



Universidade de Brasília  
Instituto de Ciências Biológicas  
Programa de Pós-Graduação em Ecologia

**Composição e Diversidade de “Poneromorfas” (Hymenoptera,  
Formicidae) em Duas Fitofisionomias de Cerrado e  
Padrões de Distribuição de “Poneromorfas”,  
Pseudomyrmecinae e Cephalotini (Myrmicinae) para o Brasil**

Karen Schmidt de Camargo

Tese apresentada ao programa  
de Pós-Graduação em Ecologia  
como requisito para a obtenção  
do título de Doutora em Ecologia.

Orientadora: Helena Castanheira de Moraes

Brasília, março de 2011

## AGRADECIMENTOS

A CAPES e CNPq pela concessão de bolsa de pesquisa, indispensável para a realização dos trabalhos.

À Prof<sup>ª</sup>. Dr<sup>ª</sup>. Helena Morais pela paciência e firmeza na orientação segura e competente.

A toda equipe da Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da USP, em especial aos Doutores Roberto Brandão, Rodrigo Feitosa e Rogério Rosa que permitiram o acesso aos dados necessários para o desenvolvimento do segundo capítulo desta tese e pela identificação das espécies coletadas em campo. Ao biólogo Jonas Maravalhas pela imensa ajuda com a coleta desses dados.

Ao professor Dr. Raimundo Henriques pelo constante apoio e auxílio com análises e bibliografia. Ao professor Dr. Carlos Henke pelas preciosas dicas sobre os mapas, e ao colega Diogo Scalia pelo excelente curso de ArcGis e auxílio constante com as dúvidas que foram surgindo ao longo da confecção dos mapas.

À Dra. Renata Alves da Mata pelo auxílio com o método IndVal.

A toda equipe do Parque Nacional de Brasília, Estação Ecológica de Águas Emendadas, Fazenda Água Limpa e Jardim Botânico de Brasília pela concessão das permissões necessárias para o desenvolvimento do trabalho.

Ao técnico Mardônio Timo, que foi de tudo um pouco: motorista, desbravador de matas fechadas por cipós e até “tatu”, pela imensa ajuda nos trabalhos de campo. Aos estagiários André Bellinati e Marcus David Almeida que também auxiliaram várias atividades em campo.

Aos colegas da ecologia, em especial Adriana Blue, Emília, Juliano, Marina, Morgana, Neuza, Nícolás, Rodrigo e Sheila que muito contribuíram com intermináveis

conversas ecologicamente filosóficas. Ao colega Felipe Rego que mesmo a distância me ajudou muito fornecendo pacotes estatísticos bastante úteis.

Agradeço imensamente à minha família por todo o apoio desde o início da minha jornada científica. Minha mãe Sonia que sempre me incentivou a buscar mais, apesar da distância e da saudade, meu irmão André que sempre acreditou em mim e meu marido e grande amigo Amábilio que sempre deu apoio nos momentos de turbulência.

Aos amigos da família Cantusiana que, mesmo achando estranho alguém trabalhar com formiga, sempre me deram muita força. Todos os momentos que passamos juntos, musicais ou casuais, foram muito importantes para manter a mente sã. Agradeço de coração a cada um de vocês!

Aos amigos distantes, porém sempre presentes: Bianca, Elisângela, Fátima, Juliétte, Kleise, Leiliane, Maruska e Rebecca.

E por que não agradecer também a minha bela e maravilhosa gatinha preta Honey? Um animal é um amigo que escolhemos ter por companhia, um ser munido de uma sensibilidade extrema que o homem ainda não é capaz de compreender. Ela sempre sabe a hora exata de pular no meu colo e me presentear com uma boa “massagem de gato” e muitos “ronrons” capazes de acalmar qualquer um que esteja enlouquecendo com a tese.

Agradeço muito e sempre a Deus e aos meus guias espirituais, que nunca me abandonam.

## Sumário

AGRADECIMENTOS .....	ii
Sumário.....	iv
Lista de Figuras .....	v
Lista de Tabelas .....	vii
RESUMO .....	1
ABSTRACT .....	3
INTRODUÇÃO GERAL .....	5
CAPÍTULO I.....	9
Composição e Diversidade de “Poneromorfas” (Hymenoptera, Formicidae) em Duas Fitofisionomias de Cerrado .....	9
INTRODUÇÃO.....	9
MATERIAL E MÉTODOS.....	12
Área de Estudo .....	12
Amostragem .....	13
Análises dos parâmetros ecológicos e estatísticas.....	14
RESULTADOS .....	18
DISCUSSÃO.....	20
CAPÍTULO II.....	36
Padrões de Distribuição de Poneromorfas, Pseudomyrmecinae e Cephalotini (Myrmicinae) para o Brasil.....	36
INTRODUÇÃO.....	36
MATERIAL E MÉTODOS.....	38
RESULTADOS .....	39
DISCUSSÃO.....	42
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....	66
ANEXO .....	80

## Lista de Figuras

### Capítulo I

- Figura 1 – Localização dos pontos de coleta de poneromorfos na APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal, Brasil. Fonte da imagem de satélite: Google Earth..... 28
- Figura 2 - Localização dos pontos de coleta de poneromorfos no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Fonte da imagem de satélite: Google Earth..... 29
- Figura 3 - Localização dos pontos de coleta de poneromorfos na Estação Ecológica de Águas Emendadas, Distrito Federal, Brasil. Fonte da imagem de satélite: Google Earth. .... 30
- Figura 4 – Curva de acumulação de espécies de poneromorfos com relação ao esforço amostral em 17 áreas de cerrado e de mata de galeria no Distrito Federal. .... 31
- Figura 5 – Comparação da variação na similaridade faunística entre áreas de mata e de cerrado. .... 32
- Figura 6 – Dendrograma de similaridade gerado pela análise de agrupamento por UPGMA utilizando o índice de Sorensen, mostrando a classificação hierárquica para 17 matas (a) e 17 cerrados (b) no Distrito Federal. .... 33
- Figura 7 – Dendrograma de similaridade gerado pela análise de agrupamento por UPGMA utilizando o índice de Sorensen, mostrando a classificação hierárquica para as matas e cerrados de cada Unidade de Conservação amostrada. .... 34
- Figura 8 – Diagrama (biplot) de ordenação da Análise de Correlação Canônica da composição de espécies de poneromorfos e variáveis ambientais em mata de galeria e cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal. Código das variáveis ambientais: Diam (diâmetro total); Serr (profundidade da serrapilheira), Cob (cobertura de sombreamento) e NPL (número de plantas lenhosas). Em destaque as espécies apontadas como características de cada hábitat pela análise de valor indicador: linha contínua – espécies de cerrado, linha pontilhada – espécies de mata de galeria. .... 35

### Capítulo II

- Figura 1 – Mapa contendo todas as localidades georreferenciadas de coleta para “poneromorfos”, Cephalotini e Pseudomyrmecinae no Brasil, conforme material disponível na Coleção de Formigas do MZUSP em julho de 2007. .... 59

Figura 2 – Mapa contendo todas as localidades georreferenciadas de coleta para “poneromorfas”, Cephalotini e Pseudomyrmecinae no bioma Cerrado (área cinza). ....	60
Figura 3 – Espécies conhecidas apenas no bioma Cerrado. ....	61
Figura 4 –Dendrogramas de similaridade gerado pela análise de agrupamento por UPGMA utilizando o índice de Sorensen, mostrando a classificação hierárquica dos biomas brasileiros para os três grupos de formigas estudados (poneromorfas, Cephalotini e Pseudomyrmecinae). ....	62
Figura 5 – Distribuição do número de espécies de formigas (poneromorfas, Cephalotini e Pseudomyrmecinae) por número de localidades de ocorrência no bioma Cerrado, conforme dados disponíveis na Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) em 2007. ....	63
Figura 6 – Mapa mostrando a numeração das quadrículas.....	64
Figura 7 – Agrupamento UPGMA para as 49 quadrículas contendo pontos de ocorrência para 121 espécies dos três grupos estudados (poneromorfas, Cephalotini e Pseudomyrmecinae).....	65

## Lista de Tabelas

### **Capítulo I**

Tabela 1 – Lista das 17 áreas de mata de galeria e cerrado <i>sensu stricto</i> e suas respectivas coordenadas geográficas no Distrito Federal. RECOR, FAL e JBB formam a área core da APA Gama e Cabeça de Veado.....	25
Tabela 2 – Lista das espécies com abundância (número de registros) de poneromorfas coletadas em mata de galeria e cerrado <i>sensu stricto</i> no Distrito Federal. MG=mata de galeria; C <sub>ss</sub> =cerrado <i>sensu stricto</i> ; APA=APA Gama e Cabeça de Veado; PNB=Parque Nacional de Brasília; ESECAE=Estação Ecológica de Águas Emendadas. ....	26
Tabela 3 – Valor indicador (IndVal), mostrando a preferência das espécies de poneromorfas pelos diferentes habitats. * $p < 0,05$ .....	26
Tabela 4 – Resultados da Análise de Correlação Canônica para dados de composição de espécies em áreas de Mata de Galeria e Cerrado <i>sensu stricto</i> no Distrito Federal. Em negrito as variáveis ambientais com maior correlação com os eixos.....	27

### **Capítulo II**

Tabela 1 – Número de espécies de grupos de Formicidae por bioma brasileiro, conforme dados disponíveis na Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) em 2007. Em parênteses está apresentado o número de localidades amostradas em cada bioma. Am=Amazônia; Ce=Cerrado; Ca=Caatinga; MA=Mata Atlântica; Pa=Pampa. ....	46
Tabela 2– “Poneromorfas” da Coleção de Formigas do MZUSP com ocorrência no Brasil e os biomas com registros: Am = Amazônia; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; MA = Mata Atlântica; Pa = Pampa. Números representam o número de localidades em que a espécie foi registrada no bioma. Ocorrência em outros países conforme Fernández & Sendoya (2004). (*) espécies que não constam da lista de Fernández & Sendoya (2004); (**) espécies não citadas com ocorrência no Brasil por Fernández & Sendoya (2004).	47
Tabela 3 – Cephalotini da Coleção de Formigas do MZUSP com ocorrência no Brasil e os biomas com registros: Am = Amazônia; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; MA = Mata Atlântica; Pa = Pampa. Números representam o número de localidades em que a espécie foi registrada no bioma. Ocorrência em outros países conforme Fernández & Sendoya (2004). (*) espécies que não constam da lista de Fernández & Sendoya (2004); (**) espécies não citadas com ocorrência no Brasil por Fernández & Sendoya (2004). ....	53

Tabela 4 – Pseudomyrmecinae da Coleção de Formigas do MZUSP com ocorrência no Brasil e os biomas com registros: Am = Amazônia; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; MA = Mata Atlântica; Pa = Pampa. Números representam o número de localidades em que a espécie foi registrada no bioma. Ocorrência em outros países conforme Fernández & Sendoya (2004). (\*) espécies que não constam da lista de Fernández & Sendoya (2004); (\*\*) espécies não citadas com ocorrência no Brasil por Fernández & Sendoya (2004). 56

Tabela 5 – Compartilhamento de espécies entre os três principais biomas brasileiros para os três grupos de formigas. Am=Amazônia; Ce=Cerrado e MA= Mata Atlântica 58



## RESUMO

A comparação de diferentes fitofisionomias de Cerrado pode revelar a existência de faunas distintas e espécies características de um ambiente. Investigações sobre a distribuição de espécies de formigas são escassas na literatura. O grupo das “poneromorfas”, a subfamília Pseudomyrmecinae e a tribo Cephalotini (Myrmicinae), apresentam uma situação taxonômica relativamente bem resolvida, possibilitando um estudo mais aprofundado sobre a distribuição das espécies no Brasil. O presente trabalho teve como objetivo comparar as faunas de poneromorfas em áreas de mata de galeria e de cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal, e examinar a distribuição geográfica de espécies dos grupos selecionados no Brasil com ênfase no bioma Cerrado. As amostragens de “poneromorfas” foram realizadas em 17 áreas de mata de galeria e 17 de cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal sempre durante a estação chuvosa. Essas fitofisionomias foram consideradas como habitats distintos. As formigas foram coletadas com armadilhas do tipo *pitfall*. Foram registrados 1765 indivíduos de 19 espécies, sendo que a mata abriga um maior número de espécies exclusivas. A variação na similaridade de espécies é maior entre os habitats (mata e cerrado) do que entre as áreas de mesmo habitat, sendo o tipo de habitat um fator importante na determinação da similaridade faunística. Duas espécies foram consideradas características de mata de galeria (*Gnamptogenys striatula* e *Pachycondyla striata*) e duas de cerrado (*Ectatomma edentatum* e *E. permagnum*). As características de cada tipo de habitat, indicadas por variáveis ambientais medidas em campo, influenciam a composição de espécies. O estudo sobre a distribuição geográfica de espécies dos grupos selecionados foi realizado a partir de dados da Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da USP (MZUSP). Foram registradas 175 espécies de poneromorfas no Brasil (exceto *Heteroponera*), com

ocorrência em 681 localidades, 72 espécies de Cephalotini (Myrmicinae) em 426 localidades e 54 espécies de Pseudomyrmecinae em 413 localidades. Para os três grupos o bioma que apresenta o maior número de espécies e de localidades amostradas é a Mata Atlântica, seguido pelo Cerrado e Amazônia. Os biomas Caatinga e Pampa encontram-se claramente subamostrados. Os estados do Piauí, Maranhão e Tocantins, incluídos no bioma Cerrado, encontram-se subamostrados, principalmente, configurando áreas prioritárias para inventário. A fauna de “poneromorfas” do Cerrado apresenta maior similaridade com a Mata Atlântica do que com a Amazônia; Cephalotini compartilha mais espécies com a Amazônia e os representantes da subfamília Pseudomyrmecinae são igualmente compartilhados com esses dois biomas. Uma primeira análise de similaridade dos grupos de formigas dentro do Cerrado não mostrou a formação de agrupamentos claros na escala utilizada.

## ABSTRACT

Comparison of different phytophysiognomies can reveal characteristic or, besides the existence of different faunas. Investigations on the distribution of ant species are scarce in the literature. The group of the "poneromorphs", the subfamily Pseudomyrmecinae and the tribe Cephalotini (Myrmicinae) present a taxonomical situation relatively resolved allowing the study about the distribution of these ant species in Brazil. The present work aimed to compare the poneromorph fauna between forest and savanna areas in Distrito Federal and to study the geographical distribution for the species of selected groups with emphasis for the region of Cerrado. The samplings were carried out during the rainy season in 17 areas of gallery forest and cerrado *sensu stricto* using pitfall traps. These phytophysiognomies were considered as distinct habitats. We recorded 1765 individuals of 19 species and two subfamilies, being the forest the habitat with more exclusive species. The variation in similarity is higher between the habitats (forest and savanna) than between the areas of the same habitat, suggesting that the type of habitat is an important factor in the determination of the faunistic similarity. Two species were considered characteristic of forest habitat (*Gnamptogenys striatula* and *Pachycondyla striata*) and two of cerrado habitat (*Ectatomma edentatum* and *E. permagnum*). The habitat characteristics indicated by the environmental variables measured in the field had influence in the species composition. The study on the geographic distribution of species of selected groups was performed using data from the Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). A total of 175 species of poneromorphs were recorded in Brazil (except *Heteroponera*), occurring in 681 localities, 72 species of Cephalotini (Myrmicinae) in 426 localities and 54 species of Pseudomyrmecinae in 413 localities. For these three groups the Atlantic Forest was the biome that presents the highest

number of species and sampled localities, followed by the Cerrado and Amazon. The biomes Caatinga and Pampa are clearly under sampled, with few localities and species. Several states included in the Cerrado biome are poorly sampled, especially Piauí, Maranhão and Tocantins, resulting in priority areas for inventory. The fauna of "poneromorfas" Cerrado has greater similarity to the Atlantic Forest than with Amazon, while Cephalotini presents a greater number of species shared with Amazon and the specimens of the subfamily Pseudomyrmecinae are equally shared with these two biomes. A first analysis of similarity of the selected groups of ants within the Cerrado did not show the existence of clear groups with the scale used.

## INTRODUÇÃO GERAL

A família Formicidae (Hymenoptera) está dividida em 22 subfamílias atuais, sendo que 17 ocorrem na Região Neotropical: Aenictinae, Agroecomyrmecinae, Amblyoponinae, Cerapachyinae, Dolichoderinae, Dorylinae, Ecitoninae, Ectatomminae, Formicinae, Heteroponerinae, Leptanilloidinae, Martialinae, Myrmicinae, Paraponerinae, Ponerinae, Proceratiinae e Pseudomyrmecinae (Bolton 2003; Ward 2010).

O grupo é composto por insetos sociais que frequentemente exibem comportamento territorial, resultando nos conhecidos mosaicos de formigas onde uma mancha do ambiente é dominada por uma espécie de formiga (Leston 1978; Sanders *et al.* 2007). Sendo assim, a competição interespecífica tem sido apontada como sendo uma das forças determinantes da estrutura das comunidades de formigas (Andersen 1991, 1992). No entanto, a competição não explica as altas riquezas de espécies de formigas encontradas em comunidades locais (Sanders *et al.* 2007).

Segundo Fowler *et al.* (1991) as formigas constituem aproximadamente um terço da biomassa de insetos nas florestas tropicais úmidas da América do Sul. Além disso, esses insetos são considerados bons indicadores ecológicos, o que pode ser útil na avaliação do estado de conservação de um ambiente (Silvestre & Brandão 2000). As formigas ainda apresentam várias características recomendadas para a seleção de bioindicadores ambientais, pois além de apresentarem muitos táxons especializados ainda contam com uma abundância e riqueza de espécies muito altas, são facilmente amostradas e separadas em morfoespécies além de serem bastante sensíveis às mudanças nas condições do ambiente (Silva & Brandão 1999; Freitas *et al.* 2003).

Tipicamente, formigas apresentam estratificação quanto a locais de nidificação e de forrageamento, além de variações nos horários de atividades (Delabie *et al.* 2007a; Andersen 2008). O resultado disso é que diferentes formas de amostragem trabalham com diferentes taxocenoses dentro da família, tornando difícil a comparação entre diferentes trabalhos. Uma consequência desta estratificação é que as faunas são afetadas ou reguladas por diferentes fatores ou recursos. Por exemplo, Davidson *et al.* (2003) propõem que a grande abundância e riqueza de formigas em dossel de florestas tropicais úmidas está relacionada a uma alta proporção de dieta líquida, especialmente exsudados de hemípteros. Por outro lado, formigas epígeas podem ser parcialmente limitadas por locais de nidificação, especialmente ramos ociosos (*twig-nesting ants*) (Armbrecht *et al.* 2006).

O Cerrado, segundo maior bioma do Brasil, ocupa uma área aproximada de 2 milhões de km<sup>2</sup>, o que equivale a cerca de 25% do território nacional (Klink & Machado 2005). A região apresenta clima tropical, com distribuição sazonal de chuvas que resulta em duas estações bem definidas: uma chuvosa (outubro a abril) e outra seca (maio a setembro). A precipitação média anual pode variar de 600 a 2200 mm (Ab'Saber 1983) e a temperatura média anual de 22 a 28 °C (Dias 1992).

O bioma Cerrado é caracterizado por formações florestais, savânicas e campestres, sendo que cada formação contempla diferentes tipos fisionômicos, totalizando 11 fitofisionomias principais: mata ciliar, mata de galeria (inundável e não inundável), mata seca e cerradão (florestais); cerrado *sensu stricto*, parque de cerrado, palmeiral e vereda (savânicas), campo sujo, campo limpo e campo rupestre (campestres) (Ribeiro & Walter 1998, 2001). Há ainda grande variação na composição de espécies de plantas entre áreas de uma mesma fitofisionomia (Felfili & Silva Jr. 1993; Felfili *et al.* 2001; Silva Jr. *et al.* 2001; Lindoso & Felfili 2007).

É ainda considerado um dos *hotspots* de biodiversidade do planeta (Myers *et al.* 2000), com uma alta riqueza de espécies, estimada em cerca de 30% da diversidade biológica do Brasil. Entretanto, o Cerrado é também uma importante fronteira agrícola e vem sendo alterado rapidamente. Segundo Klink & Machado (2005), mais da metade do Cerrado foi convertida em pastagens e áreas agrícolas nos últimos 35 anos e essa conversão vem acompanhada de altos custos ecológicos: fragmentação, perda de biodiversidade, erosão de solos, espécies invasoras, poluição das águas, alterações nos regimes de queimadas naturais e até mesmo modificação climática regional.

Devido a esta acelerada modificação antrópica, há necessidade de definição rápida de prioridades para conservação. Estudos que envolvam levantamentos de fauna ou flora são de suma importância, pois segundo Silvestre (2000) inventários de espécies de um hábitat em particular normalmente são solicitados a fim de embasar políticas de conservação ou manejo, além de servirem para estudos comparativos de comunidades entre diferentes ambientes.

Estudos sobre a distribuição de espécies no Cerrado existem para alguns grupos de fauna, como mamíferos não voadores (Redford & Fonseca 1986), aves (Silva 1995a, 1995b), mariposas da família Saturniidae (Camargo & Becker 1999), cupins (Schmidt 2007), lagartos (Colli *et al.* 2002; Costa *et al.* 2007) e também para plantas lenhosas (Ratter *et al.* 2003). Com relação a estudos de distribuição geográfica de formigas, existem apenas alguns trabalhos regionais, como os de Kempf (1978), Delabie *et al.* (1997; 2007a), Gusmão & Loeck (1999) e Rando & Forti (2005). Não existem informações acerca de endemismos e compartilhamento das espécies entre biomas do Brasil na literatura.

Este estudo apresenta uma comparação da fauna de “poneromorfas” (subfamílias Ponerinae, Amblyoponinae, Ectatomminae, Heteroponerinae, Paraponerinae,

Proceratiinae) entre áreas de matas de galeria e de cerrado no Distrito Federal (Capítulo I) e uma primeira investigação sobre a distribuição geográfica nos biomas brasileiros, com ênfase para a região do Cerrado, de espécies de “poneromorfas”, Pseudomyrmicinae e Cephalotini (Myrmicinae) representadas na Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da USP (MZUSP) (Capítulo II, lista de espécies em Anexo).



# CAPÍTULO I

## Composição e Diversidade de “Poneromorfas” (Hymenoptera, Formicidae) em Duas Fitofisionomias de Cerrado

### INTRODUÇÃO

O Cerrado contempla uma grande variedade de tipos fitofisionômicos, que vão desde formações abertas a formações florestais. Além da notável diferença entre um tipo fitofisionômico e outro, há ainda grande variação na composição de espécies de plantas entre áreas de uma mesma fitofisionomia (Felfili & Silva Jr. 1993; Felfili *et al.* 2001; Silva Jr. *et al.* 2001; Lindoso & Felfili 2007). Sendo assim, pelo menos parte da alta diversidade de espécies de animais no Cerrado pode estar relacionada a variações desta vegetação. Por exemplo, a abundância e riqueza de espécies de vespas, borboletas e drosofilídeos variam entre diferentes fitofisionomias (Diniz & Kitayama 1994; Pinheiro *et al.* 2002; Tidon 2006) e a riqueza de espécies de abelhas e de formigas variam entre áreas de cerrado com mesma fisionomia vegetal (Silveira & Campos 1993; Ribas *et al.* 2003).

As matas de galeria são formações florestais que ocorrem ao longo de riachos e córregos e com as copas das árvores formando um corredor fechado (galerias) sobre o curso de água, podendo ser de dois tipos: inundável ou não-inundável. Geralmente essas matas apresentam uma transição brusca com formações savânicas, apresentando faixas de vegetação não florestal circundando ambas as margens (Ribeiro & Walter 2001). Essas matas são consideradas corredores de flora e fauna das grandes formações florestais brasileiras (Atlântica e Amazônica) dentro do Cerrado (Redford & Fonseca

1986; Oliveira-Filho & Ratter 1995; Silva 1996; Johnson *et al.* 1999; Camargo 2001; Amorim *et al.* 2009).

Existem vários levantamentos de formigas para o Cerrado (Brandão *et al.* 2000; Silvestre & Brandão 2000; Ramos *et al.* 2003; Ribas *et al.* 2003; Silva *et al.* 2004; Marques & Del-Claro 2006; Vasconcelos *et al.* 2008), e vários destes trabalhos examinam variações da fauna entre fitofisionomias de cerrado ou entre áreas de cerrado com diferentes graus de perturbação. Surpreendentemente poucos trabalhos contrastam as faunas de cerrado (savana) e de vegetação de mata, e nenhum deles trata destas fitofisionomias na área *core* do Bioma Cerrado.

Em um trabalho realizado na transição entre Cerrado e Amazônia (Alter do Chão), Vasconcelos & Vilhena (2006) encontraram o dobro de espécies de formigas em vegetação florestal, além da presença de espécies características dos habitats e estratos amostrados. Silva *et al.* (2004) encontraram uma baixa similaridade de espécies de formigas entre áreas de cerrado *sensu stricto* e cerradão, e sugerem que a composição e estrutura da vegetação pode ser um fator importante na determinação da riqueza de espécies de formigas. Sendo assim, é bem provável que a comparação de diferentes fitofisionomias revele, além da existência de faunas distintas, espécies características de um ambiente.

O grupo “poneromorfa”, também referido como subfamília Ponerinae *lato sensu* engloba as subfamílias Ponerinae, Amblyoponinae, Ectatomminae, Heteroponerinae, Paraponerinae e Proceratiinae. Baseado em estudos recentes de filogenia molecular, alguns autores consideram as subfamílias Ectatomminae e Heteroponerinae como um grupo separado de poneromorfa e sugerem que sejam tratados como “ectaheteromorfos” (Ward 2007, 2010). Visto que o estudo engloba essas duas subfamílias, elas serão consideradas dentro de poneromorfos por questões práticas. É considerado um grupo

primitivo, tanto por aspectos morfológicos quanto comportamentais, e compreende 40 gêneros em todo o mundo, dos quais 25 ocorrem nas Américas, sendo 9 endêmicos (Bolton 1995; Lattke 2003). São formigas predadoras com hábitos variados, mas a maioria das espécies são epígeas ou hipógeas.

O presente trabalho teve como objetivo geral comparar as faunas de poneromorfas em áreas de mata de galeria e cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal, em termos de riqueza, diversidade e composição de espécies. Os objetivos específicos foram:

- Verificar se a fauna de poneromorfas é mais distinta entre as fitofisionomias do que entre áreas do mesmo tipo fitofisionômico;
- Examinar a relação entre variáveis ambientais e a composição de espécies nas duas fitofisionomias;
- Verificar a existência de espécies características de cada tipo de fitofisionomias.

Tendo em vista que as matas de galeria são corredores florestais em uma matriz savânica, espera-se uma maior variação na composição de espécies entre áreas de mata do que entre áreas de cerrado.

## MATERIAL E MÉTODOS

### *Área de Estudo*

As coletas foram realizadas em 17 áreas de mata de galeria e 17 de cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal (Tabela 1). As áreas estão localizadas na Reserva Ecológica do IBGE (RECOR, 15°55'S, 47°52'W), Fazenda Água Limpa (FAL/UnB 15°57'S, 47°55'W), Jardim Botânico de Brasília (JBB, 15°53'S, 47°50'W) (Figura 1), Parque Nacional de Brasília (PNB, 15°45'S, 47°50'W) (Figura 2) e Estação Ecológica de Águas Emendadas (ESECAE, 15°32'S, 47°37'W) (Figura 3).

Em uma escala geográfica mais ampla, todos os córregos da APA Gama e Cabeça de Veado, que compreende a Fazenda Água Limpa/UnB, Reserva Ecológica do IBGE e Jardim Botânico de Brasília, e do Parque Nacional de Brasília vertem para a Bacia do Rio Paraná (Ferrante *et al.* 2001). Já a região da Estação Ecológica de Águas Emendadas apresenta córregos que drenam para duas grandes bacias: os córregos Monteiro e Fumal vertem para a Bacia do Rio Paraná e a porção norte do córrego Vereda Grande verte para a Bacia do Rio Tocantins (Lima & Silva 2008).

Já em uma escala menor, as matas da APA Gama e Cabeça de Veado estão situadas em duas bacias menores: a bacia do Gama que abrange a Fazenda Água Limpa e Reserva Ecológica do IBGE, e a bacia do Lago Paranoá que abriga o Jardim Botânico de Brasília. As matas do Parque Nacional de Brasília também se distribuem em duas bacias: a bacia do Bananal e a bacia do Santa Maria/Torto (Ferrante *et al.* 2001). Na Estação Ecológica de Águas Emendadas existem duas bacias principais, a bacia do Fumal e a bacia do Vereda Grande (Lima & Silva 2008).

A similaridade florística entre 21 matas de galeria do Distrito Federal foi apresentada em um estudo realizado por Silva Jr. *et al.* (2001), onde os autores

constatarem que existe uma clara separação entre as matas da APA Gama e Cabeça de Veado e do Parque Nacional de Brasília de acordo com a composição da flora arbórea, porém as matas da Estação Ecológica de Águas Emendadas não foram contempladas nesse estudo.

As fitofisionomias de mata de galeria e de cerrado *sensu stricto* serão tratadas como dois habitats distintos neste trabalho.

### ***Amostragem***

As amostragens foram realizadas durante a estação chuvosa, de outubro de 2008 a maio de 2009 e de janeiro a maio de 2010. O procedimento de coleta em cada área consistiu de três transectos de 100 metros, distantes 50 metros um do outro, dispostos longitudinalmente em cada uma das áreas, contendo 10 pontos amostrais com espaçamento de 10 metros (total de 30 pontos amostrais por área). Em cada ponto amostral foi colocada uma armadilha do tipo *pitfall* constituída de um pote para mel (11 cm de diâmetro por 10 cm de profundidade) contendo água e detergente, exposta por um período de 48 horas. Os transectos foram dispostos a uma distância de 10 metros da borda do habitat a ser amostrado para evitar possíveis interferências de habitats adjacentes (Agosti & Alonso 2000). Em três áreas de mata só foi possível amostrar dois transectos: Três Barras e Barriguda (PNB) e Tabatinga (ESECAE). Isso aconteceu porque o rio tornou-se uma barreira intransponível e como as matas são estreitas não é possível posicionar um terceiro transecto paralelo mantendo o espaçamento de 50 m. A fim de minimizar erros nas comparações, também foram amostrados dois transectos nos cerrados correspondentes.

O material foi triado em laboratório e acondicionado em vidros contendo álcool 70% para posterior montagem permanente. A identificação ao nível de gênero foi

realizada através da chave de Palacio & Fernández (2003), e para a identificação das espécies utilizou-se as chaves disponíveis em Mackay & Mackay (2003). As identificações foram todas conferidas através de visita à Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP). O material de referência foi depositado em parte no MZUSP e também na Coleção Entomológica da Universidade de Brasília. Os demais grupos de formigas que não foram incluídos nesse estudo foram doados para o MZUSP.

Foram tomadas medidas em campo de profundidade da serrapilheira nos 30 pontos amostrais, com o uso de uma régua, porcentagem de cobertura de dossel medida com um densiômetro posicionado a 50cm de altura em três pontos de cada transecto (ponto 1, 5 e 10) e densidade da vegetação lenhosa, estimada através da contagem das plantas lenhosas com diâmetro à altura do solo (DAS) igual ou maior que 5cm, medido com paquímetro ou fita métrica em uma parcela de 20x20 metros amostrada sempre no mesmo local em que foram realizadas as coletas, cobrindo uma área de 400 m<sup>2</sup>.

Com as medidas de hábitat tomadas em campo, foram estabelecidas as seguintes variáveis ambientais para cada uma das áreas:

1. Profundidade média da serrapilheira;
2. Porcentagem média da cobertura de dossel (sombreamento);
3. Número de plantas lenhosas: número de indivíduos medidos e
4. Diâmetro total: soma de todas as medidas de diâmetro.

### ***Análises dos parâmetros ecológicos e estatísticas***

Uma curva de acumulação de espécies foi construída através do método de rarefação, descrito em Gotelli & Colwell (2001), utilizando o programa EstimateS 8.0 (Colwell 2006) para demonstrar o incremento de espécies de acordo com o esforço

amostral. Para estimar o número de espécies existentes em cada hábitat amostrado foi utilizado o índice Jackknife de primeira ordem, considerado um dos índices não paramétricos mais precisos e menos tendenciosos para expressar a riqueza de uma comunidade (Palmer 1990, 1991).

A similaridade faunística foi comparada entre as áreas do mesmo tipo de hábitat e entre os diferentes hábitats através de uma análise de similaridade (ANOSIM), que consiste de uma técnica não-paramétrica semelhante à análise de variância (Clarke 1993). Os valores de R variam de -1 a 1, sendo que resultados próximos de 1 indicam que variação observada é maior entre os grupos definidos do que dentro dos mesmos, e a significância estatística é dada por um teste de permutação (Legendre & Legendre 1998). Essa análise foi realizada utilizando o pacote estatístico [R] 2.4.1, desenvolvido pelo grupo R Development Core Team (2006). O índice de similaridade utilizado na análise foi o de Morisita.

A variação na similaridade faunística entre áreas de mata e de cerrado foi comparada através de um teste de medianas realizado no programa BioEstat 5.0 (Ayres *et al.* 2007). Os valores de similaridade calculados pelo índice de Sorensen foram transformados em arcoseno.

Para verificar como as matas e os cerrados se agrupam em função da similaridade faunística foi realizada uma análise de agrupamento UPGMA com o programa Statistica 7.1 (StatSoft 2005), utilizando valores de similaridade dados pelo índice de Sorensen com o programa EstimateS 8.0 (Colwell 2006).

Foram realizadas análises de correlação canônica, utilizando o programa CANOCO (ter Braak & Smilauer 2002) para verificar se há distinção entre os hábitats de acordo com a composição de espécies e as variáveis ambientais. Essa análise tem sido bastante utilizada com bons resultados quando se trabalha com dados de

composição de espécies (Bestelmeyer & Schooley 1999; Campos *et al.* 2006). Os dados de porcentagem de cobertura de dossel foram transformados arco seno da raiz quadrada.

A associação de espécies com o hábitat (cerrado ou mata) foi analisada utilizando o método IndVal, proposto por Dufrêne & Legendre (1997), e foram selecionadas como espécies indicadoras as que apresentaram valor indicador igual ou maior que 70% (van Rensburg *et al.* 2000). Este método leva em consideração medidas do grau de especificidade da espécie ao hábitat e a sua fidelidade ao ambiente (frequência de ocorrência). O valor indicador (IndVal) é dado na forma de porcentagem, pela fórmula:

$$\text{IndVal}_{ij} = A_{ij} \times B_{ij} \times 100$$

O componente “especificidade” é dado por:  $A_{ij} = N_{\text{indivíduos}_{ij}} / N_{\text{indivíduos}_i}$ , onde  $N_{\text{indivíduos}_{ij}}$  é a média do número de indivíduos da espécie  $i$  no grupo de sítios  $j$ , e  $N_{\text{indivíduos}_i}$  é a soma do número de indivíduos da espécie  $i$  em todos os grupos. O componente “fidelidade” é dado por  $B_{ij} = N_{\text{sítios}_{ij}} / N_{\text{sítios}_j}$ , onde  $N_{\text{sítios}_{ij}}$  é o número de sítios no hábitat  $j$  onde a espécie  $i$  está presente, e  $N_{\text{sítios}_j}$  é o número total de sítios naquele hábitat. O índice foi calculado para cada espécie utilizando o programa PC-ORD (McCune & Mefford 1999). Para as análises foi utilizado o número de registros, ou seja, o número de armadilhas com ocorrência da espécie, pois segundo Romero & Jaffé (1989) o número de indivíduos deve ser evitado quando se trabalha com insetos sociais.

McGeoch & Chown (1998) discutem as vantagens do método IndVal quando comparados a outras análises utilizadas para encontrar espécies indicadoras (como por exemplo o TWINSPAN). Segundo esses autores as principais vantagens são: a robustez do método para comparar áreas mesmo com diferenças na metodologia de coleta e tamanho amostral, a classificação dos sítios pode ser feita *a priori* ou *a posteriori*, e de



maneira hierárquica ou não. E ainda a possibilidade de se determinar a significância de cada valor indicador através de um procedimento de randomização.

## RESULTADOS

Foram registrados no total 1765 indivíduos de 19 espécies distribuídas em duas subfamílias, sendo que a mata de galeria apresentou sete espécies exclusivas e o cerrado *sensu stricto* quatro espécies exclusivas (Tabela 1). Dados disponíveis na Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) (capítulo II) indicam a ocorrência de 19 espécies de poneromorfas para o Distrito Federal. As coletas deste trabalho resultaram em 13 novos registros de espécies, totalizando 32 espécies de poneromorfas conhecidas para o Distrito Federal. Foram registradas 15 espécies em mata de galeria e 12 em cerrado *sensu stricto*.

As curvas de acumulação de espécies com relação ao esforço amostral nos habitats estudados indicam que a assíntota foi atingida para o cerrado mas não para a mata de galeria (Figura 4). O número de espécies esperado de acordo com o estimador Jackknife de primeira ordem foi de  $19,98 \pm 2,21$  para mata e  $13 \pm 1$  para cerrado, indicando que foi possível amostrar 75 e 92% da comunidade, respectivamente. Com base nas curvas e no resultado do estimador de riqueza pode-se dizer é necessário um esforço de coleta maior que o empregado nesse estudo para que a assíntota seja atingida para a comunidade de poneromorfas em matas de galeria, sendo que para o cerrado *sensu stricto* a amostragem mostrou-se mais eficiente.

Para as espécies da subfamília Ecatomminae foi observada uma maior predominância do gênero *Ectatomma* em áreas de cerrado e do gênero *Gnamptogenys* nas áreas de Mata de Galeria, tanto com relação à abundância quanto à frequência relativa. Foi observada a ocorrência simultânea de espécies do grupo nos dois habitats estudados, porém isso aconteceu apenas em algumas áreas e com poucos indivíduos

amostrados (Tabela 2). A subfamília Ponerinae apresenta espécies com um padrão de ocorrência mais homogêneo nos dois habitats, com exceção de *Pachycondyla striata* que apresentou maior ocorrência nas matas.

A similaridade faunística, medida pelo índice de Sorensen, varia bastante entre as matas estudadas. Existem pares de matas que apresentam 100% de similaridade como Gama e Taquara (APA) e Bananal e Barriguda (PNB). A mata do Matoso (ESECAE) é a mais distinta de todas, apresentando 0% de similaridade com outras três matas: Bananal e Barriguda (PNB) e Capetinga (APA). Já para os cerrados, a os valores de similaridade variam de 30 a 90%. A variação nos valores de similaridade foi maior entre áreas de mata do que entre áreas de cerrado (Figura 5), mas as medianas não diferem entre os dois habitats ( $p = 0,0586$ ).

A análise ANOSIM demonstrou que o tipo de habitat (mata ou cerrado) é um fator importante na determinação da similaridade faunística ( $R = 0,67$ ,  $p < 0,001$ ), indicando que a variação na similaridade de espécies é maior entre os habitats do que entre as áreas do mesmo tipo de habitat.

A análise de agrupamento por UPGMA demonstrou que não é possível agrupar os locais de uma mesma Unidade de Conservação pela similaridade faunística, tanto para matas quanto para cerrados (Figura 6). Quando as matas e os cerrados foram agrupados por Unidade de Conservação observou-se que existe uma similaridade faunística de 58% entre as matas da APA e as matas do PNB. Com relação aos cerrados, foi observada uma maior similaridade entre APA e ESECAE (74%). Através de uma análise de agrupamento UPGMA verifica-se que as faunas dos dois tipos de habitat são distintas, apesar de as matas da ESECAE se apresentarem mais similares aos cerrados das outras Unidades de Conservação (Figura 7).

Através da análise de valor indicador (IndVal) foram apontadas duas espécies características de Mata de Galeria – *Pachycondyla striata* e *Gnamptogenys striatula* – e duas de Cerrado – *Ectatomma edentatum* e *E. permagnum* (Tabela 3).

Os resultados da análise de correlação canônica e indicam que os dois habitats apresentam uma composição de espécies distinta entre si, sendo que 71,3% da variação é explicada pelo primeiro eixo da ordenação ( $p < 0,05$ ), sendo esse eixo correlacionado positivamente com três das quatro variáveis analisadas (Tabela 4 e Figura 8). As espécies de mata e cerrado ficaram nitidamente separados pelo eixo 1. O segundo eixo somado ao primeiro explica 84,8% da variação na composição de espécies e a soma de todos os eixos é significativa ( $p < 0,05$ ). Esses resultados indicam que a composição de espécies é determinada pelas características de cada habitat, e que as variáveis ambientais mensuradas foram suficientes para refletir essas características. Os resultados da análise de valor indicador corroboram esses resultados, pois as espécies apontadas como características estão situadas na região correspondente ao respectivo habitat (Figura 8).

## DISCUSSÃO

Vários estudos indicam que as matas de galeria apresentam uma alta riqueza de espécies para diversos grupos de fauna: aves (Bagno & Marinho-Filho 2001), mamíferos (Johnson *et al.* 1999; Marinho-Filho & Guimarães 2001), drosofilídeos endêmicos do Cerrado (Tidon 2006) e vespas (Diniz & Kitayama 1998). Com relação às formigas também existem estudos que apontam uma maior riqueza de espécies em ambientes florestais quando comparados com ambientes savânicos (Silva *et al.* 2004;

Vasconcelos & Vilhena 2006). Silva *et al.* (2004) sugerem que a riqueza e composição de espécies de formigas no Cerrado depende da composição e estrutura da vegetação, e existem evidências de que a complexidade de formações vegetais influencia tanto a riqueza quanto a composição de espécies animais (Ribas *et al.* 2003; Tews *et al.* 2004). Os resultados obtidos neste trabalho corroboram essa informação, pois além de ter sido observada maior variação na similaridade de espécies entre os ambientes contrastantes, isto é, mata e cerrado, a similaridade entre as áreas do mesmo hábitat também apresentou grande variação.

Segundo Correia *et al.* (2001) existe uma grande diversidade de ambientes dentro de uma mesma mata de galeria, resultante de variações nas condições do solo que por sua vez influenciam a estrutura e composição florística da mata. As comunidades de formigas geralmente são bem adaptadas ao hábitat em que estão inseridas (Estrada & Fernández 1999; Vasconcelos *et al.* 2000), mas são bastante sensíveis a variações nas condições ambientais (Silva & Brandão 1999), de modo que essa diversidade de ambientes ao longo da mata de galeria pode ter influenciado a grande variação observada na similaridade entre as matas amostradas.

Não há informações na literatura sobre o número de espécies de poneromorfas que ocorrem no Distrito Federal. Porém, se compararmos com os dados disponíveis na Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da USP (consulta realizada em 2007) é possível afirmar que 13 das 19 espécies encontradas nesse estudo não tem registro de ocorrência para o Distrito Federal, sendo que a amostragem em matas de galeria foi responsável pelo incremento de sete espécies (Tabela 2). Embora não tenha sido possível chegar ao nível de espécie para os representantes do gênero *Hypoponera*, esses registros também foram considerados novos para a região devido ao fato de que não foi

observada a ocorrência de nenhuma espécie desse gênero na coleção para o Distrito Federal.

Com relação ao marcante padrão de ocorrência da subfamília Ectatomminae, Brown Jr. (2000) diz que esses tanto *Ectatomma* quanto *Gnamptogenys* nidificam no solo ou em troncos podres, ocorrendo tanto em ambientes florestados quanto em ambientes savânicos, mas o autor não indica se há preferência por um ou outro habitat. De acordo com os dados disponíveis no trabalho de Silva *et al.* (2004) é possível observar um padrão mais sutil, porém similar, em que as espécies de *Ectatomma* são mais abundantes nas localidades com vegetação de cerrado e as de *Gnamptogenys* na localidade com vegetação de cerradão.

Foram identificadas duas espécies características de mata de galeria (*Gnamptogenys striatula* e *Pachycondyla striata*) e duas espécies indicadoras de cerrado (*Ectatomma edentatum* e *E. permagnum*). *Gnamptogenys striatula* também aparece como característica de ambiente florestal por Vasconcelos & Vilhena (2006). Os resultados de espécies características podem ser corroborados pela ecologia dos gêneros. Espécies do gênero *Gnamptogenys* estão associadas a matas úmidas e espécies do gênero *Pachycondyla* ocorrem tanto em matas de galeria quanto em áreas de savana (Lattke 2003). Em um estudo realizado em Campinas, SP, Medeiros (1997) relata que os ninhos de *Pachycondyla striata* são localizados geralmente em áreas bastante sombreadas e com grande quantidade de folhíço. *Ectatomma edentatum* tem sido apontada como uma espécie oportunista com ocorrência em áreas abertas podendo ser muito conspícuas e abundantes nestes ambientes (Brown Jr. 2000; Lattke 2003; Carvalho *et al.* 2004). *Ectatomma permagnum* é uma espécie relativamente comum nos cerrados brasileiros (Paiva & Brandão 1989). O uso de espécies características de

hábitat é importante tanto do ponto de vista conservacionista quanto para o manejo e monitoramento ambiental de áreas degradadas ou impactadas (Mata *et al.* 2008).

Em um estudo realizado em 21 matas de galeria do Distrito Federal por Silva Jr. *et al.* (2001) verificou-se que a proximidade geográfica é um fator importante para a determinação da similaridade florística, permitindo uma clara separação entre as matas do Parque Nacional de Brasília das matas da APA Gama e Cabeça de Veado. Com relação à fauna de formigas, o agrupamento das matas e dos cerrados mostrou-se bastante heterogêneo, sugerindo que as características de cada área amostrada podem ser mais importantes que a proximidade geográfica para a determinação da similaridade faunística.

Quando as áreas de mata e de cerrado cada Unidade de Conservação foram agrupadas, foi possível observar uma separação entre mata e cerrado com relação à similaridade faunística, com exceção das matas da ESECAE que se mostraram mais similares aos cerrados das demais Unidades de Conservação. Isso provavelmente ocorreu devido à presença das duas espécies de *Ectatomma* apontadas como características de cerrado em duas das quatro matas amostradas: Tabatinga e Vereda Grande. Apesar de estarem localizadas em Unidades de Conservação essas duas matas encontram-se bastante alteradas, com presença de clareiras, resquícios de ocupação humana e zonas de captação de água para abastecimento urbano. Como essas duas espécies são oportunistas e ocorrem em áreas abertas, a presença das mesmas nas áreas de mata pode ser considerada ocasional em virtude da perturbação existente nas áreas.

Os resultados obtidos no presente estudo indicam que as características de cada tipo de hábitat, indicadas pelas variáveis ambientais, influenciam a composição de espécies. Um crescente número de estudos sobre a associação da composição de espécies de formigas vem ocorrendo no Brasil (p. ex. Silva *et al.* 2004; p. ex. Campos *et*

*al.* 2006; Vasconcelos & Vilhena 2006; Vasconcelos *et al.* 2008). Todos esses estudos apresentam análises discriminantes onde se pode observar uma diferença marcante na composição de espécies entre ambientes diferentes, corroborando os resultados encontrados neste trabalho.

Segundo Pressey *et al.* (1994), a conservação de um hábitat em particular garante a preservação das espécies que são típicas ao mesmo. No caso do Cerrado, por ser um bioma formado por um grande mosaico de hábitats bastante distintos, os resultados obtidos nesse estudo reforçam a importância de se preservar áreas que contemplem a maior variedade possível de tipos fitofisionômicos, pois cada hábitat tem a sua fauna associada. Sendo assim, a conservação desses ambientes é importante tanto do ponto de vista conservacionista quanto do ponto de vista ecológico, já que muitas das relações existentes entre as espécies ou com o ambiente em que vivem permanecem desconhecidas.



Tabela 1 – Lista das 17 áreas de mata de galeria e cerrado *sensu stricto* e suas respectivas coordenadas geográficas no Distrito Federal. RECOR, FAL e JBB formam a área core da APA Gama e Cabeça de Veado.

Nomenclatura	Coordenadas geográficas (S/W)	
	Mata	Cerrado
<i>Reserva Ecológica do IBGE - RECOR</i>		
Taquara	15°57'33,96"	15°57'44,64"
	47°53'16,98"	47°53'16,86"
Pitoco	15°55'47,22"	15°55'47,22"
	47°52'35,16"	47°52'35,16"
<i>Fazenda Água Limpa - FAL</i>		
Gama	15°56'51,66"	15°57'13,12"
	47°57'33,96"	47°57'22,62"
Capetinga	15°56'25,50"	15°57'09,12"
	47°56'25,68"	47°56'35,64"
<i>Jardim Botânico de Brasília – JBB</i>		
Gama e Cabeça de Veado	15°52'39,62"	15°52'41,95"
	47°50'29,94"	47°50'25,20"
<i>Parque Nacional de Brasília – PNB</i>		
Cemave	15°43'54,00"	15°43'10,56"
	47°55'57,24"	47°55'39,58"
Acampamento	15°44'35,16"	15°44'35,16"
	47°58'45,00"	47°58'45,00"
Bananal	15°44'54,60"	15°44'20,88"
	48°00'32,94"	48°00'40,74"
Cristal	15°43'36,60"	15°43'51,12"
	47°56'38,58"	47°56'24,06"
Matoso	15°44'00,06"	15°44'02,16"
	48°00'53,64"	48°00'48,78"
Santa Maria	15°41'21,36"	15°41'21,36"
	48°01'23,04"	48°01'23,04"
Três Barras	15°37'42,66"	15°36'54,36"
	48°01'11,76"	48°01'14,16"
Barriguda	15°43'41,4"	15°44'08,9"
	48°04'60"	48°04'06,6"
<i>Estação Ecológica de Águas Emendadas - ESECAE</i>		
Vereda Grande	15°32'44,22"	15°34'34,32"
	47°34'55,32"	47°35'53,94"
Tabatinga	15°32'43,08"	15°33'03,24"
	47°34'01,08"	47°33'44,46"
Monteiro	15°34'39,66"	15°34'43,81"
	47°39'33,60"	47°39'41,16"
Fumal	15°35'20,58"	15°34'56,68"
	47°39'38,16"	47°39'23,47"

Tabela 2 – Lista das espécies com abundância (número de registros) de poneromorfas coletadas em mata de galeria e cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal. MG=mata de galeria; C<sub>SS</sub>=cerrado *sensu stricto*; APA=APA Gama e Cabeça de Veado; PNB=Parque Nacional de Brasília; ESECAE=Estação Ecológica de Águas Emendadas.

Espécie	Habitat		Unidade de Conservação		
	MG	C <sub>SS</sub>	APA	PNB	ESECAE
<b>Subfamília Ectatomminae</b>					
<i>Ectatomma edentatum</i> Roger, 1863	2	70	x	x	x
<i>Ectatomma permagnum</i> Forel, 1908	4	44	x	x	x
<i>Ectatomma planidens</i> Borgmeier, 1939 *	0	1	x	x	
<i>Gnamptogenys bruchi</i> (Santschi, 1922) *	0	4	x		
<i>Gnamptogenys</i> sp. *	1	5	x		x
<i>Gnamptogenys striatula</i> Mayr, 1884 *	50	0	x	x	x
<b>Subfamília Ponerinae</b>					
<i>Dinoponera australis</i> Emery, 1901	0	3	x		
<i>Hypoponera</i> sp. 1 *	1	0		x	
<i>Hypoponera</i> sp. 2 *	2	0		x	x
<i>Hypoponera</i> sp. 3 *	1	0		x	
<i>Hypoponera</i> sp. 4 *	1	0		x	
<i>Leptogenys bohlsi</i> Emery, 1896 *	2	0	x		
<i>Odontomachus chelifer</i> (Latreille, 1802)	40	14	x	x	x
<i>Odontomachus meinerti</i> Forel, 1905 *	3	3	x		x
<i>Pachycondyla bucki</i> Borgmeier, 1927 *	0	1	x		
<i>Pachycondyla crenata</i> (Roger, 1861) *	1	0	x		
<i>Pachycondyla harpax</i> (Fabricius, 1804) *	17	14	x	x	x
<i>Pachycondyla obscuricornis</i> (Emery, 1890)	112	143	x	x	x
<i>Pachycondyla striata</i> Smith, F., 1858	150	6	x	x	x

\* espécies sem registro de ocorrência para o DF de acordo com os dados disponíveis no MZUSP

Tabela 3 – Valor indicador (IndVal), mostrando a preferência das espécies de poneromorfas pelos diferentes habitats. \* p < 0,05

Espécies	IndVal (%)	Espécies	IndVal (%)
Mata de Galeria		Cerrado	
<i>Pachycondyla striata</i>	90,5 *	<i>Ectatomma edentatum</i>	74,3 *
<i>Gnamptogenys striatula</i>	70,6 *	<i>Ectatomma permagnum</i>	70,1 *
<i>Odontomachus chelifer</i>	34,9	<i>Pachycondyla obscuricornis</i>	52,8
<i>Pachycondyla harpax</i>	25,8	<i>Ectatomma planidens</i>	17,6
<i>Hypoponera</i> sp. 2	11,8	<i>Gnamptogenys</i> sp.	14,7
<i>Leptogenys bohlsi</i>	11,8	<i>Dinoponera australis</i>	11,8
<i>Hypoponera</i> sp. 1	5,9	<i>Odontomachus meinerti</i>	8,8
<i>Hypoponera</i> sp. 3	5,9	<i>Gnamptogenys bruchi</i>	5,9
<i>Hypoponera</i> sp. 4	5,9	<i>Pachycondyla bucki</i>	5,9
<i>Pachycondyla crenata</i>	5,9		

Tabela 4 – Resultados da Análise de Correlação Canônica para dados de composição de espécies em áreas de Mata de Galeria e Cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal. Em negrito as variáveis ambientais com maior correlação com os eixos.

	<b>Eixo 1</b>	<b>Eixo 2</b>	<b>Eixo 3</b>	<b>Eixo 4</b>
Autovalor	0,412	0,078	0,054	0,034
Varição na relação espécies/variáveis ambientais (acumulada)	71,3	84,8	94,1	100,0
Correlação espécie-variáveis ambientais	0,870	0,737	0,600	0,403
Correlação das variáveis ambientais				
Profundidade da Serrapilheira	<b>0,6872</b>	0,1483	0,0221	0,2363
Cobertura	<b>0,8061</b>	-0,1653	0,1806	0,0096
Número de plantas lenhosas	-0,0247	-0,0146	0,5946	0,0523
Diâmetro	<b>-0,5508</b>	0,1710	0,4378	-0,0456

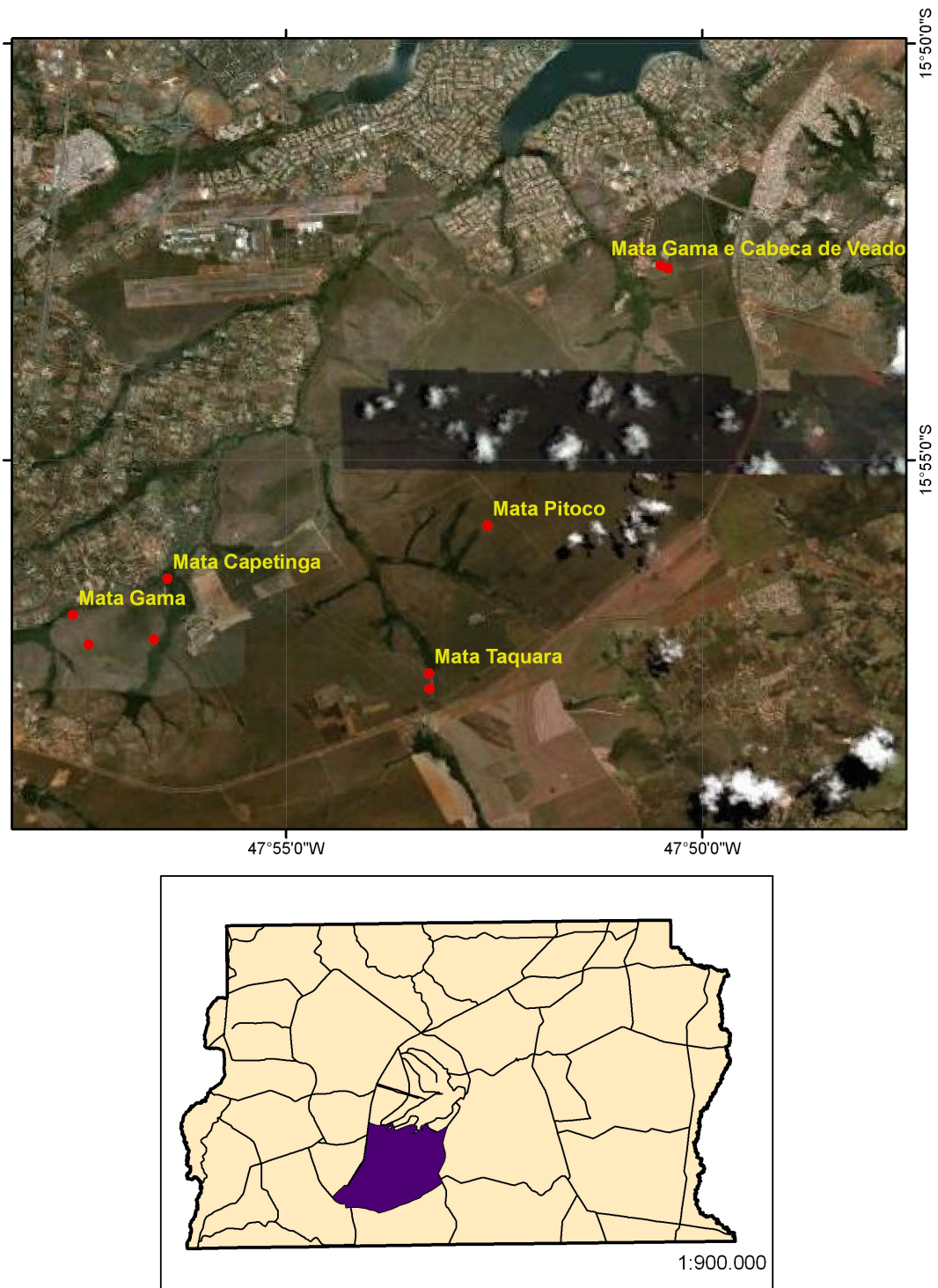


Figura 1 – Localização dos pontos de coleta de poneromorfas na APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal, Brasil. Fonte da imagem de satélite: Google Earth.

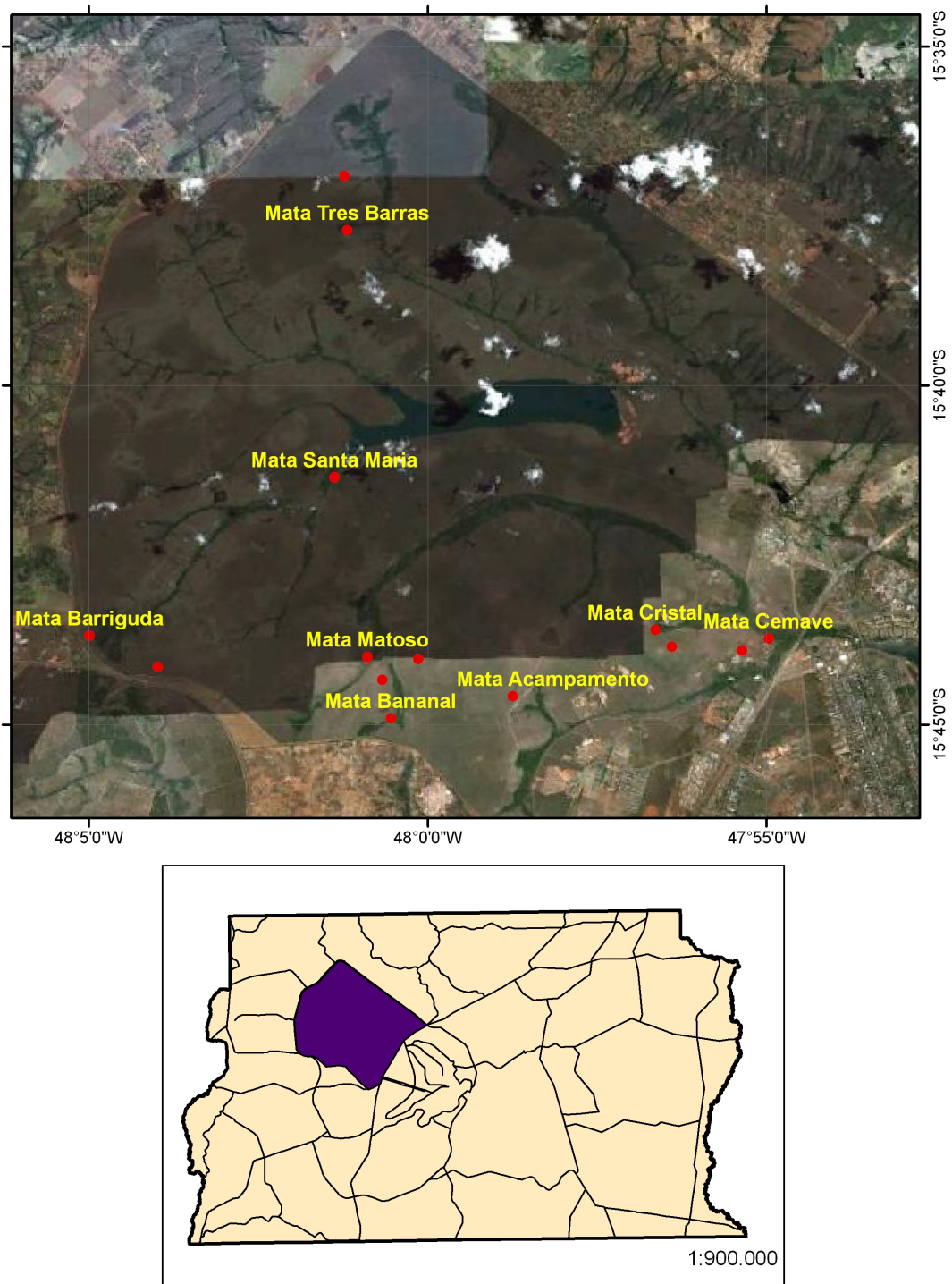


Figura 2 - Localização dos pontos de coleta de poneromorfas no Parque Nacional de Brasília, Distrito Federal, Brasil. Fonte da imagem de satélite: Google Earth.



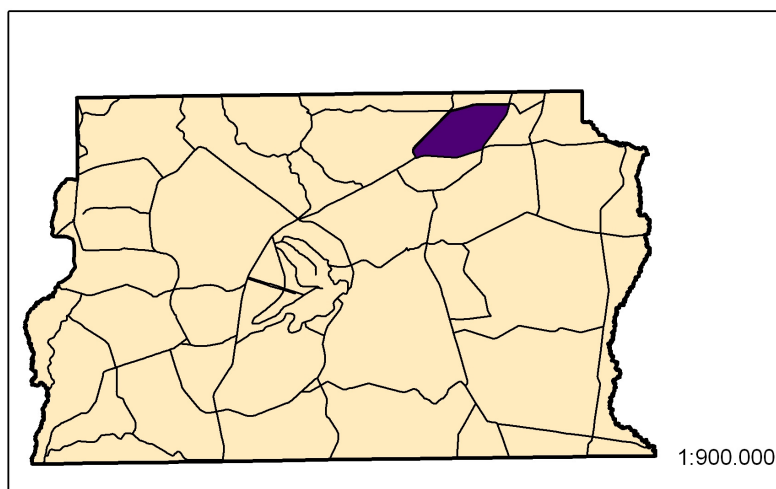
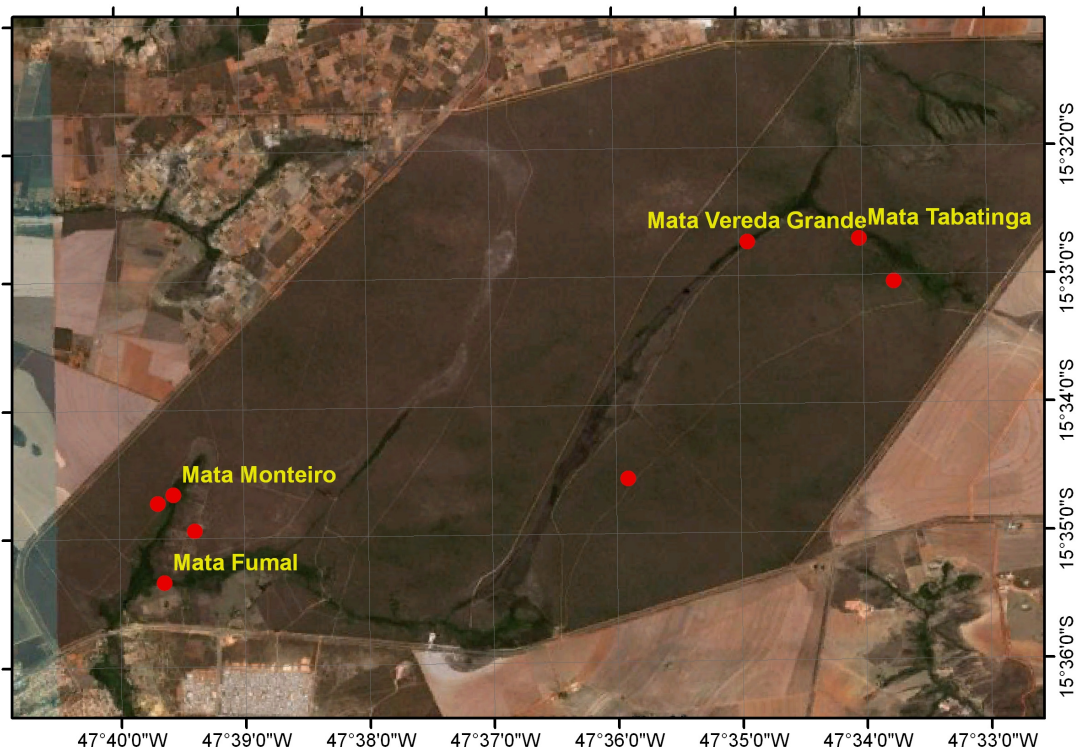


Figura 3 - Localização dos pontos de coleta de poneromorfas na Estação Ecológica de Águas Emendadas, Distrito Federal, Brasil. Fonte da imagem de satélite: Google Earth.

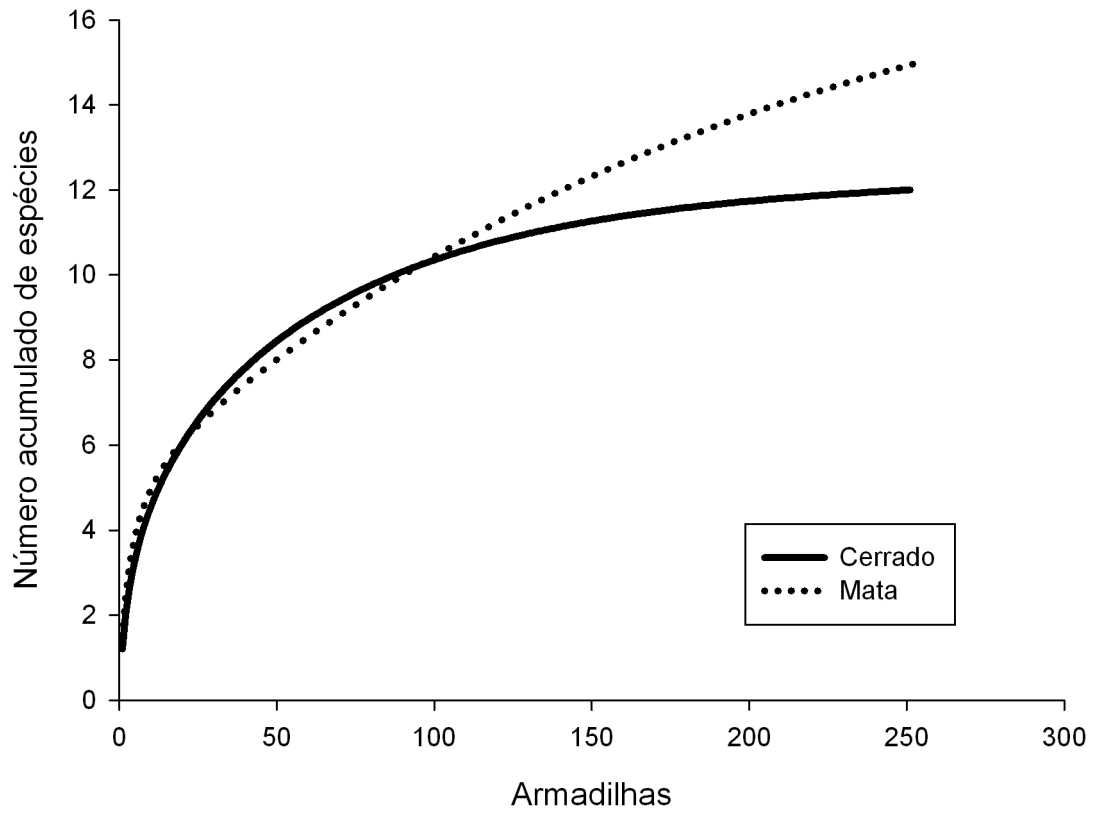


Figura 4 – Curva de acumulação de espécies de poneromorfos com relação ao esforço amostral em 17 áreas de cerrado e de mata de galeria no Distrito Federal.

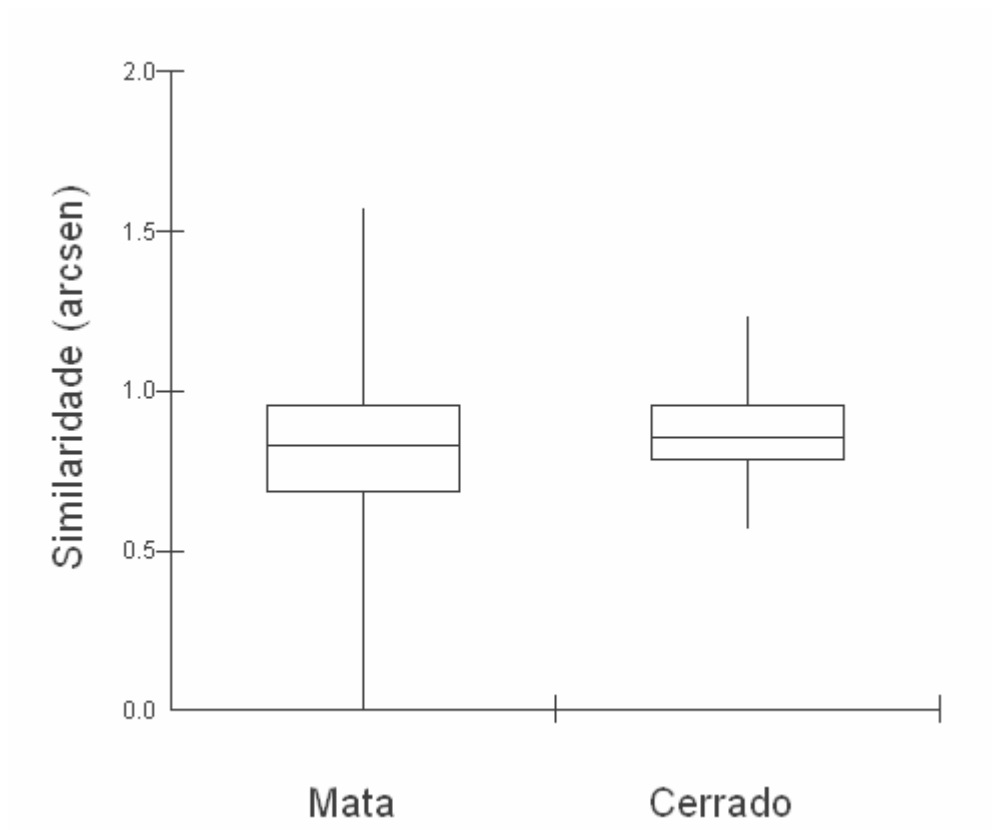


Figura 5 – Comparação da variação na similaridade faunística entre áreas de mata e de cerrado.



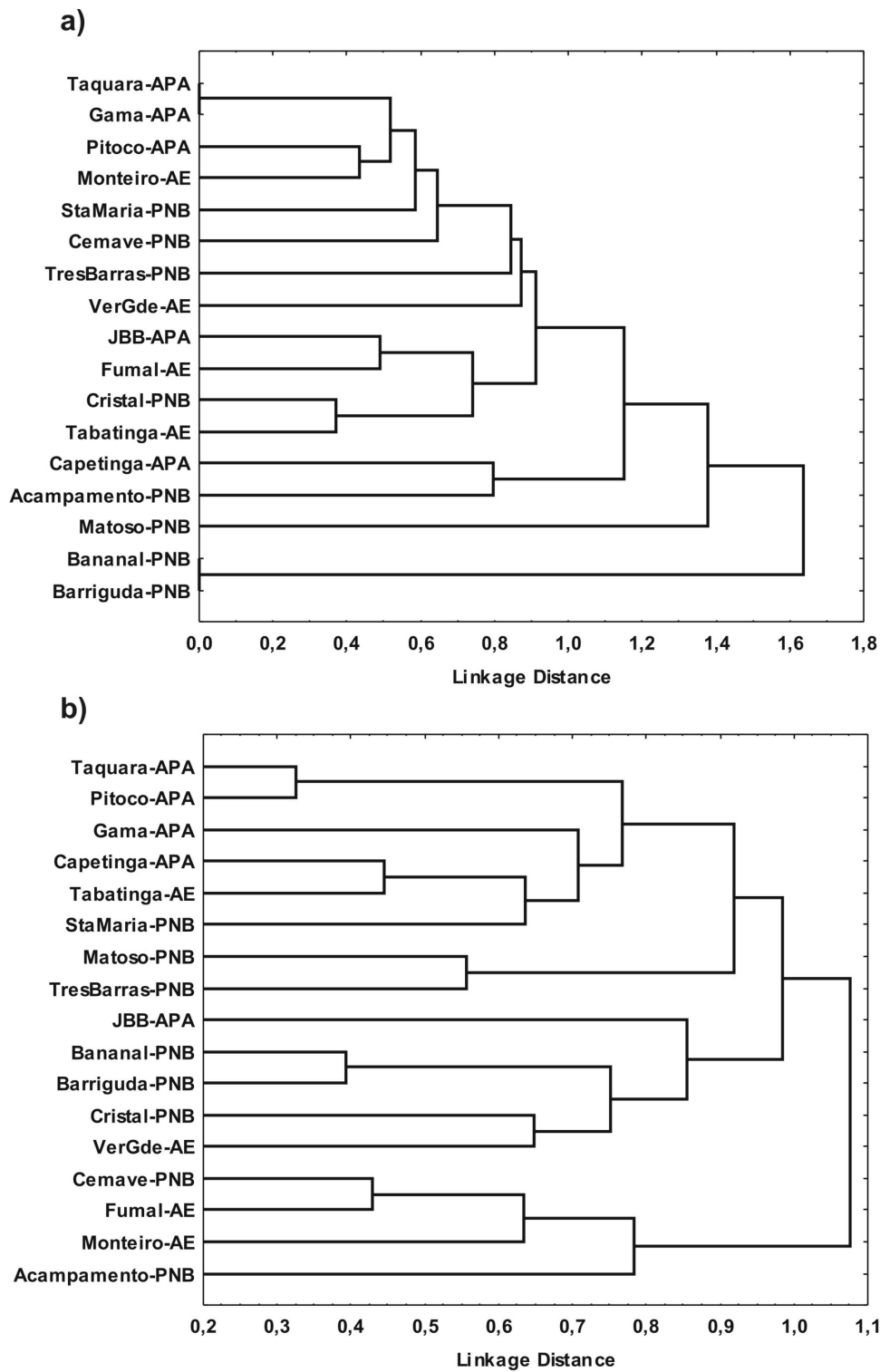


Figura 6 – Dendrograma de similaridade gerado pela análise de agrupamento por UPGMA utilizando o índice de Sorensen, mostrando a classificação hierárquica para 17 matas (a) e 17 cerrados (b) no Distrito Federal.

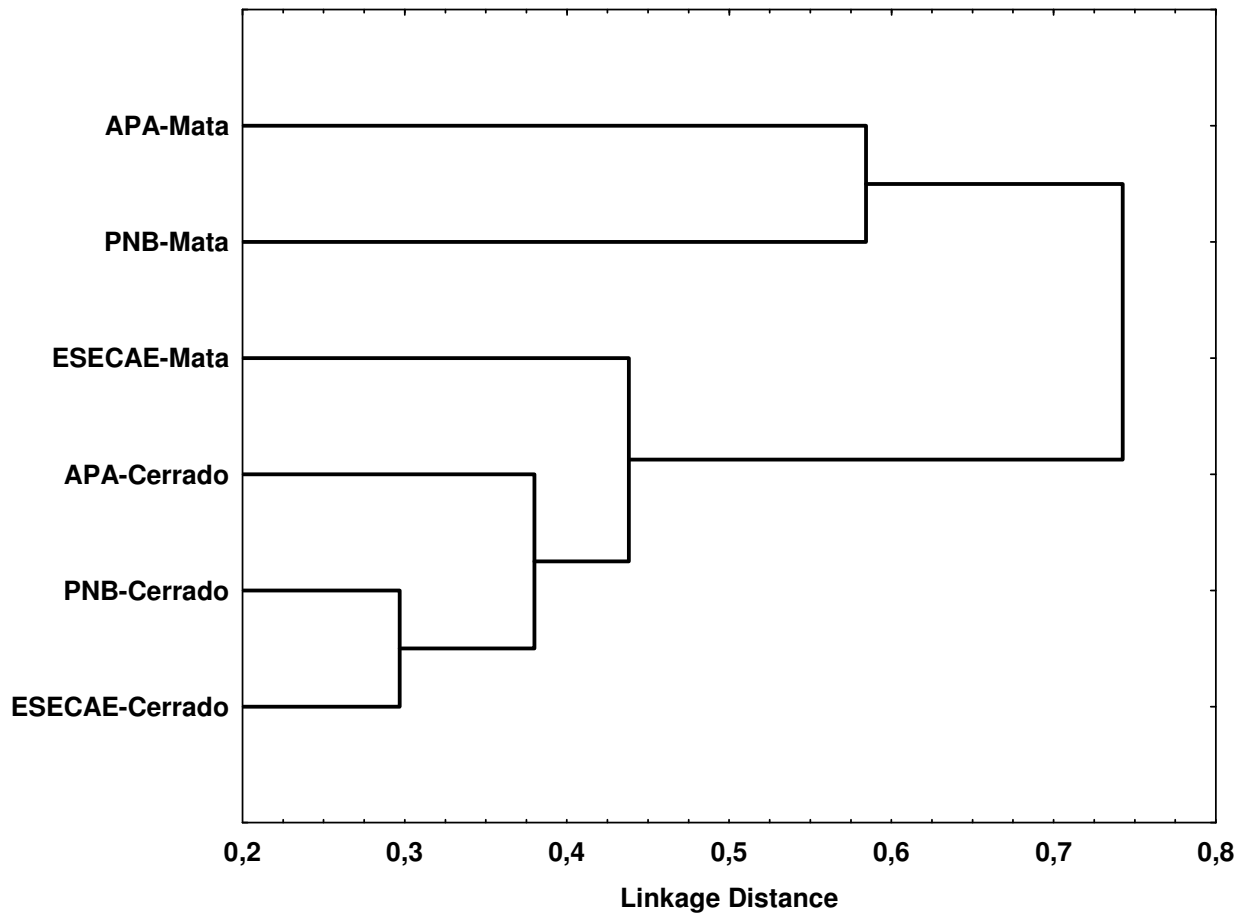


Figura 7 – Dendrograma de similaridade gerado pela análise de agrupamento por UPGMA utilizando o índice de Sorensen, mostrando a classificação hierárquica para as matas e cerrados de cada Unidade de Conservação amostrada.

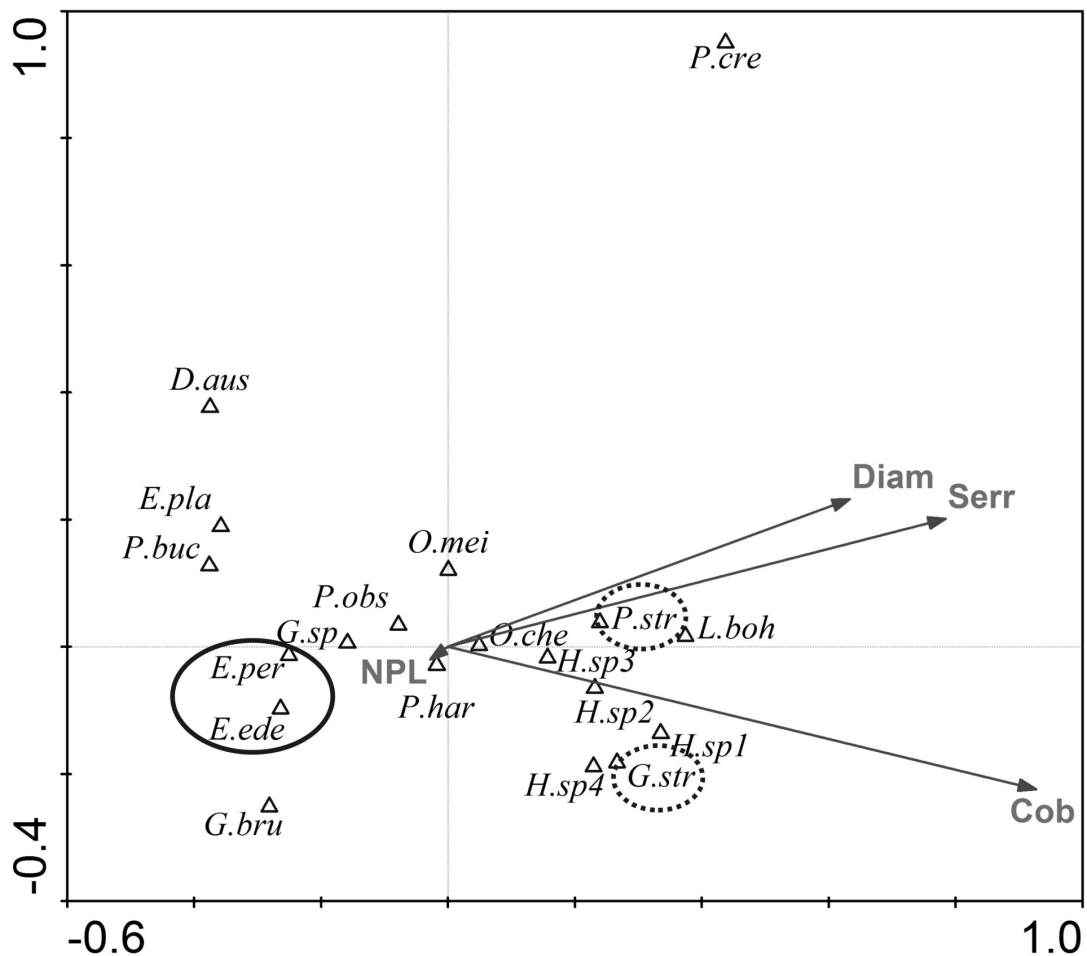


Figura 8 – Diagrama (biplot) de ordenação da Análise de Correlação Canônica da composição de espécies de poneromorfas e variáveis ambientais em mata de galeria e cerrado *sensu stricto* no Distrito Federal. Código das variáveis ambientais: Diam (diâmetro total); Serr (profundidade da serrapilheira), Cob (cobertura de sombreamento) e NPL (número de plantas lenhosas). Em destaque as espécies apontadas como características de cada hábitat pela análise de valor indicador: linha contínua – espécies de cerrado, linha pontilhada – espécies de mata de galeria.

## CAPÍTULO II

### **Padrões de Distribuição de Poneromorfos, Pseudomyrmecinae e Cephalotini (Myrmicinae) para o Brasil**

#### **INTRODUÇÃO**

Estudos acerca da distribuição de espécies no Cerrado existem para vários grupos, como por exemplo mamíferos não voadores (Redford & Fonseca 1986), aves (Silva 1995a, 1995b), mariposas da família Saturniidae (Camargo & Becker 1999), cupins (Schmidt 2007), lagartos (Colli *et al.* 2002; Costa *et al.* 2007) e plantas lenhosas (Ratter *et al.* 2003). Neste último os autores apresentam os principais padrões de distribuição das espécies lenhosas no Cerrado e definem grupos fitogeográficos distintos, com base em dados de ocorrência de espécies em áreas de cerrado *sensu lato*.

O estudo de Camargo & Becker (1999) sobre relações biogeográficas de mariposas da família Saturniidae é um dos mais completos já realizados para o Cerrado. Os autores apresentam dados de endemismos e de compartilhamento com outros biomas, informações necessárias do ponto de vista de conservação.

Com relação a estudos de distribuição geográfica de formigas, existem apenas alguns trabalhos regionais, como os de Kempf (1978), Delabie *et al.* (1997; 2007a; 2007b), Gusmão & Loeck (1999) e Rando & Forti (2005). Não existe na literatura informações acerca de endemismos e compartilhamento das espécies entre biomas do Brasil.

O fato de muitos grupos ainda se encontrarem mal definidos taxonomicamente certamente contribui para essa lacuna no conhecimento sobre a distribuição geográfica das espécies. A subfamília Ponerinae (*latu sensu*), além de Pseudomyrmecinae e a tribo Cephalotini (Myrmicinae), apresentam uma situação taxonômica relativamente bem resolvida, possibilitando um estudo mais aprofundado acerca da distribuição das espécies no Brasil. Porém, os dados encontram-se dispersos em coleções e literatura, de modo que um trabalho exaustivo de visitas a museus e busca bibliográfica são necessários.

O grupo “poneromorfa”, também referido como subfamília Ponerinae *latu sensu* engloba as subfamílias Ponerinae, Amblyoponinae, Ectatominae, Heteroponerinae, Paraponerinae, Proceratinae. É considerado um grupo primitivo, tanto por aspectos morfológicos quanto comportamentais, e compreende 40 gêneros em todo o mundo, dos quais 25 ocorrem na região Neotropical, sendo 9 endêmicos das Américas (Bolton 1995; Lattke 2003). São formigas predadoras com hábitos variados, mas a maioria das espécies são epígeas ou hipógeas.

A subfamília Pseudomyrmecinae é um grupo monofilético composto de apenas três gêneros com 300 espécies descritas. As espécies desta subfamília normalmente vivem no estrato arbóreo e nidificam em galhos mortos das plantas (Ward 2003). Segundo Fisher (2010) a distribuição atual do grupo sugere que tenha surgido durante o Cretáceo médio.

A tribo Cephalotini é endêmica da região Neotropical e apresenta dois gêneros arborícolas: *Cephalotes* e *Procryptocerus* (Fernández 2003). O trabalho mais completo sobre o gênero tipo da tribo (*Cephalotes*), foi realizado por Andrade & Baroni-Urbani (1999) onde os autores apresentam uma revisão taxonômica que reconhecem 131 espécies válidas, entre atuais e fósseis, tornando o gênero *Cephalotes* o maior gênero

endêmico do Novo Mundo. Além disso, também é apresentada uma filogenia baseada em caracteres morfológicos.

Esse estudo tem como objetivo examinar a distribuição geográfica de espécies de grupos selecionados (“poneromorfas”, Pseudomyrmicinae e Cephalotini), com ênfase para a região de Cerrado, a fim de observar os padrões de distribuição no Brasil e no bioma Cerrado, bem como o compartilhamento de espécies com biomas adjacentes.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

As localidades de ocorrência das espécies de poneromorfas (inclusive ectaheteromorphas), Cephalotini e Pseudomyrmecinae foram obtidas a partir de espécimes depositados na Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP), São Paulo, Brasil, em julho de 2007. O gênero *Heteroponera* Mayr (Heteroponerinae) está sendo revisado por Rodrigo Feitosa, de modo que o material não estava disponível na coleção e não foi analisado neste estudo. Informações complementares sobre a ocorrência das espécies em outras regiões e em outros países foram obtidas no trabalho de Fernández & Sendoya (2004). Os nomes específicos foram conferidos com Johnson (2007).

Para o georreferenciamento das localidades foi realizada consulta à base de dados Species Link (<http://splink.cria.org.br/geoloc>). Para minimizar os erros advindos da utilização de coordenadas que não coincidem exatamente com o ponto de coleta, alguns critérios foram adotados, respeitando-se a seguinte ordem de preferência da informação:

- 1) Coordenada presente na etiqueta (poucos casos);
- 2) Coordenada da sede do município segundo IBGE carta de 100.000 ou 50.000;

3) Coordenada fornecida pela fonte GeoNet Names Server, GNS

(<http://gnswww.nga.mil/geonames/GNS/index.jsp>)

A verificação dos biomas de ocorrência foi feita através de mapas gerados no programa ArcMap® (ESRI 2008). Os pontos de ocorrência foram sobrepostos aos seguintes mapas: Mapa de Biomas do Brasil (IBGE 2004), para a delimitação dos biomas e Mapa de Vegetação do Brasil (IBGE 1993) para uma análise mais fina do bioma Cerrado, especialmente os pontos localizados em áreas de transição.

A similaridade faunística entre os biomas foi calculada através do índice de Sorensen com o programa EstimateS (Colwell 2006) e o dendrograma para visualizar o agrupamento dos biomas foi construído com o programa Statistica 7.1 (StatSoft 2005), utilizando o método UPGMA.

Os padrões de distribuição das espécies para o bioma Cerrado foram analisados para os três grupos em conjunto seguindo a metodologia descrita em Ratter *et al.* (2003). O bioma foi dividido em quadrículas de 2 x 2 graus (latitude e longitude). As espécies com ocorrência em apenas uma localidade (unicatas) foram retiradas da análise. Uma análise de agrupamento por UPGMA foi realizada utilizando o índice de Sorensen como medida de similaridade.

## **RESULTADOS**

Foram registradas 175 espécies de poneromorfas no Brasil (exceto *Heteroponera*), com ocorrência em 681 localidades, das quais 523 foram georreferenciadas. Também foram registradas 72 espécies de Cephalotini (Myrmicinae) em 426 localidades, sendo 321 georreferenciadas e 54 espécies de Pseudomyrmecinae em 413 localidades, sendo 314 georreferenciadas (Figura 1).

O número de espécies dos três grupos que ocorreu em cada um dos cinco biomas brasileiros, bem como o número de localidades amostradas, está apresentado na Tabela 1. Para os três grupos o bioma que apresentou o maior número de espécies e de localidades amostradas foi a Mata Atlântica, seguido pelo Cerrado e Amazônia. Os biomas Caatinga e Pampa encontram-se claramente subamostrados, com poucas localidades e espécies registradas (Tabela 1). Com exceção de Pseudomyrmecinae, existe uma correlação positiva e significativa entre o número de localidades com registros e o número de espécies em cada bioma (Poneromorfas:  $r^2 = 0,91$   $p < 0,05$ ; Cephalotini:  $r^2 = 0,89$   $p < 0,05$ ). Listas detalhadas das espécies com os biomas de ocorrência de cada uma, bem como indicação de ocorrência em outros países para poneromorfas, Cephalotini e Pseudomyrmecinae são apresentadas nas Tabelas 2, 3 e 4, respectivamente.

O bioma Cerrado encontra-se relativamente bem amostrado para os grupos em questão, contando com 152 localidades de ocorrência para poneromorfas 97 para Cephalotini e 82 para Pseudomyrmecinae (Figura 2). Levando em conta a ocorrência do bioma nos estados, São Paulo é o estado com mais localidades amostradas para os três grupos. De uma maneira geral, o bioma Cerrado conta com boa amostragem em sua área *core*, mas estados como Piauí, Maranhão e Tocantins, que apresentam extensas áreas incluídas no bioma encontram-se subamostrados, sendo o último praticamente desconhecido com relação à fauna de formigas.

Das 93 espécies de poneromorfas com ocorrência no Cerrado, apenas seis (6,45%) são conhecidas apenas neste bioma: *Ectatomma vizottoi* Almeida, 1987; *Anochetus vexator* Kempf, 1964; *Odontomachus spissus* Kempf, 1962; *Pachycondyla lenkoi* Kempf, 1962; *Pachycondyla magnifica* Borgmeier, 1929 e *Pachycondyla verena* Wild, 2005 (Figura 3). A tribo Cephalotini conta com a ocorrência de 42



espécies, sendo apenas uma (2,4%) conhecida apenas no Cerrado: *Cephalotes conspersus* (Smith, F. 1867) (Figura 3). Não foi registrada nenhuma espécie de Pseudomyrmecinae restrita ao bioma Cerrado.

O agrupamento dos cinco biomas brasileiros em função da similaridade faunística para cada grupo de formigas, medida pelo índice de Sorensen (Figura 4) demonstra que para os três grupos de formigas a fauna de Cerrado tem maior similaridade com a fauna da Mata Atlântica. Ao analisar somente os três biomas com mais registros de espécies, foi possível observar variações nesse padrão. Considerando-se os três grupos de formigas juntos, é possível observar um maior compartilhamento de espécies entre os biomas Cerrado e Mata Atlântica. Porém, ao analisar cada grupo em separado, pode-se visualizar que a fauna de “poneromorfas” segue esse padrão geral, enquanto que os cephalotíneos do Cerrado apresentam um maior número de espécies compartilhadas com a Amazônia. Os representantes da subfamília Pseudomyrmecinae são igualmente compartilhados com esses dois biomas (Tabela 5).

Os três grupos estudados somam 166 espécies com ocorrência no bioma Cerrado, das quais 45 (27%) ocorrem em apenas uma localidade. A maioria das espécies (52%) ocorre em até dez localidades e poucas espécies (21%) apresentam ampla distribuição no bioma (Figura 5).

Para a análise de agrupamento de espécies dos três grupos de formigas no bioma Cerrado foram utilizadas 49 quadrículas (Figura 6), envolvendo 121 espécies e 182 localidades de amostragem. Essa análise resultou em dois grandes grupos (A e B, Figura 7). O grupo A se subdivide em um grande grupo C, que se localiza no Centro-Oeste e Sul do bioma. Apesar da ocorrência de pequenos subgrupos na porção Nordeste do bioma (quadrículas 3, 4 e 5; e 8, 12 e 18), grupo B também engloba quadrículas da porção Centro-Oeste.

## DISCUSSÃO

Vários estados incluídos no bioma Cerrado encontram-se subamostrados, principalmente Piauí, Maranhão e Tocantins. Por ainda contarem com áreas de Cerrado nativo, a realização de inventários nessas regiões torna-se urgente visto que a destruição do bioma segue de forma acelerada. Essas mesmas regiões foram apontadas por Silva (1995c) como áreas prioritárias para inventários de espécies de aves do Cerrado, e para cupins por Constantino & Schmidt (2010) indicando que essas áreas ainda encontram-se mal amostradas para outros grupos além das formigas.

O grande número de espécies e de localidades amostradas nos biomas Mata Atlântica, Cerrado e Amazônia segue o padrão observado para os cupins (Constantino & Schmidt 2010) e mariposas (Camargo & Becker 1999), pois as coletas tendem a se concentrar próximas aos grandes centros e onde há pesquisadores trabalhando com o grupo. Esse padrão fica ainda mais claro quando se observa o grande número de localidades com registros de espécies dos três grupos no estado de São Paulo, um reflexo da história de coletas nessa região com uma alta concentração de pesquisadores, especialmente frei Walter Kempf e a equipe da Universidade de São Paulo.

Quando os cinco biomas foram analisados em conjunto em uma análise de agrupamento através da similaridade faunística, foi possível observar que a fauna de Cerrado apresenta uma maior similaridade com a fauna da Mata Atlântica do que com a fauna Amazônica, para os três grupos de formigas estudados. Porém, ao se fazer uma exploração mais refinada dos dados enfocando apenas as espécies que ocorriam exclusivamente nos principais biomas brasileiros, ou seja, Cerrado x Amazônia e Cerrado x Mata Atlântica, ignorando quaisquer outras combinações, foi possível observar algumas variações interessantes.

O padrão de compartilhamento de biomas considerando-se os três grupos de

formigas e também para as “poneromorfas” isoladamente, onde a maior parte das espécies que ocorrem no Cerrado também são registradas na Mata Atlântica, foi semelhante ao observado para mariposas da família Saturniidae (Camargo & Becker 1999) e Arctiidae (Ferro & Diniz 2010), além de cupins (Constantino & Schmidt 2010), drosofilídeos (Chaves *et al.* 2010) e plantas (Oliveira-Filho & Fontes 2000). Espécies das grandes formações florestais brasileiras (Atlântica e Amazônica) podem colonizar o Cerrado através das matas de galeria, que tem sido consideradas corredores de flora e fauna das grandes dentro do Cerrado (Redford & Fonseca 1986; Oliveira-Filho & Ratter 1995; Silva 1996; Johnson *et al.* 1999; Camargo 2001; Amorim *et al.* 2009).

Quando analisado separadamente, o grupo Cephalotini apresentou um maior compartilhamento de espécies com o bioma Amazônia, diferentemente do padrão descrito acima. Esse mesmo padrão foi observado para mariposas da família Notodontidae por Lepesqueur & Diniz (2010). Os autores argumentam que esse maior compartilhamento com a fauna Amazônica pode estar relacionado com a localização dos pontos de amostragem mais próxima à borda amazônica, o que não foi observado para Cephalotini nem para Pseudomyrmecinae, que apresentou igual compartilhamento das espécies de Cerrado com Amazônia e Mata Atlântica.

As formigas da tribo Cephalotini e da subfamília Pseudomyrmecinae dependem quase que exclusivamente das plantas para a construção dos ninhos (Andrade & Baroni-Urbani 1999; Ward & Downie 2005), de modo que a distribuição de espécies de plantas tem um papel importante na ocorrência de espécies desses dois grupos de formigas. As plantas do Cerrado apresentam maior compartilhamento de espécies com a Mata Atlântica (Oliveira-Filho & Fontes 2000), de modo que somente a composição de espécies de plantas não explicaria o padrão observado para as formigas arbóreas.

Na literatura existem discussões acerca da influência das flutuações climáticas do Quaternário na distribuição de elementos da flora atlântica e amazônica no Cerrado (Silva 1996; Salgado-Labouriau *et al.* 1997) e Méio *et al.* (2003) argumentam que essas flutuações podem ter tido um efeito maior na distribuição das espécies da floresta Amazônica em comparação com as espécies da floresta Atlântica no bioma Cerrado. Estudos que discutem os efeitos das flutuações climáticas sobre as espécies de formigas do Brasil são raros. Em um trabalho sobre a biogeografia de espécies predadoras do gênero *Ectatomma* no estado da Bahia, Delabie *et al.* (2007b) sugerem que a distribuição atual das espécies que ocorrem nessa região deve ser interpretada levando-se em consideração as flutuações climáticas que ocorrem desde o final do período terciário. Para as formigas do Cerrado não existe informação na literatura a respeito dos efeitos dessas flutuações, mas provavelmente o hábito de nidificação arbóreo desses dois grupos de formigas contribuiu para o padrão de ocorrência de espécies observado neste estudo, visto que as árvores oferecem condições de microclima bastante estáveis.

Apesar de ter sido observada a ocorrência exclusiva de sete espécies no bioma Cerrado ainda não é possível falar em endemismos, pois a maioria dessas espécies conta apenas com uma localidade de ocorrência de acordo com os dados obtidos na Coleção de Formigas do MZUSP. Segundo Constantino (2005), a determinação de padrões de endemismo e de compartilhamento entre biomas não é uma tarefa fácil, pois existem muitas áreas subamostradas e muitas espécies ainda são conhecidas em poucas localidades ou apenas na sua localidade tipo.

Uma primeira análise de similaridade dos grupos de formigas dentro do Cerrado não mostrou a formação de agrupamentos claros na escala utilizada. O uso de informações de apenas uma coleção e a necessidade de restringir o conjunto de dados a apenas três trupos taxonômicos possivelmente contribuiu para esse resultado. Além

disso, são raros os espécimes examinados que contam com informação sobre a fitofisionomia em que foram coletadas no Cerrado. Coletas pontuais realizadas apenas em um tipo de fitofisionomia dentro do Cerrado, especialmente matas de galeria, podem mascarar ocorrências na vegetação savânica.

Embora os dados de ocorrência de espécies tenham sido obtidos de uma coleção bastante representativa da fauna de formigas do Brasil, os padrões aqui apresentados são bastante gerais, havendo assim a necessidade de realizar estudos de inventários de espécies tanto nas áreas indicadas como prioritárias quanto nos biomas Caatinga e Pampa que se encontram bastante subamostrados e que possivelmente abrigam espécies ainda desconhecidas da comunidade científica.

Tabela 1 – Número de espécies de grupos de Formicidae por bioma brasileiro, conforme dados disponíveis na Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) em 2007. Em parênteses está apresentado o número de localidades amostradas em cada bioma. Am=Amazônia; Ce=Cerrado; Ca=Caatinga; MA=Mata Atlântica; Pa=Pampa.

<b>Grupo</b>	<b>Bioma</b>					<b>Total de espécies</b>
	<b>Am</b>	<b>Ce</b>	<b>Ca</b>	<b>MA</b>	<b>Pa</b>	
Cephalotini	35 (48)	42 (97)	13 (17)	43 (154)	4 (4)	72
Poneromorfas	86 (68)	93 (152)	31 (38)	124 (256)	17 (8)	175
Pseudomyrmecinae	41 (44)	31 (82)	14 (13)	28 (169)	6 (5)	54

Tabela 2 – “Poneromorfas” da Coleção de Formigas do MZUSP com ocorrência no Brasil e os biomas com registros: Am = Amazônia; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; MA = Mata Atlântica; Pa = Pampa. Números representam o número de localidades em que a espécie foi registrada no bioma. Ocorrência em outros países conforme Fernández & Sendoya (2004). (\*) espécies que não constam da lista de Fernández & Sendoya (2004); (\*\*) espécies não citadas com ocorrência no Brasil por Fernández & Sendoya (2004).

<i>Espécie</i>	SUBFAMÍLIA		Bioma					Outros Países
	Am	Ce	Ca	MA	Pa	(1)		
SUBFAMÍLIA AMBLYOPONINAE								
<i>Amblyopone agostii</i> Lacau & Delabie, 2002				2				
<i>A. armigera</i> Mayr, 1897				9			ar	
<i>A. degenerata</i> Borgmeier, 1957				1			su	
<i>A. elongata</i> (Santschi, 1930)				11	1		ar ur	
<i>Prionopelta antillana</i> Forel, 1909	4	2					bo gi gf su tt pn cr ni ho gu an	
<i>P. punctulata</i> Mayr, 1866		1		9			ar	
SUBFAMÍLIA ECTATOMMINAE								
<i>Ectatomma brunneum</i> (Fabricius, 1793)	36	5	66	38			ar pr bo pe ec gi gf su co pn	
<i>E. edentatum</i> Roger, 1863	4	4	30	32	3		ar pr ur bo pe gi gf su vn co pn cr	
<i>E. lugens</i> Emery, 1894	5	2					gi gf su	
<i>E. muticum</i> Mayr, 1870		14	11	6				
<i>E. opaciventre</i> Roger, 1861	1	35		6			ar pr	
<i>E. permagnum</i> Forel, 1908		21		24	1		ar pr bo	
<i>E. planidens</i> Borgmeier, 1939		21		5				
<i>E. ruidum</i> Roger, 1861	3						gi gf su tt vn co cr ni ho me	
<i>E. suzanae</i> Almeida, 1986				1				
<i>E. tuberculatum</i> (Olivier, 1791)	26	3	43	21			ar pr gi gf su tt vn co pn cr ho gu me	
<i>E. vizottoi</i> Almeida, 1987		1					(*)	
<i>Gnamptogenys acuminata</i> Emery, 1896	1	5	1	3			bo gi gf su vn	
<i>G. acuta</i> (Brown, 1957)	1						bo pe (**)	
<i>G. annulata</i> Mayr, 1887	3			5			bo pe ec gi gf su vn co pn ho	
<i>G. arcuata</i> (Santschi, 1929)	2			2			(*)	
<i>G. bruchi</i> (Santschi, 1922)		1					ar	
<i>G. caelata</i> Kempf, 1967	1			1			pr	
<i>G. concinna</i> (Fr. Smith, 1858)	3			1			bo pe tt vn co pn cr	
<i>G. continua</i> Mayr, 1887		1		2			bo pe vn pn me am	

<i>G. haenschi</i> Emery, 1902	1	3		2		bo pe ec cr
<i>G. hartmani</i> (Wheeler, 1905)				1		ho (**)
<i>G. horni</i> (Santschi, 1929)	4	1				bo gi gf su tt vn co pn vn ho me
<i>G. interrupta</i> Mayr, 1887				2		
<i>G. kempfi</i> Lenko, 1964	1	1				
<i>G. lanei</i> Kempf, 1960	2					
<i>G. lucaris</i> Kempf, 1968				3		
<i>G. mediatrix</i> Brown, 1958		1		3		
<i>G. menozzii</i> (Borgmeier, 1928)		1		3		
<i>G. minuta</i> (Emery, 1896)	1			4		bo gi gf su co pn cr ho
<i>G. moelleri</i> (Forel, 1912)				6		
<i>G. mordax</i> (Fr. Smith, 1858)		1		6		ar gi gf su co pn cr ho
<i>G. nana</i> Kempf, 1960		1				ar
<i>G. pleurodon</i> (Emery, 1896)	6	2				bo pe tt vn
<i>G. rastrata</i> (Mayr, 1866)				7		
<i>G. regularis</i> Mayr, 1870	3	7	1	13		pr pe ec gi gf su vn pn cr ho me
<i>G. reischenspergeri</i> (Santschi, 1929)				5		
<i>G. relictata</i> (Mann, 1916)	1					
<i>G. rimulosa</i> (Roger, 1861)				1		
<i>G. schubarti</i> (Borgmeier, 1948)				1		(*)
<i>G. simplicoides</i> (Forel, 1908)		2		1		
<i>G. striatula</i> Mayr, 1883	2	12	2	48	3	ar pr ur bo gi gf su tt am an gi gf su co pn cr ho gu me (**)
<i>G. strigata</i> (Norton, 1871)				1		
<i>G. striolata</i> (Borgmeier, 1957)				3		
<i>G. sulcata</i> (Fr. Smith, 1858)	2	4	4	6		pr gi gf su vn pn cr (*)
<i>G. teffensis</i> (Santschi, 1929)	2					(*)
<i>G. tornata</i> (Roger, 1861)	1			2		(*)
<i>G. tortuolosa</i> (Fr. Smith, 1858)	6					pe ec gi gf su vn ar bo
<i>G. triangularis</i> Mayr, 1887		6		6		
<i>Typhlomyrmex major</i> Santschi, 1923	1	1				
<i>T. meire</i> Lacau, Villemant & Delabie, 2004				1		
<i>T. pusilus</i> Emery, 1894				2		pr bo cr ho
<i>T. rogenhoferi</i> Mayr, 1862	7	4	1	4		ar bo pe gi gf su vn co pn cr ho gu me
SUBFAMÍLIA HETEROPONERINAE						
<i>Acanthoponera goeldi</i> Forel, 1912	1			2		



<i>A. mucronata</i> (Roger, 1861)		6		17		ar bo vn
SUBFAMÍLIA PARAPONERINAE						
<i>Paraponera clavata</i>	39	32		7		pr bo pe ec gi gf su co pn cr ni
SUBFAMÍLIA PONERINAE						
<i>Anochetus altisquamis</i> Mayr, 1887				17	1	ar ur
<i>A. bispinosus</i> (Fr. Smith, 1858)	2					bo gi gf su co
<i>A. emarginatus</i> (Fabricius, 1804)	7					gi gf su tt vn co an (**)
<i>A. horridus</i> Kempf, 1964	4					
<i>A. inermis</i> Ern. André, 1899				2		tt vn co an (**)
<i>A. mayri</i> Emery, 1884	4	5				am vn gf su gi
<i>A. neglectus</i> Emery, 1894		5		6	2	ar ur
<i>A. oriens</i> Kempf, 1964				1		
<i>A. simoni</i> Emery, 1890	1					ec gi gf su vn co (**)
<i>A. targionii</i> Emery, 1894	1	2				bo ec tt
<i>A. vexator</i> Kempf, 1964		1				
<i>Centromyrmex alfaroi</i> Emery, 1890		2	1	1		bo cr
<i>C. brachycola</i> (Roger, 1861)		6	1	3		bo
<i>C. gigas</i> Forel, 1911	1	1	1	7		ar
<i>Dinoponera australis</i> Emery, 1901		33		7	2	ar pr ur bo
<i>D. gigantea</i> (Perty, 1833)	10	3				pe
<i>D. lucida</i> Emery, 1901				12		
<i>D. mutica</i> Emery, 1901	5	7	1	1		bo
<i>D. quadriceps</i> Santschi, 1921	1	9	18	19		
<i>Hypoponera collegiana</i> (Santschi, 1924)				6		
<i>H. distinguenda</i> (Emery, 1890)	2	8		15		ar pr bo gu vn co cr
<i>H. fiebrigi</i> (Forel, 1908)				1		ar pr co (**)
<i>H. foeda</i> (Forel, 1893)				2		
<i>H. foreli</i> (Mayr, 1887)	1	5		12		
<i>H. idelettae</i> (Santschi, 1923)				2		
<i>H. iheringi</i> (Forel, 1908)				18		
<i>H. leninei</i> (Santschi, 1925)				1		
<i>H. opaciceps</i> Mayr, 1887	2	3		16	1	ar ur pr pe gi tt gu me am an bh
<i>H. opacior</i> (Forel, 1893)	1	3		15	1	ar ch tt cr me am an (**)
<i>H. parva</i> (Forel, 1909)	2	1		3		gu (**)
<i>H. reischenspergeri</i> (Santschi, 1923)		1		4	1	
<i>H. schmalzi</i> (Emery, 1896)		3		19	1	
<i>H. schwebeli</i> (Forel, 1913)		2		8		
<i>H. trigona</i> (Mayr, 1887)		4		26		ar pr bo cr

<i>H. vernacula</i> (Kempf, 1962)				1	
<i>H. viri</i> (Santschi, 1923)				1	
<i>H. wilsoni</i> (Santschi, 1924)		4		3	pr
<i>Leptogenys anaclei</i> Borgmeier, 1930			1		
<i>L. arcuata</i> Roger, 1861	1			2	bo gi gf su (**)
<i>L. bohlsi</i> Emery, 1896	1	6		1	ar pr
<i>L. crudelis</i> (Fr. Smith, 1858)				7	
<i>L. dasygyna</i> Wheeler, 1923		2			gi gf su (**)
<i>L. famelica</i> Emery, 1896	2	1			cr (**)
<i>L. gaigei</i> Wheeler, 1923	3	1			gi gf su (**)
<i>L. hanseni</i> Borgmeier, 1930				1	
<i>L. iheringi</i> Forel, 1911				4	
<i>L. langi</i> Wheeler, 1923	1				gi gf su (**)
<i>L. luederwaldti</i> Forel, 1913				3	
<i>L. maxillosa</i> (Fr. Smith, 1858)			1	2	an (**)
<i>L. unistimulosa</i> Roger, 1863	6	1	3	2	gi gf su tt vn
<i>L. vogeli</i> Borgmeier, 1933				1	
<i>Odontomachus affinis</i> Guérin, 1845		1		16	
<i>O. allolabis</i> Kempf, 1974	1				ec co
<i>O. bauri</i> Emery, 1891	8	32	2	14	pr bo pe ec vn co pn cr am
<i>O. biumbonatus</i> Brown, 1976	3			5	pe ec gi gf su
<i>O. brunneus</i> (Patton, 1894)	4	13		10	
<i>O. caelatus</i> Brown, 1976	6	1	1	2	pe ec gi gf su (**)
<i>O. chelifer</i> (Latreille, 1802)	1	26	1	36	4 ar pr bo pe gi gf su vn co pn cr ho me
<i>O. haematodus</i> (Linnaeus, 1758)	20	11	5	42	ar pr bo pe ec gi gf su tt vn co pn cr ni ho gu me am an bh
<i>O. hastatus</i> (Fabricius, 1804)	9		1	13	pe gi gf su co pn cr
<i>O. mayi</i> Mann, 1912	6				gi gf su
<i>O. meinerti</i> Forel, 1905	8	15		23	pr vn co
<i>O. panamensis</i> Forel, 1899	1				co pn
<i>O. spissus</i> Kempf, 1962		1			
<i>Pachycondyla apicalis</i> (Latreille, 1802)	13	3		8	pe ec gi gf su tt vn co pn cr ho gu me
<i>P. ahruaca</i> (Forel, 1901)	2	3		1	bo gi gf su vn co pn
<i>P. bucki</i> (Borgmeier, 1927)				1	1
<i>P. carinulata</i> (Roger, 1861)	2			1	gi gf su co pn cr

<i>P. cavinodis</i> (Mann, 1916)	2	2				
<i>P. commutata</i> (Roger, 1860)	16	12	1			pr pe ec gi gf su vn co
<i>P. constricta</i> (Mayr, 1884)	4	4	1	5		pe gi gf su tt co pn cr ho
<i>P. crassinoda</i> (Latreille, 1802)	15	12	1	3		gi gf su tt vn
<i>P. crenata</i> (Roger, 1861)	7	9		48	1	ar pr bo gi gf su vn co cr ho me
<i>P. darwinii</i> (Forel, 1893)					1	(*)
<i>P. emiliae</i> Forel, 1901	1					vn (**)
<i>P. ferruginea</i> (Smith, 1858)	1	2		3	1	pn me (**)
<i>P. foetida</i> (Linnaeus, 1758)	2					gi gf su co pn cr
<i>P. gilberti</i> (Kempf, 1960)	4	9		3		su
<i>P. goeldii</i> (Forel, 1912)	3			2		
<i>P. harpax</i> (Fabricius, 1804)	8	17	2	16		pr bo ec gi gf su tt vn co pn cr ni be ho gu me am
<i>P. haskinsi</i> (Weber, 1939)			1			co pn
<i>P. impressa</i> Roger, 1861	1	1	1	6		bo pe ec gi gf su tt co vn cr
<i>P. laevigata</i> (Smith, 1858)	2			1		ec gi gf su tt co pn cr
<i>P. lenis</i> Kempf, 1962				7		
<i>P. lenkoi</i> Kempf, 1962			1			
<i>P. magnifica</i> Borgmeier, 1929			3			
<i>P. marginata</i> (Roger, 1861)	1	14		25	2	
<i>P. mesonotalis</i> (Santschi, 1923)				1		
<i>P. metanotalis</i> Luederwaldt, 1918				2		
<i>P. oberthueri</i> Emery, 1890	5					bo
<i>P. obscuricornis</i> Emery, 1890	9	17	2	11		gi gf su pn ec cr me
<i>P. prociua</i> Emery, 1890	1					gi gf su
<i>P. rostrata</i> Emery, 1890	1	1		2		vn (**)
<i>P. stigma</i> (Fabricius, 1804)	10	9	1	9		ar bo pe ec gi gf su tt co pn cr be ho gu am an bh
<i>P. striata</i> Fr. Smith, 1858		17	1	69	3	ar pr ur
<i>P. striatinodis</i> Emery, 1890	1	1				pe co pn cr gu
<i>P. unidentata</i> Mayr, 1862	11	3	1	5		ar pe ec gi gf su tt co pn cr ho gu me
<i>P. venusta</i> (Forel, 1912)				3		
<i>P. verenae</i> Wild, 2005			1			(*)

<i>P. villosa</i> (Fabricius, 1804)	15	35	4	42	ar pr bo ch pe ec gi gf su vn co pn cr gu me
<i>Plathythyrea angusta</i> Forel, 1901	6	2			pe gi gf su vn
<i>P. exigua</i> Kempf, 1964		1			pr
<i>P. pilulosa</i> (Fr. Smith, 1858)		2			vn co
<i>P. sinuata</i> (Roger, 1861)	4				bo pe gi gf su vn
<i>Simopelta bicolor</i> Borgmeier, 1950				1	
<i>S. curvata</i> (Mayr, 1887)				2	
<i>S. minima</i> (Brandão, 1898)				1	
<i>Thaumatomyrmex atrox</i> Weber, 1939				1	gi (**)
<i>T. contumax</i> Kempf, 1975			1	2	
<i>T. ferox</i> Mann, 1922	1				ho (**)
<i>T. mutilatus</i> Mayr, 1887		2		2	
SUBFAMÍLIA PROCERATIINAE					
<i>Discothyrea neotropica</i> Bruch, 1919)				11	ar (**)
<i>D. sexarticulata</i> Borgmeier, 1954		3		15	
<i>Proceratium brasiliense</i> Borgmeier, 1959				6	

<sup>(1)</sup> Outros países como em Fernández & Sendoya (2004): am Antilhas Maiores, an Antilhas Menores, ar Argentina, bh Bahamas, be Belize, bo Bolívia, co Colômbia, cr Costa Rica, ch Chile, ec Ecuador, gf Guiana Francesa, gi Guyana, gu Guatemala, ho Honduras, me México, ni Nicarágua, pe Peru, pn Panamá, pr Paraguai, su Suriname, tt Trinidad e Tobago, ur Uruguai, vn Venezuela.

Tabela 3 – Cephalotini da Coleção de Formigas do MZUSP com ocorrência no Brasil e os biomas com registros: Am = Amazônia; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; MA = Mata Atlântica; Pa = Pampa. Números representam o número de localidades em que a espécie foi registrada no bioma. Ocorrência em outros países conforme Fernández & Sendoya (2004). (\*) espécies que não constam da lista de Fernández & Sendoya (2004); (\*\*) espécies não citadas com ocorrência no Brasil por Fernández & Sendoya (2004).

Espécie	Biomas					Outros Países (1)
	Am	Ce	Ca	MA	Pa	
<i>Cephalotes angustus</i> (Mayr, 1862)		2		19	1	ar
<i>C. atratus</i> (Linnaeus, 1758)	34	46	3	38		ar pr ur bo pe ec gi gf
<i>C. betoi</i> Andrade, 1999		7	1			
<i>C. borgmeieri</i> (Kempf, 1951)		3		3		ar pr
<i>C. bruchi</i> (Forel, 1912)		1				ar
<i>C. clypeatus</i> (Fabricius, 1804)	8	24	4	15		ar pr bo pe gi gf su tt vn co
<i>C. complanatus</i> (Guérin-Méneville, 1844)	2	1				bo pe gf su co
<i>C. conspersus</i> (Smith, F., 1867)		2				
<i>C. cordatus</i> (Smith, F., 1867)	3	6				bo pe gf co
<i>C. dentidorsum</i> Andrade, 1999	1					pe (**)
<i>C. depressus</i> (Klug, 1824)	6	22	2	14		ar pr bo ec gi vn
<i>C. duckei</i> (Forel, 1906)	2					co
<i>C. eduarduli</i> (Forel, 1920)	1	10	1	3		ar pr bo
<i>C. fiebrigi</i> (Forel, 1906)		1	1			ar pr
<i>C. fossithorax</i> (Santschi, 1921)		1				ar (**)
<i>C. frigidus</i> (Kempf, 1958)				1		
<i>C. goeldii</i> (Forel, 1912)				2		
<i>C. grandinosus</i> (Smith, F., 1860)		3		1		gi tt vn co pn cr (**)
<i>C. inaequalis</i> (Mann, 1916)	4					co
<i>C. incertus</i> (Emery, 1905)		3				ar pr
<i>C. jheringi</i> (Emery, 1894)				2		ar pr
<i>C. laminatus</i> (Smith, F., 1860)	5	1				
<i>C. liepini</i> Andrade, 1999		1				
<i>C. maculatus</i> (Smith, F., 1856)	3	8	1	13		ar pr bo pe ec gi tt co pn cr ni ho gu me
<i>C. manni</i> (Kempf, 1951)	1					pe gi co
<i>C. marginatus</i> (Fabricius, 1804)	4					gi gf su co
<i>C. membranaceus</i> (Klug, 1824)				2		
<i>C. minutus</i> (Fabricius, 1804)	8	20	4	16		ar pr bo pe gi tt vn co pn cr ni es be ho gu me an

<i>C. nilpiei</i> Andrade, 1999				2	
<i>C. notatus</i> (Mayr, 1866)		1		4	
<i>C. oculatus</i> (Spinola, 1853)	6				
<i>C. opacus</i> Santschi, 1920	2			1	bo pe ec gi gf su vn co
<i>C. pallens</i> (Klug, 1824)	2	3		1	gi gf su tt vn co pn cr ni gu me an
<i>C. pallidicephalus</i> (Smith, F., 1876)				12	
<i>C. pallidoides</i> Andrade, 1999	1	2		1	bo gi tt vn
<i>C. pallidus</i> Andrade, 1999	1			1	bo pe gi su
<i>C. palustris</i> Andrade, 1999	1				gi
<i>C. patellaris</i> (Mayr, 1866)		2		7	1
<i>C. pavonii</i> (Latreille, 1809)	5	2		5	pe gi gf su co
<i>C. pellans</i> Andrade, 1999		3		2	pr bo
<i>C. persmilis</i> Andrade, 1999		6	4	1	ar pr
<i>C. persimplex</i> Andrade, 1999	1	1			bo
<i>C. pilosus</i> (Emery, 1896)		4	1	1	ar pr
<i>C. pinelii</i> (Guérin-Méneville, 1844)		3		17	1 pr
<i>C. placidus</i> (Smith, F., 1860)	5	1			pe gi co
<i>C. pusilus</i> (Klug, 1824)	16	55	13	75	ar pr bo pe ec gi gf su tt vn co
<i>C. serraticeps</i> (Smith, F., 1858)	3				pe co
<i>C. simillimus</i> (Kempf, 1951)	4				bo pe gi gf su co
<i>C. solidus</i> (Kempf, 1974)	2				
<i>C. spinosus</i> (Mayr, 1862)	1				bo pe ec gi gf su tt vn co
<i>C. targionii</i> (Emery, 1894)		5		2	pr bo gi tt vn
<i>C. umbraculatus</i> (Fabricius, 1804)	4	2		2	bo gi gf su tt vn co pn cr es gu me
<i>C. ustus</i> (Kempf, 1973)				3	
<i>Procryptocerus adlerzi</i> (Mayr, 1887)		2	1	26	
<i>P. attenuatus</i> (Smith, F., 1876)	1	1			gi gf su pn
<i>P. clathratus</i> Emery, 1896				2	
<i>P. convergens</i> (Mayr, 1887)				4	
<i>P. goeldii</i> Forel, 1899	1	4		20	2 pr
<i>P. hirsutus</i> Emery, 1896	1				gi tt
<i>P. hylaeus</i> Kempf, 1951	4	7		3	pr bo pe tt vn co pn
<i>P. lenkoi</i> Kempf, 1969				2	
<i>P. lepidus</i> Forel, 1908		2		12	
<i>P. marginatus</i> Borgmeier, 1948				2	
<i>P. montanus</i> Kempf, 1957				1	

<i>P. pictipes</i> Emery, 1896	1	1	1	2	bo pe ec gi tt vn co pn cr
<i>P. regularis</i> Emery, 1888		3		14	2 ar tt
<i>P. sampaioi</i> Forel, 1912				5	
<i>P. schmalzi</i> (Emery, 1896)				8	(*)
<i>P. schmitti</i> Forel, 1901		2	1	1	vn
<i>P. seabrai</i> Kempf, 1964				1	
<i>P. subpilosus</i> (Smith, F., 1860)	2	1			pe ec gi tt
<i>P. sulcatus</i> Emery, 1894				2	

---

<sup>(1)</sup> Outros países como em Fernández & Sendoya (2004): an Antilhas Menores, ar Argentina, be Belize, bo Bolívia, co Colômbia, cr Costa Rica, ec Ecuador, es El Salvador, gf Guiana Francesa, gi Guyana, gu Guatemala, ho Honduras, me México, ni Nicarágua, pe Peru, pn Panamá, pr Paraguai, su Suriname, tt Trinidad e Tobago, ur Uruguai, vn Venezuela.

Tabela 4 – Pseudomyrmecinae da Coleção de Formigas do MZUSP com ocorrência no Brasil e os biomas com registros: Am = Amazônia; Ce = Cerrado; Ca = Caatinga; MA = Mata Atlântica; Pa = Pampa. Números representam o número de localidades em que a espécie foi registrada no bioma. Ocorrência em outros países conforme Fernández & Sendoya (2004). (\*) espécies que não constam da lista de Fernández & Sendoya (2004); (\*\*) espécies não citadas com ocorrência no Brasil por Fernández & Sendoya (2004).

Espécie	Biomas					Outros Países <sup>(1)</sup>
	Am	Ce	Ca	MA	Pa	
<i>Myrcidris epicharis</i> Ward, 1990	1					
<i>Pseudomyrmex acanthobius</i> (Emery, 1896)		12		14	1	ar pr bo
<i>P. adustus</i> (Borgmeier, 1929)			1	1		
<i>P. alvarengai</i> Kempf, 1961	1					
<i>P. atripes</i> (Smith, F., 1860)	2	3				co
<i>P. beccarii</i> (Menozzi, 1935)	2					gi (**)
<i>P. boopis</i> (Roger, 1863)	1					ec tt vn pn cr gu me (**)
<i>P. concolor</i> (Smith, F., 1860)	3					gi gf su
<i>P. cubaensis</i> (Forel, 1901)				1		ar bo pe vn co pn cr gu me am bh
<i>P. curacaensis</i> (Forel, 1912)	9	7	3	4		bo ec gi gf su tt vn co pn an
<i>P. dendroicus</i> (Forel, 1904)	3					
<i>P. denticollis</i> (Emery 1890)		5		2		ar pr
<i>P. depressus</i> (Forel, 1906)	2	3				co (**)
<i>P. duckei</i> (Forel, 1906)				1		
<i>P. eduardi</i> (Forel, 1912)	1					pr bo vn co pn cr am
<i>P. elongatus</i> (Mayr, 1870)	10	15	3	13		pe gi gf su tt vn
<i>P. ethicus</i> (Forel, 1911)	2					
<i>P. euryblemma</i> (Forel, 1899)	2	2		1		co cr (**)
<i>P. faber</i> (Smith, F., 1858)	1					gi gf su pn cr
<i>P. fiebrigi</i> (Forel, 1908)		8		8		ar pr (**)
<i>P. filiformis</i> (Fabricius, 1804)	3	14	2	7		gi gf su tt vn co pn cr gu me
<i>P. gibbinotus</i> (Forel, 1908)		1	1	4		
<i>P. godmani</i> (Forel, 1899)	2	1				co pn
<i>P. gracilis</i> (Fabricius, 1804)	27	50	9	89	3	ar pr ur bo pe ec gi gf su tt vn co pn cr ni ho gu me am (**)
<i>P. kuenckeli</i> (Emery, 1890)		9		7		ar pr bo pe tt cr ho me



<i>P. laevigatus</i> (Smith, F., 1877)	2					gi gf su co cr
<i>P. longus</i> (Forel, 1912)		4	1	18	3	
<i>P. maculatus</i> (Smith, F., 1855)	3	5	1	8		ar pe gi gf su tt
<i>P. malignus</i> (Wheeler, 1921)	2					gi gf su tt (**)
<i>P. niger</i> (Donisthorpe, 1940)	1					gi (**)
<i>P. oculatus</i> (Smith, F., 1855)	10	7		2		bo pe ec gi gf su vn co pn cr ni be ho gu me
<i>P. pallidus</i> (Smith, F., 1855)	4	1		2		ar pr ur bo tt co cr be ho gu me am ve su gi
<i>P. penetrator</i> (Smith, F., 1877)	7					pe (**)
<i>P. peruvianus</i> (Wheeler, W. M., 1925)	1					ar pr ur tt
<i>P. phyllophilus</i> (Smith, F., 1858)		8		63	3	
<i>P. pupa</i> (Forel, 1911)	4	1				
<i>P. rufiventris</i> (Forel, 1911)		6		3		pr (**)
<i>P. schuppi</i> (Forel, 1901)		9	2	37	2	
<i>P. sericeus</i> (Mayr, 1870)	1	2				co pn cr be gu
<i>P. simplex</i> (Smith, F., 1877)	4	4	2	1		pe ec tt vn co pn cr es be ho gu am bh pe gi gf su co pn cr me
<i>P. spiculus</i> Ward, 1989	1					
<i>P. squamifer</i> (Emery, 1890)					1	
<i>P. subater</i> (Wheeler, W. M. & Mann, 1914)		2	1	4		am (**)
<i>P. tenuis</i> (Fabricius, 1804)	16	14	3	10		bo pe gi gf su co cr
<i>P. tenuissimus</i> (Emery, 1906)	5	4	2	5		bo pe ec gi gf su tt vn co pn an
<i>P. terminalis</i> (Smith, F., 1877)	1					
<i>P. termitarius</i> (Smith, F., 1855)	19	49	5	49	1	pr bo pe gi gf su tt vn co pn cr ni ho gu me am
<i>P. triplaridis</i> (Forel, 1905)	6			1		gi gf su tt vn co pn cr gu me
<i>P. triplarinus</i> (Weddell, 1850)	3	7		1		bo pe ec
<i>P. unicolor</i> (Smith, F., 1855)	4	14	2	2		pr pe gi gf su
<i>P. urbanus</i> (Smith, F., 1877)	2	14		5		ar pr bo pe ec gi gf su tt vn co pn
<i>P. venustus</i> (Smith, F., 1858)	2	3		2		pe co pn

<sup>(1)</sup> Outros países como em Fernández & Sendoya (2004): am Antilhas Maiores, an Antilhas Menores, ar Argentina, be Belize, bo Bolívia, co Colômbia, cr Costa Rica, ec Ecuador, es El Salvador, gf Guiana Francesa, gi Guyana, gu Guatemala, ho Honduras, me México, ni Nicarágua, pe Peru, pn Panamá, pr Paraguai, su Suriname, tt Trinidad e Tobago, ur Uruguai, vn Venezuela.

Tabela 5 – Compartilhamento de espécies entre os três principais biomas brasileiros para os três grupos de formigas. Am=Amazônia; Ce=Cerrado e MA= Mata Atlântica

	<b>Ce x Am</b>	<b>Ce x MA</b>	<b>Am x MA</b>	<b>Ce x Am x MA</b>
Poneromorfos	8,6%	11,0%	6,3%	8,0%
Cephalotini	11,0%	7,0%	0,6%	7,0%
Pseudomyrmecinae	9,2%	9,2%	4,0%	11,0%

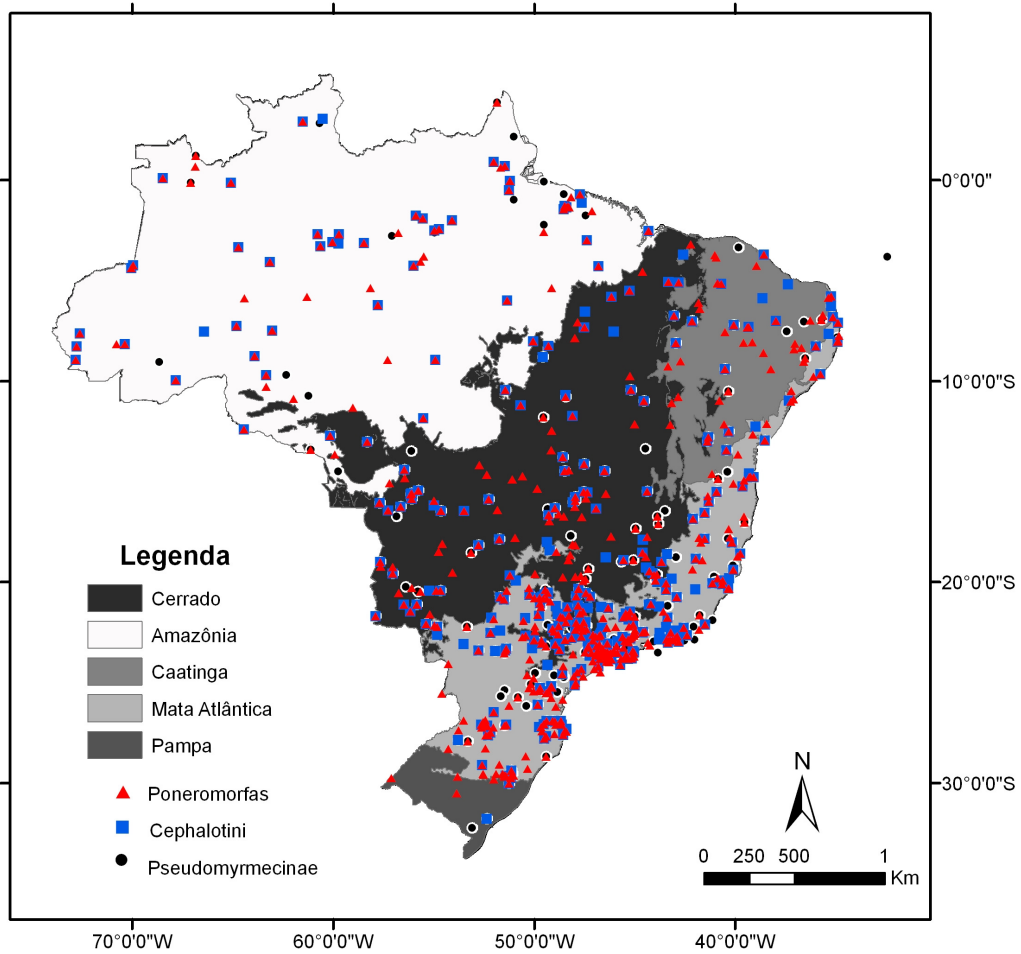


Figura 1 – Mapa contendo todas as localidades georreferenciadas de coleta para “poneromorfas”, Cephalotini e Pseudomyrmecinae no Brasil, conforme material disponível na Coleção de Formigas do MZUSP em julho de 2007.

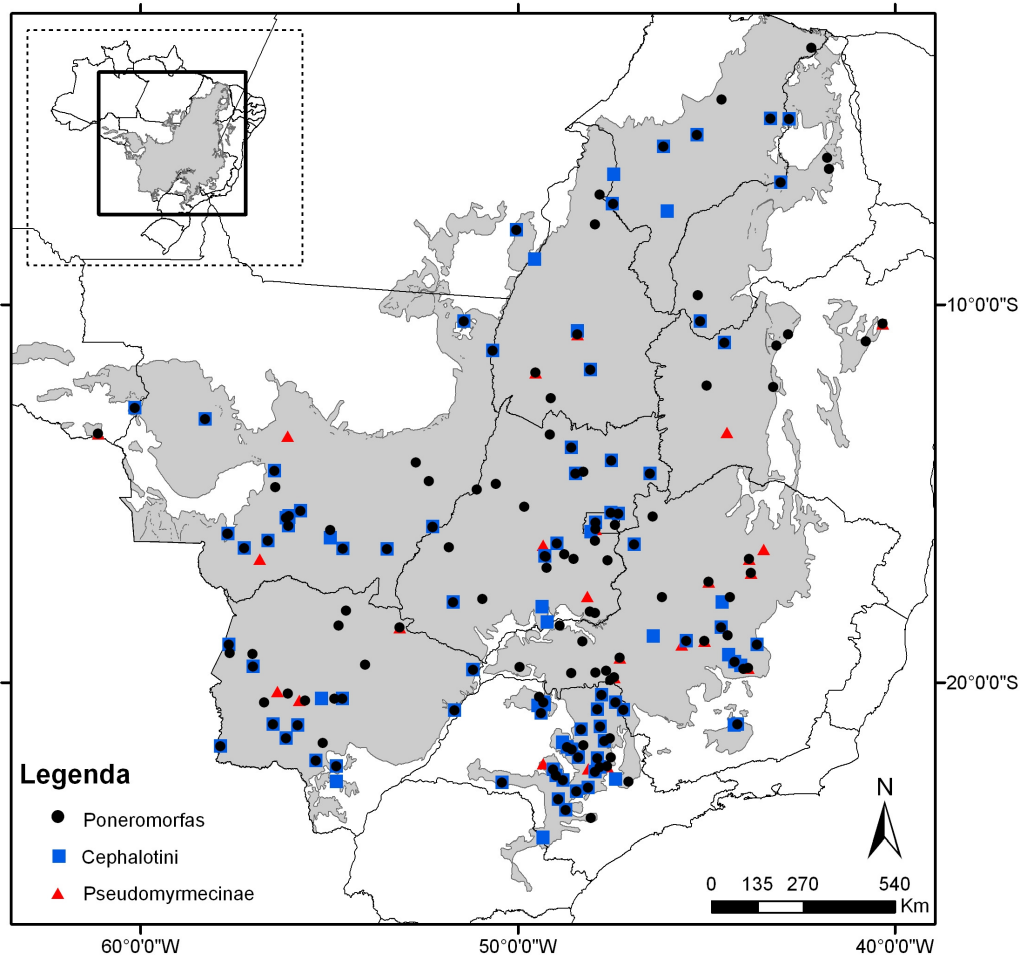


Figura 2 – Mapa contendo todas as localidades georreferenciadas de coleta para “poneromorfas”, Cephalotini e Pseudomyrmecinae no bioma Cerrado (área cinza).

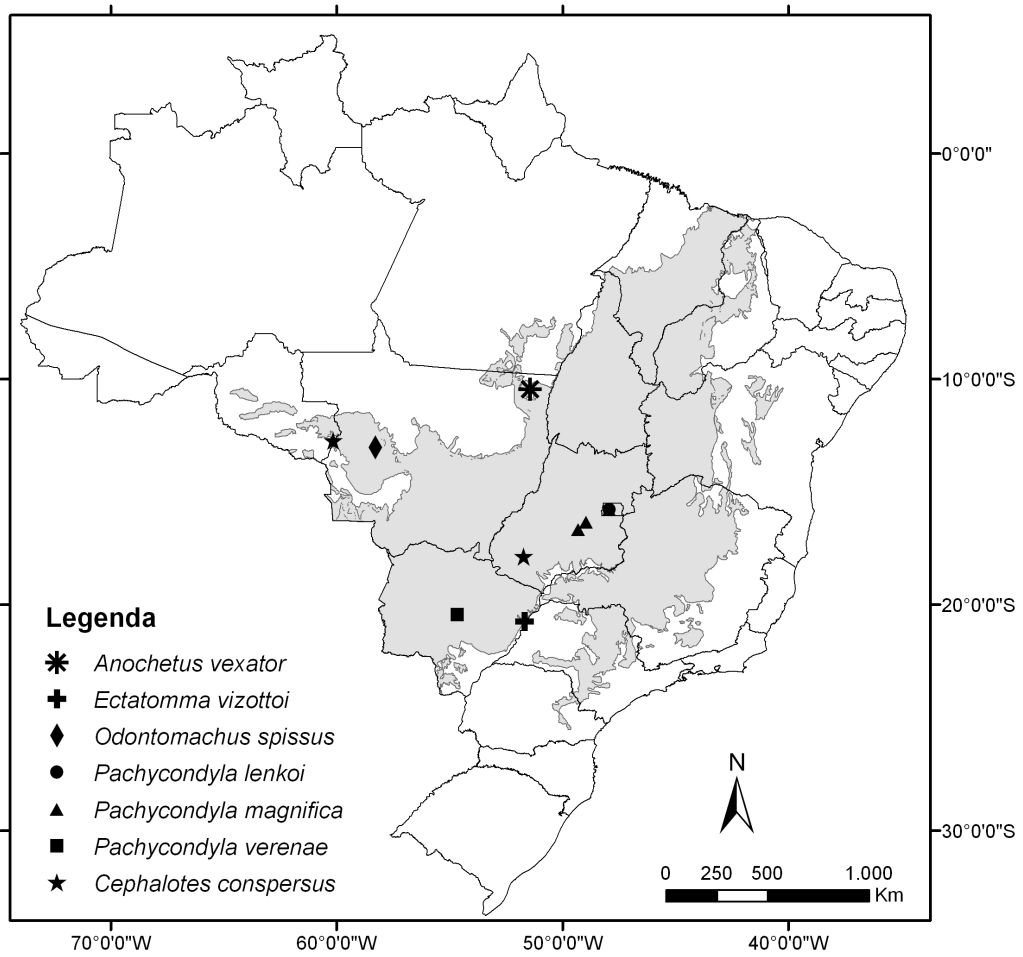


Figura 3 – Espécies conhecidas apenas no bioma Cerrado.

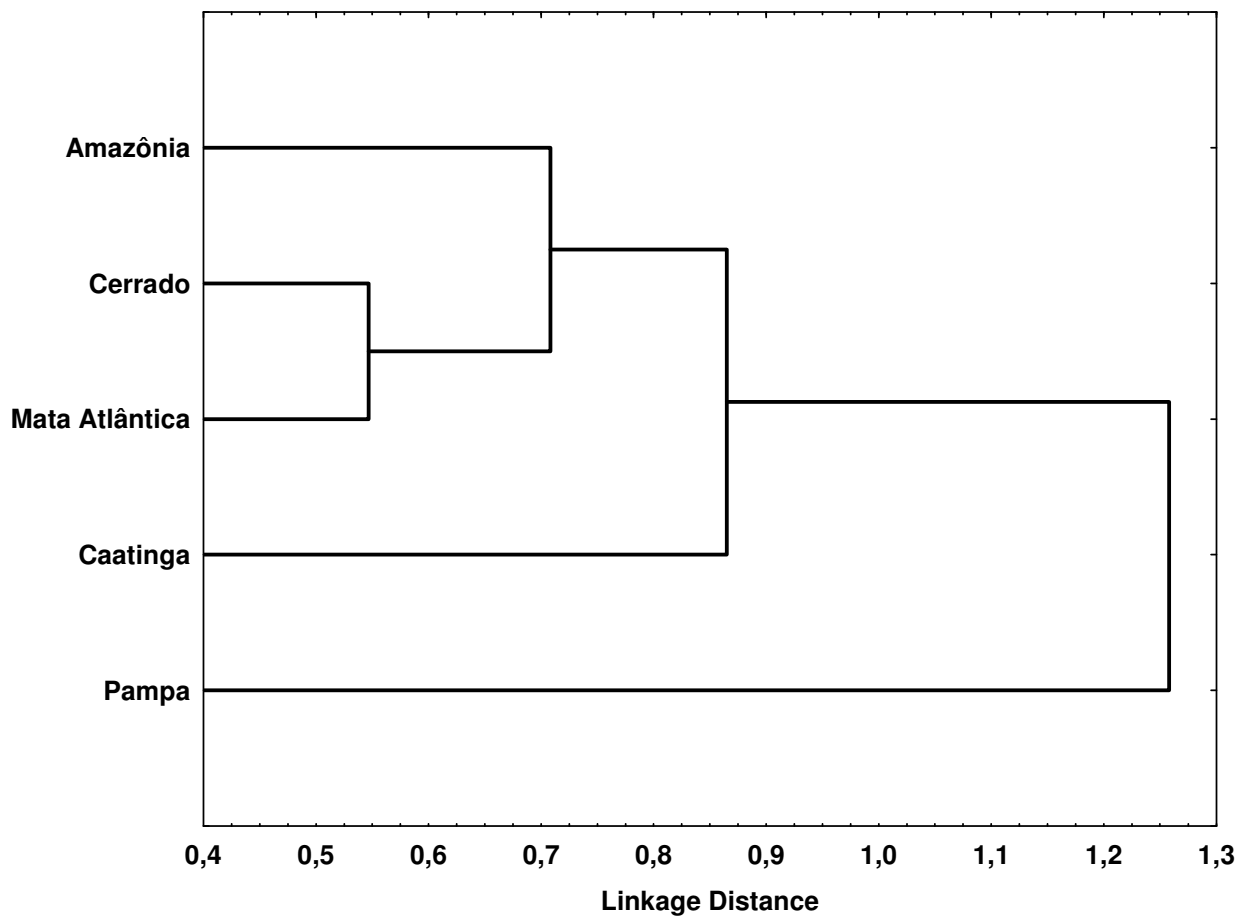


Figura 4 –Dendrogramas de similaridade gerado pela análise de agrupamento por UPGMA utilizando o índice de Sorensen, mostrando a classificação hierárquica dos biomas brasileiros para os três grupos de formigas estudados (poneromorfas, Cephalotini e Pseudomyrmecinae).

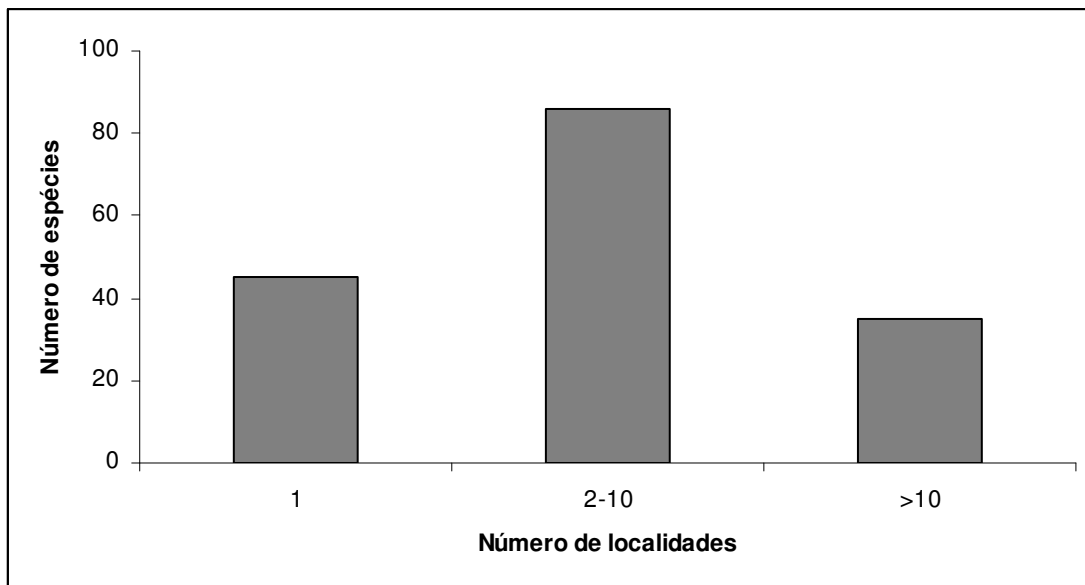


Figura 5 – Distribuição do número de espécies de formigas (poneromorfas, Cephalotini e Pseudomyrmecinae) por número de localidades de ocorrência no bioma Cerrado, conforme dados disponíveis na Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) em 2007.





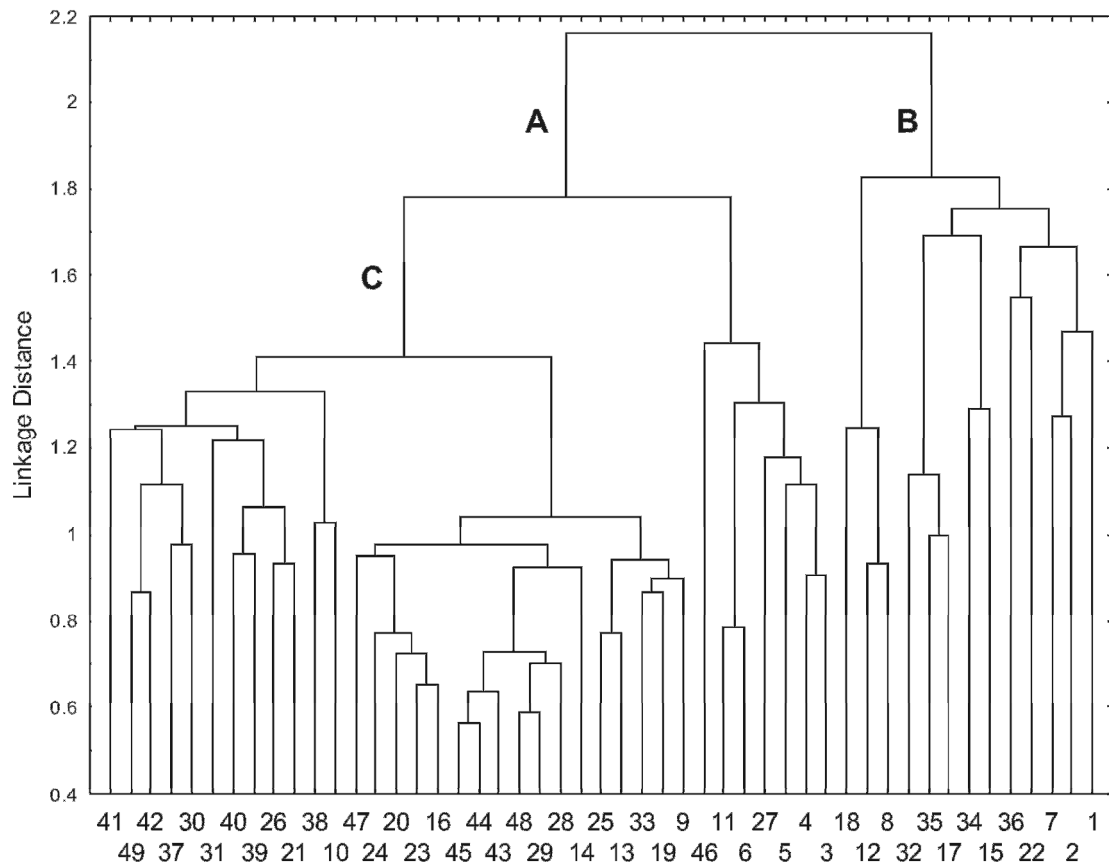


Figura 7 – Agrupamento UPGMA para as 49 quadrículas contendo pontos de ocorrência para 121 espécies dos três grupos estudados (poneromorfas, Cephalotini e Pseudomyrmecinae).

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AB'SABER, A. N. 1983. O domínio dos cerrados: introdução ao conhecimento. *Revista do Servidor Público* 111: 41-55.
- AGOSTI, D. & ALONSO, L. E. 2000. The ALL protocol: a standard protocol for the collection of ground-dwelling ants. Pages 204-206 *In*: AGOSTI, D., MAJER, J. D., ALONSO, L. E., and SCHULTZ, T. R., (eds). *Ants, standard methods for measuring and monitoring biodiversity* Smithsonian Institute Press, Washington.
- AMORIM, F. W., ÁVILA, R. S., CAMARGO, A. J. A., VIEIRA, A. L. & OLIVEIRA, P. E. 2009. A hawkmoth crossroads? Species richness, seasonality and biogeographical affinities of Spingidae in a Brazilian Cerrado. *Journal of Biogeography* 36: 662-674.
- ANDERSEN, A. 1991. Responses of ground-foraging ant communities to three experimental fire regimes in a savanna forest of tropical Australia. *Biotropica* 23: 575-585.
- ANDERSEN, A. 1992. Regulation of "momentary" diversity of dominant species in exceptionally rich ant communities of the Australian seasonal tropics. *The American Naturalist* 140: 401-420.
- ANDERSEN, A. 2008. Not enough niches: non-equilibrial processes promoting species coexistence in diverse ant communities. *Austral Ecology* 33: 211-220.
- ANDRADE, M. L. & BARONI-URBANI, C. 1999. Diversity and adaptation in the ant genus *Cephalotes*, past and present. *Stuttgarter Beitrage zuer Naturkunde, Serie B. Geologie und Palaeontologie* 271: 1-889.

- ARMBRECHT, I., PERFECTO, I. & SILVERMAN, E. 2006. Limitation of nesting resources for ants in Colombian forests and coffee plantations. *Ecological Entomology* 31: 401-410.
- AYRES, M., AYRES JR., M., AYRES, D. L. & SANTOS, A. A. S. 2007. *Bioestat 5.0 aplicações estatísticas nas áreas das ciências biológicas e médicas*. IDSM, Belém, PA.
- BAGNO, M. A. & MARINHO-FILHO, J. 2001. A avifauna do Distrito Federal: uso de ambientes abertos e florestais e ameaças. Pages 494-528 In: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L., and SOUSA-SILVA, J. C., (eds). *Cerrado: caracterização e recuperação das matas de galeria*. Embrapa, Planaltina, DF.
- BESTELMEYER, B. T. & SCHOOLEY, R. L. 1999. The ants of the southern Sonoran desert: community structure and the role of trees. *Biodiversity and Conservation* 8: 643-657.
- BOLTON, B. 1995. A taxonomic and zoogeographical census of the extant ant taxa (Hymenoptera: Formicidae). *Journal of Natural History* 29: 1037-1056.
- BOLTON, B. 2003. Synopsis and classification of Formicidae. *Memoirs of the American Entomologic Institute* 71: 1-370.
- BRANDÃO, C. R. F., SILVESTRE, R. & REIS-MENEZES, A. 2000. Influência das interações comportamentais entre espécies de formigas em levantamentos faunísticos em comunidades de Cerrado. Pages 371-404 In: LEWINSOHN, T. M., MARTINS, R. P., and RIOS, R. I., (eds). *Oecologia Brasiliensis: Ecologia e comportamento de insetos*. Computer & Publish Editoração Ltda, Rio de Janeiro.
- BROWN JR., W. L. 2000. Ant diversity. Pages 45-79 In: AGOSTI, D., MAJER, J. D., ALONSO, L. E., and SCHULTZ, T. R., (eds). *Ants: standard methods for measuring*

- and monitoring biodiversity*. Smithsonian Institute Press, Washington and London.
- CAMARGO, A. J. A. 2001. Importância das matas de galeria para a conservação dos lepidópteros do Cerrado. Pages 607-634 *In*: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L., and SOUSA-SILVA, J. C., (eds). *Cerrado: caracterização e recuperação das matas de galeria*. Embrapa, Planaltina, DF.
- CAMARGO, A. J. A. & BECKER, V. O. 1999. Saturniidae (Lepidoptera) from the Brazilian Cerrado: composition and biogeographic relationships. *Biotropica* 31: 696-705.
- CAMPOS, R. I., SOARES, J. P., MARTINS, R. P. & RIBEIRO, S. P. 2006. Effect of habitat structure on ant assemblages associated to two pioneer tree species (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 47: 722-723.
- CARVALHO, K. S., SOUZA, A. L. B., PEREIRA, M. S., SAMPAIO, C. P. & DELABIE, J. H. C. 2004. Comunidade de formigas epígeas no ecótono Mata de Cipó, domínio da Mata Atlântica, BA, Brasil. *Acta Biologica Leopoldensia* 26: 249-257.
- CHAVES, N. B., ROQUE, F. & TIDON, R. 2010. Aspectos biogeográficos dos drosofilídeos (Insecta, Diptera) do bioma Cerrado. Pages 203-222 *In*: DINIZ, I. R., MARINHO-FILHO, J., MACHADO, R. B., and CAVALCANTI, R. B., (eds). *Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação*. Thesaurus, Brasília.
- CLARKE, K. R. 1993. Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure. *Australian Journal of Ecology* 18: 117-143.
- COLLI, G. R., BASTOS, R. P. & ARAUJO, A. F. B. 2002. The character and dynamics of the Cerrado herpetofauna. Pages 223-241 *In*: OLIVEIRA, P. S. and MARQUIS, R. J., (eds). *The Cerrados of Brazil: ecology and natural history of a Neotropical savanna*. Columbia University Press, New York.

- COLWELL, R. K. 2006. EstimateS – Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from Samples. Version 8.0.0.
- CONSTANTINO, R. 2005. Padrões de diversidade e endemismo de térmitas no bioma Cerrado. Pages 319-334 In: SCARIOT, A., SILVA, J., and FELFILI, J., (eds). *Biodiversidade, ecologia e conservação do Cerrado*. Ministério do Meio Ambiente, Brasília.
- CONSTANTINO, R. & SCHMIDT, K. 2010. Cupins (Insecta: Isoptera). Pages 187-202 In: DINIZ, I. R., MARINHO-FILHO, J., MACHADO, R. B., and CAVALCANTI, R. B., (eds). *Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação*. Thesaurus, Brasília.
- CORREIA, J. R., HARIDASAN, M., REATTO, A., MARTINS, E. S. & WALTER, B. M. T. 2001. Influência dos fatores edáficos na distribuição de espécies arbóreas em Matas de Galeria na região do Cerrado: uma revisão. Pages 50-76 In: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L., and SOUSA-SILVA, J. C., (eds). *Cerrado: caracterização e recuperação das Matas de Galeria*. Embrapa, Planaltina.
- COSTA, G. A., NOGUEIRA, C., MACHADO, R. B. & COLLI, G. R. 2007. Squamate richness in the Brazilian Cerrado and its environmental-climatic associations. *Diversity and Distributions* 13: 714-724.
- DAVIDSON, D. W., COOK, S. C., SNELLING, R. R. & CHUA, T. H. 2003. Explaining the abundance of ants in lowland tropical rainforest canopies. *Science* 300: 969-972.
- DELABIE, J. H. C., ALVES, H. S. R., FRANÇA, V. C., MARTINS, P. T. A. & NASCIMENTO, I. C. 2007b. Biogeografia das formigas predadoras do gênero *Ectatomma* (Hymenoptera: Formicidae: Ectatomminae) no leste da Bahia e regiões vizinhas. *Agrotropica* 19: 13-20.

- DELABIE, J. H. C., JAHYNI, B., NASCIMENTO, I. C., MARIANO, C. S. F., LACAU, S., CAMPIOLO, S., PHILPOTT, S. M. & LEPONCE, M. 2007a. Contribution of cocoa plantations to the conservation of native ants (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) with a special emphasis on the Atlantic Forest fauna of southern Bahia, Brazil. *Biodiversity and Conservation* 16: 2359-2384.
- DELABIE, J. H. C., NASCIMENTO, I. C., FONSECA, E., SGRILLO, R. B., SOARES, P. A. O., CASIMIRO, A. B. & FURST, M. 1997. Biogeografia das formigas cortadeiras (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae: Attini) de importância econômica no leste da Bahia e nas regiões periféricas dos Estados vizinhos. *Agrotrópica* 9: 49-58.
- DIAS, B. F. S. 1992. Cerrados: uma caracterização. Pages 7-26 In: DIAS, B. F. S., (ed). *Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis*. Universidade de Brasília, IBAMA, FUNATURA, Brasília.
- DINIZ, I. R. & KITAYAMA, K. 1994. Colony densities and preferences for nest habitats of some social wasps in Mato Grosso state, Brazil (Hym; Vespidae). *Journal of Hymenoptera Research* 3: 133-145.
- DINIZ, I. R. & KITAYAMA, K. 1998. Seasonality of vespidae species (Hymenoptera: Vespidae) in a central Brazilian cerrado. *Revista de Biologia Tropical* 46: 109-114.
- DUFRENE, M. & LEGENDRE, P. 1997. Species assemblages and indicator species: the need for a flexible asymmetrical approach. *Ecological Monographs* 67: 345-366.
- ESRI. 2008. ArcMap 9.3. Environmental Systems Research Institute.

- ESTRADA, C. & FERNÁNDEZ, F. 1999. Diversidad de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en un gradiente sucesional del bosque nublado (Nariño, Colombia). *Revista de Biología Tropical* 47: 189-201.
- FELFILI, J. M., MENDONÇA, R., WALTER, B. M. T., SILVA JR., M. C., NÓBREGA, M. G. G., FAGG, C. W., SEVILHA, A. C. & SILVA, M. A. 2001. Flora fanerogâmica das matas de galeria e ciliares do Brasil Central. Pages 195-209 *In*: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L., and SOUSA-SILVA, J. C., (eds). *Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. Embrapa, Planaltina.
- FELFILI, J. M. & SILVA JR., M. C. 1993. A comparative study of cerrado (sensu stricto) vegetation in Central Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 9: 277-289.
- FERNÁNDEZ, F. 2003. Subfamilia Myrmicinae. Pages 307-330 *In*: FERNÁNDEZ, F., (ed). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- FERRANTE, E. T., RANCAN, L. & NETTO, P. B. 2001. Meio Físico. Pages 45-79 *In*: FONSECA, F. O., (ed). *Olhares sobre o Lago Paranoá*. Secretaria de Meio Ambiente e Recursos Hídricos, Brasília.
- FERRO, V. G. & DINIZ, I. R. 2010. Riqueza e composição das mariposas Arctiidae (Lepidoptera) no Cerrado. Pages 255-313 *In*: DINIZ, I. R., MARINHO-FILHO, J., MACHADO, R. B., and CAVALCANTI, R. B., (eds). *Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação*. Thesaurus, Brasília.
- FISHER, B. L. 2010. Biogeography. Pages 18-37 *In*: LACH, L., PARR, C. L., and ABBOTT, K. L., (eds). *Ant Ecology*. Oxford University Press, New York.
- FOWLER, H. G., FORTI, L. C., BRANDÃO, C. R. F., DELABIE, J. H. C. & VASCONCELOS, H. L. 1991. Ecologia nutricional de formigas. Pages 132-223 *In*: PANIZZI, A. R. and

- PARRA, J. R. P., (eds). *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. Manole, São Paulo.
- FREITAS, A. V. L., FRANCINI, R. B. & BROWN JR., K. S. 2003. Insetos como indicadores ambientais. Pages 125-151 *In: CULLEN JR., L., RUDRAN, R., and VALLADARES-PÁDUA, C., (eds). Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Editora da UFPR, Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, Curitiba.
- GOTELLI, N. J. & COLWELL, R. K. 2001. Quantifying biodiversity: procedures and pitfalls in the measurement and comparison of species richness. *Ecology Letters* 4: 379-391.
- GUSMÃO, L. G. & LOECK, A. E. 1999. Distribuição geográfica de formigas cortadeiras do gênero *Acromyrmex* (Hymenoptera: Formicidae) na zona sul do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Agrociência* 5: 64-67.
- IBGE. 1993. Mapa de Vegetação do Brasil. Escala 1:5.000.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ.
- IBGE. 2004. Mapa de Biomas do Brasil. Escala 1:5.000.000. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Rio de Janeiro, RJ.
- JOHNSON, M. A., SARAIVA, P. M. & COELHO, D. 1999. The role of Gallery Forests in the distribution of Cerrado mammals. *Revista Brasileira de Biologia* 59: 421-427.
- JOHNSON, N. F. 2007. Hymenoptera Name Server versão 1.5 (atualizado em 19/12/2007). [http://osuc.biosci.ohio-state.edu/hymDB/nomenclator.home\\_page](http://osuc.biosci.ohio-state.edu/hymDB/nomenclator.home_page). 20.ii.2010
- KEMPF, W. W. 1978. A preliminary zoogeographical analysis of a regional ant fauna in Latin America. *Studia Entomologica* 20: 43-62.



- KLINK, C. A. & MACHADO, R. B. 2005. Conservation of the Brazilian Cerrado. *Conservation Biology* 19: 707-713.
- LATTKE, J. E. 2003. Subfamilia Ponerinae. Pages 261-281 *In*: FERNÁNDEZ, F., (ed). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- LEGENDRE, P. & LEGENDRE, L. 1998. *Numerical Ecology*. Elsevier, Amsterdam.
- LEPESQUEUR, C. & DINIZ, I. R. 2010. Notodontidae (Lepidoptera) em áreas de Cerrado: diversidade e biogeografia. Pages 315-332 *In*: DINIZ, I. R., MARINHO-FILHO, J., MACHADO, R. B., and CAVALCANTI, R. B., (eds). *Cerrado: conhecimento científico quantitativo como subsídio para ações de conservação*. Thesaurus, Brasília.
- LESTON, D. 1978. A Neotropical ant mosaic. *Annals of the Entomological Society of America* 71: 649-653.
- LIMA, J. E. F. W. & SILVA, E. M. 2008. Meio Físico: V.3 - Hidrografia *In*: FONSECA, F. O., (ed). *Águas Emendadas*. Seduma, Brasília.
- LINDOSO, G. S. & FELFILI, J. M. 2007. Características florísticas e estruturais de Cerrado sensu stricto em Neossolo Quartzarênico. *Revista Brasileira de Biociências* 5: 102-104.
- MACKAY, W. P. & MACKAY, E. 2003. Laboratory for Environmental Biology Centennial Museum: The Ants of North America.
- MARINHO-FILHO, J. & GUIMARÃES, M. M. 2001. Mamíferos das Matas de Galeria e das Matas Ciliares do Distrito Federal. Pages 530-557 *In*: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L., and SOUSA-SILVA, J. C., (eds). *Cerrado: caracterização e recuperação das matas de galeria*. Embrapa, Planaltina, DF.

- MARQUES, G. D. V. & DEL-CLARO, K. 2006. The ant fauna in a Cerrado area: the influence of vegetation structure and seasonality (Hymenoptera: Formicidae). *Sociobiology* 47: 1-18.
- MATA, R. A., MCGEOCH, M. & TIDON, R. 2008. Drosophilid assemblages as a bioindicator system of human disturbance in the Brazilian Savanna. *Biodiversity and Conservation* 17: 1-18.
- MCCUNE, B. & MEFFORD, M. J. 1999. PC-ORD for Windows: Multivariate Analysis of Ecological Data version 4.14. MjM Software, Gleneden Beach, Oregon.
- MCGEOCH, M. & CHOWN, S. L. 1998. Scaling up the value of bioindicators. *Trends in Ecology and Evolution* 13: 46-47.
- MEDEIROS, F. N. S. 1997. Ecologia comportamental da formiga *Pachycondyla striata* Fr. Smith (Formicidae: Ponerinae) em uma floresta no Sudeste do Brasil. Pages 85. Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP (Dissertação de Mestrado).
- MÉIO, B. B., FREITAS, C. V., JATOBÁ, L., SILVA, M. E. F., RIBEIRO, J. F. & HENRIQUES, R. P. B. 2003. Influência da flora das florestas Amazônica e Atlântica na vegetação do cerrado sensu stricto. *Revista Brasileira de Botânica* 26: 437-444.
- MYERS, N., MITTERMEIER, R. A., MITTERMEIER, C. G., FONSECA, G. A. B. & KENT, J. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priority. *Nature* 403: 853-858.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & FONTES, M. A. L. 2000. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica* 32: 793-810.
- OLIVEIRA-FILHO, A. T. & RATTER, J. A. 1995. A study of the origin of central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. *Edinburgh Journal of Botany* 52: 141-194.

- PAIVA, R. V. S. & BRANDÃO, C. R. F. 1989. Estudos sobre a organização social de *Ectatomma permagnum* Forel, 1908 (Hymenoptera: Formicidae). *Revista Brasileira de Biologia* 49: 783-792.
- PALACIO, E. E. & FERNÁNDEZ, F. 2003. Clave para las subfamilias y géneros. Pages 233-260 In: FERNÁNDEZ, F., (ed). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- PALMER, M. W. 1990. The estimation of species richness by extrapolation. *Ecology* 71: 1195-1198.
- PALMER, M. W. 1991. Estimating species richness: the second-order jackknife reconsidered. *Ecology* 72: 1512-1513.
- PINHEIRO, F., DINIZ, I. R., COELHO, D. & BANDEIRA, M. P. S. 2002. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian cerrado. *Austral Ecology* 27: 132-136.
- PRESSEY, R. L., JOHNSON, I. R. & WILSON, P. D. 1994. Shades of irreplaceability: Towards a measure of the contribution of sites to a reservation. *Biodiversity and Conservation* 3: 242-262.
- RAMOS, L. S., FILHO, R. Z. B., DELABIE, J. H. C., LACAU, S., SANTOS, M. F. S., NASCIMENTO, I. C. & MARINHO, C. G. S. 2003. Comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de serrapilheira em áreas de cerrado "stricto sensu" em Minas Gerais. *Lundiana* 4: 95-102.
- RANDO, J. S. S. & FORTI, L. C. 2005. Ocorrência de formigas *Acromyrmex* Mayr, 1865 , em alguns municípios do Brasil. *Acta Scientiarum Biological Sciences* 27: 129-133.

- RATTER, J. A., BRIDGEWATER, S. & RIBEIRO, J. F. 2003. Analysis of the floristic composition of the Brazilian Cerrado vegetation III: comparison of the woody vegetation of 376 areas. *Edinburgh Journal of Botany* 60: 57-109.
- RDEVELOPMENTCORETEAM. 2006. R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.
- REDFORD, K. H. & FONSECA, G. A. B. 1986. The role of gallery forests in the zoogeography of the Cerrado's non-volant mammalian fauna. *Biotropica* 18: 126-135.
- RIBAS, C. R., SCHOEREDER, J. H., PIC, M. & SOARES, S. M. 2003. Tree heterogeneity, resource availability, and larger scale processes regulating arboreal ant species richness. *Austral Ecology* 28: 305-314.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. 1998. Fitofisionomias do bioma Cerrado. Pages 87-166 In: SANO, S. M. and ALMEIDA, S. P., (eds). *Cerrado: ambiente e flora*. EMBRAPA-CPAC, Planaltina.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. 2001. As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. Pages 29-47 In: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L., and SOUSA-SILVA, J. C., (eds). *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. EMBRAPA-CPAC, Planaltina.
- ROMERO, H. & JAFFÉ, K. 1989. A comparison of methods for sampling ants (Hymenoptera, Formicidae) in savannas. *Biotropica* 21: 348-352.
- SALGADO-LABOURIAU, M. L., BARBERI, M., VICENTINI, K. R. F. & PARIZZI, M. G. 1997. A dry climatic event during the late quaternary of tropical Brazil. *Review of Palaeobotany and Palynology* 99: 115-129.

- SANDERS, N. J., CRUTSINGER, G. M., DUNN, R. R., MAJER, J. D. & DELABIE, J. H. C. 2007. An ant mosaic revisited: dominant ant species disassemble arboreal ant communities but co-occur randomly. *Biotropica* 39: 422-427.
- SCHMIDT, K. 2007. Distribuição potencial de espécies de Isoptera e conservação do Cerrado. Pages 67. *Instituto de Ciências Biológicas, Departamento de Zoologia*. Universidade de Brasília, Brasília.
- SILVA, J. M. C. 1995a. Biogeographic analysis of the South American Cerrado avifauna. *Steenstrupia* 21: 49-67.
- SILVA, J. M. C. 1995b. Birds of the Cerrado region, South America. *Steenstrupia* 21: 69-92.
- SILVA, J. M. C. 1995c. Avian inventory of the cerrado region, South America: implications for biological conservation. *Bird Conservation International* 5: 291-304.
- SILVA, J. M. C. 1996. Distribution of Amazonian and Atlantic birds in gallery forests of the cerrado region, South America. *Ornitologia Neotropical* 7: 1-18.
- SILVA JR., M. C., FELFILI, J. M., WALTER, B. M. T., NOGUEIRA, P. E., REZENDE, A. V., MORAES, R. O. & NÓBREGA, M. G. G. 2001. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. Pages 143-185 *In*: RIBEIRO, J. F., FONSECA, C. E. L., and SOUSA-SILVA, J. C., (eds). *Cerrado: caracterização e recuperação das Matas de Galeria*. Embrapa, Planaltina.
- SILVA, R. R. & BRANDÃO, C. R. F. 1999. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como bioindicadores de qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. *Biotemas* 12: 55-73.

- SILVA, R. R., BRANDÃO, C. R. F. & SILVESTRE, R. 2004. Similarity between Cerrado localities in Central and Southeastern Brazil based on the dry season bait visitors ant fauna. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 39: 191-199.
- SILVEIRA, F. A. & CAMPOS, M. J. O. 1993. A melissofauna de Corumbataí (SP) e Paraopeba (MG) e uma análise da biogeografia das abelhas do cerrado brasileiro (Hymenoptera, Apidae). *Revista Brasileira de Entomologia* 39.
- SILVESTRE, R. 2000. Estrutura de comunidades de formigas do Cerrado. Pages 216. *Departamento de Biologia*. Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto.
- SILVESTRE, R. & BRANDÃO, C. R. F. 2000. Formigas (Hymenoptera, Formicidae) atraídas a iscas em uma "ilha" de Cerrado no município de Cajuru, Estado de São Paulo, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia* 44: 71-77.
- STATSOFT. 2005. STATISTICA (data analysis software system), version 7.1.
- TER BRAAK, C. J. F. & SMILAUER, P. 2002. Canoco for Windows version 4.5. Biometris - Plant Research Internacional, Wageningen, The Netherlands.
- TEWS, J., BROSE, U., GRIMM, V., TIELBÖRGER, K., WICHMANN, M. C., SCHWAGER, M. & JELTSCH, F. 2004. Animal species diversity driven by habitat heterogeneity/diversity: the importance of keystone structures. *Journal of Biogeography* 31: 79-92.
- TIDON, R. 2006. Relationships between drosophilids (Diptera, Drosophilidae) and the environment in two contrasting tropical vegetations. *Biological Journal of the Linnean Society* 87: 233-247.
- VAN RENSBURG, B. J., CHOWN, S. L., VAN JAARVELD, A. S. & MCGEOCH, M. 2000. Spatial variation and biogeography of sand forest avian assemblages in South Africa. *Journal of Biogeography* 27: 1385-1401.

- VASCONCELOS, H. L., LEITE, M. F., VILHENA, J. M. S., LIMA, A. P. & MAGNUSSON, W. E. 2008. Ant diversity in an Amazonian savanna: relationship with vegetation structure, disturbance by fire, and dominant ants. *Austral Ecology* 33: 221-231.
- VASCONCELOS, H. L. & VILHENA, J. M. S. 2006. Species turnover and vertical partitioning of ant assemblages in the Brazilian Amazon: a comparison of forests and savannas. *Biotropica* 38: 100-106.
- VASCONCELOS, H. L., VILHENA, J. M. S. & CALIRI, G. J. A. 2000. Responses of ants to selective logging of a Central Amazonian forest. *Journal of Applied Ecology* 37: 508-514.
- WARD, P. S. 2003. Subfamilia Pseudomyrmecinae. Pages 331-333 In: FERNÁNDEZ, F., (ed). *Introducción a las hormigas de la región Neotropical*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá.
- WARD, P. S. 2007. Phylogeny, classification, and species-level taxonomy of ants (Hymenoptera: Formicidae). *Zootaxa* 1668: 549–563.
- WARD, P. S. 2010. Taxonomy, phylogenetics, and evolution. Pages 3-17 In: LACH, L., PARR, C. L., and ABBOTT, K. L., (eds). *Ant Ecology*. Oxford University Press, New York.
- WARD, P. S. & DOWNIE, D. A. 2005. The ant subfamily Pseudomyrmecinae (Hymenoptera: Formicidae): phylogeny and evolution of big-eyed arboreal ants. *Systematic Entomology* 30: 310–335.

## ANEXO

Lista de espécies de poneromorfas, Cephalotini e Pseudomyrmecinae com ocorrência no Distrito Federal, de acordo com os dados da Coleção de Formigas do Museu de Zoologia da Universidade de São Paulo (MZUSP) consultados em 2007.

<b>Poneromorfas</b>	<b>Cephalotini</b>	<b>Pseudomyrmecinae</b>
<i>Dinoponera australis</i>	<i>Cephalotes atratus</i>	<i>Pseudomyrmex elongatus</i>
<i>Dinoponera gigantea</i>	<i>Cephalotes betoi</i>	<i>Pseudomyrmex filiformis</i>
<i>Ectatomma brunneum</i>	<i>Cephalotes cordatus</i>	<i>Pseudomyrmex gracilis</i>
<i>Ectatomma edentatum</i>	<i>Cephalotes depressus</i>	<i>Pseudomyrmex schuppi</i>
<i>Ectatomma permagnum</i>	<i>Cephalotes pavonii</i>	<i>Pseudomyrmex tenuis</i>
<i>Ectatomma planidens</i> *	<i>Cephalotes persimilis</i>	<i>Pseudomyrmex termitarius</i>
<i>Gnamptogenys bruchi</i> *	<i>Cephalotes pusilus</i>	<i>Pseudomyrmex unicolor</i>
<i>Gnamptogenys</i> sp. *		<i>Pseudomyrmex urbanus</i>
<i>Hypoponera</i> sp. 1 *		
<i>Hypoponera</i> sp. 2 *		
<i>Hypoponera</i> sp. 3 *		
<i>Hypoponera</i> sp. 4 *		
<i>Leptogenys bohlsi</i> *		
<i>Odontomachus brunneus</i>		
<i>Odontomachus caelatus</i>		
<i>Odontomachus chelifer</i>		
<i>Odontomachus meinerti</i> *		
<i>Pachycondyla bucki</i> *		
<i>Pachycondyla crenata</i> *		
<i>Pachycondyla harpax</i> *		
<i>Pachycondyla lenkoi</i>		
<i>Pachycondyla magnifica</i>		
<i>Pachycondyla obscuricornis</i>		
<i>Pachycondyla striata</i>		

\* Espécies registradas através das coletas descritas no Capítulo I