

MARIA KAROLINE DE CALDAS LEÃO

**LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE FORMIGAS (HYMENOPTERA,
FORMICIDAE) NO MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES (PI)**

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas da Universidade Estadual do Piauí como requisito parcial para a obtenção do Título de Licenciado em Ciências Biológicas.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva

**PARNAÍBA
2019**

L4331 Leão, Maria Karoline de Caldas.

Levantamento preliminar de formigas (Hymenoptera, Formicidae)
no município de Buriti dos Lopes (PI) / Maria Karoline de Caldas Leão.
- 2019.

26f. : il.

Monografia (graduação) – Universidade Estadual do Piauí -
UESPI, Curso Licenciatura Plena em Ciências Biológicas,
Campus Prof. Alexandre Alves de Oliveira, Parnaíba-PI, 2019.
“Orientador(a): Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva.”

1. Formigas. 2. Inventário. 3. Nordeste. 4. Piauí.

I. Título.

CDD: 570

MARIA KAROLINE DE CALDAS LEÃO

**LEVANTAMENTO PRELIMINAR DE FORMIGAS (HYMENOPTERA,
FORMICIDAE) NO MUNICÍPIO DE BURITI DOS LOPES (PI)**

**Aprovação em: ____/____/____
Banca Examinadora**

**Prof. Dr. Guilherme Ramos da Silva
Presidente**

Membro interno

Membro interno / Membro externo

“Idéias são como peixe. Se você quiser pegar pequenos peixes, você pode ficar em águas rasas. Mas se você quiser pegar o peixe grande, você tem que ir mais fundo. ”

David Lynch

AGRADECIMENTOS

Meus sinceros agradecimentos a minha mãe, Francisca das Chagas Leão e ao meu pai João Satiro de Caldas Filho por acreditarem e investirem em mim para que conseguisse concluir a graduação, a meu irmão Leonardo Satiro de Caldas Leão que direta e indiretamente me ajudou e ajuda na minha formação humana e sobre o poder do conhecimento em nossas vidas, ao meu namorado Matheus dos Reis Lima pelos conselhos sobre não desistir dos nossos sonhos e apoio para continuar a jornada acadêmica, aos seus pais Maria do Socorro e Sebastião Lima que deram assistência durante essa trajetória e me acolheram como filha em Parnaíba.

Aos meus amigos queridos que a Universidade e a vida me presentearam, Marcos Vambasten, Jardel Olimpio, Jacilene Carvalho, Luane Almeida, Layane Almeida, Antônio Fontenelle, Edgleyson Sousa, agradeço por deixarem meus dias mais leves, pelo apoio e pela paciência.

Agradeço a toda turma 2015.2 por me acolherem, ao corpo discente pelo conhecimento, pelos ensinamentos e conselhos, ao meu orientador Guilherme Ramos por não desistir de mim e acreditar no meu potencial, além de um grande professor tornou-se um amigo, aos funcionários da UESPI pelo carinho e conversas, a dona Fransquinha do lanche pelos cafés fiado, a Raíssa Magalhães de Oliveira por me ajudar na parte da fotografia que compõem este estudo, agradeço.

Dedico a todos vocês.

RESUMO

A família Formicidae é atualmente o grupo de invertebrados mais estudado e de maior potencialidade como indicador biológico entre os componentes da fauna terrestre, sendo organismos eussociais. A escassez de estudos relacionados às formigas no estado do Piauí, trouxe a necessidade de realizar um levantamento das mesmas em uma localidade no município de Buriti dos Lopes (PI). O período de atividades e levantamento em campo foi de novembro de 2018 a junho de 2019, nos horários de aproximadamente 14:30h estendendo-se até cerca de 19:30h, mas, esporadicamente, com visitas ao local durante a manhã também nos horários de 07:30h até 10:30h da manhã com busca visual ativa, os exemplares encontrados foram registrados, fotografados e identificados *in situ*. Foram identificados os gêneros: *Camponotus*, *Ectatoma*, *Crematogaster*, *Cephalotes*, *Monomorium*, *Odontomachus*, *Neoponera*, *Solenopsis* e duas espécies, *Atta sexdens* e *Dinoponera lucida*. Esse estudo é relevante para futuros informes biogeográficos de gêneros ou até mesmo espécies ainda não descritas para região, além de perpetuar o conteúdo informativo sobre ecologia, manejo e conservação.

PALAVRAS-CHAVE: Formigas; Inventário; Nordeste; Piauí.

ABSTRACT

The Formicidae family is currently the most studied and most potential invertebrate group as a biological indicator among terrestrial fauna components, being eusocial organisms. The scarcity of studies related to ants in the Piauí state, brought the need for a survey of them in a locality in the Buriti dos Lopes municipality (PI). The field activity and survey period was from November 2018 to June 2019, at approximately 14:30 hours extending until about 19:30, but sporadically with site visits in the morning also during 07:30 until 10:30 am with active visual search. The specimens found were recorded, photographed and identified in situ. The genera were identified: *Camponotus*, *Ectatoma*, *Crematogaster*, *Cephalotes*, *Monomorium*, *Odontomachus*, *Neoponera*, *Solenopsis* and two species, *Atta sexdens* and *Dinoponera lucida*. This study is relevant for future biogeographic reports of genera or even species not yet described for the region, as well as perpetuating the informative content about ecology, management and conservation.

KEYWORDS: Ants; Inventory; Northeast; Piauí.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Localidade de estudo no município de Buriti dos Lopes.....	13
Figura 2 – Gênero <i>Camponotus</i>	15
Figura 3 – Gênero <i>Ectatomma</i>	16
Figura 4 – Gênero <i>Crematogaster</i>	16
Figura 5 – Espécie <i>Dinoponera lucida</i>	17
Figura 6 – Gênero <i>Monomorium</i>	18
Figura 7 – Gênero <i>Odontomachus</i>	19
Figura 8 – Gênero <i>Neoponera</i>	19

SUMÁRIO

1.INTRODUÇÃO	11
2.MATERIAL E MÉTODOS	12
2.1. ÁREA DE ESTUDO.....	12
2.2. AMOSTRAGENS.....	14
3.RESULTADOS E DISCUSSÃO	14
4.CONCLUSÕES	20
5.REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21

1. INTRODUÇÃO

O Filo Arthropoda divide-se em quatro subfilos, segundo Barnes (1987): Trilobita, Chelicerata, Crustacea, e Atelocerata que compreende a Classe Hexapoda segundo Triplehorn; Johnson (2015), a qual comporta a maior diversidade de espécies apresentando alta aptidão de adaptação a diferentes tipos de ambientes, tendo ampla distribuição (BARNES, 2005).

A Classe Hexapoda apresenta aspectos bem definidos para sua identificação, tais como: corpo dividido em três partes distintas (cabeça, tórax e abdômen), três pares de pernas distribuídas em cada segmento torácico, um par de antenas e presença de mandíbulas (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015).

Hymenoptera é a maior ordem de insetos em Hexapoda, representada pelas vespas, abelhas e formigas, com distribuição variada, tendo de 110.000 a 130.000 espécies distribuídas no mundo, e no Brasil cerca de 10.000, mas estimando-se em aproximadamente 70.000 espécies (CAMARGO *et al.*, 2015). Os Himenópteros são considerados os insetos com maior atuação evolutiva (GALLO *et al.*, 1978), com grande importância para os ecossistemas, atuando como bioindicadores de avaliação do meio (KIM, 1993). Segundo Oliveira *et al.* (2009) sua riqueza em diferentes biomas possui grande potencial para identificar áreas degradadas pela ação humana.

A ordem Hymenoptera apresenta numerosas famílias, e entre elas Formicidae. Segundo Hölldobler e Wilson (1990) constitui cerca de 2% da fauna descrita de insetos mundial, com aproximadamente 11.000 espécies, podendo comparar a sua biomassa a quatro vezes a de todos vertebrados terrestres. O Brasil possui a maior diversidade de gêneros conhecidos por todo o mundo, com 31% e a segunda maior de espécies (Baccaro *et al.* 2015). Silva (2014) afirma da distribuição concentrada em áreas de grande produção agrícola, mas que são facilmente encontradas em todo tipo de habitats, e que a biodiversidade da família é relevante, podendo apresentar espécies ainda não descritas e com potencial de uso aplicado.

A família Formicidae é atualmente o grupo de invertebrados mais estudado e de maior potencialidade como indicador biológico entre os componentes da fauna terrestre (FILHO; FONTES, 2002). Estes organismos eussociais refletem hábitos extremamente organizados desempenham domínio ecológico sofisticados, como predadores, escavadores, exploradores, catadores e herbívoros indiretos, indivíduos eficientes em preservar a subsistência da família e contribuir para o equilíbrio dos ecossistemas (TEODORO, CARDOSO *et al.*, 2016).

As Formigas são encontradas em diferentes tamanhos e cores, e a estimativa de espécies já descritas chega a um milhão (HICKMAN; ROBERTS; LARSON, 2013), sendo caracterizados pelo corpo segmentado, exoesqueleto quitinoso, simetria bilateral e sexo quase sempre separados (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2015).

No Nordeste há estudos com espécies de formigas em áreas do cerrado brasileiro. Silva (2014) revela que o cerrado pode abrigar espécies desconhecidas da ciência com grande potencial de uso aplicado, como espécies controladoras de pragas, utilizando matas nativas desse bioma. Estudos voltados a esse grupo ajudam a identificar a qualidade ambiental visando adotar medidas legais em unidades de conservação (Jacques *et. al.*, 2015).

A Caatinga é o único bioma da região Nordeste que abriga diversificada biodiversidade de insetos (PRADO, 2003). O conhecimento de espécies Hymenoptera é de suma importância para valorização e equilíbrio do habitat, levando em consideração que são as espécies mais prevalentes do bioma (LIMA; MOURA; MOURA, 2010).

No entanto há representações sociais que estigmatizam esse grupo como pragas urbanas e agrícolas, não levando em conta o grau de importância desses indivíduos para o equilíbrio ambiental e até mesmo cultural, como afirmam Odair, Campos e Morini (2017) no estado do Piauí. Atuam na incorporação de nutrientes e aeração do solo, além de desempenharem funções importantes como bioindicadores ambientais (CAMPOS-FARINHA; BUENO, 2004; ROCHA *et al.*, 2015). Além disso, há escassez de estudos relacionados às formigas no estado do Piauí, vimos a necessidade de realizar um levantamento das mesmas em uma localidade no município de Buriti dos Lopes (PI).

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. ÁREA DE ESTUDO

A pesquisa foi desenvolvida no município de Buriti dos Lopes, norte do Estado do Piauí (Figura 1). A região apresenta coordenadas geográficas 03°10'30" de latitude ao sul e longitude 41°52'01" ao oeste, possui uma área de 524,22 km², tendo como limites os municípios de Parnaíba e o estado do Maranhão ao norte, os municípios de Caxingó e Murici dos Portelas ao sul, os municípios de Bom Princípio do Piauí a leste, e os municípios de Murici dos Portelas e o estado Maranhão ao oeste, as condições climáticas do município de Buriti dos Lopes (com altitude da sede a 50 m acima do nível do mar) apresentam temperaturas mínimas de 27° C e máximas de 34° C, com clima quente tropical, as estações

costumam variar de duas formas, cerca de cinco aos seis meses como os mais chuvosos e o período restante do ano de estação seca, o trimestre mais úmido é o formado pelos meses de fevereiro, março e abril (MME, 2004).

O município de Buriti dos Lopes está incluso no complexo de Campo maior nas áreas prioritárias de conservação da caatinga, e apresenta grande importância biológica, pela influência do desmatamento da vegetação ciliar e assoreamento dos rios permanentes. A região apresenta uma área de transição Caatinga biomas exclusivamente brasileiros (SILVA; TABARELLI; FONSECA, 2004).

A área de estudo é constituída por partes que apresentam aglomerados rochosos, típico do bioma da região, outras são áreas mais amplas com a presença de corpos de água e vegetação, essa vegetação se encontra de forma dispersa e ciliar.

Figura 1. Localização geográfica do município de Buriti dos Lopes – PI, Brasil (BURITI DOS LOPES, 2019).



Fonte: Raphael Lorenzeto de Abreu.

2.2. AMOSTRAGENS

O período de atividades e levantamento em campo foram realizadas mensalmente entre os meses de novembro de 2018 a junho de 2019, nos horários de aproximadamente 14:30h estendendo-se até cerca de 19:30h, mas, esporadicamente, com visitas ao local durante a manhã também nos horários de 07:30h até 10:30h da manhã com busca visual ativa, assim totalizando um esforço amostral de 50 horas. As coletas de dados foram realizadas por deslocamento a pé, para facilitar as buscas e explorar com mais facilidade o ambiente já que se trata de um ambiente com área de vegetação fechada e aberta para a busca visual ser mais efetiva. Os exemplares encontrados foram registrados, fotografados e identificados *in situ*. Foi utilizada para identificação dos mesmos, literatura especializada (Baccaro, 2006; Baccaro *et. al.*, 2015; Jacques *et. al.*, 2015).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 12 gêneros de formigas distribuídas em cinco subfamílias: Ectatomminae com dois gêneros (n=2), Formicinae com um gênero (n=1), Myrmicinae com quatro gêneros (n=4), Paraponerinae com um gênero (n=1) e Ponerinae com quatro gêneros (n=4) (Tabela 1).

Tabela 1. Diversidade Formicidae encontradas no município de Buriti dos Lopes (PI).

FORMICIDAE	
Gênero	Família
	Ectatomminae Emery, 1895
<i>Monomorium</i> Mayr, 1855	
	Formicinae Latreille, 1809
<i>Camponotus</i> Mayr, 1861	
	Myrmicinae Saint-Fargeau, 1835
<i>Atta</i> Fabricius, 1804 sp.	
<i>Cephalotes</i> Latreille, 1802	
<i>Crematogaster</i> Lund, 1831	
<i>Ectatomma</i> Smith, 1858	
<i>Solenopsis</i> Westwood, 1840	
	Ponerinae Smith, 1851
<i>Dinoponera</i> Roger, 1861 sp.	
<i>Neoponera</i> Emery, 1901	
<i>Odontomachus</i> Latreille, 1804	

O gênero *Camponotus* tem ampla distribuição pelo continente americano e se encontra com facilidade no território brasileiro (LOUREIRO; QUEIROZ, 1990), desde áreas abertas (IOP *et al.*, 2009) a ecossistemas degradados (LUTINISKI; GARCIA, 2005), sendo resistentes a variações de temperatura e umidade (TAVARES *et al.*, 2008).

Formigas desse gênero (Figura 2) apresentam espécies que costumam construir formigueiros acima da superfície do solo, atingindo até um metro de altura com grande resistência, por isso, são denominados vulgarmente de "cupins" (SIMAS *et. al.*, 1997). São formigas que revelam hábito predatório, alguns indivíduos carregavam presas ainda vivas, principalmente de larvas de outros artrópodes, esse tipo de comportamento tem grande importância para ecologia, mantendo o controle de populações (ELISEI *et. al.*, 2012). São caracterizadas pelas inserções antenais que são bem separadas da margem posterior do clipeo (BACCARO *et. al.*, 2015).

Figura 2. Espécie não identificada do gênero *Camponotus*



.Foto: Raíssa Magalhães.

O gênero *Ectatomma* pode ser considerado o mais comumente coletado na Região Neotropical, sendo endêmico (KUGLER; BROWN, 1982). As *Ectatomma* são formigas relativamente grandes (Figura 3), variando de cerca de 6 mm de comprimento a 12 mm, um gênero especialista em nidificar o subsolo, constroem galerias a profundidades variáveis, atingindo até 2m em algumas espécies (DELABIE *et al.*, 2007). As formigas desse grupo exercem controle biológico contra populações de pragas agrícolas em ambiente tropicais (DELABIE, 2001).

Figura 3. Exemplar do Gênero *Ectatomma*.



Foto: Raíssa Magalhães.

O gênero *Crematogaster* é indicador de ambientes que passam por processos iniciais de sucessão ou de áreas degradadas, são tolerantes às condições físicas do meio, assim como: *Pheidole* e *Solenopsis* que predominam em ambientes perturbados (ANDERSEN, 1991; PEIXOTO, 2010), costumam possuir ninhos rasos em áreas que passaram por perturbações (SILVESTRE et al., 2003). São formigas (figura 4) que se caracterizam pelo formato do gáster, onde em vista dorsal se assemelha a um coração onde é capaz de flexioná-lo sobre o mesossoma, possui pós-pecíolo articulado na face dorsal do primeiro segmento do gáster (Baccaro, et. al. 2015).

Figura 4. Formiga do Gênero *Crematogaster*



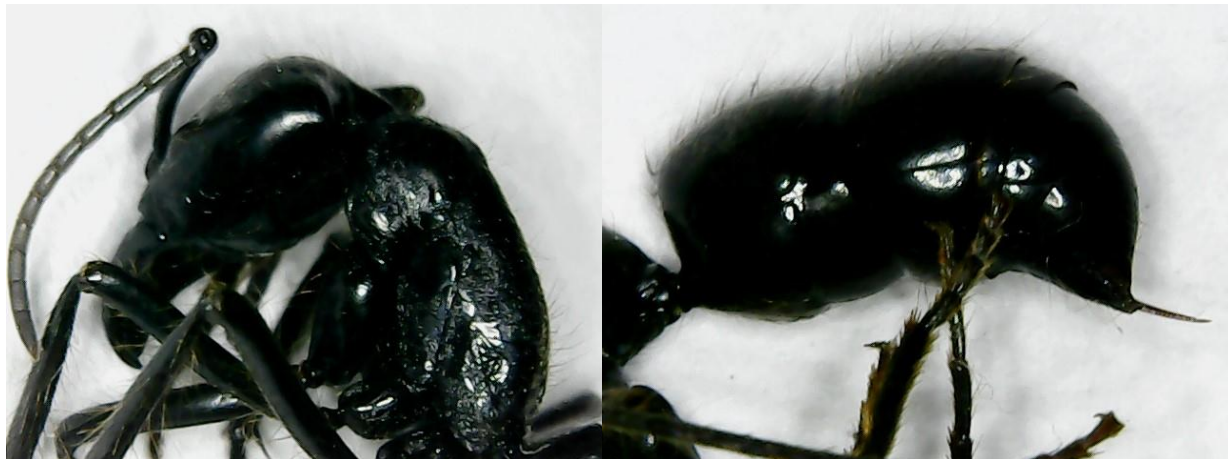
Foto: Raíssa Magalhães

A espécie *Atta sexdens*, ocorre em todos os estados brasileiros, conhecidas popularmente como saúvas, içás ou tanajuras, sendo causadoras de prejuízos econômicos

consideráveis, afetam a agricultura e a pecuária em diferentes regiões das Américas (BACCARO *et al.*, 2015), no estado do Piauí há registros acadêmicos consideráveis sobre a espécie, destacando a sua relevância em prejuízos a culturas (CRUZ *et al.*, 1996) como a sua ocorrência em vários microhabitats (TEIXEIRA; SANTOS; 2008; CORASSA *et al.*, 2012). Esse grupo de formigas possui formigueiros numerosos e divididos em painéis, que são compartimentos de cultivo do fungo no qual se alimentam e uma cúpula de reprodução; apresentam olheiros com aberturas externas do ninho (ZANETTI, *et al.* 2000). Essa espécie apresenta alto valor para ecologia trazendo impactos positivos sobre a estrutura química e física do solo, além de ajudar na aeração e ciclagem de nutrientes (BACCARO *et al.*, 2015).

Dinoponera lucida é uma espécie endêmica e atualmente se encontra restrita ao sul da Bahia e ao Espírito Santo, numa área conhecida como Corredor Central da Mata Atlântica (BACCARO *et al.*, 2015). No estado do Piauí não há registros, sendo ainda uma espécie com categoria de ameaça validada como (EN), que diz quando o táxon é considerado Em Perigo, enfrentando um risco muito alto de extinção na natureza, conforme diz as recomendações estabelecidas pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBIO, 2014). Essa espécie de formiga (figura 5) tem tamanhos agigantados, com largura da cabeça superior a 4mm, apresentando borda anterior do clipeo com dois dentes conspícuos (BACCARO *et al.*, 2015).

Figura 5. Exemplar de *Dinoponera lucida*.



.Foto: Raíssa Magalhães.

O gênero *Cephalotes* é formado por 177 espécies; a maioria polimórfica. Apresentam hábitos arbóreos, apropriando-se de falhas nos tecidos vegetais a fim de expandir a colônia. São formigas pacifistas, quando ameaçadas os soldados usam como escudo o disco cefálico

arredondado e côncavo (fragmose), para bloquear a entrada do ninho (BASTOS, 2015), excepcionais no fato de manterem microorganismos em seu trato digestivo (JAFFE *et al.*, 2001). As espécies são onívoras, porém o pólen é preferencialmente um importante item alimentar (ANDRADE e BARONI-URBANI, 1999). São escassos os conhecimentos sobre sua bioecologia (MORINI *et al.*, 2015).

O gênero *Monomorium* (Figura 6) possui distribuição mundial, com maior parte em território brasileiro, sendo encontradas desde florestas a áreas urbanas; são adeptas de recrutamento massivo forrageando solo, vegetação baixa e superfícies verticais. Com dieta onívora, podendo explorar soluções açucaradas de afídeos (pulgões), seus ninhos são polidômicos e poligínicos, com um grande número de rainhas (BACARRO *et al.*, 2015). São formigas que atingem o tamanho de 2mm.

Figura 6. Exemplar do Gênero *Monomorium*.



Foto: Raíssa Magalhães.

O gênero *Odontomachus* (Figura 7) é pantropical, ocorrendo em todo Brasil e os representantes desse grupo nidificam no solo, epífitas, madeira em composição ou cavidades arbóreas; possuem mandíbulas especializadas com movimento rápido quando atacam, sendo considerado o movimento mais rápido produzido por um animal (BACARRO *et al.*, 2015) esse mecanismo de fechamento rápido de mandíbulas, é chamado “trap-jaw” (OLIVEIRA, 2015). Sem registros para o estado do Piauí.

Figura 7. Exemplar do Gênero *Odontomachus*



Foto: Raíssa Magalhães

O gênero *Neoponera* (Figura 8) apresenta distribuição exclusivamente neotropical, e esse gênero é facilmente encontrado em diversificados habitats. Seus ninhos geralmente são construídos em troncos em decomposição e comportam poucos indivíduos em seu formigueiro (BACARRO *et al.*, 2015). Se alimentam basicamente de pequenos artrópodes de corpo mole, encontrados em serapilheira e substrato (SCHMIDT; SHATTUCK, 2014). São formigas com tamanho grande e coloração escura; olhos muito desenvolvidos (BACARRO *et al.*, 2015).

Figura 8. Formiga do Gênero *Neoponera*.



Foto: Raíssa Magalhães.

O gênero *Solenopsis* apresenta grandes colônias, têm distribuição geográfica significativa, com dieta generalista e comportamento agressivo nas interações ecológicas interespecíficas (DELABIE *et al.*, 2005; SILVESTRE, 2000), esse comportamento favorece aos representantes desse gênero facilidade a se adaptarem às alterações ambientais, sendo identificadas em ambientes em processos de antropização (DIAS *et al.*, 2008; FONSECA; DIEHL, 2004; SILVESTRE, 2000).

4. CONCLUSÕES

Neste levantamento foram identificados os gêneros de formigas com ampla distribuição geográfica: *Camponotus*, *Ectatoma*, *Crematogaster*, *Cephalotes*, *Monomorium*, *Odontomachus*, *Neoponera*, *Solenopsis* e duas espécies: *Atta sexdens*, encontrada em todo território brasileiro; e *Dinoponera lucida*, que se encontra em perigo de extinção e com distribuição restrita ao corredor central da Mata Atlântica, porém registrada no Piauí.

Registros acadêmicos sobre esses gêneros para o estado do Piauí foram escassos reforçando a necessidade de estudos voltados a mirmecofauna, da região e até mesmo entender o impacto das espécies em áreas com rica diversidade Formicidae. Com isso revela-se a importância desse estudo para futuros informes biogeográficos de gêneros ou até mesmo espécies ainda não descritas para região, além de perpetuar o conteúdo informativo sobre ecologia, manejo e conservação.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANDRADE, M.L.; BARONI-URBANI, C. Diversity and adaptation in the ant genus *Cephalotes*, past and present (Hymenoptera, Formicidae). *Stuttgarter Beiträge zur Naturkunde*, v.271, p.1-889, 1999.

ANDERSEN, A. N. Responses of ground-foraging ant communities to three experimental fire regimes in a savanna forest of tropical Australia. *Biotropica*. v. 23, p. 575-585, 1991.

ARAUJO, C. R.; TEODORO, M. S.; TAVARES, A. A.; ARAUJO, A. M.; SILVA, G. N. Formigas (Hymenoptera, Formicidae) associadas à cobertura de solo com adubos verdes. Parnaíba, PI. 2016.

BACCARO, F. B. CHAVE PARA AS PRINCIPAIS SUBFAMÍLIAS E GÊNEROS DE FORMIGAS (HYMENOPTERA: FORMICIDAE) - Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia – INPA Programa de Pesquisa em Biodiversidade – PPBIO Faculdades Cathedral. Amazônia. Outubro, 2006.

BACCARO, F. B.; FEITOSA, R. M.; FERNANDEZ, F.; FERNANDES, I. O.; IZZO, T. J.; SOUZA, J. L. P. Guia para os gêneros de formigas do Brasil. Editora INPA, 388 p. : il. Manaus. 2015.

BASTOS, M. G. Caracterização molecular do gênero *Cephalotes* (Hymenoptera, Formicidae) e da presença e frequência do endossimbionte *Wolbachia*. Rio Claro, 2015.

BESTELMEYER, B. T.; AGOSTI, D. Field techniques for the study of ground-dwelling ants: an overview, description, and evaluation. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C., 2000.

BUENO, O. C.; CAMPOS, A. E. C.; MORINI, M. S. C. Formigas em ambientes urbanos no Brasil. Bauru, SP: Canal 6, 2004.

CAMARGO, J. A.; OLIVEIRA, C. M.; FRIZZAS, M. R.; SONODA, K. C.; CORRÊA, D. C. V. Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonômica para as principais ordens. Brasília, DF. Edição 1º. 118 p. 2015.

- CORASSA, J. N.; MAGISTRALI, I. C.; MORENO, J. C.; CANTARELLI, E. B.;
CORASSA, A. Efeito de iscas formicidas granuladas sobre a biodiversidade de mirmecofauna não alvo em serapilheira de eucalipto. 2012.
- CRUZ, A. P.; ZANUNCIO, J. C.; ZANETTI, R. GOMES, O. S. EFICIÊNCIA DE ISCAS GRANULADAS A BASE DE SULFLURAMIDA E DE CLORPIRIFÓS NO CONTROLE DE *Atta sexdens sexdens* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE), NO TRÓPICO ÚMIDO. ACTA AMAZÔNICA 26(3): 145-150. 1996.
- DELABIE, J. H. C. Trophobiosis between Formicidae and Hemiptera (Sternorrhyncha and Auchenorrhyncha): an overview. Neotropical Entomology, Londrina, v. 30, p. 501-516, 2001.
- DELABIE, H. C. J.; FEITOSA, R. M.; SERRÃO, J. E.; MARIANO, C. S. F.; MAJER, J. D. As formigas poneromorfas do Brasil. 477 p. Ilhéus, B. 2015.
- DELABIE, J. H. C.; ALVES, H. S. R.; FRANÇA, V. C.; MARTINS, P. T. A.;
NASCIMENTO, I. C. BIOGEOGRAFIA DAS FORMIGAS PREDADORAS DO GÊNERO ECTATOMMA (HYMENOPTERA: FORMICIDAE: ECTATOMMINAE) NO LESTE DA BAHIA E REGIÕES VIZINHAS. Centro de Pesquisas do Cacau, Ilhéus, Bahia, Brasil. Agrotrópica 19: 13- 20. 2007.
- DIAS, N. S.; ZANETTI, R.; SANTOS, M. S.; LOUZADA, J. & DELABIE, J. H. C. Interação de fragmentos florestais com agroecossistemas adjacentes de café e pastagem: respostas das comunidades de formigas (Hymenoptera, Formicidae). Iheringia, Série Zoologia, v. 98, p. 136-142, 2008.
- DIEHL, E.; SACCHETT, F.; ALBUQUERQUE, E. Z. Richness of ground-dwelling ants in the Praia da Pedreira, Parque Estadual de Itapuá, Viamão, RS, Brazil. Revista Brasileira de Entomologia, Londrina, PR, v. 49, n. 4, p. 552-556, Oct./Dec., 2005.

ELISEI, T.; JUNIOR, C. R.; GUIMARÃES, D. L.; PREZOTO, F. Comportamento de Forrageio de *Camponotus sericeiventris* Guérin (Hymenoptera, Formicidae) em Ambiente Urbano. *EntomoBrasilis* 5 (2): 170-172. 2012.

ERVANDIL, C. C.; FÉLIX, B. R.; ITANNA O. F.; JACQUES, H. C. D.; SOUZA. R.; FEITOSA, R. S. M.; SILVA, R. R.; SILVESTRE, R.; QUINET, Y. P. DINOPONERA LUCIDA 2014. [online] 2014. Acesso em 11 de agosto de 2019 <http://www.icmbio.gov.br/portal/faunabrasileira/lista-de-especies/5968-especie-5968> .

FERNANDES, I. O. Análise filogenética de *Anochetus* Mayr, 1861 e *Odontomachus* Latreille, 1804 (Hymenoptera: Formicidae: Ponerinae) e revisão taxonômica de *Anochetus* para a região Neotropical. INPA Manaus. xxi, 305 f.: il. 2017.

FERREIRA, R. A.; TOSTA, W. F. G.; GIACOMETTI, V. G.; SOUZA, G.O.; SILVA, J. M. S. ENTOMOFAUNA OBSERVADA NA CULTURA DA TECA (*Tectona grandis* L.f), NO CAMPO. REVISTA CIENTÍFICA ELETÔNICA DE ENGENHARIA FLORESTAL – ISSN: 1678-3867. Agosto. 2008.

FILHO, A. J. A.; FONTES, L. S. Nota científica formigas no parque ambiental. *Revista de Agricultura Piracicaba. Teresina Piauí Brazil* v. 77 fasc. 3 2002.

FONSECA, R. C.; DIEHL, E. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) epigéicas em povoamentos de *Eucalyptus* spp. (Myrtaceae) de diferentes idades no Rio Grande do Sul, Brasil. *Revista Brasileira de Entomologia*. v. 48, p. 95-100, 2004.

GALLO, D.; NAKANO, O.; NETO, S. S. et al. *Manual de Entomologia Agrícola*. São Paulo: Ed. Agronômica Ceres, 531 p.1978.

HÖLLDOBLER, B. & E. O. WILSON. *The Ants*. Massachusetts, The Belknap Press of Harvard University Press. 732 p. 1990.

HICKMAN, C.P.; ROBERTS, L.S. & LARSON, A. 2004 **Princípios Integrados de Zoologia**. Editora Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro. 846 p. Lourenço, S.O. 2013.

ICMBIO - COORDENAÇÃO DE AVALIAÇÃO DO ESTADO DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE - Aplicação de Critérios e Categorias da UICN na Avaliação da Fauna Brasileira INSTITUTO CHICO MENDES DE CONSERVAÇÃO DA BIODIVERSIDADE. Versão 2.0. Julho/2013.

IOP, S.; CALDART, V. M.; LUTINSKI, J. A.; GARCIA, F. R. M. Formigas urbanas da cidade de Xanxerê, Santa Catarina, Brasil. *Biotemas*, v. 22, p. 55–64, 2009.

JAFFE, K. Sensitivity of ant (*Cephalotes*) colonies and individuals to antibiotics implies feeding symbiosis with gut microorganisms. *Canadian Journal of Zoology*. 2001.

KIM, K. C. Biodiversity, conservation and inventory: why insects matter. *Biodiversity and Conservation*, 2: 192-214. 1993.

KUGLER, C.; BROWN JR, W. L. Revisionary and other studies on the ant genus *Ectatomma*, including the description of two new species. *Search Agriculture* 24: 1-8. 1982.

LIMA, W. A.; MOURA, J. Z.; MOURA, S. G. Diversidade e flutuação de Hymenoptera na Caatinga de Bom Jesus – PI, Brasil. Bom Jesus, PI. 2010.

LOUREIRO, M.C., QUEIROZ, M.V.B. de. Insetos de Viçosa: 1. Formicidae. Viçosa: UFV. Imprensa Universitária. 106 p. 1990.

LUTINSKI, J. A. & GARCIA, F. R. M. Análise faunística de formicidae (Hymenoptera: Apocrita) em ecossistema degradado no município de Chapecó, Santa Catarina, Florianópolis. *Biotemas*, v. 18, p.73-86, 2005.

MARINHO, C. G. S.; ZANETTI, R.; DELABIE, J. H. C.; SCHLINDWEIN, M. N.; RAMOS, L. DE S. Diversidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) da serrapilheira em eucaliptais (Myrtaceae) e área de Cerrado de Minas Gerais. *Neotropical Entomology*, v. 31, n. 2, p. 187-19, 2002.

MELO, G. A. R.; AGUIAR, A. P.; GARCETE-BARRETT, B. Hymenoptera Linnaeus, 1758. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.;

CONSTANTINO, R. (Ed.). Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto: Holos Editora. p. 553-612. 2012

MORINI, M. S. C.; FEITOSA, R. M.; SUGUITURU, S. S.; SILVA, R. R. Formigas do Alto Tietê. Bauru, SP: Canal 6, 2015.

OLIVEIRA, C. M.; CAMARGO, A. J. A.; FRIZZAS, M. R.; SONODA, K. C.; CORREA, D. C. V.. Coleções entomológicas: legislação brasileira, coleta, curadoria e taxonômica para as principais ordens. Brasília, DF. Edição 1º. 118. 2015.

PEIXOTO, T. S.; PRAXEDES, C. L.; BACCARO, F. B.; BARBOSA, R. I; MOURÃO JÚNIOR, M. Composição e riqueza de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em savana e ambientes associados de Roraima. Revista Agro@ mbiente On-line, v. 4, n. 1, p. 1-10, jan/jun, 2010.

PRADO, D. As Caatingas da América do Sul. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA J. M. C. Ecologia e conservação da caatinga. Recife: Universidade Federal de Pernambuco. p.3-73. 2003.

RAMOS, L. DE S.; FILHO, R. Z. B.; DELABIE, J. H. C.; LACAU, S.; SANTOS, M. DEF. S.; NASCIMENTO, I. C. DO.; MARINHO, C. G. S. Comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae) de serrapilheira em áreas de Cerrado “stricto sensu” em Minas Gerais. Lundiana, v. 4, n. 2, p. 95-102, 2003.

SCHMIDT, C.A.; SHATTUCK, S. O. The higher classification of the ant subfamily Ponerinae (Hymenoptera: Formicidae), with a review of ponerine ecology and behavior. Zootaxa, 3817(1): 1-242. 2014.

SILVA, E. F. Associação da ocorrência de formigas (Hymenoptera: Formicidae) com atributos do solo e da vegetação em um domínio do Cerrado à Nordeste do Estado do Maranhão, Brasil. Jaboticabal, 2014.

SILVESTRE, R. Estrutura da Comunidade de formigas do Cerrado. Tese (Doutorado em Entomologia). 216p. Faculdade de Filosofia, Ciências e Letras, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, 2000.

SILVESTRE, R.; BRANDÃO, C. R. F.; SILVA, R. R. Grupos funcionales de hormigas: el caso de los grêmios del cerrado. Introducion a las hormigas de la region neotropical. Bogotá, Colombia: Instituto de investigacion de recursos biológicos Alexander von Humboldt, p. 113-148, 2003.

SIMAS, V. R.; COSTA, E. C. SIMAS, C. A. ASPECTOS ETOLÓGICOS DE CAMPONOTUS PUNCTULATUS MAYR, 1868 (HYMENOPTERA: FORMICIDAE). Revista de FZVA. Uruguaiiana, v. 4, n. 1, p. 1-9. 1997.

TAVARES, A. T.; BISPO, P. C.; ZANZINI, A. C. Efeito do turno de coleta sobre comunidades de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicidae) em áreas de *Eucalyptus cloeziana* e de cerrado. Neotropical Entomology, v. 37, n.3, p. 126-130, 2008.

TEIXEIRA, M. L. F.; SANTOS, M. N. Atratividade da isca granulada de polpa de fruto do jatobá para saúva-limão, no campo Ciência Rural, Santa Maria. v.38, n.4, p.907-911, jul, 2008.

TEODORO, M. S.; CARDOSO, A. R.; TAVARES, A. A.; ARAUJO, A. M.; SILVA, G. N. Formigas (Hymenoptera, Formicidae) associadas à cobertura de solo com adubos verdes. Parnaíba, PI. 2016.

VIEIRA, E. A. Controle biológico de formigas cortadeiras como opção de manejo sustentável. PRACS: Revista de Humanidades do Curso de Ciências Sociais da UNIFAP. Macapá, n. 3, p. 243-244, dez. 2010.

ZANETTI, R.; JAFFE, K.; VILELA, E.F.; ZANUNCIO, J.C.; LEITE, H.G. Efeito da densidade e do tamanho de saúveiros sobre a produção de madeira em eucaliptais. Anais da Sociedade Entomológica do Brasil, Jaboticabal, v. 29, n.1, p. 105, 2000.