

AGRÁRIA

Revista Brasileira de Ciências Agrárias

ISSN (on line) 1981-0997

v.7, n.4, p.648-656, out.-dez., 2012

Recife, PE, UFRPE. www.agraria.ufrpe.br

DOI:10.5039/agraria.v7i4a1927

Protocolo 1927 - 30/11/2011 • Aprovado em 19/03/2012

Márcia P. C. J. Santos¹

Alberto F. Carrano-Moreira²

Jorge B. Torres^{2,3}

Diversidade de formigas epigeicas (Hymenoptera: Formicidae) em floresta ombrófila densa e em cultivo de cana-de-açúcar, no município de Igarassu, PE

RESUMO

A Mata Atlântica vem, há séculos, sofrendo intervenções em decorrência do plantio de cana-de-açúcar. O presente trabalho objetivou verificar a influência da cana-de-açúcar pós-colheita sobre as populações de formigas epigeicas em contraste com áreas remanescentes de Mata Atlântica. As formigas foram capturadas com armadilhas pitfall e mediante coleta de serapilheira. Foram coletados 17.643 indivíduos, distribuídos em 111 espécies, sendo 81 espécies na Mata Atlântica e 47 espécies em cana-de-açúcar. Devido a Mata nativa ter apresentado maior diversidade de espécies do que a cultura de cana-de-açúcar, conclui-se que a monocultura e as práticas culturais interferiram negativamente na composição, diversidade, abundância e no número de indivíduos por espécie, na comunidade de formigas epigeicas.

Palavras-chave: Agroecologia, biodiversidade, Formicidae, formigas de solo

Diversity of soil ant (Hymenoptera: Formicidae) in dense Atlantic Forest and sugarcane plantations in the County of Igarassu-PE

ABSTRACT

The rainforest, for centuries has been suffering interventions due to sugarcane plantation. The present work aimed to evaluate the influence of sugarcane after harvest over soil ant populations in contrast with areas of remaining rainforest. Ants were collected with pitfall traps and direct from the litter. A total of 17.643 individuals were collected, distributed in 111 species, being 81 species of the rainforest and 47 species in the sugarcane. Native forest showed greater diversity of species compared to sugarcane crop, which permit to conclude that the monoculture and the cultural practice alter the composition, diversity, richness and number of individuals per species in the community of soil ants.

Key words: Rainforest, biodiversity, Formicidae, soil ants

1 Secretaria de Educação de Pernambuco, Rua Bel. José Mário de Oliveira, 7090, Candeias, CEP 54460-080, Jaboatão dos Guararapes-PE, Brasil.

Fone: (81) 3473-4606.

E-mail: mpc042000@yahoo.com.br

2 Universidade Federal Rural de Pernambuco,

Rua Dom Manuel de Medeiros, s/n, Dois

Irmãos, CEP 52171-900, Recife-PE, Brasil.

Fone: (81) 3320-6290/6204.

E-mail: carranomoreira@uol.com.br;

jtorres@depa.ufrpe.br

3 Bolsista de Produtividade em Pesquisa do

CNPq

INTRODUÇÃO

A estrutura e a composição dos grandes biomas, em especial a Mata Atlântica, há séculos vêm sofrendo alterações em decorrência da ocupação humana. A redução da área de floresta nativa tem sido o fator motivador para a condução de diversos estudos que visam conhecer e preservar a biodiversidade da fauna e flora, em seu estado nativo (Macedo, 2004).

Dos diversos grupos que têm sido pesquisados como indicadores biológicos, as formigas contribuem, sobremaneira, para a manutenção da estabilidade desses ecossistemas (Delabie, 1999), pois são apontadas como os melhores em ambientes degradados ou em recuperação e em pesquisas de conservação da biodiversidade (Brandão & Silva, 1999). Elas apresentam ampla distribuição, abundância e grande número de espécies responde ao estresse do ambiente (Fittkau & Klinge, 1973).

O estudo da mirmecofauna, considerada indicadora da qualidade ambiental, é de suma importância para se entender os processos de degradação ou de regeneração que afetam o meio ambiente na Região Tropical (Delabie, 1999). Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo determinar os possíveis efeitos do cultivo intensivo de cana-de-açúcar sobre a mirmecofauna de solo na Zona da Mata Norte de Pernambuco.

MATERIAL E MÉTODOS

Caracterização das áreas de estudo

O estudo foi conduzido na Usina São José (07°54' S e 35°05' W) município de Igarassu, a 40 km ao Norte de Recife, em um fragmento de Mata Atlântica com 289,78 hectares, que constitui a Reserva Ecológica da Mata da Usina São José (Pernambuco, 1987) e em áreas de cultivo de cana-de-açúcar. O fragmento estudado é cortado pelos Rios Botafogo e Arataca e apresenta vegetação do tipo Ombrófila Densa em bom estado de conservação.

A área da usina é de 247 km², dos quais 66 km² são cobertos por mata e áreas de capoeira, distribuídas em 167 fragmentos. A maior parte das áreas florestais está localizada em terrenos de encosta e vales estreitos (Silva, 2004). O clima é classificado como AS' quente e úmido (Köppen), com precipitação média anual de 1392 mm e temperatura média de 24 °C (Dados da Estação Meteorológica da Usina São José). A região apresenta solos do Grupo Barreiras, formados por sedimentos areno-argilosos não consolidados, de origem continental. O relevo é constituído por tabuleiro (CPRH, 2003).

Tratos culturais em cana-de-açúcar

A preparação do solo e tratos culturais foram os seguintes: queima do palhço, realizada para limpar o terreno e facilitar o processo de adubação, prática esta realizada no mês de setembro. Após tal procedimento foram feitas a subsolagem e a gradagem pesada. Posteriormente, foi realizada uma gradagem mais leve seguida de sulcamento. Nos talhões selecionados, denominados lotes 583 e 710, foram plantadas as variedades SP-8132350 e SP-813250, respectivamente. Logo após o

corte foi feito enleiramento a cada sete linhas, seguido da fertirrigação, através da aplicação da vinhaça (rica em K₂O e P₂O₅) e, como complementação, uma adubação com sulfato de amônio na dose de 300 kg ha⁻¹ para o talhão 583. No talhão 710 foi feita a complementação da adubação com o sulfato de amônio na dose de 600 kg ha⁻¹. A irrigação foi feita após o corte e na correção do pH foi utilizado calcário, trinta dias antes do plantio. Realizou-se o controle de formigas cortadeiras empregando-se fipronil (Regent 800 WG) na dosagem de 250 g ha⁻¹ aplicado através de pulverizador (com bico jato plano - leque) ao redor dos olheiros. Para o controle da cigarrinha da folha, *Mahanarva posticata* (Stol), foi utilizado o inseticida biológico *Metarhizium anisopliae*.

Coleta das formigas

Foram alocadas seis parcelas de 160 m², isto é, três parcelas em áreas de plantio de cana-de-açúcar logo após a colheita e três parcelas em uma área preservada de Mata Atlântica com 289,78 ha. Em cada parcela foram traçadas três linhas distantes 20 m entre si, a partir da estrada de acesso, deixando-se uma bordadura de 20 m. A localização da primeira linha foi aleatorizada utilizando-se mapa em escala. Ao longo de cada linha foram estabelecidos, sistematicamente, 3 pontos amostrais, constando de uma armadilha pitfall, distantes 20 m entre si. Desta forma, foram instaladas nove armadilhas por parcela totalizando 27 armadilhas na cultura de cana-de-açúcar e 27 armadilhas na Mata Atlântica. Cada unidade de amostra compreendeu uma armadilha tipo "pitfall", instalada a nível do solo e constituída por recipiente plástico de 500 mL contendo funil e um frasco coletor de 80 mL. Na instalação da armadilha cada frasco coletor recebeu 40 mL de álcool 70%, a fim de manter os insetos conservados até a data da coleta. A pesquisa foi conduzida durante o período de 13 meses ininterruptos, sendo as coletas mensais de cinco a sete dias após a montagem das armadilhas.

Paralelamente também foi realizada coleta de serapilheira, com o objetivo de minimizar as chances de alguns indivíduos passarem ao redor das armadilhas sem serem capturados. Para tanto foram instaladas, por ocasião da coleta, e sempre a meia distância entre duas armadilhas, três unidades de amostra de 0,5 x 0,5 m por parcela recolhendo-se toda a serapilheira, totalizando 18 amostras por data de coleta. O material foi acondicionado em sacos plástico, identificado, conduzido ao laboratório e então depositado separadamente em funis de Berlese-Tullgren.

Triagem e identificação das formigas

No campo, os frascos coletores com os insetos capturados em álcool 70%, foram retirados de cada armadilha, tampados, numerados e etiquetados e conduzidos ao Laboratório de Ecologia dos Insetos do Departamento de Ciências Florestais (DCFL-UFRPE). No laboratório foram feitas a triagem e a quantificação dos espécimes coletados por morfotipo, sendo acondicionados em Ependorff de 2 mL, com álcool 70%, etiquetados e enviados para identificação pelo Doutor Jacques Delabie.

A serapilheira foi colocada em funis de Berlese-Tullgren com lâmpadas de 15 w, pelo período de três dias. Os espécimes assim obtidos receberam o mesmo tratamento daqueles coletados nas armadilhas. Quando possível, os espécimes foram identificados a nível de espécie ou então em nível de gênero e depositados em uma coleção de referência no Laboratório de Ecologia de Insetos do DCFL (UFRPE).

Análise estatística

Para a análise dos dados foi utilizado o índice de frequência (Brower & Zar, 1984), cujas espécies foram classificadas como: mf - muito frequente; f - frequente e p - pouco frequente. O índice de constância (Dajoz, 1973) e as espécies foram classificadas como: constante (x)- presente em mais de 50% das coletas; acessória (y)- presente entre 25-50% das coletas e acidental (z)- presente em menos de 25% das coletas. O índice de abundância foi calculado a partir da planilha mensal por comunidade e determinado conforme Silveira Neto et al. (1976). Adotando-se a seguinte classificação: muito abundante (ma); abundante (a); comum (c); dispersa (d) e rara (r). Para estimar a diversidade de espécies utilizou-se o índice de diversidade de Shannon & Weaver (1948). O Índice de paridade de Pielou (1974) foi empregado para verificar a distribuição de indivíduos por espécie. Para a análise de similaridade entre as comunidades estudadas, foram empregados o coeficiente de Similaridade de Jaccard e a percentagem de similaridade (Silveira Neto et al. 1976). Para o cálculo dos índices de similaridade de Jaccard, diversidade de Shannon & Weaver e curva de aumento de espécies, foi empregado o programa estatístico EstimateS 8.2 (Colwell, 2009).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram coletados 17.643 espécimes de formigas sendo identificados 35 a nível de gêneros e espécie e 46 a nível de gênero. A distribuição entre os ecossistemas foi a seguinte: 2.396 indivíduos coletados de 81 espécies (17 tribos) na Mata Atlântica e 15.247 indivíduos coletados em 47 espécies (14 tribos) na cultura de cana-de-açúcar (Tabela 1). Esses resultados refletem a diversidade geral de Formicidae e demonstram a representatividade das amostragens.

As subfamílias Ectatomminae e Ponerinae apresentaram boa diversidade de espécies na Mata Atlântica confirmando o fato de serem espécies características do referido Bioma. Por outro lado, o Formicinae se destacou pelo número de espécies no tratamento por serem espécies dominantes em plantios mais abertos (Leal 1993). O número de indivíduos coletados na cana-de-açúcar (15.247) superou em mais de seis vezes o número coletado em Mata Atlântica (2.396) enquanto o número de espécies foi cerca de 42% menor. Esta grande diferença em quantidade de indivíduos e espécies amostradas pode ser reflexo das mudanças da estrutura edáfica e florística resultantes do manejo realizado no agroecossistema canavieiro que, ao longo do tempo, alteraram a composição e a biodiversidade local.

O gênero *Pheidole* (Myrmicinae) foi muito diversificado em ambas as áreas com sete espécies no tratamento e nove na testemunha (Tabela 1). Correa *et al.* (2006) relatam dominância de Myrmicinae seguido de Formicinae e Ponerinae. O fato do gênero *Pheidole* se ter destacado, pode ser explicado devido as espécies de *Pheidole* serem generalistas. Segundo Macedo (2004), elas podem alimentar-se de carboidratos, proteínas e resto de animais mortos e se encontram entre as

Tabela 1. Espécies de formigas e total de indivíduos coletados em áreas de cultivo cana-de-açúcar e Mata Atlântica, em Igarassu, PE, utilizando-se armadilha Pitfall e coleta de serapilheira

Table 1. Species of ants and total of individuals collected in sugarcane crop in the rainforest, in Igarassu, PE, using pitfall traps and litter collection

Espécies/Índices	n	Cana-de-açúcar			Mata Atlântica		
		fx100	c	a	n	c	a
- Subfamília Dolichoderinae							
Tribo Dolichoderini							
<i>Dorymyrmex</i> sp. 1	52	0.0 p	y	r	1	0.0 p	z r
Tribo Tapinomini							
<i>Tapinoma</i> sp. 1	3	0.0 p	z	r	0		
- Subfamília Ectoninae							
Tribo Ectonini							
<i>Eciton mexicanum</i>	0				5	0.0 p	z r
<i>Labidus</i> sp. 1	186	0.01 p	z	r	0		
<i>Neivamyrmex</i> sp. 1	1	0.0 p	z	r	0		
<i>Neivamyrmex pilosus</i>	4	0.0 p	z	r	77	0.03 p	z r
- Subfamília Formicinae							
Tribo Brachymyrmecini							
<i>Brachymyrmex</i> sp. 1	337	0.02 p	x	r	0		
<i>Brachymyrmex</i> sp. 2	1	0.0 p	z	r	0		
<i>Brachymyrmex</i> sp. 3	0				45	0.01 p	z r
Tribo Camponotini							
<i>Camponotus</i> sp. 1	0				23	0.0 p	x r
<i>Camponotus</i> sp. 2	2	0.0 p	z	r	2	0.0 p	z r
<i>Camponotus atriceps</i>	0				3	0.0 p	z r
<i>Camponotus blandus</i>	71	0.0 p	x	r	0		
<i>Camponotus crassus</i>	18	0.0 p	x	r	0		
Tribo Odontomachini							
<i>Anochetus</i> sp. 1	90	0.0 p	x	r	0		

Continua na próxima página...

Continuação da Tabela 1

Espécies/Índices	n	Cana-de-açúcar fx100			Mata Atlântica fx100		
		c	a	n	c	a	
- Subfamília Myrmicinae	1	0.0 p	z	r	0		
Tribo Attini							
<i>Apterostygma</i> sp. 1	5	0.0 p	z	r	0		r
<i>Apterostygma</i> sp. 2	0				2	0.0 p	z r
<i>Apterostygma</i> sp. 3	0				66	0.02 p	x r
<i>Atta</i> sp. 1	0				3	0.0 p	z r
<i>Atta</i> sp. 2	0				1	0.0 p	z r
<i>Atta cephalotes</i>	1	0.0 p	z	r	44	0.01 p	x r
<i>Atta sexdens sexdens</i>	127	0.0 p	x	r	42	0.01 p	x
<i>Cyphomyrmex salvini</i>	3	0.0 p	z	r	7	0.0 p	z r
<i>Cyphomyrmex transversus</i>	12	0.0 p	y	r	0		
<i>Sericomyrmex</i> sp. 1	0				1	0.0 p	z r
<i>Sericomyrmex</i> sp. 2	0				2	0.0 p	z r
<i>Trachymyrmex</i> sp. 1	0				1	0.0 p	z r
<i>Trachymyrmex</i> sp. 2	0				1	0.0 p	z r
<i>Trachymyrmex</i> sp. 3	7	0.0 p	z	r	168	0.07 f	x c
Tribo Blepharidattini							
<i>Wasmannia auropunctata</i>	0				33	0.01 p	z r
Tribo Cephalotini							
<i>Cephalotes atratus</i>	1	0.0 p	z	r	3	0.0 p	z r
Tribo Solenopsidini							
<i>Megalomyrmex</i> 1P. 1	0				1	0.0 p	z r
<i>Monomorium</i> 1P. 1	0				6	0.0 p	y r
<i>Monomorium floricola</i>	0				16	0.0 p	y r
<i>Solenopsis</i> 1P. 1	0				40	0.01 p	z r
<i>Solenopsis saevissima</i>	0				7	0.01 p	z r
Tribo Crematogastrini							
<i>Crematogaster brasiliensis</i>	0				23	0.01 p	y r
<i>Crematogaster curvispinosa</i>	5	0.0 p	y	r	1	0.0 p	z r
<i>Crematogaster crinosa</i>	158	0.01 p	x	r	1	0.0 p	z r
<i>Crematogaster victima</i>	284	0.01 p	x	r	0		
<i>Crematogaster tenuicula</i>	0				16	0.0 p	y r
Tribo Lasini							
<i>Paratrechina</i> 1P. 1	1.049	0.06 p	x	d	3	0.0 p	z r
<i>Paratrechina</i> 1P. 2	0				23	0.0 p	y r
Tribo Myrmicini							
<i>Hylomyrma</i> 1P. 1	0				1	0.0 p	z r
<i>Hylomyrma</i> 1P. 2	0				1	0.0 p	z r
<i>Hylomyrma dolichops</i>	0				3	0.0 p	z r
<i>Hylomyrma immanis</i>	0				20	0.0 p	z r
Tribo Pheidolini							
<i>Pheidole</i> sp. 1	90	0.0 p	z	r	0		
<i>Pheidole</i> sp. 2	0				1	0.0 p	z r
<i>Pheidole</i> 1P. 3	0				207	0.08 mf	x a
<i>Pheidole</i> 1P. 4	0				4	0.0 p	z r
<i>Pheidole</i> 1P. 5	0				2	0.0 p	z r
<i>Pheidole</i> 1P. 6	0				58	0.02 p	z r
<i>Pheidole</i> sp. 7	3	0.0 p	z	r	0		
<i>Pheidole</i> sp. 8	15	0.0 p	z	r	0		
<i>Pheidole</i> sp. 9	1	0.0 p	z	r	0		
<i>Pheidole</i> sp. 10	1	0.0 p	z	r	0		
<i>Pheidole</i> sp. 11	0				3	0.0 p	z r
<i>Pheidole bufo</i>	0				3	0.0 p	z r
<i>Pheidole diligens</i>	0				93	0.03 p	y r
<i>Pheidole fallax</i>	7	0.0 p	z	r	0		
<i>Pheidole radoszkowskii</i>	12.613	0.83 mf	x	ma	353	0.14 mf	x ma
Tribo Dacetoniini							
<i>Pyramica eggersi</i>	0				64	0.02 p	x r
Tribo Basicerotini							
<i>Octostruma</i> sp. 1	0				3	0.0 p	z r
- Subfamília Ectatomminae							
Tribo Ectatommini							
<i>Ectatomma</i> sp. 1	2	0.0 p	z	r	1	0.0 p	z r
<i>Ectatomma brunneum</i>	0				62	0.02 p	x r
<i>Gnamptogenys</i> sp. 1	0				1	0.0 p	z r
<i>Gnamptogenys regularis</i>	0				1	0.0 p	Z R
- Subfamília Ponerinae							
Tribo Ponerini							
<i>Hypoponera</i> sp. 1	2	0.0 p	z	r	0		
<i>Hypoponera</i> sp. 2	0				12	0.0 P	y r
<i>Hypoponera</i> sp. 3	0				51	0.02 p	y r
Tribo Odontomachini							
<i>Odontomachus bauri</i>	10	0.0 p	y	r	15	0.0 p	x r

Continua na próxima página...

Continuação da Tabela 1

Espécies/Índices	n	Cana-de-açúcar fx100			Mata Atlântica fx100			
		c	a	n	c	a	n	
<i>Odontomachus meinerti</i>	0			3	0.0 p	z	r	
<i>Pachycondyla</i> sp. 1	0			3	0.0 p	z	r	
<i>Pachycondyla</i> sp. 2	0			3	0.0 p	z	r	
<i>Pachycondyla apicalis</i>	0			1	0.0 p	z	r	
<i>Pachycondyla crassinoda</i>	3	0.0 p	z	r	92	0.03 p	x	r
<i>Pachycondyla constricta</i>	1	0.0 p	z	r	576	0.24 mf	x	ma
- Subfamília Pseudomyrmecinae								
Tribo Pseudomyrmecini								
<i>Pseudomyrmex termitarius</i>	38	0.0 p	x	r	0			
não identificadas								
Sp. 5	0			5	0.0 p	z	r	
Sp. 12	0			1	0.0 p	z	r	
Sp. 14	1	0.0 p	z	r	0			
Sp. 16	1	0.0 p	z	r	0			
Sp. 17	4	0.0 p	z	r	0			
Sp. 19	1	0.0 p	z	r	1	0.0 p	z	r
Sp. 20	0			1	0.0 p	z	r	
Sp. 25	0			2	0.0 p	z	r	
Sp. 27	3	0.0 p	z	r	0			
Sp. 30	0			25	0.01 p	y	r	
Sp. 31	0			6	0.0 p	y	r	
Sp. 36	0			1	0.0 p	z	r	
Sp. 39	0			4	0.0 p	z	r	
Sp. 51	1	0.0 p	z	r	20	0.0 p	z	r
Sp. 53	0			1	0.0 p	z	r	
Sp. 62	0			1	0.0 p	z	r	
Sp. 68	1	0.0 p	z	r	0			
Sp. 69	0			1	0.0 p	z	r	
Sp. 73	0			1	0.0 p	z	r	
Sp. 83	19	0.0 p	z	r	0			
Sp. 85	4	0.0 p	z	r	0			
Sp. 88	0			5	0.0 p	z	r	
Sp. 94	1	0.0 p	z	r	0			
Sp. 95	1	0.0 p	z	r	0			
Sp. 97	0			1	0.0 p	z	r	
Sp. 105	0			1	0.0 p	z	r	
Sp. 108	0			1	0.0 p	z	r	
Sp. 109	0			12	0.0 p	z	r	
Sp. 112	0			12	0.0 p	z	r	
Total de indivíduos (n)	15.247			2.396				
Total de espécies (S)	47			81				

formigas mais agressivas na utilização dos recursos, além de serem frequentes nos ambientes agrícola e natural; além disto, competem com outros grupos de insetos em virtude de apresentarem uma estratégia eficiente de recrutamento em massa, grande capacidade de colonizar habitats alterados e com baixa complexidade estrutural (Fonseca & Dihel, 2004). A prevalência desse gênero pode ser devido à diversidade de espécies, extensão da distribuição geográfica, diversidade de adaptações e abundância local (Leal 2003).

As espécies que apresentaram maior número de indivíduos coletados em cana-de-açúcar (Figura 1) foram: *Pheidole radoszkowskii* Mayr (n= 12.613), *Paratrechina* sp. 1 (n= 1.049), *Brachymyrmex* sp. 1 (n= 337), *Crematogaster victima* Mayr (n=284), *Labidus* sp. 1 (n=186) e *Crematogaster crinosa* Mayr (n=158) mas somente a *P. radoszkowskii* se destacou como muito frequente, muito abundante e constante; a segunda espécie em destaque na cana-de-açúcar foi a *Paratrechina* sp. 1, que, apesar de pouco frequente e dispersa, foi classificada como constante nas coletas; as demais 45 (n= 1.585) espécies foram classificadas pouco frequentes e raras. Perfecto & Snelling (1995) também constataram que *Pheidole radoszkowskii* foi a espécie mais comumente encontrada em um cultivo de café e

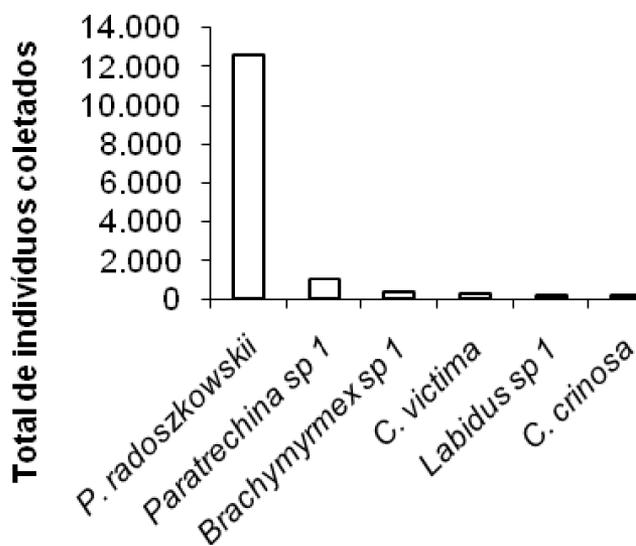


Figura 1. Espécies de formigas epigeicas mais comuns coletadas com armadilha pitfall em cultura de cana-de-açúcar, no município de Igarassu, PE

Figure 1. Species of the soil ant more common collected with pitfall trap in sugarcane crop, in the municipality of Igarassu, PE

agroecossistema de café, presente em todas as formas de coleta com ocupação em 81% das armadilhas instaladas.

Matos et al. (1994) registraram resultado semelhante ao encontrado nesta pesquisa; esses autores citam que o gênero *Paratrechina* é composto de espécies oportunistas, pioneiras e pouco competitivas, passíveis de explicar seu predomínio em ambientes pouco heterogêneos e constantemente perturbados.

Outras espécies que se destacaram como constantes nas coletas foram *Anochetus* sp. 1, *Brachymyrmex* sp. 1, *Camponotus blandus* Smith, *Camponotus crassus* Mayr, *Atta sexdens sexdens* L., *C. crinosa* e *Pseudomyrmex termitarius* Smith (Tabela 1). Por outro lado, as espécies mais comuns na Mata Atlântica (Figura 2) foram: *Pachycondyla constricta* Mayr (n= 576) e *P. radoszkowskii* (n= 353) como espécies muito frequentes, muito abundantes e constantes; a espécie *Trachymyrmex* sp. 3 (n= 168) como frequentes e comum e *Pheidole* sp. 3 (n= 207) como muito frequente, abundante e constante; *Pheidole diligens* Smith (n= 93) foi classificada como pouco frequente, acessória e rara e *Pachycondyla crassinoda* Mayr (n= 92) como pouco frequente, constante e rara.

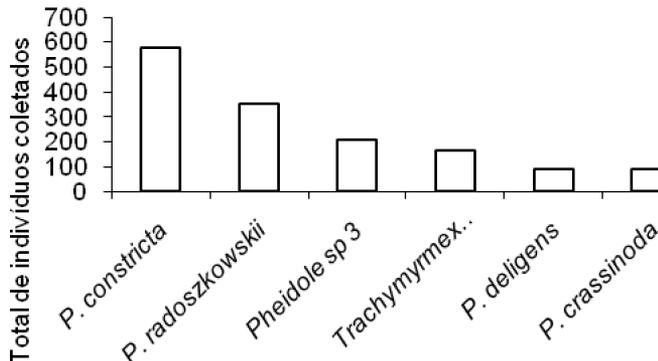


Figura 2. Espécies de formigas epigeicas mais comuns coletadas com armadilha pitfall em Mata Atlântica, no município de Igarassu, PE

Figure 2. Species of the soil ant more common collected with pitfall trap in the rainforest, in the municipality of Igarassu, PE

Os resultados mostram que a Mata Atlântica apresenta um equilíbrio acentuado na distribuição dos indivíduos por espécie e no número de espécimes coletados ao longo do ano. A curva de aumento de espécies relacionada ao esforço amostral demonstra que não houve sobreposição dos intervalos de confiança. Conclui-se, daí, uma diferença significativa ($p < 0,05$) entre as médias das coletas em todas as amostragens durante o ano (Figura 3). A adição de novas espécies foi mínima com a adição de novas coletas tendendo à estabilidade. Schmidt et. al. (2005) encontraram resultado semelhante com a curva de acumulação de espécies atingindo uma assintota após 12 coletas.

Quanto à diversidade de espécies (Tabela 2) obteve-se, na Mata Atlântica, um valor relativamente alto ($H' = 2,71$). Pela observação dos totais de indivíduos e espécies (Tabela 1) nota-se uma distribuição mais equânime do baixo número de indivíduos distribuídos entre uma grande quantidade de espécies, evento esperado para um ambiente heterogêneo como a Mata Atlântica, que apresenta uma camada espessa de

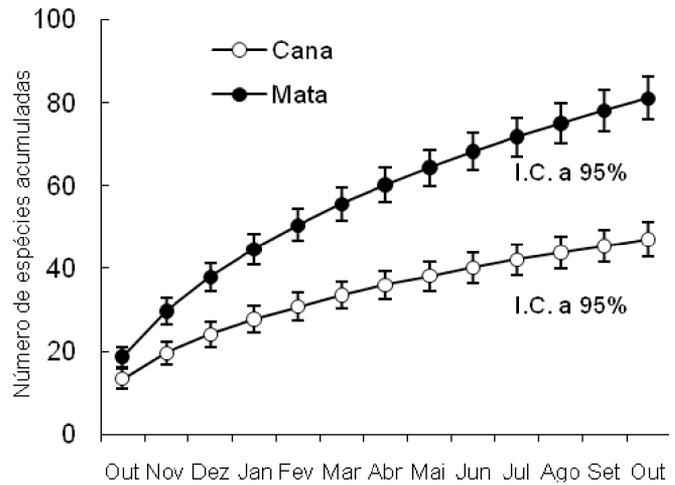


Figura 3. Curva de espécies acumuladas em áreas de cana-de-açúcar e remanescentes de Mata Atlântica, no período de 13 meses, Igarassu, PE

Figure 3. Accumulated curve of species, in the area of sugarcane and remnants of rainforest, during the period of 13 months, Igarassu, PE

Tabela 2. Índices de diversidade (H'), equitabilidade (E), similaridade (Sj) e % de similaridade para a fauna de formigas epigeicas coletadas em plantios de cana-de-açúcar e Mata Atlântica em Igarassu, PE

Table 2. Diversity indexes (H'), equitability (E) similarity (Sj) and % similarity for the fauna of soil ant collected in sugarcane plantation and rainforest, Igarassu, PE

Índices	Cana-de-açúcar	Mata Atlântica	m x c
Shannon-Weaver (H')	0,85	2,71	
Equitabilidade (E)	0,31	0,99	
Similaridade (Sj)			0,16
% Similaridade			15,9

m-mata; c-cana

serapilheira originando grande diversidade de habitats e variada gama de alimentos, implicando em uma quantidade maior de locais para nidificação e na quantidade de presas. O baixo valor do índice de diversidade ($H' = 0,85$) (Tabela 2) em cana-de-açúcar resulta do grande número de indivíduos coletados (n=13.662) pertencentes a duas espécies, ocasionando uma desproporção no quociente que calcula o índice; isto confirma que a alteração do habitat favorece poucas espécies, como as do gênero *Pheidole*, que possuem alta competitividade em ambientes drásticos.

Baixos índices de diversidade em agroecossistemas concordam com os resultados encontrados por Perfecto & Snelling (1995) que obtiveram baixos valores ($H' = 0,63$ a $0,89$) trabalhando em monocultura de café. Fernandes et. al. (2000) citam que este fato pode ser justificado pela baixa complexidade estrutural do habitat encontrado nas monoculturas.

O cálculo da equitabilidade (Tabela 2) confirmou que a Mata Atlântica possui uma distribuição melhor de indivíduos por espécie ($E = 0,99$) enquanto em cana-de-açúcar, com baixo valor, demonstra a concentração de muitos indivíduos em poucas espécies ($E = 0,31$). Este fato sinaliza um desequilíbrio, o que era previsto para o canavial, uma vez que a maioria das espécies apresentou baixa frequência, sendo *P. radoszkowskii*

a única espécie muito frequente e muito abundante já adaptada a esse tipo de ambiente altamente antropofizado.

A alta frequência de indivíduos (na monocultura) concentrada em uma ou duas espécies dominantes com as demais apresentando reduzido número de indivíduos, pode estar relacionada ao cultivo intensivo da área, causando constantes alterações no solo, na deposição de resíduos e na alimentação. Os resultados indicam que apenas espécies altamente adaptadas a ambientes alterados pela ação humana podem estabelecer-se em áreas intensivamente cultivadas. Oliveira et al. (1995) verificaram, estudando a mirmecofauna em eucaliptais e mata nativa, a mesma tendência ($E=0,41$; $0,51$ e $0,56$ em eucaliptos; $E=0,73$ na mata nativa).

Com relação à similaridade de espécies entre as comunidades, o cálculo do índice de similaridade de Jaccard para as espécies coletadas em canavial e na Mata Atlântica, mostrou um valor relativamente baixo ($S_j=0,16$) (Tabela 2). O valor calculado mostra que os ecossistemas se assemelham em apenas 16% das espécies amostradas refletindo, possivelmente, as condições de diversidade inerentes aos dois ecossistemas estudados.

As espécies comuns aos dois ecossistemas foram: *Atta cephalotes* Linnaeus, *A. sexdens sexdens*, *Camponotus* sp. 2, *Cephalotes atratus* L., *Cyphomyrmex salvini* Forel, *Crematogaster curvispinosa* Mayr, *C. crinosa*, *Dorymyrmex* sp. 1, *Ectatoma* sp 1, *Neivamyrmex pilosus* Smith, *O. bauri*, *P. constricta*, *P. crassinoda*, *Paratrechina* sp. 1, *P. radoszkowskii*, *Trachymyrmex* sp. 3, sp. 19 e sp. 51.

A baixa similaridade de espécies entre os tratamentos aponta para as diferentes condições de cobertura de solo, espessura da serapilheira, variações nas fontes de alimentos e locais de nidificação, em consequência das diferenças em estrutura vegetal e tratos culturais. Freitas et al. (2002) relataram que em mata nativa pode ser esperado um número maior de espécies de himenópteros, pelo fato deste ambiente ser pouco modificado, implicando em uma complexidade maior de habitats; observaram, ainda, que plantios de eucalipto podem conter abrigos escassos e poucos recursos e, com isto, se reduzem as chances de sobrevivência e nidificação de tais insetos.

Dinâmica da Comunidade de Formigas Epigeicas Pós-colheita

Analisando as coletas na área de cana-de-açúcar ao longo do ano, observa-se uma recuperação das espécies após a prática do corte (Figura 4). Constatou-se, também, um aumento na coleta de espécimes, progressivamente, a partir da primeira coleta, fato que pode estar relacionado ao efeito do fogo antes do corte da cana que, neste evento, foi efetuado no mês de setembro, bem como às demais práticas culturais, como aplicação de herbicida, fipronil para formigas cortadeiras e calcário.

Araújo et al. (2005) constataram, analisando o impacto da queima controlada da palhada da cana-de-açúcar sobre a comunidade de insetos locais, que na primeira coleta após a queima o número de insetos pertencentes a cinco espécies foi reduzido, concluindo que o fogo afetou significativamente a estrutura da comunidade. Entretanto, as taxas apresentaram rápida recuperação na área da palhada queimada, retomando a abundância semelhante àquela encontrada antes da queima.

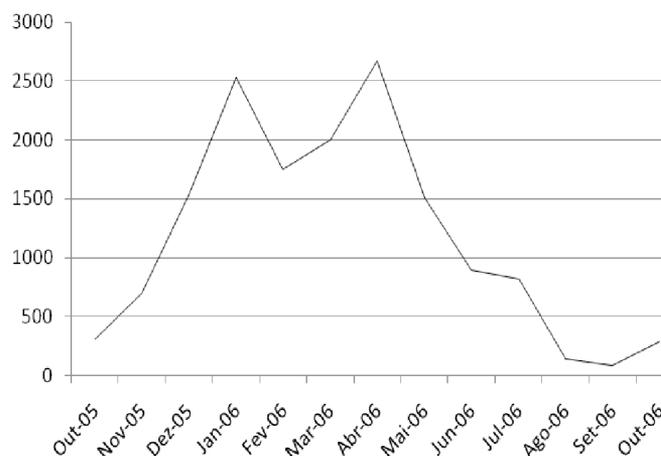


Figura 4. Recuperação das espécies da área de cultivo de cana-de-açúcar através da coleta mensal de indivíduos com armadilha pitfall

Figure 4. Recovery of the species of the area of sugarcane crop through the monthly collection of individuals with pitfall trap

Os resultados obtidos por Fernandes et al. (2000) mostraram que, de maneira geral, os herbicidas exerceram impacto sobre a guilda de formigas. Os produtos utilizados exerceram, em um primeiro momento, efeito relativamente drástico sobre as populações de formiga mas se observou, após quarenta dias, um aumento gradual nas populações e nas capturas.

Correlação entre Número de Indivíduos Coletados e as Variáveis Climáticas

Na análise de correlação entre o número de indivíduos e os fatores climáticos observa-se que a temperatura e a umidade relativa se correlacionaram significativamente com o número de indivíduos coletados (Tabela 3). Assim, o aumento da temperatura resultou na redução das coletas no tratamento enquanto o aumento da umidade relativa produziu um efeito positivo, aumentando a coleta. A precipitação não foi significativa. Segundo Schmidt et al. (2005) para regiões mais úmidas há uma tendência no aumento do número de espécies por gênero de modo que esta relação se apresenta alta, sendo o oposto verificado para regiões mais xéricas. Este dado ecológico é bastante discutido quando se deseja fazer comparações entre áreas com diferentes condições ambientais.

Tabela 3. Correlação de Pearson entre o número de formigas epigeicas coletadas em cana-de-açúcar e em Mata Atlântica com a temperatura, umidade relativa e precipitação, no município de Igarassu, entre out./2005-out./2006

Table 3. Correlation of Pearson between the numbers of soil ant collected in sugarcane and rainforest with temperature, relative humidity and precipitation, in the municipality of Igarassu, between Oct./2005-Oct./2006

Número de indivíduos	Temperatura (°C)	Umidade relativa (%)	Precipitação (mm)
Cana-de-açúcar			
15.238	-0,60360 0,0289*	0,55389 0,0495*	0,40836 0,1660
Mata Atlântica			
2.396	0,17000 0,5787	-0,23522 0,4392	-0,62724 0,0218*

Em relação aos dados de Mata Atlântica, houve um efeito negativo significativo ($p=-0,627$) (Tabela 3) (Pearson, $p<0,05$), na redução de coletas, com o aumento da chuva. Bieber et al. (2006) confirmaram que a diversidade de formigas parece ter uma relação negativa com as chuvas.

CONCLUSÃO

Devido a Mata nativa ter apresentado maior diversidade de espécies que a cultura de cana-de-açúcar, conclui-se que a monocultura e as práticas culturais interferiram negativamente na composição, diversidade, abundância e no número de indivíduos por espécie, na comunidade de formigas epigeicas. Novos estudos com outros métodos de coleta devem ser realizados com o intuito de se caracterizar e comparar a estrutura das comunidades.

AGRADECIMENTOS

Ao Prof^o Dr. Jacques Hubert Charles Delabie, pela valorosa colaboração na identificação das espécies de formigas coletadas.

LITERATURA CITADA

- Araújo, R. A.; Araújo, M. S.; Goring, A. H. R.; Guedes, R. N. C. Impacto da queima controlada da palhada da cana-de-açúcar sobre a comunidade de insetos locais. *Neotropical Entomology*, v.34, n.4, p.649-658, 2005. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X2005000400016>. 10 Nov. 2011. doi:10.1590/S1519-566X2005000400016.
- Bieber, A. G. D.; Darrault, O. P. G.; Ramos, C. C.; Silva, K. K. M.; Leal, I. R. Formigas. In: Pôrto, K.; Tabarelli, M.; Almeida-Cortez, J. (Eds.), *Composição, riqueza e diversidade de espécies do Centro de Endemismo Pernambuco*. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2006. p.257-275.
- Brandão, C. R. F.; Silva, R. R. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) como indicadores da qualidade ambiental e da biodiversidade de outros invertebrados terrestres. *Biotemas*, v.12, n.2, p.55-73, 1999. <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/21777>>. 07 Nov. 2011.
- Brower, J. E.; Zar, J. H. *Field and laboratory methods for general ecology*. 2.ed. Dubuque: W. C. Brown Company, 1984. 226p.
- Colwell, R. K. EstimateS: Statistica estimation of species richness and shared species from samples. Version 8.2, 2009. <<http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates/EstimateSPages/EstSUsersGuide/EstimateSUsersGuide.htm>>. 18 Nov. 2011.
- Corrêa, M. M.; Fernandes, W. D.; Leal, I. R. Diversidade de formigas epigéicas (Hymenoptera: Formicinae) em capões do Pantanal Sul Matogrossense: Relações entre riqueza de espécies e complexidade estrutural da área. *Neotrop. Entomol.*, v.35, p.724-730, 2006. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1519-566X200600600002&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. 02 Nov. 2011. doi:10.1590/S1519-566X2006000600002.
- Agência Estadual do Meio Ambiente - CPRH. Diagnóstico socioambiental do litoral norte de Pernambuco. Recife: CPRH, 2003. 214p.
- Dajoz, R. *Ecologia Geral*. Petrópolis: Vozes; São Paulo: EDUSP, 1973. 474p.
- Pernambuco. Lei Estadual n. 9.989 de 13 de janeiro de 1987. Define as reservas ecológicas da Região Metropolitana do Recife. Pernambuco. Diário Oficial de Pernambuco de 13/01/1987.
- Delabie, J. H. C. Comunidades de formigas (Hymenoptera: Formicidae): métodos de estudo e estudos de casos na Mata Atlântica. In: Encontro de Zoologia do Nordeste, 12., 1999, Feira de Santana-BA. Resumos... Feira de Santana: UEFS/SNZ, 1999. p.58-68.
- Diehl, E.; Sanhudo, C. E. D.; Diehl-Fleig, Ed. Ground-dwelling ant fauna of sites with high levels of copper. *Brazil. J. Biol.*, v.64, p.33-39, 2004. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1519-69842004000100005&script=sci_arttext>. 05 Nov. 2011. doi:10.1590/S1519-69842004000100005.
- 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, n.1, p.95-100, 2004. <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0085-56262004000100016&lng=en&nrm=iso&tlng=pt>. 31 Out. 2011. doi:10.1590/S0085-56262004000100016.
- Fernandes, W. D.; Cruz, M. A.; Faccenda, O.; Valente, T. O. Impacto de herbicidas em uma guilda de formigas predadoras. *Revista Brasileira de Herbicidas*, v.1, n.3, p.225-231, 2000.
- Fittkau, E. J.; Klinge, H.. On biomass and trophic structure of Central Amazonian rainforest ecosystems. *Biotropica*, v.5, n.1, p.2-14, 1973. <<http://www.jstor.org/stable/2989676>>. 18 Nov. 2011. doi:10.2307/2989676.
- Freitas, F. A.; Zanuncio, T. V.; Zanuncio, J. C.; Bragança, M. A. L.; Pereira, J. M. M. Similaridade e abundância de hymenoptera inimigos naturais em plantio de eucalipto e em área de vegetação nativa. *Floresta e Ambiente*, v.9, n. único, p.145-152, 2002. <<http://www.floram.org/articles/view/id/4fed9c6a1ef1fa5944000006?languageSelector=en&>>. 08 Out. 2011.
- Leal, I. R. Diversidade de formigas em diferentes unidades de paisagem da caatinga. In Leal, I. R.; Tabarelli, M.; Silva, J. M. C. (Eds.). *Ecologia e conservação da caatinga*. Recife: Editora da UFPE, 2003. p.435-462.
- Leal, I. R.; Ferreira, S. O.; Freitas, A. V. L. Diversidade de formigas de solo em gradiente sucessional de Mata Atlântica, ES, Brasil. *Biotemas*, v.6, n.2, p.42-53, 1993. <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/22703>>. 27 Out. 2011.
- Macedo, L. P. M. Diversidade de formigas edáficas (Hymenoptera: Formicidae) em fragmentos da Mata Atlântica do estado de São Paulo. Piracicaba: Universidade de São Paulo, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", 2004. 126p. Tese Doutorado.

- Matos, J. Z.; Yamanaka, C. N.; Castellani, T. T.; Lopes, B. C. Comparação da fauna de formigas de solo em áreas de plantio de *Pinus elliottii* com diferentes graus de complexidade estrutural (Florianópolis, SC). *Biotemas*, v.7, n.1-2, p.57-64, 1994. <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/22673>>. 27 Out. 2011.
- Oliveira, M. A., Della Lucia, T. M. C.; Araújo, M. S.; Cruz, A. P. A fauna de formigas em povoamentos de eucalipto na mata nativa no estado do Amapá. *Acta Amazonica*, v.25, n.1-2, p. 117-126, 1995. <<http://acta.inpa.gov.br/fasciculos/25-2/PDF/v25n2a10.pdf>>. 10 Nov. 2011.
- Perfecto, I.; Snelling, R. R. Biodiversity and tropical ecosystem transformation: ant diversity in the coffee agroecosystem in Costa Rica. *Ecological Applications*, v.5, n.4, p.1084-1097, 1995. <<http://www.jstor.org/stable/2269356>>. 18 Nov. 2011. doi:10.2307/2269356.
- Pielou, E. C. *Population and community ecology: principles and methods*. New York: Gordon and Breach, 1974. 424p.
- Schmidt, K.; Corbetta, R.; Camargo, A. J. A. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) da Ilha João da Cunha, SC: composição e diversidade. *Biotemas*, v.18, n.1, p.57-71, 2005. <<http://www.periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/view/21459>>.
- Shannon, C. E.; Weaver, W. *The mathematical theory of communication*. Urbana: University of Illinois Press, 1948. 117p.
- Silva, R. R.; Silvestre, R. Riqueza da fauna de formigas (Hymenoptera: Formicidae) que habita as camadas superficiais do solo em seara, Santa Catarina. *Papéis Avulsos de Zoologia*, v.44, n.1, p.1-11, 2004. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0031-10492004000100001&script=sci_arttext>. 11 Nov. 2011. doi:10.1590/S0031-10492004000100001.
- Silveira Neto, S.; Nakano, O.; Barbin, D.; Villa Nova, N. A. *Manual de ecologia dos insetos*. São Paulo: Editora Agronômica Ceres, 1976. 419p.