconcelos HL (2008) Estratificação vertical de formigas em cerrado strictu sensu no Parque Estadual da Serra de Caldas Novas, Goiás, Brasil. *Iheringia Sér Zool* 98(3):311-316
- Campos RBF, Schoereder JH, Sperber CF (2007) Small-scale patch dynamics after disturbance in litter ant communities. *Basic Appl Ecol* 8:36-3
- Carvalho MA (2006) Composição e história natural de uma comunidade de serpentes em área de transição Amazônia-Cerrado, ecorregião Florestas Secas de Mato Grosso, Município de Cláudia, Mato Grosso, Brasil. Tese. Pontifícia Universidade Católica do rio Grande do Sul
- Carvalho KS, Souza ALB, Pereira MS, Sampaio CP, Delabie JHC (2004) Comunidade de formigas epígeas no ecótono Mata de Cipó, domínio da mata atlântica, BA, Brasil. *Acta Biol Leopold* 26(2):249-257

- Carvalho KS, Vasconcelos HL (2002). Comunidade de formigas que nidificam em pequenos galhos da serrapilheira em floresta da Amazônia Central, Brasil. *Rev Bras Entomol* 46(2):115-121
- Castro E (2005) Dinâmica socioeconômica e desmatamento na Amazônia. *Novos cadernos NAEA* 8(2):5-39
- Chapin FS, Matson PA, Mooney HA (2002) *Principles of terrestrial ecosystem ecology*. 2ed. Springer-Verlag, New York
- Coley PD, Bryant JP, Chapin FS III (1985) Resource availability and plant anti-herbivore defense. *Science* 230:895-899
- Coley PD, Barone JÁ (1996). Herbivory and plant defenses in tropical forests – *Annu Rev Ecol Syst* 27:305-335
- Coleman DC, Crosseley DA, Hendrix, PS (2004) *Fundamentals of soil ecology*. 2ed. Elsevier Academic Press
- Corrêa MM, Fernandes WD, Leal IR (2006) Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em capões do Pantanal Sul Matogrossense: relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área. *Neotrop Entomol* 35(6):724-730
- Coutinho LM (1984) Aspectos ecológicos da saúva no cerrado – A saúva, as queimadas e sua possível relação na ciclagem de nutrientes minerais. *Boletim de Zoologia* 8:1-9
- Davidson DW (1997) The role of resource imbalances in the evolutionary ecology of tropical arboreal ants. *Biol J Linn Soc* 61:153–81
- Davidson DW (1998) Resource discovery versus resource domination in ants: a functional mechanism for breaking the trade-off. *Ecol Entomol* 23:484–490
- Davidson DW (2003) Explaining the Abundance of Ants in Lowland Tropical Rainforest Canopies. *Science* 300(5621):969-972

- Dias LR (2009) *Comunidata v 1.6*. Manaus, Amazonas, Brasil. Disponível em <<http://sourceforge.net/projects/comunidata/>>. Acessado em março de 2011
- Dunn RR, Agost D, Andersen AN et al. (2009) Climatic drivers of hemispheric asymmetry in global patterns of ant species richness. *Ecol Lett* 12:324–333
- Farji-Brener AG, Silva JF (1995) Leaf-cutting ants and forest groves in a tropical parkland savanna of Venezuela: Facilitated succession? *J Trop Ecol* 11:651-669
- Ferreira LV, Sá R, Buschbacher R, Batmanian G, Silva JMC, Moretti E (1999) Identificação de áreas prioritárias para a Conservação da Biodiversidade através da Representatividade das Unidades de Conservação e Tipos de Vegetação nas Ecorregiões da Amazônia Brasileira. Ações Prioritárias para a Conservação da Biodiversidade da Amazônia. Programa Nacional da Diversidade Biológica, PROBIO. Ministério do Meio Ambiente. Instituto Sócio Ambiental
- Fittkau EJ, Klinge H (1973) On biomass and trophic structure of the Central Amazonian rain forest ecosystem. *Biotropica* 5:2-14
- Folgarait P (1998) Ant biodiversity and its relationship to ecosystem functioning: a review. *Biodivers Conserv* 7:1221-1244
- Fowler HG, Fort LC, Brandão CRF, Delabie JHC, Vasconcelos HL (1991) Ecologia nutricional de formigas. In: Panizzi AR, Parra JRP (1991) Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas. Manole Ltda, São Paul, pp 131-223
- Fonseca RC, Diehl E (2004) Riqueza de formigas (Hymenoptera: Formicidae) epigéicas em povoamentos de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. *Rev Bras Entomol* 48(1):95-100
- Gentry AH (1992) Tropical forest biodiversity: distributional patterns and their conservational significance. *Oikos* 63:19-28
- Gentry AH (1982) Patterns of Neotropical plant species diversity. *Evol Biol* 15:1-84

- Gibbons SL, McGlothlin KL (2003) A Changing Balance. In: Spray SL, McGlothlin KL (ed) Loss of Biodiversity. Ed. Rowman & Littlefield Publishers, Inc. Oxford, pp 31-33
- Grimbacher PS, Stork NE (2007) Vertical stratification of feeding guilds and body size in beetle assemblages from an Australian tropical rainforest. *Aust Ecol* 32:77-85
- Higuchi N, Santos J, Costa RB, Pinto ACM, Silva RP, Rocha RM (2003) As possibilidades do manejo sustentável em fragmentos florestais na Amazônia legal In: Costa RB (org) Fragmentação florestal e alternativas de desenvolvimento rural na região Centro-Oeste. UCDB, Campo Grande, pp 161-174
- Hölldobler B, Wilson EO (1990) *The Ants*. Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts
- Hölldobler B, Wilson EO (2009) *The super-organism*. W. W. Norton & Company. New York
- Hughes L, Westoby M (1990) Removal Rates of Seeds Adapted for Dispersal by Ants. *Ecology* 71:138-148
- IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (1992) Manual técnico da vegetação brasileira. Série manuais técnicos em geociências, 1. Rio de Janeiro
- Kaspari M (1996) Testing resource-based model of patchiness in four Neotropical litter ant assemblages. *Oikos* 76:443-454
- Kaspari M (2000) Primer on Ant Ecology. In: Agosti D, Majer JD, Alonso L, Schultz T (eds). *Ants: standard methods for measuring and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institution Press, Washington, pp 9-24
- Kaspari M, Weiser D (1999) The size-grain hypothesis and interspecific scaling in ants. *Funct Ecol* 13:530-538
- Kauffman JB, Cummings DL, Ward DE (1998) Fire in the Brazilian Amazon 2. Biomass, nutrient pools and losses in cattle pasture. *Oecologia* 113:415-427

- Leal IR (2003) Diversidade de formigas no estado de Pernambuco. In: Silva JM, Tabarelli M. (eds.). Atlas da biodiversidade de Pernambuco. Editora da Universidade Federal de Pernambuco, Recife, pp 483-492
- Legendre P, Legendre L (1998) Numerical Ecology. Elsevier. Amsterdam. 851pp.
- Lentini M, Veríssimo A, Pereira D (2005) A expansão madeireira na Amazônia. *Imazon* 2:1-4
- Leponce M, Theunis L, Delabie JHC, Roisin Y (2004) Scale dependence of diversity measures in a leaf-litter ant assemblage. *Ecography* 27:253-267
- Lewinson TM, Prado PI, Jordano P, Bascompte J, Olesen JM. (2006) Structure in plant-animal interaction assemblages. *Oikos* 113(1): 174-184
- Lloyd J (1999) The CO₂ dependence of photosynthesis, plant growth responses to elevated CO₂ concentration and their interaction with soil nutrient status II. Temperate and boreal forest productivity and the combined effects of CO₂ concentration and increased nitrogen deposition at a global scale. *Funct Ecol* 13:439-459
- Lopes, P.M. E Calliman, A. (2008) A contribuição de ecossistemas lênticos para o entendimento da importância de processos regionais e locais sobre padrões geográficos de biodiversidade. *Limnotemas* 1-29
- Loreau M (2000) Are communities saturated? The relationship between alpha, beta and gamma diversity. *Ecol Lett* 3:73-76
- Loureiro VR (2002) Amazônia: uma história de perda e danos, um futuro a (re)construir. *Estud Av* 16(45):107-121
- Longino J, Nadkarni NM (1990) A comparison of ground and canopy leaf litter ants (Hymenoptera: Formicidae) in a Neotropical Montane Forest. *Psyche* 97:81-94
- Magnusson WE, Lima AP, Luizão R, Luizão F, Costa FRC, Castilho CV, Kinupp VF (2005) RAPELD: a modification of the Gentry method for biodiversity surveys in long-term ecological research sites. *Biota Neotrop* 5(2):1-6

<http://www.biotaneotropica.org.br/ISSN 1676-0603>. Acessado em 19 de janeiro de 2011

- Novotný V, Basset Y (2000) Rare species in communities of tropical insect herbivores: Pondering the mystery of singletons. *Oikos* 89: 564-572
- Oliveira MA, Della Lucia TMC, Araújo MS, Da Cruz AP (1995) A fauna de formigas em povoamentos de eucalipto na mata nativa no estado do Amapá. *Acta Amazonica* 25:117-126
- Oliveira PY, Souza JLP, Baccaro FB, Franklin E (2009) Ant species distribution along a topographic gradient in a "terra-firme" forest reserve in Central Amazonia. *Pesq Agropec Bras* 44(8):852-860
- Overall WL (2001) O peso dos invertebrados na balança de conservação biológica da Amazônia. In: Ribeiro, JP et al. (org.) *Biodiversidade na Amazônia Brasileira: avaliação e ações prioritárias para a conservação, uso sustentável e repartição de benefícios*. Editora Estação Liberdade. Instituto Socioambiental. São Paulo
- Parr CL, Gibb H (2010) Competition and the role of dominant ants. In: Lach L, Parr CL, Abbott KL (eds.) *Ant Ecology*. Oxford University Press, pp77-96
- Perfecto I, Vandermeer J (1996) Microclimatic changes and the indirect loss of ant diversity in a tropical agroecosystem. *Oecologia* 108:577-582
- Powell S, Costa AN, Lopes CT, Vasconcelos HL (2011) Canopy connectivity and the availability of diverse nesting resources affect species coexistence in arboreal ants. *J Anim Ecol* 80: 352-360
- Rahbek C (2005) The role of spatial scale and the perception of large-scale species-richness patterns. *Ecol Lett* 8:224–239
- Ribas CR, Schoereder JH (2007) Ant communities, environmental characteristics and their implications for conservation in the Brazilian Pantanal. *Biodivers Conserv* 16:1511–1520
- Ribas CR, Schoereder JH (2002) Are all ant mosaics caused by competition? *Oecologia* 131:606-611

- Ribas CR, Schoereder JH, Pic M, Soares SM (2003) Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness. *Aust J Ecol* 28:305-314
- Ricklefs RE (1987) Community diversity: relative roles of local and regional processes. *Science* 235: 167-171
- Ricklefs RE (2004) A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. *Ecol Lett* 7: 1-15
- Ryan PD, Harper DAT, Whalley JS (1995) *Paleontological Statistics. Version 1.92.* Øyvind Hammer. Natural History Museum. University of Oslo
- Sanders NJ, Lessard J-P, Dunn RR, Fitzpatrick MC (2007) Temperature, but not productivity or geometry, predicts elevational diversity gradients in ants across spatial grains. *Glob Ecol Biogeogr* 16:640-649
- Savolainen R, Vepsäläinen K (1988) A competition hierarchy among boreal ants: impact on resource partitioning and community structure. *Oikos* 51:135-155
- Scariot A (1998) Consequências da fragmentação da floresta na comunidade de palmeiras na Amazônia central. *Série Técnica IPEF* 12:(32):71-86
- Schimida A, Wilson MV (1985) Biological determinants of species diversity. *J Biogeogr* 12:1-20
- Spiesman BJ, Cumming S (2008) Communities in context: the influences of multiscale environmental variation on local ant community structure. *Landscape Ecol* 23:313–325
- Spray SL, McGlothlin KL (2003) *Loss of Biodiversity* (eds). Ed. Rowman & Littlefield Publishers, Inc. Oxford
- Srivastava DN (1999) Using local regional richness plots to test for species saturation pitfalls and potentials. *J Anim Ecol* 68:1-6

- Suli GS (2004) Comparações empíricas entre medições multiespectrais de sistemas sensores e índice de área foliar verde em floresta amazônica de transição. Dissertação. Universidade Federal de Mato Grosso
- Swift MJ, Heal OW, Anderson JM (1979) Decomposition in terrestrial ecosystems. University of California Press, Berkeley, CA
- Tobin JE (1997) Competition and coexistence of ants in a small patch of rainforest canopy in Peruvian Amazonia. *J New York Entomol S* 105(1-2):105-112
- Tuomisto H, Ruokolainen K, Kalliola R, Linna A, Danjoy W, Rodriguez Z (1995) Dissecting Amazonia Biodiversity. *Science* 269(5222):63-66
- Val E, Dirzo R (2004) Mirmecofilia: las plantas con ejército propio. *Interciencia* 29(12):673-679
- Vasconcelos HL, Vilhena JMS (2006) Species turnover and vertical partitioning of ant assemblages in the Brazilian Amazon: a comparison of Forests and Savannas. *Biotropica* 38(1):100-106
- Vasconcelos HL, Vilhena JMS, Calir JA (2000) Responses of ants to selective logging of a central Amazonian forest. *J Appl Ecol* 37:508-514
- Vourlitis GL, Priante Filho N, Hayashi MMS, Nogueira JS, Caseiro FT, Campelo Jr. JH (2002) Seasonal variations in the evapotranspiration of the transitional tropical forest, Mato Grosso, Brazil. *Water Resour Res* 38:1-11
- Wasserman JC, Hacon SS, Wasserman MA (2001) O ciclo do mercúrio no ambiente Amazônico. *Mundo & Vida* 1:1-2
- Wilkinson L (2007) SYSTAT 12.0. Systat Software Inc., San Jose, CA.
- Wilson EO (1959) Some ecological characteristics of ants in New Guinea rain forests. *Ecology* 40(3): 437-447
- Wilson EO (1976) Which are the most prevalent ant genera? *Studia Ent* 19(1-4): 177-2000

- Wilson EO (1988) The current state of biological diversity. In: WILSON, E.O., Biodiversity. Washington: National Academy Press, pp 3-18
- Wu J (2004) Effects of changing scale on landscape pattern analysis: scaling relations. *Landscape Ecol* 19:125–138
- Yanoviak SP, Kaspari M (2000) Community structure and the habitat templet: Ants in the tropical forest canopy and litter. *Oikos* 89:259–266
- York A (1999) Long-term effects of frequent low-intensity burning on the abundance of litter-dwelling invertebrates in coastal blackbutt forests of south-eastern Australia. *J Insect Conserv* 3:191–199
- Zhou S, Zhang D (2008) Neutral theory in community ecology. *Front Biol China* 3(1):1–8
- Zuquim G, Costa FR, Prado J (2007) Fatores que determinam a distribuição de espécies de pteridófitas da Amazônia Central. *R Bras Bioci* 5(2):360-362

ANEXO 01: Ocorrência geral de espécies de formigas em dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional (serapilheira do solo e vegetação sub-arbórea) em 24 parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso.

Espécie	Vegetação	Solo
<i>Azteca</i> sp1	X	
<i>Azteca</i> sp2	X	
<i>Azteca</i> sp3	X	
<i>Azteca</i> sp4	X	
<i>Azteca</i> sp5	X	
<i>Brachymyrmex</i> sp5	X	
<i>Camponotus</i> sp1	X	
<i>Camponotus</i> sp3	X	
<i>Camponotus</i> sp11	X	
<i>Camponotus</i> sp15	X	
<i>Camponotus</i> sp16	X	
<i>Camponotus atriceps</i> (Smith, 1858)	X	
<i>Camponotus</i> sp19	X	
<i>Nesomyrmex torsuratus</i> (Kempf, 1959)	X	
<i>Crematogaster</i> sp6	X	
<i>Crematogaster</i> sp8	X	
<i>Crematogaster</i> sp9	X	
<i>Crematogaster</i> sp11	X	
<i>Dolichoderus bispinosus complex</i>	X	
<i>Dolichoderus diversus complex</i>	X	
<i>Dolichoderus bidens</i> (Linnaeus, 1758)	X	
<i>Dolichoderus</i> sp18	X	
<i>Nesomyrmex</i> sp1	X	
<i>Nesomyrmex</i> sp2	X	
<i>Nesomyrmex</i> sp3	X	
<i>Nesomyrmex</i> sp4	X	
<i>Nesomyrmex echinatinodis</i> (Forel, 1896)	X	
<i>Nesomyrmex preuriticus</i> (Kempf, 1959)	X	
<i>Pachycondyla pr. crenata</i> (Roger, 1861)	X	
<i>Pachycondyla vilosa</i>	X	
<i>Pheidole</i> sp10	X	
<i>Procryptocerus</i> sp1	X	
<i>Procryptocerus paleatus</i> (Emery, 1896)	X	
<i>Pseudomyrmex</i> sp1	X	
<i>Pseudomyrmex</i> sp3	X	
<i>Pseudomyrmex</i> sp5	X	
<i>Pseudomyrmex</i> sp6	X	

<i>Rogeria</i> sp2	X	
<i>Strumigenys</i> sp1	X	
<i>Tapinoma</i> sp1	X	
<i>Acanthosctichus</i> sp1		X
<i>Acanthoponera peruviana</i> (Brown, 1958)		X
<i>Acromyrmex hystrix</i> (Latreille, 1802)		X
<i>Acropyga</i> sp1		X
<i>Anochetus bispinosus</i> (Smith, 1858)		X
<i>Apterostigma</i> sp1		X
<i>Apterostigma</i> sp2		X
<i>Apterostigma</i> sp3		X
<i>Apterostigma</i> sp4		X
<i>Apterostigma</i> sp5		X
<i>Apterostigma</i> sp7		X
<i>Atta</i> sp4		X
<i>Brachymyrmex</i> sp6		X
<i>Camponotus</i> sp20		X
<i>Camponotus cassicus</i> (Forel, 1914)		X
<i>Camponotus</i> sp22		X
<i>Camponotus</i> sp23		X
<i>Camponotus</i> sp24		X
<i>Camponotus</i> sp25		X
<i>Camponotus</i> sp26		X
<i>Camponotus</i> sp28		X
<i>Camponotus</i> sp29		X
<i>Camponotus</i> sp30		X
<i>Camponotus</i> sp31		X
<i>Carebara urichi</i> (Wheeler, 1922)		X
<i>Carebara lignata species complex</i>		X
<i>Carebara lignata species complex</i>		X
<i>Cephalotes</i> sp4		X
<i>Cephalotes</i> sp5		X
<i>Crematogaster</i> sp14		X
<i>Crematogaster</i> sp16		X
<i>Crematogaster</i> sp17		X
<i>Cyphomyrmex</i> sp2		X
<i>Cyphomyrmex</i> sp3		X
<i>Cyphomyrmex</i> sp4		X
<i>Cyphomyrmex</i> sp5		X
<i>Cyphomyrmex</i> sp6		X
<i>Cyphomyrmex</i> sp7		X
<i>Cyphomyrmex</i> sp8		X
<i>Dolichoderus lugens</i> (Emery 1894)		X
<i>Dolichoderus debilis complex</i>		X
<i>Eciton vagans</i> (Oliver, 1791)		X
<i>Eciton burchelli</i> (Westwood, 1842)		X

<i>Ectatomma lugens</i> (Emery, 1894)	X
<i>Ectatomma edentatum</i> (Roger, 1863)	X
<i>Gnamptogenys striatula</i> (Mayr, 1884)	X
<i>Gnamptogenys</i> sp5	X
<i>Gnamptogenys horni</i> (Santschi, 1929)	X
<i>Gnamptogenys</i> sp8	X
<i>Gnamptogenys sulcata</i> (Smith, 1858)	X
<i>Gnamptogenys lavra</i> (Lattke, 2002)	X
<i>Hylomyrma</i> sp1	X
<i>Hypoponera</i> sp1	X
<i>Hypoponera</i> sp2	X
<i>Hypoponera</i> sp3	X
<i>Hypoponera</i> sp4	X
<i>Hypoponera</i> sp6	X
<i>Hypoponera</i> sp7	X
<i>Hypoponera</i> sp8	X
<i>Labidus coecus</i> (Latreille, 1802)	X
<i>Labidus spininodis</i> (Emery, 1890)	X
<i>Leptogenys gaigei</i> (Wheeler, 1923)	X
<i>Leptogenys</i> sp2	X
<i>Dolichoderus</i> sp17	X
<i>Megalomyrmex pr. Wallacei</i> (Mann, 1916)	X
<i>Mycocepurus smithii</i> (Forel, 1893)	X
<i>Myrmicocrypta</i> sp1	X
<i>Myrmicocrypta</i> sp2	X
<i>Myrmicocrypta</i> sp3	X
<i>Neivamyrmex</i> sp1	X
<i>Nylanderia</i> sp6	X
<i>Nylanderia</i> sp7	X
<i>Nomamyrmex hartigi</i> (Westwood, 1842)	X
<i>Odontomachus</i> sp2	X
<i>Pachycondyla chelifera</i> (Latreille, 1802)	X
<i>Pachycondyla constricta</i> (Mayr, 1884)	X
<i>Pachycondyla obscuricornis</i> (Emery, 1890)	X
<i>Pachycondyla apicalis</i> (Latreille, 1802)	X
<i>Pachycondyla crassinoda</i> (Latreille, 1802)	X
<i>Pachycondyla harpax</i> (Fabricius, 1804)	X
<i>Pachycondyla striata</i> (Smith, 1858)	X
<i>Pachycondyla ferruginea</i> (Smith, 1858)	X
<i>Pachycondyla commutata</i> (Roger, 1860)	X
<i>Pheidole</i> sp12	X
<i>Pheidole</i> sp13	X
<i>Pheidole</i> sp14	X
<i>Pheidole</i> sp15	X
<i>Pheidole</i> sp16	X
<i>Pheidole</i> sp17	X

<i>Pheidole</i> sp19	X
<i>Pheidole</i> sp20	X
<i>Pheidole</i> sp21	X
<i>Pheidole</i> sp22	X
<i>Pheidole</i> sp23	X
<i>Pheidole</i> sp24	X
<i>Pheidole</i> sp26	X
<i>Pheidole</i> sp28	X
<i>Pheidole</i> sp29	X
<i>Pheidole</i> sp30	X
<i>Pheidole</i> sp31	X
<i>Pheidole</i> sp32	X
<i>Pheidole</i> sp34	X
<i>Pheidole</i> sp35	X
<i>Pheidole</i> sp36	X
<i>Pheidole</i> sp37	X
<i>Pheidole</i> sp38	X
<i>Pheidole</i> sp39	X
<i>Pheidole</i> sp40	X
<i>Pheidole</i> sp41	X
<i>Pheidole</i> sp42	X
<i>Pheidole</i> sp43	X
<i>Pheidole</i> sp44	X
<i>Pheidole</i> sp45	X
<i>Pheidole</i> sp46	X
<i>Pheidole</i> sp47	X
<i>Pheidole</i> sp48	X
<i>Pheidole</i> sp49	X
<i>Pheidole</i> sp50	X
<i>Pheidole</i> sp51	X
<i>Pheidole</i> sp52	X
<i>Pheidole</i> sp53	X
<i>Pheidole</i> sp54	X
<i>Pyramica</i> sp1	X
<i>Pyramica</i> sp2	X
<i>Prionopelta antillana</i> (Forel, 1909)	X
<i>Rogeria</i> sp1	X
<i>Rogeria</i> sp3	X
<i>Sericomyrmex</i> sp1	X
<i>Sericomyrmex</i> sp3	X
<i>Sericomyrmex</i> sp4	X
<i>Solenopsis</i> sp3	X
<i>Solenopsis</i> sp5	X
<i>Solenopsis</i> sp6	X
<i>Solenopsis</i> sp7	X
<i>Solenopsis</i> sp8	X

<i>Strumigenys</i> sp2		X
<i>Strumigenys</i> sp3		X
<i>Strumigenys</i> sp4		X
<i>Tapinoma melanocephalum</i> (Fabricius, 1793)		X
<i>Trachymyrmex jamaicensis</i> group		X
<i>Trachymyrmex</i> sp2		X
<i>Trachymyrmex</i> sp3		X
<i>Trachymyrmex</i> sp4		X
<i>Trachymyrmex</i> sp5		X
<i>Tranopelta gilva</i> (Serna, 1999)		X
<i>Wasmannia lutzii</i> (Forel, 1908)		X
<i>Atta</i> sp1	X	X
<i>Azteca</i> sp6	X	X
<i>Brachymyrmex</i> sp1	X	X
<i>Brachymyrmex</i> sp3	X	X
<i>Brachymyrmex</i> sp4	X	X
<i>Camponotus</i> sp2	X	X
<i>Camponotus</i> sp4	X	X
<i>Camponotus</i> sp5	X	X
<i>Camponotus</i> sp6	X	X
<i>Camponotus</i> sp7	X	X
<i>Camponotus</i> sp8	X	X
<i>Camponotus</i> sp9	X	X
<i>Camponotus</i> sp10	X	X
<i>Camponotus</i> sp12	X	X
<i>Camponotus</i> sp13	X	X
<i>Camponotus sericeiventris</i> (Guérin, 1838)	X	X
<i>Camponotus</i> sp18	X	X
<i>Cephalotes pusillus</i> (Klug, 1824)	X	X
<i>Cephalotes atratus</i> (Linnaeus, 1758)	X	X
<i>Cephalotes oculatus</i> (Spinola, 1851)	X	X
<i>Crematogaster</i> sp1	X	X
<i>Crematogaster</i> sp2	X	X
<i>Crematogaster</i> sp3	X	X
<i>Crematogaster</i> sp4	X	X
<i>Crematogaster</i> sp5	X	X
<i>Crematogaster</i> sp10	X	X
<i>Crematogaster</i> sp12	X	X
<i>Crematogaster</i> sp15	X	X
<i>Cyphomyrmex</i> sp1	X	X
<i>Dolichoderus imitator</i> (Emery, 1894)	X	X
<i>Dolichoderus attelaboides</i> (Fabricius, 1775)	X	X
<i>Dolichoderus</i> sp3	X	X
<i>Dolichoderus rugosus</i> (Smith, 1851)	X	X
<i>Dolichoderus decollatus</i> (Smith, 1858)	X	X
<i>Dolichoderus bispinosus</i> (Olivier, 1792)	X	X

<i>Ectatomma tuberculatum</i> (Olivier, 1792)	X	X
<i>Gigantiops</i> sp1	X	X
<i>Gnamptogenys moelleri</i> (Forel, 1912)	X	X
<i>Hylomyrma</i> sp2	X	X
<i>Nylanderia</i> sp1	X	X
<i>Nylanderia</i> sp2	X	X
<i>Nylanderia</i> sp3	X	X
<i>Nylanderia</i> sp4	X	X
<i>Nylanderia</i> sp5	X	X
<i>Ochetomyrmex semipolitus</i> (Mayr, 1878)	X	X
<i>Ochetomyrmex neopolitus</i> (Fernandéz, 2003)	X	X
<i>Octostruma balzani</i> (Emery, 1874)	X	X
<i>Odontomachus</i> sp1	X	X
<i>Pachycondyla cavinodis</i> (Mann, 1916)	X	X
<i>Paraponera clavata</i> (Fabricius, 1775)	X	X
<i>Pheidole</i> sp1	X	X
<i>Pheidole</i> sp2	X	X
<i>Pheidole</i> sp3	X	X
<i>Pheidole</i> sp4	X	X
<i>Pheidole</i> sp5	X	X
<i>Pheidole</i> sp6	X	X
<i>Pheidole</i> sp7	X	X
<i>Pheidole</i> sp8	X	X
<i>Pheidole</i> sp9	X	X
<i>Pheidole</i> sp11	X	X
<i>Pheidole</i> sp18	X	X
<i>Pheidole</i> sp27	X	X
<i>Pseudomyrmex tenuis</i> (Kempf, 1960)	X	X
<i>Pseudomyrmex</i> sp4	X	X
<i>Solenopsis</i> sp1	X	X
<i>Solenopsis</i> sp2	X	X
<i>Solenopsis</i> sp4	X	X
<i>Tapinoma</i> sp2	X	X
<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863)	X	X

ANEXO 02: Tabela de riqueza de subfamílias em dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional (serapilheira do solo e vegetação sub-arbórea), nas mesmas parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso.

Vegetação		Solo	
Myrmicinae	48	Myrmicinae	126
Formicinae	29	Formicinae	35
Dolichoderinae	18	Ponerinae	22
Pseudomyrmecinae	6	Dolichoderinae	12
Ponerinae	5	Ectatomminae	10
Ectatomminae	2	Ecitoninae	6
Paraponerinae	1	Pseudomyrmecinae	2
Amblyoponinae	0	Amblyoponinae	1
Cerapachyinae	0	Cerapachyinae	1
Ecitoninae	0	Heteroponerinae	1
Heteroponerinae	0	Paraponerinae	1

ANEXO 03: Espécies de formigas que ocorreram concomitantemente em dois estratos verticais de uma floresta manejada na Amazônia meridional (serapilheira do solo e vegetação sub-arbórea), nas mesmas parcelas de 250m de extensão em três módulos no município de Cláudia, Mato Grosso.

Espécies ocorrentes nas mesmas parcelas	% de ocorrência nos dois estratos	% Ocorrência na vegetação	% Ocorrência no solo
<i>Atta</i> sp1	9,09	9,09	90,9
<i>Brachymyrmex</i> sp1	25	75	25
<i>Brachymyrmex</i> sp3	7,14	35,71	64,28
<i>Camponotus</i> sp4	15,38	23,07	76,92
<i>Camponotus</i> sp5	25	50	50
<i>Camponotus</i> sp6	14,28	35,71	64,28
<i>Camponotus</i> sp7	33,33	66,66	33,33
<i>Camponotus</i> sp8	22,22	33,33	66,66
<i>Camponotus</i> sp12	14,28	50	50
<i>Camponotus</i> sp13	9,09	90,9	9,09
<i>Camponotus</i> sp18	14,28	42,85	57,14
<i>Crematogaster</i> sp1	17,64	70,58	29,41
<i>Crematogaster</i> sp2	13,33	60	40
<i>Crematogaster</i> sp3	44,18	55,81	44,18
<i>Crematogaster</i> sp5	9,09	72,72	27,27
<i>Crematogaster</i> sp10	41,37	58,62	41,37
<i>Cyphomyrmex</i> sp1	33,33	66,66	33,33
<i>Dolichoderus imitator</i> (Emery, 1894)	24	32	68
<i>Dolichoderus attelaboides</i> (Fabricius, 1775)	13,33	80	20
<i>Dolichoderus</i> sp3	33,33	66,66	33,33
<i>Dolichoderus decollatus</i> (Smith, 1858)	33,33	33,33	66,66
<i>Ectatomma tuberculatum</i> (Olivier)	16,66	83,33	16,66
<i>Gnamptogenys moelleri</i> (Forel, 1912)	17,39	30,43	69,56
<i>Hypoponera</i> sp2	20	20	80
<i>Nylanderia</i> sp1	16,66	50	50
<i>Nylanderia</i> sp2	8,69	8,69	91,3
<i>Nylanderia</i> sp4	6,25	6,25	93,75
<i>Nylanderia</i> sp5	9,09	27,27	72,72
<i>Ochetomyrmex semipolitus</i> (Mayr, 1974)	23,8	76,19	23,8
<i>Ochetomyrmex neopolitus</i> (Fernandéz, 2003)	25,92	48,14	51,85
<i>Paraponera clavata</i> (Fabricius, 1775)	16,66	50	50
<i>Pheidole</i> sp1	29,41	47,05	52,94
<i>Pheidole</i> sp2	12,5	37,5	62,5
<i>Pheidole</i> sp3	12,5	25	75
<i>Pheidole</i> sp4	14,28	28,57	71,42
<i>Pheidole</i> sp5	22,22	22,22	77,77
<i>Pheidole</i> sp6	8,33	16,66	83,33
<i>Pheidole</i> sp7	8,33	16,66	83,33
<i>Pheidole</i> sp8	18,18	27,27	72,72

<i>Pheidole</i> sp11	8,33	8,33	91,66
<i>Pheidole</i> sp18	5,88	5,88	94,11
<i>Pheidole</i> sp27	9,09	9,09	90,9
<i>Pseudomyrmex tenuis</i> (Kempf, 1960)	22,22	77,77	22,22
<i>Pseudomyrmex</i> sp4	15,38	84,61	15,38
<i>Solenopsis</i> sp1	17,39	73,91	26,08
<i>Solenopsis</i> sp2	12,5	12,5	87,5
<i>Solenopsis</i> sp4	8	8	92
<i>Wasmannia auropunctata</i> (Roger, 1863)	18,75	18,75	81,25
