



Formigas (Hymenoptera, Formicidae) associadas à cobertura de solo com adubos verdes.

Ants (Hymenoptera, Formicidae) associated with soil cover with green manures.

ARAUJO, Carolina Rodrigues¹; TEODORO, Mauro Sérgio², TAVARES, A. A. ³; ARAUJO, Alecsandra de Melo³; SILVA, Gerson Nascimento⁴

¹ Embrapa Meio-Norte UEP Parnaíba, Parnaíba, PI, carolina.araujo@embrapa.br

² Embrapa Meio-Norte UEP Parnaíba, Parnaíba, PI, mauro.teodoro@embrapa.br

³ Universidade Federal do Piauí, Parnaíba, PI, alecsandraduda@hotmail.com

⁴ Universidade Estadual do Piauí, Parnaíba, PI, gns_agro@hotmail.com

Resumo: A adubação verde é utilizada para melhorar as propriedades físicas e químicas dos solos, melhorando sua fertilidade. Por apresentar características multifuncionais, essa prática pode ser aplicada com outras finalidades, como garantir a diversificação biológica no agroecossistema tornando-o mais equilibrado e menos propenso ao ataque de pragas e doenças. Este trabalho teve como objetivo realizar levantamento da mirmecofauna epígea associada à cobertura vegetal com adubos verdes nas fases de pré-plantio e pré-colheita da cultura da melancia orgânica. O experimento foi realizado na Embrapa Meio-Norte destinada ao plantio orgânico de melancia, entre os meses de agosto e novembro de 2012. Os insetos foram coletados com armadilhas pitfall em duas ocasiões: a primeira avaliação foi feita no período pré-plantio, após deposição do material desbastado sobre o solo; a segunda realizada no período pré-colheita, situação com a palhada dos adubos verdes parcialmente incorporada. Os insetos capturados foram triados para a identificação ao nível de Gênero e quantificação para a realização de análise ecológica. Foram coletados oito gêneros de Formicidae: *Acromyrmex* spp., *Labidus* spp., *Dorymyrmex* spp., *Camponotus* spp., *Crematogaster* spp., *Cyphomyrmex* spp., *Eciton* spp., e *Solenopsis* spp., sendo os três primeiros os mais abundantes. O período pré-colheita apresentou maiores índices de diversidade e equitabilidade, relacionados à menor relação de dominância entre táxons coletados. Relata-se *Labidus* spp. como possível indicador de distúrbio ambiental, pela rápida resposta à derrubada das plantas no período pré-plantio. *Acromyrmex* spp. mostrou maior abundância no período pré-colheita, o que pode estar relacionada à degradação do material vegetal por essas espécies de formigas.

Palavras-chave: biodiversidade, insetos, melancia orgânica, saúvas.

Abstract: The green manure is used to improve the physical and chemical properties of the soil, improving its fertility. By presenting multifunctional characteristics, this practice can be applied for other purposes such as ensuring biological diversity in agroecosystems, making it more even and less vulnerable to pests and diseases. This study aimed to know the epigeal mirmecofauna associated with green manures in the pre-planting and pre-harvest of organic watermelon crop. The experiment was conducted in Embrapa Mid-North destined to organic planting of watermelon, between August and November 2012. The insects were collected from pitfall traps on two occasions: the first evaluation was made in the pre-planting period after the toppling of plans in surface of soil; the second evaluation was made in the pre-harvest period, in a situation where the mulch of green manures had already been incorporated. The insects collected were quantified and identified to the level of Genera, for



the realization of ecological analysis. Were collected eight Genera of Formicidae: *Acromyrmex* spp, *Labidus* spp, *Dorymyrmex* spp, *Camponotus* spp, *Crematogaster* spp, *Cyphomyrmex* spp, *Eciton* spp. and *Solenopsis* spp., the first three being the most abundant. The pre-harvest period showed higher diversity indices and evenness, related to the lower relative dominance of collected taxa. It is reported *Labidus* spp. as a possible indicator of environmental disturbance for the quick response to the toppling of plants in the pre-planting period. *Acromyrmex* spp. showed greater abundance in the pre-harvest period, which may be related to the degradation of plant material by these species of ants.

Keywords: biodiversity, insects, organic watermelon, leafcutter ant.

Introdução

A agricultura orgânica se apoia sobre a fertilidade do solo, a diversificação do ambiente e uso de processos ecológicos na solução dos problemas (ALTIERI et al., 2003).

Aduvos verdes são plantas utilizadas para melhoria das condições físicas, químicas e biológicas do solo, conferindo ganho de matéria orgânica no sistema e proteção ao solo contra erosão (BERTONI; NETO, 1993). Também são considerados como plantas multifuncionais, contribuindo para um aumento na diversidade biológica na unidade de produção, proporcionando alterações na dinâmica da população de espécies vegetais de ocorrência espontânea, na dinâmica populacional de insetos praga, predadores e polinizadores, e de microrganismos parasitas e fitopatogênicos (ESPINDOLA et al., 2004). Sendo assim, seu uso é compatível à produção orgânica e agroecológica.

Em todo agroecossistema existe um elevado número de insetos associados às plantas cultivadas, podendo ser prejudiciais àquela cultura ou benéficos, como inimigos naturais das pragas. Dependendo da região e das espécies cultivadas, podem ou não acarretar danos e, como consequência, prejuízos para esses cultivos. Muitas espécies de insetos consideradas pragas têm comportamento variado de acordo com as condições edafoclimáticas, sistemas de cultivo, dentre outras (CZAPACK et al. 2006)

Entre os organismos eusociais, as formigas representam o grupo mais diverso e ecologicamente dominante (WILSON; HOLLDOBLER, 2005 apud PANIZZI; PARRA, 2009). Entre todos os insetos, constituem um dos táxons mais importantes em termos de biomassa ou abundância relativa local (PANIZZI; PARRA, 2009). Sua importância em ecossistemas naturais, agroecossistemas e ambientes urbanos é muito grande, tanto por suas atuações em diversos processos ecológicos quanto por suas relações que afetam mais diretamente ao homem. Em alguns locais as formigas são utilizadas como agentes de controle biológico de pragas, mas esses organismos podem também ser vistos como pragas e sua presença indesejável para o homem. A maior parte das espécies de formigas têm hábito alimentar generalista (CARROLL; JANZEN, 1973) e são capazes de transportar matéria orgânica para seus ninhos acabando por afetar as propriedades dos solos e o crescimento da vegetação (MOUTINHO et al., 2003). Na busca por alimento formigas podem utilizar sementes ou frutos na superfície do solo, atividades que influenciam o sucesso reprodutivo e a dispersão das espécies de plantas (GUIMARÃES et al., 2002).



A crescente demanda por produtos orgânicos tem incentivado a busca por estratégias mais adequadas ao manejo de insetos, como o uso de plantas multifuncionais. Há diversas espécies recomendadas para adubação verde, no entanto, pouco se conhece sobre os insetos associados, sejam inimigos naturais, decompositores, polinizadores, entre outros de interesse agrícola.

A despeito da relevante abundância, riqueza e função ecológica das formigas, ainda são escassos estudos que retratem essa fauna nos ambientes agrícolas. Este trabalho teve como objetivo realizar levantamento das espécies de formigas associada à cobertura vegetal com adubos verdes nas fases de pré-plantio e pré-colheita da cultura da melancia orgânica.

Material e Métodos

O experimento foi realizado em área experimental da Embrapa Meio-Norte UEP Parnaíba entre os meses de agosto e novembro de 2012, época favorável para o cultivo da cultura da melancia no norte piauiense. Essa área, com dimensão de 4.000 m², foi primeiramente conduzida com o preparo de pré-plantio, utilizando-se cinco espécies de adubos verdes, plantadas em parcelas homoganeamente distribuídas: crotalária juncea (*Crotalaria juncea*), feijão-de-porco (*Canavalia ensiformes*), mucuna-anã (*Mucuna deeringiana*), feijão-guandu (*Cajanus cajan*), “caninha” (espécie de gramínea não identificada) e coquetel com essas espécies. Posteriormente foi implantada a cultura da melancia, conduzida de maneira orgânica.

O levantamento dos insetos foi realizado em duas datas: no pré-plantio (PP) realizado em agosto de 2012; e pré-colheita (PC) em outubro de 2012. A escolha dessas duas épocas de amostragem leva em consideração a interferência ou não da presença das espécies de adubos verdes como habitat de insetos em duas situações:

1. Pré-plantio (PP): coleta foi realizada um dia após o desbaste dos adubos verdes, com a disposição uniforme da biomassa ainda verde na superfície do solo, sem revolvimento. O solo estava totalmente coberto por essa biomassa.
2. Pré-colheita (PC): coleta foi realizada entre as linhas do plantio de melancia, já na fase final de seu ciclo produtivo. A melancia foi implantada como monocultura e a palhada dos adubos verdes já se encontrava bastante decomposta e seca. O solo estava bastante exposto, já que a palhada não cobria a superfície de maneira eficiente.

As coletas foram realizadas com o uso de armadilhas de “pitfall”, com um total de 162 armadilhas por data. Essas armadilhas permaneceram um dia no campo e os insetos capturados foram triados para a identificação e quantificação. Devido ao grande número de insetos coletados, Formicidae foi triado em nível de morfoespécie para posterior quantificação por contagem ou pesagem.

A partir dos dados obtidos, foram analisadas a abundância, riqueza, frequência de ocorrência para os táxons coletados, e calculados os índices de Diversidade de Shannon-Weaver e Equitabilidade para as datas e situações de amostragem. Além desse quadro quantitativo, foi avaliada a participação dos táxons em relação a seus papéis ecológicos no agroecossistema analisado.

Resultados e Discussão

Foram coletados cerca de 53841 espécimes de Formicidae em todo o experimento, pertencentes a oito gêneros: *Acromyrmex* spp., *Camponotus* spp., *Crematogaster* spp., *Cyphomyrmex* spp., *Dorymyrmex* spp., *Eciton* spp., *Labidus* spp. e *Solenopsis* spp. (Tabela 1).

Tabela 1. Diversidade, equitabilidade, dominância, abundância, frequência (%) e riqueza de Gêneros de Formicidae coletados em adubação verde no período pré-plantio e pré-colheita da cultura da melancia. (Parnaíba-PI, agosto-setembro de 2012)

FORMICIDAE Subfamília / Gênero	Pré-plantio (PP)	Frequência (%)	Pré-colheita (PC)	Frequência (%)	Total / Gênero	Frequência (%)
Myrmicinae						
<i>Acromyrmex</i> spp.	7508	29,07	11974	42,75	19485	36,18
<i>Crematogaster</i> spp.	1302	5,04	1402	5,01	2704	5,02
<i>Cyphomyrmex</i> spp.	529	2,05	1110	3,96	1639	3,04
<i>Solenopsis</i> spp.	205	0,79	24	0,09	229	0,42
Dolichoderinae						
<i>Dorymyrmex</i> spp.	1513	5,86	10402	37,14	11915	22,13
Formicinae						
<i>Camponotus</i> spp.	27	0,10	68	0,24	95	0,17
Ecitoninae						
<i>Eciton</i> spp.	16	0,06	343	1,22	359	0,66
<i>Labidus</i> spp.	14731	57,03	2687	9,56	17418	32,35
Riqueza (Taxa_S)						
	8		8			
Abundância						
	25831		28010			
Dominance_D						
	0,41		0,33			
Diversidade						
	1,12		1,31			
Shannon_H						
	0,54		0,63			
Equitabilidade_J						
	0,54		0,63			

Os gêneros mais coletados foram *Labidus* spp. (57%) e *Acromyrmex* spp. (29%), para a primeira coleta (período pré-plantio) e *Acromyrmex* spp. (42,7%) e *Dorymyrmex* spp. (37,1%) para a segunda coleta (período pré-colheita) (Tabela 1).

O período pré-colheita apresentou maiores índices de diversidade e equitabilidade, relacionados à menor relação de dominância entre táxons coletados. A coleta de *Labidus* spp. no período pré-plantio está relacionada a essa dominância (Figura 1).

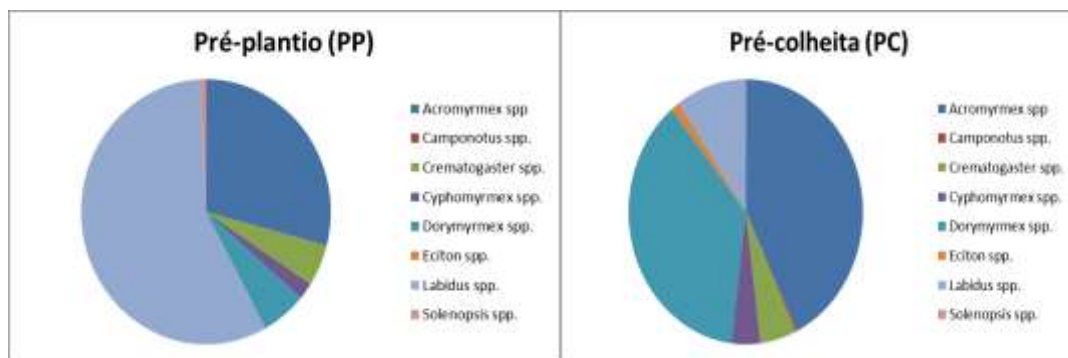


Figura 1. Abundância de Formicidae coletados em período pré-plantio e pré-colheita na cultura da melancia conduzida com uso de adubação verde como cobertura de solo. (Parnaíba-PI, agosto-setembro de 2012)

O gênero *Labidus* (Ecitoninae) é conhecido popularmente como “formigas de correição” por seu hábito errante, pois permanecem por pouco tempo em seus ninhos, abandonando-os para iniciar marcha à procura de alimento. São predominantemente carnívoras (MARICONI, 1970). Uma das espécies mais comuns e estudadas no Brasil é *L. praedator* (Smith, 1858). A atividade de *L. praedator* está correlacionada com a temperatura e umidade do ambiente (FOWLER 1979). A temperatura vem sendo considerado principal fator limitante para a colonização de áreas por esse tipo de formiga, que muitas vezes abandonam trilha ou se desviam quando a temperatura excede 43°C (MEISEL, 2006). Roberts et al. (2000) relataram que *L. praedator* não ocorre em cafezais abertos e com alta insolação e que ocorre com menor frequência em cafezais sombreados do que em florestas contínuas no Panamá, o que retrata que esta espécie prefere locais sombreados e com temperaturas mais amenas.

Apesar de não termos identificado a espécie de *Labidus* encontrada no Piauí, podemos supor que o alto número de espécimes capturados nas armadilhas no período pré-plantio pode ter sido reflexo de um aumento na temperatura na superfície do solo causada pela derrubada das plantas, ou pela própria derrubada das plantas que pode ter ocasionado dispersão desses insetos para procura de alimentos ou novos ninhos. A mudança causada no ambiente ocasionou um forte declínio na ocorrência desse táxon, que, por sua vez, pode ser prejudicial já que está relacionado a predação natural no agroecossistema.

Ao gênero *Acromyrmex* (Myrmicinae), coletado abundantemente nos dois períodos analisados, pertencem as formigas cortadeiras conhecidas como “quenquéns”, sendo que

estas chegam a constituir, em algumas regiões do país, maior problema que as saúvas do gênero *Atta* sp. (MARICONI, 1970). Mariconi (1970) cita *A. landolti landolti* (Forel, 1884) e *A. rugosus rugosus* (Smith, 1858) para o Piauí.

As formigas cortadeiras desempenham importantes papéis ecológicos nos diferentes ecossistemas naturais e até mesmo nos agroecossistemas (SOUZA-SOUTO, 2007), contribuindo na dispersão secundária de sementes, aliado a quebra de dormência de diversas espécies vegetais, principalmente de nativas. Promovem também, o aumento nas concentrações de nutrientes no solo, gerando melhorias em sua fertilidade (SOUZA-SOUTO, 2007; PETERNELLI, 2009; CARVALHO, 2008). Segundo Mehdiabadi e Schultz (2009) as formigas cortadeiras possuem uma ampla adaptação a diversos ambientes, que variam desde matas nativas a áreas de uso agrícola intensivo.

Em condição de mudança na conformação de ambientes naturais, como o praticado pela agricultura, as formigas cortadeiras assumem posição de insetos oportunistas aumentando sua atividade de forrageamento, causando prejuízos aos cultivos de importância econômica. Nesse trabalho, as plantas de melancia não foram atacadas por formigas cortadeiras. Percebe-se assim que estas podem estar relacionadas a degradação do material vegetal (adubos verdes como matéria seca). Costa et al. (2014) relatam aumento na abundância de espécimes de *Acromyrmex* spp. em tratamento referente a adubos verdes em matéria seca para incorporação no solo (30 dias após o corte) comparado a adubação verde como cobertura viva.

Outro gênero bastante coletado, principalmente no período pré-colheita, foi *Dorymyrmex* spp. (Dolichoderinae), que são formigas onívoras, mas com acentuada preferência por substâncias açucaradas. Nidificam no solo e tem preferência por habitats mais secos.

Além de *Dorymyrmex* spp., os gênero *Crematogaster* spp. e *Camponotus* spp. (formigas “sará-sarás”) possuem preferência por substâncias açucaradas para se nutrirem, como o exsudato de plantas e honeydew de pulgões e cochonilhas, podendo também “raspar” folhas novas e pequenos frutos (MARICONI, 1970). *Crematogaster* spp. foi encontrado em ambos os períodos de coleta, mas percebeu-se a associação simbiótica de indivíduos desse gênero com pulgões *Aphis gossypii* que estavam atacando as plantas de melancia.

Camponotus spp. foi representado por duas espécies: *C. atriceps* (Smith, 1858) e *C. arboreus* (Smith, 1858). Junto a *Cyphomyrmex* spp. (não cortadeiras, mas que cultivam e se alimentam de fungos) e *Eciton* spp. (outro tipo de formiga de correição) foram mais abundantes no período pré-colheita.

A adubação verde pode ser manejada de forma a conservar a comunidade de insetos na área agrícola. Novos trabalhos devem ser realizados visando elucidar o papel das espécies presentes na cobertura de solo com adubos verdes, e suas associações com outras espécies e culturas.

Conclusões



- a alteração ambiental causada pela derrubada dos adubos verdes causou forte alteração na abundância de *Labidus*, o que pode estar relacionado a uma maior sensibilidade dessas espécies a perturbações / impactos;
- a cobertura de solo com adubos verdes, como matéria seca, favorece a abundância de formigas cortadeiras *Acromyrmex* spp.;
- *Crematogaster* spp. apresenta simbiose com *Aphis gossypii* em melancia.

Agradecimentos

À Maria Jucineide Aguiar Rodrigues e Pedro Pereira Neves, da Embrapa Meio-Norte UEP Parnaíba, por toda a colaboração, em campo e em laboratório.

À EMBRAPA, por fornecer as condições para o cumprimento deste trabalho e pelo apoio financeiro via projeto “Banco de sementes de adubos verdes”.

Referências Bibliográficas

ALTIERI, M. A.; SILVA, E. N.; NICHOLLS, C. I. **O papel da biodiversidade no manejo de pragas**. Ribeirão Preto: Holos, 2003. 226p.

BERTONI, J; NETO, F.L. **Conservação do Solo** (3ª Edição). São Paulo: Editora Ícone, 1993. 355p.

CARROLL, C. R.; JANZEN, D. H. Ecology of foraging by ants. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 4, p. 231-257, 1973.

CARVALHO, V. S. **Influência dos ninhos de saúva (formicidae: Attini) na nutrição, crescimento e proteção da vegetação contra fogo, em uma floresta de transição Amazônia-Cerrado**. 2008. 139 f. Tese (Doutorado em Zoologia) – Museu Paraense Emílio Goeldi, Universidade Federal do Pará, Belém, PA, 2008.

COSTA, D. M.; CAMPOS, M. B. S.; MARGARIDO, L. A. C. Levantamento de Formicidae (Hymenoptera) em adubação verde: durante seu desenvolvimento e após o manejo incorporação da matéria seca ao solo. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.9, n. 2, p. 223-234, 2014.

CZAPAK, C.; VELOSO, V. R. S.; FERNANDES, P. M.; BORGES, J. D.; TAKATSUKA, F. S. Insetos de importância econômica associados às espécies vegetais usadas como adubos verdes. In: CARVALHO, A. M.; AMABILE, E. F. **Cerrado: Adubação verde**. Planaltina: Editora EMBRAPA, 2006, 369p.

ESPINDOLA, J. A. A.; ALMEIDA, D. L.; GUERRA, J. G. M. **Estratégias para utilização de leguminosas para adubação verde em unidades de produção agroecológica**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2004. 24 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 174).



FOWLER, H. G. Notes on *Labidus praedator* (Smith) in Paraguay (Hymenoptera: Formicidae: Dorylinae: Ecitonini). **Journal of Natural History**, v. 13, p. 3-10, 1979.

GUIMARÃES, P. R.; COGNI, R.; GALETTI, M.; PIZO, M. A. Parceria surpreendente. **Ciência Hoje**, v. 32, p. 68-70. 2002.

HÖLLDOBLER, B.; WILSON, E. O. **The ants**. Cambridge, UK: Harvard University Press, 1990. 532p.

MARICONI, F. A. M. **As saúvas**. São Paulo: Agronômica Ceres, 1970. 167p.

MEHDIABADI, N. J.; SCHULTZ, T. R. Natural history and phylogeny of the fungus-farming ants (Hymenoptera: Formicidae: Myrmicinae: Attini). **Myrmecological News**, v. 13, n. 2, p. 37-55, 2009.

MEISEL, J. E. Thermal ecology of the Neotropical army ant, *Eciton burchelli*. **Ecological Applications**, v.16, n. 3, p. 913-922, 2006.

MOUTINHO, P.; NEPSTAD, D. C.; DAVIDSON, E. A. Influence of leaf-cutting ant nests on secondary forest growth and soil properties in Amazonia. **Ecology**, v. 84, p. 1265-1276, 2003.

PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R.; **Bioecologia e nutrição de insetos**: base para o manejo integrado de pragas. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 1.164p.

PETERNELLI, E. F. O.; DELLA LUCIA, T. M. C.; PETERNELLI, L. A.; MOREIRA, N. C. Seed transport and removal of the elaiosome of *Mabea fistulalifera* by workers of *Atta sexdens rubripilosa* (Hymenoptera: Formicidae). **Sociobiology**, v. 53, n. 1, p. 275-290, 2009.

ROBERTS, D. L.; COOPER, R. J.; PETIT, L. J. Use of premontane moist forest and shade coffee agroecosystems by army ants in Western Panama. **Conservation Biology**, v. 14, n. 1, p.192-199, 2000.

SOUZA-SOUTO, L. **Papel ecológico do fogo e das saúvas (*Atta* sp.) na ciclagem de nutrientes e carbono em cerrado**. 2007. 72 f. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Viçosa, MG, 2007.