

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PARANÁ, *CAMPUS* DE UNIÃO DA VITÓRIA
COLEGIADO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

DANIELA DOS SANTOS

**PREDAÇÃO, FORMIGAS E PLANTAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA
PUBLICADA NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 20 ANOS**

UNIÃO DA VITÓRIA, 2021

**PREDAÇÃO, FORMIGAS E PLANTAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA
PUBLICADA NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 20 ANOS**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao colegiado de Ciências Biológicas, Centro de Ciências Exatas e Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, como requisito parcial à obtenção do título de licenciado(a) em Ciências Biológicas.

Orientador(a): Profa. Dra. Daniela Roberta Holdefer

UNIÃO DA VITÓRIA, 2021

TERMO DE APROVAÇÃO DA BANCA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO
TERMO DE APROVAÇÃO

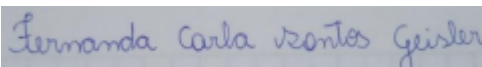
DANIELA DOS SANTOS

PREDAÇÃO, FORMIGAS E PLANTAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA
PUBLICADA NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 20 ANOS

Trabalho de Conclusão de Curso aprovado com nota 8,5 como requisito parcial à obtenção do grau de licenciado (a) em Ciências Biológicas, Colegiado de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Paraná, *Campus* de União da Vitória, pela seguinte banca examinadora:



Orientador Prof. Dr. Daniela Roberta Holdefer
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR



Dranda Fernanda Carla dos Santos Geisler
PPGFS Fitossanidade, UFPel



Prof. Drando. Marcos Otávio Ribeiro
Colegiado de Ciências Biológicas, UNESPAR

UNIÃO DA VITÓRIA, 05 DE NOVEMBRO 2021

PREDAÇÃO, FORMIGAS E PLANTAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA PUBLICADA NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 20 ANOS

Resumo: Formigas são insetos bem conhecidos e estudados. Estão distribuídas na maioria dos ecossistemas do planeta Terra, interagindo com diversas outras formas de vida, como as plantas. Autores tem se dedicado a atividade de verificar a predação de formigas sobre as plantas. Este trabalho de revisão visitou publicações brasileiras sobre predação formigas e plantas, objetivando reconhecer o estado da arte deste tema no meio científico nacional. A pesquisa envolveu as bases de dados, Google Acadêmico, SciELO, COPUS, portal da CAPES, SIBiUSP, Web of Science e DOAJ, no período de 1997 a 2020, com o auxílio de palavras chaves. Foram selecionados 21 trabalhos. Estes foram publicados nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Bahia, Amazonas e Mato Grosso do Sul. Os períodos mais produtivos foram 2001, 2008 e 2009. Foi observado o uso de quatro métodos de coleta: manual, pitfall arbóreo, aspirador entomológico manual e iscas. Dentro dos métodos com isca houve as artificiais, naturais, industrializadas, com simulação de herbívoros (cupins) e atrativas. Os métodos foram utilizados individualmente ou em conjunto. A maioria dos trabalhos foi desenvolvido sobre espécies cultiváveis como erva-mate, café, algodão, cana de açúcar, milho e coco. Ao todo, 25 gêneros de formigas foram reportados nestes trabalhos, sendo os mais citados em ordem decrescente: *Camponotus*, *Pheidole*, *Solenopsis*, *Crematogaster* e *Pseudomyrmex*. Fato provavelmente relacionado aos hábitos alimentares que constituem multímodos. O Brasil possui uma grande riqueza de plantas e formigas, tendo muito a se explorar ainda. Estes trabalhos, ao mesmo tempo que são um importante registro desta interação entre formigas e plantas no Brasil, fortalecem e dão concretude ao fato de formigas protegerem as plantas contra o ataque de herbívoros.

Palavra-Chave: *Camponotus*. Herbívoros. Interação. Métodos coleta.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 MATERIAL E MÉTODOS	9
3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	9
REFERENCIAL	17
REFERENCIAL CONSULTADO	22

PREDAÇÃO, FORMIGAS E PLANTAS: UMA REVISÃO DA LITERATURA PUBLICADA NO BRASIL NOS ÚLTIMOS 20 ANOS

Resumo: Formigas são insetos bem conhecidos e estudados. Estão distribuídas na maioria dos ecossistemas do planeta Terra, interagindo com diversas outras formas de vida, como as plantas. Autores tem se dedicado a atividade de verificar a predação de formigas sobre as plantas. Este trabalho de revisão visitou publicações brasileiras sobre predação formigas e plantas, objetivando reconhecer o estado da arte deste tema no meio científico nacional. A pesquisa envolveu as bases de dados, Google Acadêmico, SciELO, COPUS, portal da CAPES, SIBiUSP, Web of Science e DOAJ, no período de 1997 a 2020, com o auxílio de palavras chaves. Foram selecionados 21 trabalhos. Estes foram publicados nos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Bahia, Amazonas e Mato Grosso do Sul. Os períodos mais produtivos foram 2001, 2008 e 2009. Foi observado o uso de quatro métodos de coleta: manual, *pitfall* arbóreo, aspirador entomológico manual e iscas. Dentro dos métodos com isca houve as artificiais, naturais, industrializadas, com simulação de herbívoros (cupins) e atrativas. Os métodos foram utilizados individualmente ou em conjunto. A maioria dos trabalhos foi desenvolvido sobre espécies cultiváveis como erva-mate, café, algodão, cana de açúcar, milho e coco. Ao todo, 25 gêneros de formigas foram reportados nestes trabalhos, sendo os mais citados em ordem decrescente: *Camponotus*, *Pheidole*, *Solenopsis*, *Crematogaster* e *Pseudomyrmex*. Fato provavelmente relacionado aos hábitos alimentares que constituem multímodos. O Brasil possui uma grande riqueza de plantas e formigas, tendo muito a se explorar ainda. Estes trabalhos, ao mesmo tempo que são um importante registro desta interação entre formigas e plantas no Brasil, fortalecem e dão concretude ao fato de formigas protegerem as plantas contra o ataque de herbívoros.

Palavra-Chave: *Camponotus*. Herbívoros. Interação. Métodos coleta.

Abstract: Ants are well known and studied insects. They are distributed in most ecosystems on planet Earth, interacting with several other forms of life, such as plants. Authors have been dedicated to verifying the predation of ants on plants. This review work visited Brazilian publications on ant and plant predation, aiming to recognize the state of the art on this topic in the national scientific community. The research involved the databases, Academic Google, SciELO, COPUS, CAPES portal, SIBiUSP, Web of Science and DOAJ, from 1997 to 2020, with the help of keywords. Finally, having selected 21 works. These were published in the States of Minas Gerais, São Paulo, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul, Bahia, Amazonas and Mato Grosso do Sul. The most productive periods were 2001, 2008 and 2009. Was observed recognize the use of four collection methods: manual, arboreal pitfall, manual entomological vacuum and baits. Among the methods with bait were artificial, natural, industrialized, with simulation of herbivory (termites) and attractants. The methods were used individually or together. Most of the work was developed on cultivable species such as yerba mate, coffee, cotton, sugar cane, corn and coconut. Altogether, 25 ant genera were reported in these works,

with the most cited in descending order: *Camponotus*, *Pheidole*, *Solenopsis*, *Crematogaster* *Pseudomyrmex*. A fact probably related to eating habits that constitute multiple modes. Brazil has a great wealth of plants and ants, and still has a lot to explore. These works, while they are an important record of this interaction between ants and plants in Brazil, strengthen and give concreteness to the fact that ants protect plants against attack by herbivores.

Key-word: *Camponotus*. Herbivores. Interaction. It collects methods.

1 INTRODUÇÃO

A predação nos ecossistemas é um importante fator de controle do número de indivíduos de muitas espécies. Herbívoros por exemplo na ausência de um predador podem ter aumento em sua população e acabar por se tornarem pragas no ambiente consumindo números elevados de plantas (BEGON et al., 2007).

Uma grande parcela das espécies de formigas é predadora, além disso, são abundantes e com ampla distribuição geográfica (RAMOS et al., 2012). Por conta destas características, costumam apresentar um importante papel estruturador verificável nas comunidades de artrópodes e nos ecossistemas como um todo (HOLLDOBLER; WILSON, 1990; LANGE; DEL-CLARO, 2014; CALIXTO, 2015). É fato também que as interações entre formigas e plantas são evolutivamente antigas e muito comuns (DELABIE et al., 2003). De acordo com Stork (1987), as formigas representam cerca de 18% da fauna de artrópodes arborícolas, apresentando inúmeras formas de interações com as plantas.

Destaca-se a sua capacidade de diminuir as taxas de herbivoria e gerar um controle biológico significativo, o que aumenta o sucesso reprodutivo das plantas (HOLLDOBLER; WILSON, 1990; LANGE; DEL-CLARO, 2014; CALIXTO, 2015). Principalmente em agroecossistemas, onde este controle natural é interessante (RAMOS et al., 2012).

Este trabalho de revisão visitou publicações brasileiras relacionados a predação, formigas e plantas, e objetivou reconhecer o estado da arte deste tema no Brasil nos últimos 20 anos. Desta forma se pode desenhar um panorama atual, verificar as possíveis lacunas e auxiliar na tomada de decisões em relação a futuros trabalhos que se desenvolverão nesta área do conhecimento.

2 MATERIAL E MÉTODOS

Optou-se pela busca por estudos publicados envolvendo as bases de dados científicos: Google Acadêmico, SciELO, SCOPUS, portal da CAPES, SIBiUSP, Web of Science e DOAJ. Esta foi conduzida no período de maio a agosto de 2021. Foram selecionados artigos e dissertações publicados entre os anos de 1997 a 2020.

Os termos utilizados para a busca foram: predação - invertebrados, interação formigas-isoptera, formiga-planta; formigas “arbórea”; formigas “planta”; formigas “árvore”; mirmecofauna “planta”; “predation”, predação, defesas, Formicidae, Ant-plant; ants “arboreal”; ants “plant”; ants “tree”; ant fauna “plant”. Publicações que não apresentassem os três temas relacionados foram descartados, como fontes de pesquisa.

Os seguintes aspectos foram observados nos trabalhos selecionados: locais de amostragem, relação com plantas e a alimentação das formigas, as espécies de plantas e as formigas envolvidas, obtenção de comprovação entre a relação planta e formigas, principal papel da formiga sobre a planta, métodos de coleta e a relação entre formigas e plantas.

Após coleta, os dados foram tabulados e agrupados segundo as informações de interesse: ano de publicação, estado, gêneros de formigas e plantas associadas. Sobre alguns dados foram realizados cálculos de frequência e soma, que auxiliaram na interpretação e comparação de resultados. Também foram gerados gráficos e tabelas com o auxílio do Excel.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificaram-se 21 trabalhos publicados no Brasil, entre 1997 e 2020 e que versam especificamente sobre o tema em questão. Destas publicações: sete (7) são de Minas Gerais; cinco (5) do Rio de Janeiro, três (3) de São Paulo, três (3) da Bahia, dois (2) do Rio Grande do Sul e um (1) no Mato Grosso do Sul. Dentro do período investigado, o primeiro trabalho foi publicado em 1997 envolvendo as formigas e *Qualea grandiflora* em São Paulo. Também foi verificado (4) trabalhos que não citavam diretamente a espécie de planta participante da investigação, apenas a palavra “plantas”. Os anos com maior número de publicações foram 2009, com três (3) trabalhos publicados e na sequência 2001 e 2008 ambos com dois trabalhos (Figura 1).

A instituição nacional mais envolvida na produção de trabalhos nesta área é a Universidade Federal de Uberlândia (UFU) através de um dos pesquisadores mais influentes o Doutor Kleber Del Claro, que participou de cinco trabalhos entre os selecionados para este estudo. Outros pesquisadores são Wesley Dáttilo, Doutor na UNIFESP, Universidade Federal de São Paulo muito citado, e Jacques Hubert Charles Delabie, da UFB, Universidade Federal da Bahia.

Universidades destacam-se como as principais vias de pesquisas, elas são consideradas a fonte primordial de geração de conhecimento no Brasil. Talvez sejam os únicos órgãos públicos que ainda investem em pesquisas, formando uma parceria entre os professores e alunos (RAPINI, 2007). As descobertas e os avanços advindos com o desenvolvimento da ciência são responsáveis, em sua maioria, pelas mudanças nos diversos segmentos sociais (SANTANA et al., 2014).

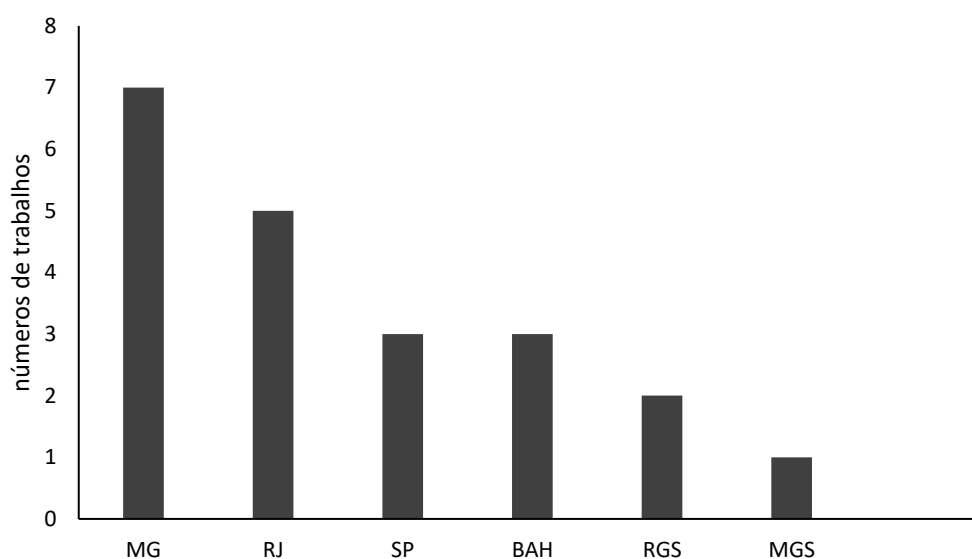


Figura 1: Distribuição de trabalhos publicados no Brasil, por Estados, com o tema: predação formigas plantas no período de 1997 a 2020, nos estados de: Minas Gerais= MG, Rio de Janeiro = RJ, São Paulo= SP, Bahia= BAH, Rio Grande do Sul=RGS e Mato Grosso do Sul= MGS.

A associação formiga-planta tem sido documentada, principalmente, em uma relação denominada mirmecotrofia (HORVITZ; SCHEMSKE, 1982; JOLIVET, 1986; DEL-CLARO et al., 1996). Nesta revisão foi verificado que as publicações envolveram o estudo de 18 espécies de plantas, a grande maioria delas cultivadas, tais como *Coffea* sp.(café), *Hibiscus* sp. (hibiscos), *Gossypium* sp. (algodão), *Theobroma cacao* (cacau), *Saccharum officinarum* (cana-de-açúcar), *Zea mays* (milho), *Cocus nucifera* (coco, coco-

anão), *Phaseolus vulgaris* (feijão), *Prunus nucifera* (pêssego) e *Ilex paraguariensis* St. Hil (erva-mate). Isso por que se estima que a perda média ocasionada pelo ataque das pragas no campo está ao redor de 10% (VIANNA., 2000), e atualmente há uma preocupação em substituir controle químico por um controle biológico de pragas (DEL-CLARO 2010).

Neste contexto as formigas se tornam importantes agentes ao interagirem com plantas, normalmente favorecendo o sucesso reprodutivo e proteção destas, uma vez que grande parte das atividades de forrageamento das formigas é realizada utilizando as plantas como substrato (RICO-GRAY; OLIVEIRA 2007).

Nesta revisão as plantas que participaram do levantamento de dados, em sua grande maioria possuem nectários extraflorais (NEFs) como *Qualea grandiflora* (pau-terra), *Guarea guindonia* (marinheiro), *Hibiscus* sp. (hibisco), *Acacia* sp. (angico), *Stryphnodendron* sp. (barbatimão) e *Gossypium* sp. (algodão) e *Cecropia* sp. (embaúba) (Tabela. 1). Este resultado está relacionado ao fato de que os NEFS liberam líquido açucarado que atua como atrativo para as formigas (ELIAS., 1983). Além disso, essa visita das formigas em plantas que contém NEFs diminui a taxa de herbívora destas plantas por outros insetos (DAVIDSON., 1997).

Tabela. 1: Levantamento dos gêneros de formigas identificados em atividade de predação sobre plantas, em trabalhos publicados no Brasil no período de 1997 a 2020.

Gênero de formigas	Espécies vegetais
<i>Acromyrmex</i>	<i>Aceraceae gossypium, Qualea cordata.</i>
<i>Atta</i>	<i>Saccharum officinarum.</i>
<i>Azteca</i>	<i>Vriesea vagans, Qualea grandiflora, stryphnodron.</i>
<i>Brachymyrmex</i>	<i>Saccharum officinaru, Hibiscus sp, Coffea sp., Phaseolus vulgaris, Vriesea vagans, Cocos nucifera, Acacia, Cocos sp.</i>
<i>Camponotus</i>	<i>Qualea grandiflora, Acácia, Qualea cordata, Guarea guidonia, Cecropia, Hibiscus sp, Cocos nucifera, Illex paraguariensis, Stryphnodendron, Vriesea vagans, Coffea sp, Theobroma cacao, Zea mays, Cocos sp. Gossypium, Illex paraguariensis Saccharum officinarum.</i>
<i>Cardiocondyla.</i>	<i>Cocos nucifera, Zea mays, Coffea sp., Phaseolus vulgaris, Cocos sp., Saccharum officinarum.</i>
<i>Cephalotes</i>	<i>Saccharum officinarum, Hibiscus sp., stryphnodron.</i>
<i>Comomyrma</i>	<i>Illex paraguariensis, Hibiscus sp.</i>
<i>Crematogaster</i>	<i>Vriesea vagans, Saccharum officinarum, Phaseolus vulgaris, Illex Paraguariensis, Cocos nucifera, Hibiscus sp.</i>

Gênero de formigas	Espécies vegetais
<i>Dolichoderus</i>	<i>Saccharum officinarum</i> , <i>Hibiscus</i> sp., <i>Qualea grandiflora</i> .
<i>Ectatomma</i>	<i>Zea mays</i> .
<i>Hypoponera</i>	<i>Saccharum officinarum</i> , <i>Zea mays</i> .
<i>Labidus predator</i>	<i>Saccharum officinarum</i> .
<i>Monomorium</i>	<i>Coffea</i> sp., <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Theobroma cacao</i> .
<i>Mycocepurus</i>	<i>Saccharum officinarum</i> , <i>Illex Paraguariensis</i> .
<i>Neivamyrmex</i>	<i>Saccharum officinarum</i> .
<i>Odontomachus</i>	<i>Phalerata mart.</i> (Arecaceae), <i>Coffea</i> sp.
<i>Pachycondyla</i>	<i>Coffea</i> sp., <i>Vriesea vagans</i>
<i>Paratrechina</i>	<i>Cocos nucifera</i> , <i>Coffea</i> sp., <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Phalerata mart.</i> (Arecaceae).
<i>Pheidole</i>	<i>Vriesea vagans</i> , <i>Prunus pérsica</i> , <i>Coffea</i> sp., <i>Saccharum officinarum</i> , <i>Illex Paraguariensis</i> , <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Zea mays</i> , <i>Phalerata mart.</i> (Arecaceae), <i>gossypium</i> , <i>Theobroma cacao</i> . <i>Hibiscus</i> sp., <i>Qualea grandiflora</i> , <i>Cocos</i> sp., <i>Qualia cordata</i> .
<i>Ponerinae</i>	<i>Prunus persica</i> .
<i>Pogonomyrmex</i> ,	<i>Coffea</i> sp.
<i>Procryptocerus</i>	<i>Hibiscus</i> sp.
<i>Pseudomyrmecinae</i>	<i>Coffea</i> sp., <i>Illex Paraguariensis</i> , <i>Phalerata mart.</i> (Arecaceae), <i>Phaseolus vulgaris</i> .
<i>Solenopsis</i>	<i>Vriesea vagans</i> , <i>Coffea</i> sp., <i>Phaseolus vulgaris</i> , <i>Prunus pérsica</i> , (<i>Phalerata mart.</i>), (Arecaceae), <i>gossypium</i> , <i>Guarea guidonia</i> ., <i>Qualia cordata</i> , <i>Cecropia</i> , <i>Cocos</i> sp., <i>Hibiscus</i> sp.

Um total de 56 espécies de formigas foram relatadas em atividade de predação nas plantas, predando diretamente herbívoros encontrados nelas, ou indiretamente, protegendo o alimento que a planta tinha a oferecer a elas. Elas pertencem a 25 gêneros e 5 subfamílias: Formicidae, Myrmicinae, Dolichodorinae Pseudomyrmecinae e Poneriane. Os gêneros que se destacaram foram *Camponotus* (15 espécies) *Pheidole* (14 espécies) *Solenopsis* (11 espécie)) *Pseudomyrmex* (4 espécies). *Cardycondila* (5 espécies) *Hypoconera* (3 espécies) *Dolichoderus* (2 espécies) *Pachycondyla* (1 espécie) Ponerinae (1 espécie).

Na subfamília Formicidae, *Camponotus* foi o gênero mais abundante encontrado. Isso está relacionado ao seu comportamento, considerada agressiva, e altamente distribuída geograficamente, possui uma dieta diversa, podendo se alimentar de nectários extraflorais, pequenos insetos, incluindo pequenas formigas, (KHOO.,1992). Os ninhos são construídos no solo, em galhos jovens ou podres (BOLTON., 1973).

São consideradas protetoras das plantas, pois sempre estão se deslocando sobre elas, inclusive se olhar com calma podem ser observadas a olho nu. (SANTOS; DELCLARO., 2009).

Entre as espécies mais relatadas destacam-se: *Camponotus cigulatus* (MAYR, 1862), *Camponotus crassus*, *Camponotus fastigatus* (ROGER, 1863), *Camponotus leydigi* (FOREL, 1886), *Camponotus melanoticus* (EMERY, 1894), *Camponotus novogranadensis* (MAYR, 1870), *Camponotus renggeri*, *Camponotus rufipes* (FABRICIUS), *Camponotus* sp., *Camponotus* sp.1, *Camponotus* sp.4, *Camponotus* sp.5, *Camponotus* sp.6, *Camponotus westermanni* (MAYR, 1862).

Outro gênero relatado desta subfamília é *Pheidole*, ele se hiperdesenvolve, apresenta recrutamento e hábitos generalistas. Predominante é encontrado no solo de quase todos os ecossistemas florestais da região Neotropical, mas apresenta várias espécies especializadas em habitats arborícolas (WILSON., 2003), é frequente em plantas tropicais, e apresenta alta capacidade de adaptação e invasão (WILSON., 1976). As espécies mais citadas nos trabalhos observados foram: *Pheidole grupo tristes* sp.7, *Pheidole grupo fallax* sp.5, *Pheidole grupo flavens* sp.6, *Pheidole* sp., *Pheidole* sp.23, *Pheidole* sp.1, *Pheidole* sp.13, *Pheidole* sp.2, *Pheidole* sp.24, *Pheidole* sp.26, *Pheidole* sp.3, *Pheidole* sp.4, *Pheidole* sp.9, *Pheidole* sp. 8.

Dentro da subfamília Myrmicinae, o gênero *Solenopsis* é bastante encontrado em áreas perturbadas (RAMOS et al., 2003), possui hábito alimentar onívoro, se alimentam de diversas substâncias oleosas, secreções produzidas por afídeos, secreções de nectários florais e de invertebrados (BUENO; CAMPO, FARINHA, 1999). Aqui destacaram-se as seguintes espécies: *Solenopsis* sp.1, *Solenopsis* sp.2, *Solenopsis* sp.3, *Solenopsis* sp.4, *Solenopsis* sp.5, *Solenopsis geminata* (FABRICIUS, 1804), *Solenopsis globularia* (F, R. SMITH, 1858), *Solenopsis saevissima* (F, R. SMITH, 1855), *Solenopsis* sp., *Solenopsis* Westwood, 1840.

Na subfamília Dolichoderinae, que possui o hábito alimentar caracterizado como predador e generalista, (FERREIRA, 2013) com comportamento noturno e ninhos elaborados nos galhos das árvores altas (DELABIE et al., 1991), duas espécies foram amostradas, *Dolichoderus* sp., *Dolichoderus bispinosus* (OLIVIER, 1792).

Em Pseudomyrmicinae, se observam comportamentos agressivos, contendo um alto grau de proteção as plantas, sua dieta é a base de NEFs e outros exudatos

(BACCARO, 2015). Foram amostradas quatro espécies, *Pseudomyrmex* sp.2, *Pseudomyrmex* sp. 4, *Pseudomyrmex gracilis*, *Pseudomyrmex* sp.1.

Para a subfamília Ponerinae foi amostrada apenas uma espécie, que não chegou a uma identificação mais precisa, foi apenas denominada Ponerinae sp. As formigas da subfamília Ponerinae são predadoras caçam individualmente, além de usufruírem de fontes de carboidratos, como NEFs e secreções de hemípteros (LATTKE., 2003; FOWLER et al., 1991) (Figura 2).

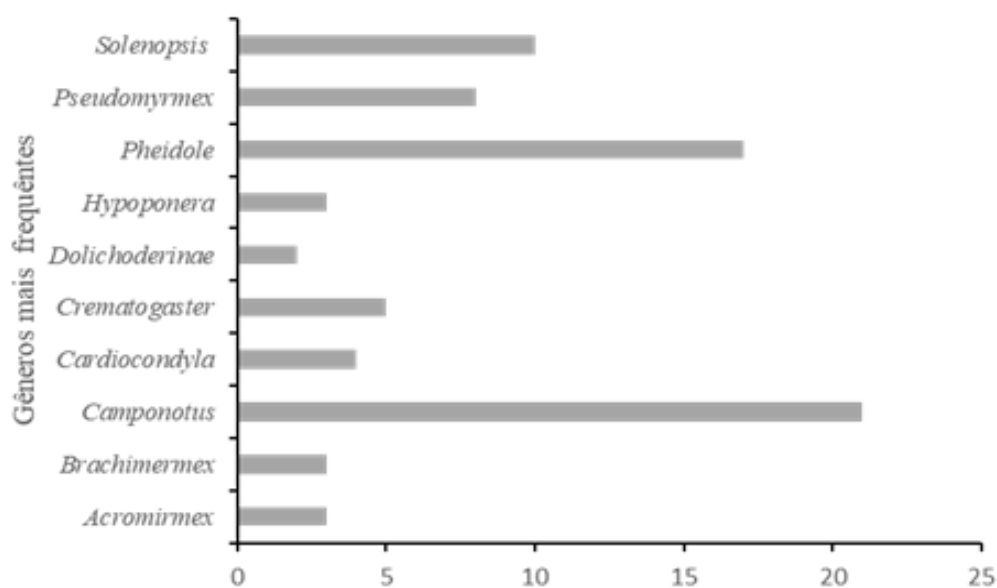


Figura 2: Frequência de gêneros de formigas identificados em trabalhos publicados no Brasil com o tema: predação formigas plantas no período de 1997 a 2020.

Para realizar um levantamento de formigas em que o número seja o mais próximo do real, é necessário amostrar a maior quantidade possível de espécies. Alguns métodos são bons para coletar grande número de indivíduos e espécies, e outros são menos eficazes em quantidade, mas se diferenciam pela qualidade, capturam espécies difíceis de serem observadas ou capturadas (BOSCARDIN et al., 2013).

Neste trabalho foi verificado um total de quatro métodos usados nas coletas, esses foram usados individualmente ou em conjunto, sempre com a finalidade de melhorar a amostragem. Permitindo um inventário mais completo da fauna de formigas (LOPES; VASCONCELOS 2008) São eles: manual, *pitfall* arbóreo, aspirador entomológico manual e iscas. As iscas artificiais foram: iscas naturais, iscas industrializadas e iscas com simulação de herbívoro (cupins) (Figura. 3).

A coleta manual é a maneira mais simples de capturar formigas precisando apenas de pinças, pinceis e potes. É um dos procedimentos mais indicados para uma amostragem relativamente completa de formigas de um determinado lugar, permite ao coletor, buscar visualmente as espécies de interesse (SARMIENTO-MONROY., 2003). Foi um dos mais utilizados, 12 trabalhos o relatam. O tempo de amostragem variou entre 15 a 25 minutos entre os trabalhos verificados.

A armadilha *pitfall* arbóreo foi descrita em quatro trabalhos (BESTELMEYER et al., 2000; SCHLICK-STEINER et al., 2006). Todos os trabalhos relataram utilizar recipientes plásticos, sendo que o tempo de atividade variou entre 24 horas a 168 horas (uma semana).

Iscas atrativas foram relatadas em 4 trabalhos, elas permaneceram nas plantas por cerca de 30 minutos. O uso de iscas atrativas depende do objetivo do trabalho a ser realizado, levando-se sempre em conta quais espécies precisam ser amostradas. As formigas generalistas ou dominantes, por exemplo, são espécies alvo das iscas atrativas a base de proteína animal (SARMIENTO., 2003).

Em dois trabalhos foi utilizado o método de isca viva, com a utilização de cupins (Isoptera,), *Saccharum officinarum*. Nas plantas *Qualea grandiflora* foi utilizada as iscas atrativas ricas em carboidratos (mel). Também houve utilização de iscas de sardinha e inserção de açúcar em plantas seguida de observação por 24 min.

O método aspirador entomológico manual, também conhecido por aspirador de insetos, é um dispositivo simples que consiste em um recipiente tubular transparente munido de uma tampa onde saem duas mangueiras plásticas, onde em uma delas é feita a sucção pela boca e a outra é usada para capturar o inseto.

Na extremidade da mangueira interna (que fica no recipiente) onde se realiza a sucção, utiliza-se uma malha fina, impedindo assim que o inseto sugado pela outra mangueira passe pelo recipiente coletor e chegue até a boca existem duas categorias de aspirador entomológico o manual e o elétrico, que utiliza pilhas esse método foi descrito em uma das publicações que trabalhou em *Ilex paraguariensis* St. Hil.

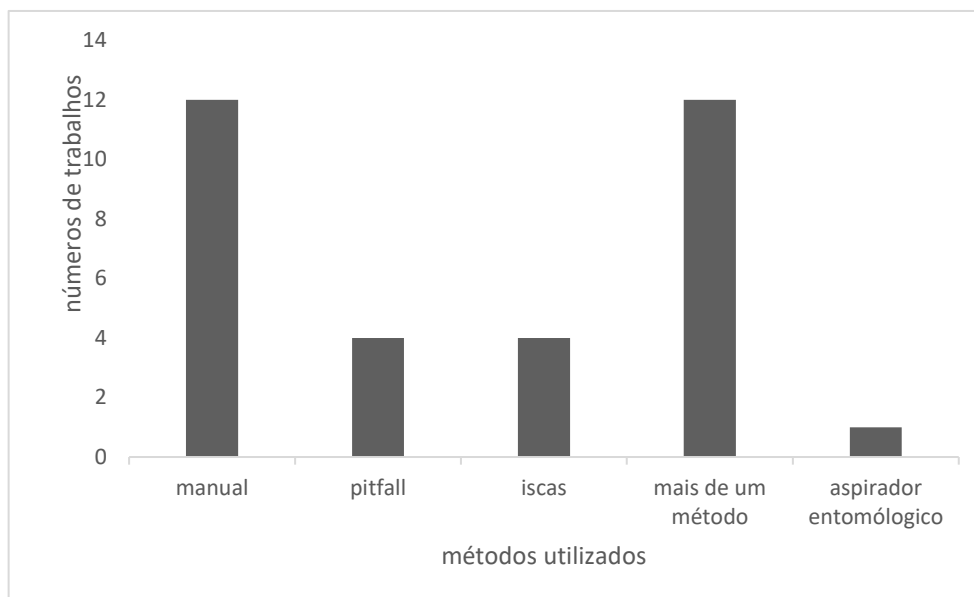


Figura. 3 Frequência utilização de métodos de captura de formigas identificados em trabalhos publicados no Brasil com o tema: predação formigas plantas no período de 1997a 2020.

As formigas são ideais para estudar os fatores ambientais que afetam a diversidade das comunidades, pois possuem um papel muito importante na maioria dos ecossistemas (WILSON, 1990, LACH et al., 2010). Elas atuam como dispersoras de sementes predadoras, engenheiras de ecossistemas e na ciclagem de nutrientes (COSTA et al., 2008, LACH et al., 2010).

O objetivo mais relatado nas publicações aqui consideradas é a verificação da importância da diversidade de formigas para o controle de pragas em plantas, destacando a maneira que as formigas atuam como agentes biológicos, protegendo as plantas de pragas, ou ainda como bioindicadoras ambientais. Todos os trabalhos destacam a contribuição direta ou indireta para o controle da herbivoria sobre as plantas, pois ou agem efetuando a predação ou protegem os indivíduos associados da predação e/ou parasitismo.

Este fato está relacionado às funções que o grupo desempenha na natureza e sua estreita relação com a heterogeneidade dos ecossistemas e processos ecológicos, assim como seu alto grau de sensibilidade às mudanças do ambiente (WINK et al., 2005).

A quantidade de recursos ajuda a compreender melhor o funcionamento do ecossistema, por isso as formigas são consideradas bioindicadoras e assim demonstrando melhor a correlação que existe entre as plantas/formigas, pois quanto mais recurso maior

a diversidade encontrada no ambiente desde mais espécies de formigas e espécie de plantas.

De maneira geral, é sempre constatado como um efeito positivo a atividade das formigas sobre a biologia das plantas (LEAL 2003). Os pesquisadores avaliam como positivo esta relação, principalmente no aspecto reprodutivo, biodiversidade. É necessário maiores incentivos aos pesquisadores e, conseqüentemente, mais estudos neste ramo, pois as formigas são muito abundantes tendo muito a se explorar.

Almejamos que essa revisão agregue e estimule futura investigação sobre formigas, predação em plantas, principalmente nos ecossistemas brasileiros, pois o resultado do presente estudo ampliou a importância e o conhecimento sobre o comportamento relacionando a plantas e formigas sobre a atividade de predação.

REFERENCIAL

BACCARO, F. B.; FEITOSA, R. M.; FERNADEZ, F.; FERNADEZ, I. O.; IZZO, T. J.; de SOUZA, J. L. P.; SOLAR, R. Guia para os gêneros de formiga do Brasil. Manaus: **Editora INPA**, 2015, 388 p.

BRANSTETTER, M. G. SÁENZ, L. Las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Guatemala. Pp. 221-268 em: Cano, E. B; Schuster, JC (eds.) 2012. Biodiversidad de Guatemala. Guatemala: Universidad del Valle de Guatemala, v 2, p. 328, 2012.

BEGON, M., C. R. TOWNSEND; J, L, HARPER. **Ecologia de Indivíduos a Ecossistemas**, 2007.

BEGON, M., M. MORTIMER THOMPSON, D.J. **Population ecology** 3^a ed. Blackwell, Oxford, 1996.

BRONSTEIN J. L. The contribution of ant–plant protection studies to our understanding of mutualism. *Biotropica*, p. 150–161, 1998.

BYK J; DEL-CLAR0 K. Ant-plant interaction in the. Neotropical savanna: direct beneficial effects of extrafloral nectar on ant colony fitness. **Popul Ecol**, p. 327–332, 2011.

BUENO, O. C.; CAMPOS-FARINHA, A. E. C. As formigas domésticas, p.135-180. In MARICONI, F. A. M. (eds) **Insetos e outros invasores de residências**. Piracicaba, FEALQ, 460p. 1999.

CAETANO, F. H.; JAFFÉ, K; ZARA, F. J. Formigas: Biologia e Anatomia. Rio Claro, Brasil: **Gráfica e Editora Topázio**, p.131, 2002.

CARVALHO, L. M. L.; THYSSEN, P. J.; GOFF, M. L.; LINHARES, A. X. Observations on the succession patterns of necrophagous insects on a pig carcass in an urban area of Southeastern Brazil. **Aggrawal's Internet Journal of Forensic Medicine and Toxicology**, v.5, p.33-39, 2004.

COELHO, R. C. S.; QUEIROZ, J. M. As Formigas (Hymenoptera: Formicidae) impedem a herbivoria em plantas com nectários extraflorais. In: I SIMPÓSIO DE PESQUISA EM MATA ATLÂNTICA, Engenheiro Paulo de Frontin, Rio de Janeiro, 2010.

COSTA, E. M; FIGUEIRA, M. A.; ARAÚJO, J. A.; SILVA, F. E. L.; ROCHA, L. I. R. Avaliação preliminar da mirmecofauna associada ao Coqueiro Anão (*Cocos nucifera* L.) no município de São Fernando-RN, Brasil. In: **Revista Verde**, v. 5, n. 4, p. 1-4, 2010.

DELABIE, J. H. C.; H. G. FOWLER. Physical and biotic correlates of population fluctuations of dominant soil and litter ant species (Hymenoptera: Formicidae) in Brazilian cocoa plantations. J. N.Y. **Entomol. Soc.** 101. p. 135-140, 1993.

DELABIE, J. H. C.; MARIANO, C. S. F. Papel das formigas (Insecta: Hymenoptera: Formicidae) no controle biológico natural das pragas do cacau na Bahia: síntese e limitações. In: Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 13. Kota Kinabalu, Sabah, Malaysia. 2000. Proceedings. Sabah, Malaysia, Cocoa Producers 'Alliance. 2v. p. 725 – 731, 2001.

DELLA LUCIA, T. M. C. (Ed.) **As formigas cortadeiras**. Ed. Folha da Mata, Viçosa. 262p. 1993.

DEL-CLARO, K.; BERTO, V.; RÉU, W. Effect of herbivore deterrence by ants on the fruit set of an extrafloral nectary plant, *Qualea multiflora* (Vochysiaceae). In: **Journal of Tropical Ecology**, v. 12, p. 887-892, 1996.

DEJEAN, A., BOURGOIN, T.; ORIVEL, J. Ant Defense of *Euphyonarthex phyllostoma* (Homoptera: Tettigometridae) during Trophobiotic Associations. **Biotropica**, v. 32, p. 112–119. 2000.

DIAS, N. S. Interação de fragmentos florestais com agroecossistemas adjacentes de café e pastagem: respostas das comunidades de formigas (Hymenoptera, Formicidae). *Iheringia, Série Zoologia (Brasil)* v. 98. p.136-142, 2008.

DUFFIELD S. J. Crop-specific difference in the seasonal abundance of four major predatory groups on sorghum and short duration pigeonpea. *Int. Chickpea Newsl.*, v. 2,

FALCÃO, P. F. Interações entre *Solanum stramonifolium* (Solanaceae) e formigas: uma relação mutualística. Monografia de Graduação, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2001.

FARIA, L.S.S. **Cultura do coqueiro**. Salvador, SEAGRI. p.125, 1986.

FERNANDES, W. D.; OLIVEIRA, P. S.; CARVALHO, S. L.; HABIB, M. E. M. Pheidole ants as potential biological control agents of the boll weevil, *Anthonomus grandis* (Col., Curculionidae), in Southeast Brazil. **Journal of Applied Entomology**, v. 118, n. 4-5, p.437-441, 1994.

FERNANDEZ F. (ed.). Introducción a las Hormigas de la región. Neotropical. **Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, Colombia**. p.398, 2003.

FERNANDES, W. D.; SANT'ANA, M.V.; RAIZER, J.; LANGE, D. Predation of fruit fly larvae *Anastrepha* (Diptera: Tephritidae) by ants in grove. *Psyche*, v. 2012, n. 1, p.1-7, 2012.

FOWLER, H. G. Ants as predators of larvae and pupae of the curculionids *Conotrachelus myrciriae* and *Conotrachelus psidii*: two pests of guava and jaboticaba. *Turrialba*, v. 38, n. 4, p. 278-280, 1989.

FOWLER, H. G. Ecologia nutricional de formigas, In: Panizzi, A.R.; Parra, J.R.P., eds. *Ecologia nutricional de insetos e suas implicações no manejo de pragas*. São Paulo, Manole. p.131-223, 1991.

FLOREN, A. Arboreal ants as key predators in tropical lowland rainforest trees. **Oecologia**, v. 131, p. 137-144, 2002.

GOMES, D. S.; ALMEIDA, F. S.; VARGAS, A.B.; QUEIROZ, J.M. Resposta da Assembleia de formigas na interface solo-serapilheira a um gradient de alteração ambiental. **Iheringia** 103, p. 104-109, 2013.

GIBBS, H. K.; REUSCH, A. S.; ACHARD, F.; CLAYTON, M.K.; HOLMGREN, P.; RAMANKUTTY, N.; FOLEY, J.A. Tropical forests were the primary sources of new agricultural lands in the 1980s and 1990s. *Proceedings of the National Academy of Science*, Gotelli, N.J. 2007. *Ecologia*. Editora Planta, Londrina [modelos aplicados à ecologia], v. 107, p.16732–16737, 2010.

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

JAFFÉ, K. **El mundo de las hormigas**. Universidad Simon Bolivar, Baruta, F. do Miranda, p.183, 1993.

LAURANCE, W.F.; NASCIMENTO, H. E. M.; LAURANCE, S. G.; ANDRADE, A.; RIBEIRO, J. E. L. S.; GIRALDO, J. P.; LOVEJOY, T. E.; CONDIT, R.; CHAVE, J.; HARMS, K. E. D'ANGELO, S. Rapid decay of tree-community composition in Amazonian forest fragments. *Proceedings of the National Academy of Science*, v. 103, p. 19010-19014, 2006

LANGE, D., CALIXTO, E. S., ROSA, B. B., SALES, T. A.; DEL-CLARO, K. Natural history and ecology of foraging of the *Camponotus crassus* Mayr, 1862 (Hymenoptera: Formicidae). **Journal of Natural History**, v. 53, p. 1737–1749, 2019.

LACH, LORI; CATHERINE L. PARR, and Kirsti L. Abbott, *Ant ecology*. Oxford University Press. V. 2 2010

MADUREIRA, M.; SOBRINHO, T. G. Evidência de mutualismo entre *Qualea cordata* (Vochysiaceae) e *Cephalotes sp.* (Hymenoptera: Formicidae). In: **Academia Insecta**, v. 2, n. 1, p. 1-4, 2002.

PHILPOTT, S. M.; ARMBRECHT, I. Biodiversity in tropical agroforests and the ecological role of ants and ant diversity in predatory function. **Ecological Entomology** 31(4), p. 369-377, 2006.

QUEIROZ, J. M.; ALMEIDA, F. S.; PEREIRA, M. P. dos. Conservação da biodiversidade e o papel das formigas (Hymenoptera: Formicidae) em agroecossistemas. **Floresta e Ambiente**. v. 13, n. 2, p: 37-45. 2006.

RUDGERS, J. A.; GARDENER, M. C. Extrafloral nectar as a resource mediating multi-species interactions in communities. **Ecology** 86, p. 1495-1502, 2004.

SANTOS, J. C.; DEL-CLARO, K. Ecology and behaviour of the weaver ant **Camponotus** (*Myrmobrachys*) *senex*. **J. Nat. Hist.**, v.43, p.1423-1435, 2009.

SANTOS, J. C.; DEL-CLARO, K. Interação entre formigas, herbívoros e nectários extraflorais em *Tocoyena formosa* (Cham. & Schlechtd.) K. Schum. (Rubiaceae) na vegetação do cerrado. In: **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora, v. 3, n. 1, p. 77-92, 2001

SILVA-MELO A, GIANNOTI E. Arquitetura do ninho de *Pachycondyla striata* Fr. Smith, 1858 (Formicidae, Ponerinae). **Insectes Soc.**; v. 57, p. 17–22, 2009.

SILVA, G. L.; MAIA, A. C. R.; SANTO, N. B. E.; FAGUNDES, R.; COSTA, C. B.; RIBEIRO, S. P. Análise preliminar de mosaico de formigas arbóreas: métodos comparativos para investigação de insetos de dossel. In: **MG. Biota**, Belo Horizonte, v. 3, n. 5, p. 25-42, 2011.

SILVESTRE, R.; SILVA, R. R. da. Guildas de formigas da Estação Ecológica Jataí, Luiz Antônio – SP, sugestões para aplicação do modelo de guildas como bioindicadores ambientais. **Biotemas** v. 14, p. 37-69, 2001.

STORK, N. E., ADIS, J., DIDHAM, R. K. *Canopy Arthropods*. Chapman & Hall, London. p. 567, 1997.

TABARELLI, M.; GASCON, C. Lessons from fragmentation Research: Improving Management and Policy Guidelines for biodiversity Conservation. **Conservation Biology**, v. 19, p.734-739, 2005.

KREBS, C. J. The experimental analysis of distribution and abundance. Ecology. 4^a ed. HARPER; COLLINS, New York. 1994.

WAY, M. J. Mutualism between ants and honeydew- producing homoptera. **Annual Review of Entomology**, 8, p. 307–344, 1963.

WAY M, Khoo K. Role of ants in pest management. **Annu. Rev., Entomol.**, 37, p. 479-503, 1992.

WILSON, E. O. *Pheidole* in the New World: a dominant, hyperdiverse ant genus. Cambridge, Massachussets: Harvard University Press, p. 818, 2003.

REFERENCIAL CONSULTADO

ALCOCK, J.A. **Animal behavior**. 5^a ed. Sinauer, 1993.

ANJOS, N.; DELLA LUCIA, T. M. C.; MAYHÉ-NUNES, A. J. **Guia Prático sobre Formigas Cortadeiras em Reflorestamentos**. Ed. GaffCor, Ponte Nova, p. 97, 1998.

ASNER, G.P. KNAPP, D.; BROADBENT, E.; OLIVEIRA, P.; KELLER, M.; SILVA, J. Selective ogging in the Brazilian Amazon. **Science**, v. 310, p.480 - 482, 2005.

BATTIROLA, L. D; MARINÊZ I M; ADIS; J H. C. DELABIE Composição da comunidade de Formicidae (Insecta, Hymenoptera) em copas de *Attalea phalerata* Mart. (Arecaceae), no Pantanal de Poconé, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia** v 49, n. 1, p. 107-117, 2005

BRAGA, D.L. Respostas da comunidade de formigas (Hymenoptera: Formicidae) ao ecótono eucalipto-floresta secundária em três paisagens de Minas Gerais. 66f. (Dissertação, Programa de Pós-Graduação em Ecologia Aplicada) – Universidade Federal de Lavras, 2008.

BERTUOL, T. J.; GALBIATI, C.; PEREIRA, M. J. B.; AMARAL, A. M. Avaliação de Mutualismo entre *Acacia mangium* Willd (Mimosaceae) e Formigas (Hymenoptera: Formicidae). In: **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, n. 1, p. 41-47, 2008.

CALIXTO, E. S., LANGE, D.; DEL-CLARO, K. Protection mutualism: an overview of ant-plant interactions mediated by extrafloral nectaries. *Oecologia Australis*, v. 22, p. 410–425, 2018.

CARROLL C. R.; JANZEN D. H. Ecology of foraging by ants. *Annual Review of Ecology and Systematic* v. 4: 231–257, 1973.

COSTA, E. M; FIGUEIRA, M. A.; ARAÚJO, J. A.; SILVA, F. E. L.; ROCHA, L. I. R. Avaliação preliminar da mirmecofauna associada ao Coqueiro Anão (*Cocos nucifera* L.) no município de São Fernando-RN, Brasil. In: **Revista Verde**, v. 5, n. 4, p. 1-4, 2010.

COSTA, F. M. C. B.; FILHO, A. T. O.; OLIVEIRA, P. S. The role of extrafloral nectaries in *Qualea grandiflora* (Vochysiaceae) in limiting herbivory: an experiment of ant protection in cerrado vegetation. In: **Ecological Entomology**, v. 17, p. 363-365, 1992.

COSTA, A. N., VASCONCELOS, H. L., VIEIRA-NETO, E. H.; Bruna, E. M. Do herbivores exert top-down effects in Neotropical savannas? Estimates of biomass consumption by leaf-cutter ants. *Journal of Vegetation Science*, v. 19, p. 849-854. 2008.

COSTA, J. N. M. Pragas do Café na Amazônia: prevenção e controle. In: Seminário Internacional do Agronegócio do Café na Amazônia da EMBRAPA. Rondônia, Porto Velho, Embrapa Rondônia. p. 67-71, 2003.

CONCEIÇÃO, E. S. Atividade de formigas nas inflorescências do coqueiro no sudeste baiano, com enfoque sobre o período entre a antes e a formação do fruto. **Agrotrópica** (Brasil) 21. p. 113-122, 2009.

DÁTTILO, W., MARQUES, E. DA C., FALCÃO, J.C. de F.; OREIRA, D.D. de O. Interações mutualísticas entre formigas e plantas. **EntomoBrasilis**. V. 2, 2. p. 32-36, 2009.

MARIAT, J. F. A.; COELHO, C. G.; SANTOS, R. P. HEUSER, F. D.; AYUR, F. D.; COCUCCI, A. E. Aspectos anatômicos e embriológicos das espécies do gênero *Ilex*. In: WINGE, H.; FERREIRA, A. G.; MARIAT, J. F. A.; TARASCONI, L. C. Erva-mate: biologia e cultivo no Cone Sul. Porto Alegre, p. 263-279, 1995.

MAJER, J. D. Recolonization by ants of rehabilitated mineral sand mines on North Stradbroke Is. Queensland, with particular reference to seed removal. *Aust. J. Ecol.* 10: 31-48. 1994. Arboreal ant community patterns in Brazilian Farms. *Biotropica* v. 26, p. 73- 83, 1985.

MAJER, J. D.; DELABIE, J. H. C. An evaluation of Brazilian cocoa farm ants as potential biological control agents. In: **Journal of Plant Protection in the Tropics**, v. 10, n. 1, p. 43-49, 1993.

MEDEIRO, M. A.; FOWLER, H. G.; DELABIE, J. H. C. O mosaico de formigas (Hymenoptera: Formicidae) em cacauais do sul da Bahia. In: **Científica**, São Paulo, v. 23, n. 2, p. 291-300, 1995.

MELLO, M. O; SILVA-FILHO, M. C. Plant-insect interactions: na evolutionary arms race between two distinct defense mechanisms. **Brazilian Journal of Plant Physiology**, Campinas, V.14, N.2, P.71-81, 2002.

MODY, K., LINSENMAYER, K.E. Plant-attracted ants affect arthropod community structure but not necessarily herbivory. **Ecological Entomology**, v. 29, p. 217-25, 2004.

NASCIMENTO, E. L. História natural e ecologia da interação entre *Chamaecrista debilis* (Vogel) Irwin Barneby (Caesalpinaceae), as formigas visitantes de seus nectários extraflorais e seus herbívoros no cerrado. Dissertação Mestrado. Ribeirão Preto, SP, USP. p. 61, 2006.

NYFFELER, M; STERLING, W; DEAN, D. How spiders make a living. **Environ. Entomol.**, v. 23(6), p. 1357-1367, 1994.

OLIVEIRA, R. F.; ALMEIDA, L. C. de; SOUZA, D. R.; MUNHAE, C. B.; BUENO, O. C.; MORINI, M. S. C. Ant diversity (Hymenoptera: Formicidae) and predation by ants on the different stages of the sugarcane borer life cycle *Diatrea saccharalis* (Lepidoptera:

Crambidae). *European Journal of Entomology*, Ceske Budejovice, v. 109, n. 3, p.381-387, 2012.

OLIVEIRA P. S, BRANDÃO C. R. F. The ant community associated with extrafloral nectaries in Brazilian cerrados. *Ant-Plant Interactions* (ed. by C R Huxley & D F Cutler), Oxford University Press, Oxford. p. 198–212, 1991.

PAULSON G, BURTS E. Orchard pest management online. Tree Fruit Res. and Extension Center, Washington State Univ, 1993.

PAIS, M. P.; VARANDA, E. M. Arthropod Recolonization in the Restoration of a Semideciduous Forest in Southeastern Brazil. *Neotrop. Entomol.* V. 39, p. 198-206, 2010.

PECK, S. L.; MCQUAID, B.; CAMPBELL, C. Using ant species (Hymenoptera: Formicidae) as a biological indicator of agroecosystem condition. *Community and Ecosystem Ecology* 27(5), p. 102-1110, 1998.

TRANIELLO; A, K, JAYASURIYA, A biologia da formiga primitiva *Aneuretus simoni* (Emery) (Formicidae: Aneuretinae) II. o etograma social e a divisão do trabalho **Insectes Sociaux**, v. 32. 4, p. 375-388, 1989.

TOWNSEND, C. R., M. BEGON, J. L. HARPER. **Fundamentos em Ecologia**. 2ª ed. Artmed, Porto Alegre. 2006.

RICKLEFS, R. E. RELYEA, R. **A Economia da Natureza**. 7ª edição, Guanabara/Koogan, Rio de Janeiro – Capítulos 1 (nicho ecológico), n. 16, 17, 2014.

RICKLEFS, R. E. **Ecology**. 3ª ed. W.H. Freeman. 1990.

RICKLEFS, R. E. **A economia da natureza**. 5. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 503, 2003.

VÁZQUEZ-MORENO, L. L. et al. Diversidad de especies de hormigas (Hymenoptera: Formicidae) en cafetales afectados por *Hypothenemus hampei* Ferrari (Coleoptera: Curculionidae: Scolytinae). *Fitosanidad* v. 13 p. 163-168, 2009.

VIEIRA, A. S.; FACCENDA, O.; ANTONIALLI-JUNIOR, W. F.; FERNANDES, W. D. Nest structure and occurrence of three species of *Azteca* (Hymenoptera, Formicidae) in *Cecropia pachystachya* (Urticaceae) in non-floodable and floodable pantanal áreas. In: **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 3, p. 441-445, 2010.