

Levantamento de Formicidae (Hymenoptera) em adubação verde: durante seu desenvolvimento e após o manejo incorporação da matéria seca ao solo.

Survey of Formicidae (Hymenoptera) in green manures: during development and after management incorporation of dry matter to the soil.

COSTA, Danúbia Maria¹; CAMPOS, Maria Bernadete Silva²; MARGARIDO, Luiz Antônio Correia³

¹Bióloga, Mestre em Agroecologia e Desenvolvimento Rural pelo Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), campus Araras-SP, Brasil, danubiamcosta@gmail.com; ²Professor(a) Adjunto(a) no Departamento de Biotecnologia e Produção Vegetal e Animal, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), campus Araras-SP, Brasil, mbcampos@cca.ufscar.br; ³ Professor Adjunto, Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Sócio Economia Rural, Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos (CCA/UFSCar), campus Araras-SP, Brasil, marga@cca.ufscar.br.

RESUMO: O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de São Carlos, no município de Araras, SP, (22°21'25" e 47°23'03") em área experimental de latossolo-vermelho-amarelo, numa área de 1344 m², no período de janeiro a julho de 2010. O objetivo foi avaliar a ocorrência e diversidade de Formicidae em diferentes tratamentos de adubação verde, durante seu desenvolvimento e após e na matéria seca para incorporação no solo. O estudo constituiu de cinco tratamentos compostos por: T1, crotalaria (*Crotalaria spectabilis*) e milheto (*Pennisetum glaucum*); T2, crotalaria, milheto e mucuna-preta (*Mucuna aterrima*); T3, crotalaria e composto orgânico; T4, crotalaria, milheto e composto orgânico e T5, crotalaria, milheto e mucuna-preta e composto orgânico. A quantidade de composto orgânico usada nos tratamentos, 2,79 t/ha, foi calculada de acordo com a disposição de P₂ O₅ (14mg/dm³). O delineamento do experimento foi de blocos casualizados, com quatro repetições. As formigas foram capturadas quinzenalmente, por meio de armadilhas do tipo "pitfall", que permaneceram em pontos fixos dentro de cada parcela, durante o desenvolvimento da cobertura viva e após sua incorporação no solo. Na amostragem de Formicidae coletada no presente estudo foram identificadas cinco subfamílias e 15 gêneros, destacando-se *Atta* spp., *Monomorium* spp., *Pheidole* spp. e *Dorymyrmex* spp. O maior índice de diversidade e uniformidade de distribuição de formigas em plantas de adubação verde foi observado em T4 (crotalaria, milheto e uso de composto orgânico) e após o manejo para incorporação da matéria seca no solo foi T2 (crotalaria, milheto e mucuna-preta).

PALAVRAS-CHAVE: Formigas; diversidade, adubação verde.

ABSTRACT: The experiment was conducted at the center of agricultural sciences of Federal University of São Carlos, in the municipality of Araras (São Paulo) (22° 21 ' 25 "and 47° 23 ' 03") in the experimental area of 1344 m², in the period from January to July 2010. The objective was to assess the occurrence and diversity of Formicidae in different green manure fertilization treatments, during and after development and for incorporation into dry matter soil. The study was composed of five treatments: T1, crotalaria (*Crotalaria spectabilis*) and millet (*Pennisetum glaucum*); T2, crotalaria, millet and velvet bean (*Mucuna aterrima*); T3, crotalaria and organic compound; T4, crotalaria, millet and organic compound and T5, crotalaria, millet and velvet bean and organic compound. The amount of organic compound used in the treatments, 2,79 t/ha, was calculated in accordance with the provision of P₂ O₅ (14mg/dm³) in soil. The design of the experiment was of blocks randomized, with four replications. The ants were captured every two weeks, through the pitfalls of type "pitfall", which remained at fixed points within each plot, during the development of green manure and after its incorporation into the soil. In the sampling of Formicidae collected in this study were identified five subfamilies and 15 genera, *Atta* spp., *Monomorium* spp., *Pheidole* spp. and *Dorymyrmex* spp. The higher diversity index and uniformity of distribution of ants in green manure plants was observed in the T4 (crotalaria, millet and use of organic compound) and after managing to incorporation of the dry matter in the soil was T2 (crotalaria, millet and velvet bean).

KEY WORDS: Insects; diversity, green manures.

Correspondências para: danubiamcosta@gmail.com

Aceito para publicação em 12/02/2014

Introdução

Na busca por uma agricultura menos agressiva ao ambiente é utilizada a adubação verde. Esta é definida como sendo o cultivo de plantas na mesma área ou em áreas vizinhas. A finalidade é produzir grande quantidade de massa para depois de completado seu ciclo vegetativo ser incorporada ou deixada sobre o solo para agir como proteção e para atuar positivamente no sistema. Embora sejam utilizadas como adubos verdes diferentes plantas, inclusive gramíneas, o uso das leguminosas constitui a prática mais difundida para essa finalidade (AMBROSANO, et al. 2005). O uso de adubos verdes e plantas de cobertura resultam em efeitos positivos às propriedades físicas, químicas e biológicas do solo (CARVALHO, 2010).

A adubação verde tem a finalidade de preservar e ou restaurar os teores de matéria orgânica e de nutrientes do solo. Esta prática está de acordo com a tendência mundial em busca de alimentos mais saudáveis provenientes da agricultura sustentável e produzidos com a mínima utilização de agroquímicos e mínima degradação do meio ambiente (SILVA et al., 1999; BUZINARO et al., 2009).

Neste sentido, o uso dos adubos verdes destaca-se por sua influência na melhoria das propriedades do solo, pois interfere positivamente nas características físicas (NASCIMENTO et al., 2005), químicas (BUZINARO et al., 2009) e biológicas (RAGOZO et al., 2006), consequentemente aumentando a produtividade das culturas (FONTANÉTTI et al., 2006; FAGERIA & SANTOS, 2007; HEINRICH, 1996; BUZINARO et al., 2009).

Silva et al. (2002) reportaram que a principal vantagem do emprego de espécies leguminosas na adubação verde é reduzir a aplicação de nitrogênio via adubo mineral, pois essas plantas fixam nitrogênio do ar, através de simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium*.

Muitos são os insetos associados a espécies vegetais condicionadoras de solo (adubos verdes e

plantas de cobertura). Entretanto, dependendo da área, 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, entre outras (Czapak et al., 2006).

Silva et al. (2007 apud FERREIRA, SOUZA, CHAVES, 2012) afirmaram que a maior diversidade de macrofauna ocorreu em áreas com plantas de cobertura da família das leguminosas o que indica preferência alimentar, provavelmente relacionado com a sua baixa relação C/N.

Entre os organismos eussociais, as formigas representam o grupo mais diverso e ecologicamente dominante (WILSON; HÖLLDOBLER, 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). Junto com os cupins, as formigas constituem somente cerca de 2% de um milhão de espécies de insetos descritas até o momento, mas podem representar mais de 50% da biomassa de insetos nas florestas tropicais do globo (WILSON, HÖLLDOBLER, 2005 apud PANIZZI; PARRA, 2009).

As informações sobre insetos relacionados a adubação verde são escassas. O presente estudo tem como objetivo avaliar a ocorrência e diversidade de Formicidae em diferentes tratamentos com adubação verde, durante seu ciclo de desenvolvimento e após o seu corte para incorporação da matéria seca no solo.

Material e métodos

O experimento foi conduzido no município de Araras, SP, (Latitude 22°21'25" Sul e a uma Longitude 47°23'03" Oeste), com a implantação sendo realizada numa área experimental de Latossolo Vermelho-Amarelo do Centro de Ciências Agrárias da UFSCar, numa gleba de

1344m². O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com cinco tratamentos e quatro repetições. As parcelas foram de 8m x 7,15m (57,2m²). O espaçamento entre as parcelas, dentro de cada bloco foi de 3 metros. O preparo inicial do solo foi realizado para que possibilitasse o contato das sementes de adubo verde com o solo e para melhor incorporação do composto orgânico.

Os tratamentos foram: T1: crotalaria (*Crotalaria spectabilis*) (7,5kg/ha) e milheto (*Pennisetum glaucum*) (7,5kg/ha); T2: crotalaria (5,0kg/ha) e milheto (5,0 kg/ha) e mucuna-preta (*Mucuna aterrima*) (26,64 kg/ha); T3: crotalaria (15,0 kg/ha) e composto orgânico (2,79 t/ha); T4: crotalaria (7,5 kg/ha) e milheto (7,5 kg/ha) e composto orgânico (2,79 t/ha); e T5: crotalaria (5,0 kg/ha), milheto (5,0 kg/ha), mucuna-preta (26,64 kg/ha) e composto orgânico (2,79 t/ha). A semeadura foi feita a lanço e a densidade de sementes foi calculada com base na dosagem recomendada, sendo para crotalaria, 15 kg/ha, milheto, 15 kg/ha, e mucuna-preta, 80 kg/ha (PIRAÍ, 2011). A dosagem de composto orgânico usada nos tratamentos T3, T4 e T5, foi calculada de acordo com o nível de P₂O₅ determinado pela análise de solo realizada antes da instalação do experimento (P₂O₅ - 14mg/dm³), dosagem esta que fornece 26,50 kg/ha de P₂O₅, quantidade intermediária em relação aos valores recomendados pela Fundag (1997). Posteriormente a semeadura, as parcelas foram rasteladas para melhor distribuição das sementes.

As sementes de mucuna-preta tiveram um acréscimo de 50% do seu peso, devido à necessidade da quebra de dormência e consequentemente a absorção de água. Como proposto por Landgraf et al. (2010), as sementes foram mergulhadas em água fervente desligando a fonte e permanecendo imersas por seis horas.

Para a coleta dos insetos foi usada uma armadilha de fossa por parcela do tipo "Pitfall" conforme descrição de Arleu (1993), com

capacidade de 300 ml contendo água, detergente e formol, totalizando 20 armadilhas. As coletas foram realizadas quinzenalmente, por um período de 90 dias em cobertura viva das plantas de adubos verdes, e 30 dias após o seu corte para incorporação da matéria seca no solo.

A identificação das formigas a nível de gênero foi realizada utilizando duas chaves de identificação propostas por Zucchi (1999) e por Baccaro (2006). Os dados foram quantificados pelo número total de indivíduos coletados por gênero nos diferentes tratamentos para adubação verde e posterior avaliação através dos índices ecológicos, riqueza de espécies, índice de Shannon-Wiener e equitabilidade pelo programa BioEstat 5.0. Os dados para quantidade de gêneros por tratamento foram submetidos à transformação através de radiciação, e posteriormente à análise de variância usando teste de Tukey 5%. O esquema de análise foi através de parcelas subdivididas no tempo, sendo usado o programa estatístico Teste de Tukey disponibilizado gratuitamente na página do CCA/UFSCar (2012).

Resultados e discussão

Na família Formicidae foram coletados 8388 indivíduos no experimento, distribuídos em 5 subfamílias (Myrmicinae, Dolichoderinae, Formicinae, Ponerinae e Ecitoninae) e 15 gêneros (*Atta* spp., *Crematogaster* spp., *Pheidole* spp., *Acromyrmex* spp., *Monomorium* spp., *Apterostigma* spp., *Dorymyrmex* spp., *Linepithema* spp., *Azteca* spp., *Camponotus* spp., *Brachymyrmex* spp., *Lasius* spp., *Pachycondyla* spp., *Odontomachus* spp., *Labidus* spp.). Entre 15 gêneros encontrados, 7 estavam presentes em todos os tratamentos durante a cobertura viva adubos verdes e após o manejo para incorporação da matéria seca ao solo sendo (Tabelas 1 e 2) *Atta* spp., *Monomorium* spp., *Dorymyrmex* spp., *Pheidole* spp., *Acromyrmex* spp., *Pachycondyla* spp., e *Camponotus* spp., no

Tabela 1: Número de indivíduos por gêneros de Formicidae, coletados nos diferentes tratamentos de adubação verde antes da incorporação.

Adubação verde antes do corte para incorporação da matéria seca ao solo							
Formicidae	T1	T2	T3	T4	T5	Total/ Gênero	Frequência (%)
Subfamília/Gênero	Sem composto		Composto orgânico				
Myrmicinae							
<i>Atta</i> spp.	89	130	192	85	180	676	30.16
<i>Pheidole</i> spp.	58	45	36	41	70	250	11.19
<i>Acromyrmex</i> spp.	25	15	16	4	55	115	5.14
<i>Monomorium</i> spp.	332	120	48	46	114	660	29.40
<i>Apterostigma</i> spp.	-	-	1	-	1	2	0.98
Dolichoderinae							
<i>Dorymyrmex</i> spp.	72	72	44	22	98	308	13.69
<i>Linepithema</i> spp.	45	-	12	-	48	105	4.58
Formicinae							
<i>Camponotus</i> spp.	7	7	6	3	9	32	1.33
<i>Brachymyrmex</i> spp.	3	-	5	3	2	13	0.48
<i>Lasius</i> spp.	3	-	-	-	1	4	0.18
Ponerinae							
<i>Pachycondyla</i> spp.	2	4	8	13	17	44	1.77
<i>Odontomachus</i> spp.	8	-	6	-	3	17	0.76
Não identificados	3	3	1	-	1	8	0.36
SUBTOTAL	647	396	375	217	599		
TOTAL				2234			

entanto, os gêneros *Apterostigma* spp., *Linepithema* spp., *Odontomachus* spp., e *Lasius* spp mostraram menor representatividade em pelo menos três tratamentos em relação ao número de indivíduos.

Nos tratamentos durante o estágio de cobertura viva adubos verdes foram observados 2234 dos indivíduos distribuídos em 12 gêneros (*Atta* spp., *Pheidole* spp., *Acromyrmex* spp., *Monomorium* spp., *Apterostigma* spp., *Dorymyrmex* spp., *Linepithema* spp., *Camponotus* spp., *Brachymyrmex* spp., *Lasius* spp., *Pachycondyla* spp., *Odontomachus* spp.) (Tabela 1). Em plantas de adubos verdes os tratamentos que mais se destacaram em relação ao maior número de

indivíduos foram o T1 (crotalária e milho) e o T5 (crotalária, milho, mucuna-preta e composto orgânico) com 647 e 599 indivíduos respectivamente, que diferiram em relação ao T4 (crotalária, milho e composto orgânico) com 217 indivíduos.

Foram encontrados em matéria seca dos adubos verdes para incorporação ao solo um total de 4892 indivíduos distribuídos em 13 gêneros (*Atta* spp., *Crematogaster* spp., *Pheidole* spp., *Acromyrmex* spp., *Monomorium* spp., *Dorymyrmex* spp., *Linepithema* spp., *Azteca* spp., *Camponotus* spp., *Brachymyrmex* spp., *Pachycondyla* spp., *Odontomachus* spp., *Labidus* spp.) (Tabela 2). Os tratamentos T5 (crotalária, milho, mucuna-preta e

Levantamento de Formicidae

Tabela 2: Número de indivíduos por gêneros de Formicidae, coletados nos diferentes tratamentos de adubação verde após o manejo para incorporação no solo.

Formicidae: Subfamília/Gênero	Adubos vivos					Total Gênero	Frequência (%)	Materia seca para incorporação no solo					Total Gênero	Frequência (%)
	T1		T2					T3		T4				
	Sem composto	Composto orgânico	Sem composto	Composto orgânico	Sem composto			Composto orgânico	Sem composto	Composto orgânico	Sem composto	Composto orgânico		
Hymenichus														
<i>Acropyrenus</i>	39	133	166	87	169	674	33,42	219	78	306	123	326	643	32,05
<i>Chromomyrma</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	-	-	9	0,45
<i>Formicidae</i>	23	45	28	41	70	207	10,35	277	234	127	123	74	661	32,45
<i>Acropyrenus</i>	23	45	28	41	70	207	10,35	-	3	0	4	3	24	0,29
<i>Chromomyrma</i>	120	123	48	46	114	550	27,42	123	212	220	81	446	192	13,77
<i>Formicidae</i>	-	-	1	-	1	2	0,90	-	-	-	-	-	-	-
Dolichoderinae														
<i>Dolichoderus</i>	72	72	44	22	58	306	15,30	533	296	527	658	525	2957	45,58
<i>Leptothorax</i>	45	-	12	-	45	106	5,30	-	2	1	-	1	3	0,04
<i>Formicidae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	2	4	0,06
Formicidae														
<i>Formicidae</i>	7	7	8	3	9	32	1,60	11	18	15	11	8	61	0,95
<i>Formicidae</i>	9	-	5	3	2	19	0,95	-	-	1	1	-	2	0,06
<i>Formicidae</i>	9	-	-	-	1	4	0,18	-	-	-	-	-	-	-
Formicidae														
<i>Formicidae</i>	9	4	8	18	17	44	1,77	-	1	-	7	-	8	0,15
<i>Formicidae</i>	8	-	6	-	8	17	0,76	20	-	1	-	-	24	0,29
Formicidae														
<i>Formicidae</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	4	0,08
Mutillidae														
<i>Mutillidae</i>	8	3	1	-	1	9	0,90	-	3	4	-	13	19	0,29
SUBTOTAL	647	388	378	217	468	2094		1880	543	1262	1321	1327	5014	
TOTAL							3306							

composto orgânico) e T4 (crotalária, milho e composto orgânico) apresentaram maior quantidade de indivíduos respectivamente com 1327 e 1321. T2 (crotalária, milho, mucuna-preta) apresentou menor número com 964 indivíduos, em relação aos demais tratamentos.

Durante o estágio de cobertura viva dos adubos verdes não houve diferença na quantidade de gêneros entre os tratamentos. Porém, houve diferença entre o período de tempo das coletas, sendo que as coletas III e VI apresentaram médias de gêneros de Formicidae menores em relação às demais (Tabela 3).

Na matéria seca dos adubos verdes a ser incorporada ao solo houve diferença significativa entre os tratamentos quanto às médias de gêneros de Formicidae encontrados, T1 (crotalária e milho) e T4 (crotalária, milho e composto orgânico) apresentaram médias menores em relação a T2 (crotalária, milho e mucuna preta) e T3 (crotalária e composto) (Tabela 4).

Durante o estágio de cobertura viva dos adubos

verdes, T4 (crotalária, milho e composto orgânico) apresentou alta diversidade ($H' = 0,6964$) (Figura 1B) e baixa equitabilidade (uniformidade) ($J' = 0,7711$) (Figura 1C), ou seja, mesmo T4 apresentando índice de diversidade de Shannon-Wiener alto, a distribuição dos gêneros pertencentes à Formicidae apresenta baixa uniformidade neste tratamento, já T5 (crotalária, milho, mucuna-preta e composto orgânico) apresentou o maior índice de diversidade ($H' = 0,8157$) riqueza (12 gêneros) e equitabilidade relativamente alta ($J' = 0,7558$). Na matéria seca para incorporação no solo o T2 (crotalária, milho, mucuna-preta) apresentou alta diversidade ($H' = 0,6225$), equitabilidade ($J' = 0,6524$) e riqueza com 9 gêneros, em relação aos demais tratamentos. O T4 (crotalária, milho e composto orgânico) obteve menores índices de diversidade e equitabilidade na matéria seca, diferentemente da cobertura viva das plantas de adubos verdes antes do manejo para incorporação da matéria seca ao solo.

Durante o estágio de cobertura viva dos adubos

Tabela 3: Médias de gêneros para Formicidae em diversos tratamentos para adubação verde

Tratamentos	Coletas em plantas de adubação verde						Coletas de matéria seca em decomposição					
	I	II	III	IV	V	VI	Médias	I	II	III	IV	Médias
T1	2,54 aA	1,90 aAB	0,86 aD	1,02 aBC	1,50 aBCD	1,41 aCD	1,75 a	2,00 aA	1,82 aA	1,35 bA	2,05 aA	1,94 b
T2	2,06 aA	1,98 aAB	1,18 aB	1,94 aAB	2,05 aA	1,51 aAB	1,75 a	2,32 aA	2,15 aA	2,32 aA	2,21 aA	2,29 a
T3	2,17 aA	1,99 aA	1,09 aB	0,63 aB	1,72 aAB	1,45 aAB	1,71 a	2,02 aA	2,17 aA	2,39 aA	2,29 aA	2,27 a
T4	1,91 aA	1,92 aA	0,98 aB	1,73 aB	1,87 aA	1,38 aAB	1,82 a	1,89 aA	2,05 aA	2,00 aA	1,92 aA	1,96 b
T5	1,89 aA	1,79 aAB	1,14 aB	2,05 aA	2,02 aA	1,26 aAB	1,69 a	2,11 aA	1,85 aA	2,00 aA	2,34 aA	2,11 ab
Médias	2,13 A	2,03 A	1,07 B	1,34 A	1,82 A	1,36 B		2,13 A	2,06 A	2,11 A	2,16 A	
CV (%)	21,20						22,21					

Médias seguidas por letras iguais indicam que não há diferença pelo teste de Tukey ao nível /maiúsculas na horizontal. NS, não significativo pelo teste de F ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 4: Médias de gêneros para Formicidae em diversos tratamentos para adubação verde incorporada ao solo.

Médias de gêneros de Formicidae em solo após o manejo dos adubos verdes para incorporação no solo					
Tratamentos	Coletas				Médias
	I	II	III	IV	
T1	2,00 abA	1,92 aA	1,80 bA	2,05 aA	1,94 b
T2	2,39 aA	2,18 aA	2,39 aA	2,21 aA	2,29 a
T3	2,22 abA	2,17 aA	2,39 aA	2,29 aA	2,27 a
T4	1,86 bA	2,05 aA	2,00 abA	1,93 aA	1,96 b
T5	2,11 abA	1,99 aA	2,00 abA	2,34 aA	2,11 ab
Médias	2,12 A	2,06 A	2,11 A	2,16 A	
CV (%)	23,21				

Médias seguidas por letras iguais indicam que não há diferença pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

As comparações entre médias são de letras minúsculas na vertical e maiúsculas na horizontal.

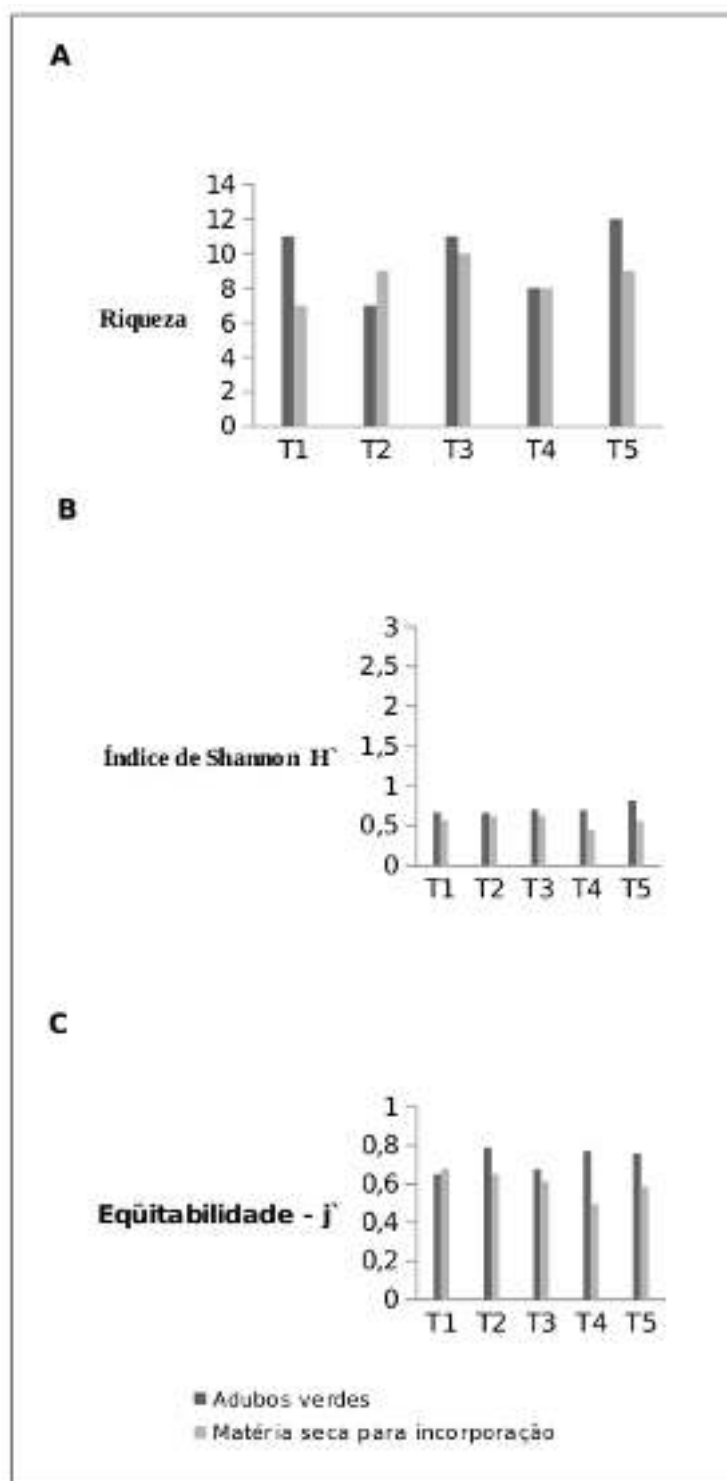


Figura 1: Índices de diversidade para os gêneros de Formicidae nos diferentes tratamentos de adubação verde e na matéria seca dos mesmos incorporados ao solo. (A) riqueza; (B) Índice de Shannon; (C) Equitabilidade (uniformidade).

verdes, a quantidade de insetos coletados ao longo do experimento foi menor em relação à quantidade de indivíduos coletada em matéria seca sobre o solo para sua incorporação, isto pode ser explicado devido a maior complexidade do sistema, o que proporciona uma melhor distribuição dos indivíduos devido ao aumento da competição por recursos entre as diferentes espécies de cada gênero. Diferentemente da matéria seca sobre o solo ainda que proporcione condições favoráveis para reprodução e manutenção dos ninhos, a complexidade do sistema é menor, o que favorece aos indivíduos pertencentes a gêneros com características mais generalistas melhores condições de sobrevivência e reprodução, conseqüentemente, uma concentração muito maior de indivíduos desses gêneros generalistas que exploram maior quantidade de recursos, como os resultados apresentados nas tabelas 1 e 2.

Em relação às subfamílias encontradas, *Myrmicinae* esteve presente nos tratamentos de adubação verde e matéria seca, representada por 6 gêneros (*Monomorium* spp., *Atta* spp., *Crematogaster* spp., *Pheidole* spp., *Acromyrmex* spp., *Apetrostigma* spp.,) sendo a mais frequente *Monomorium* spp., que têm característica generalista e está presente em todos os tratamentos seguidas por *Acromyrmex* spp. e *Atta* spp., conhecidas como cortadeiras. Segundo Castellani et al. (2007) espécies de *Atta* spp. que ocorrem no Brasil cortam preferencialmente monocotiledôneas, e outras dicotiledôneas ou ambas, para uso como substrato para crescimento de seus fungos simbioses. Quanto a espécies de *Acromyrmex* spp., aquelas especializadas no corte de monocotiledôneas constituem minoria, dentre 21 espécies registradas no Brasil, apenas 4 cortam ambos os tipos de plantas e as demais cortam dicotiledôneas. Essa diferença de preferência alimentar pode explicar a presença e dominância em todos os tratamentos por *Atta* spp. . Pois, em

quatro dos cinco tratamentos estudados é usado o milho (monocotiledônia) e leguminosas (dicotiledônias) em todos os tratamentos. Portanto, foi ampliando a oferta de alimento para espécies de *Acromyrmex* spp. e em especial *Atta* spp. Em agroecossistemas, *Atta* spp., atraem a atenção pela organização e o elevado número de colônias em determinada área e por serem insetos nocivos à agricultura, pois atacam vorazmente quase todas as plantas cultivadas (MARICONI, 1970 apud SPOLIDORO, 2009).

A subfamília Dolichoderinae apresentou três gêneros *Azteca* spp., *Linepithema* spp., e *Dorymyrmex* spp., sendo que, os dois últimos grupos segundo Delabie et al., (2000, apud SPOLIDORO, 2009), pertencem ao grupo de onívoras, dominantes de solo ou serapilheira.

Formicinae apresentou três gêneros, *Camponotus* spp., *Brachymyrmex* spp. e *Lasius* spp., são formigas predadoras e também preferem líquidos açucarados, sendo o exsudado dos pulgões e cochonilhas muito apreciado (BUZZI, 2010). O gênero *Camponotus* spp., tem várias espécies onívoras, presentes em plantas tropicais e no solo, possuindo alta capacidade de invasão e adaptação e *Brachymyrmex* spp. forrageia no solo ou serapilheira (WILSON, 1976; DELABIE et al. 2000, apud SPOLIDORO, 2009).

Ponerinae, subfamília das formigas caçadoras de outros insetos, vivem em pequenas colônias e nidificam em troncos apodrecidos ou no solo sob vários substratos (BUZZI, 2010) teve como representantes os gêneros *Pachycondylas* pp.e *Odontomachus* spp. Estes gêneros segundo Delabie et al. (2000, apud SPOLIDORO, 2009), são frequentemente predadoras generalistas.

Conclusões

A diversidade de Formicidae foi alta em cobertura viva de adubos verdes para T4 (crotalária, milho e composto orgânico) e em

matéria seca para incorporação ao solo, o tratamento T2 (crotalária, milheto e mucuna-preta).

Em todos os tratamentos, a quantidade de indivíduos coletados foi maior em matéria seca que em cobertura viva dos adubos verdes devido à complexidade do sistema e disponibilidade de recursos.

Referências Bibliográficas

- AMBROSANO, E. J.; et al. O papel das leguminosas para adubação verde em sistemas orgânicos, 2000. In: LUZ, P.H.C. et al. **Utilização de adubação verde na cultura da cana-de-açúcar**. Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, SP, 2005.
- ARLEU, R.J. Impacto ambiental da vinhaça sobre a entomofauna associada à cultura da cana-de-açúcar. Piracicaba, 1993. 95p. Tese (Doutorado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo.
- BACCARRO, F. B. **Chave para as principais subfamílias e gêneros de formigas (Hymenoptera: Formicidae)**. INPA, Manaus, AM, 34p. 2006.
- BUZINARO, T.N.; BARBOSA, J.C.; NAHAS, E. Atividade microbiana do solo em pomar de laranja em resposta ao cultivo de adubos verdes. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 31, n. 2, p. 408-415, 2009.
- BUZZI, Z. J.; Hymenoptera. In: _____ **Entomologia didática**. Ed. UFPR, Curitiba, 5ª ed., 2010, cap.41, pág. 389- 406.
- CARVALHO, A. M.; **Adubação verde e qualidade do solo no Cerrado**. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF, 2010, 4p.
- CASTELLANI, M. A. et al. Biologia de formigas cortadeiras de gramíneas, uma visão prática. **Biológico**, São Paulo, v. 69, suplemento 2, p. 73 - 76, 2007.
- CCA - UFSCAR. **Teste de Tukey** Disponível em: > <http://www.cca.ufscar.br/servicos/teste-de-tukey/> > Acesso em : Mar: 2012.
- CZAPAK, C. et al; Insetos de importância econômica associados às espécies vegetais usadas como adubos verdes. In: CARVALHO, A. M.; AMABILE, E. F.; Cerrado: **Adubação verde**. Ed. EMBRAPA, Planaltina, DF, 2006, cap. 8 pág. 273 - 299.
- FAGERIA, N. K. & SANTOS, A. B. Resposta do arroz irrigado à adubação verde e química no Estado de Tocantins. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.11, n.4, p.387-392, 2007.
- FONTANÉTTI, A. et al. Adubação verde na produção orgânica de alface americana e repolho. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v.24, n.2, p.146-150, 2006.
- FUNDAG - INSTITUTO AGRONÔMICO. **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2ª ed. Ed. Instituto Agrônomo de Campinas, Campinas, SP, 1997. (Boletim 100).
- HEINRICH, R. Ervilhaça e aveia preta cultivadas simultaneamente como adubo verde e sua influência no rendimento do milho. Piracicaba: ESALQ, 1996. 65p. Dissertação Mestrado.
- LANDGRAF, P. R. C. et al. Superação da dormência imposta pela impermeabilidade do tegumento em sementes de mucuna-preta. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 26, n. 5, p. 724-731, 2010.
- NASCIMENTO, J. T. et al. Efeito de leguminosas nos atributos físicos e carbono orgânico de um Luvissole. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v.29, n.5, p.825-831, 2005.
- PANIZZI, A. R.; PARRA, J. R.; **Bioecologia e nutrição de insetos**. Ed. EMBRAPA, Brasília, DF, 2009, cap. 9pág. 323.
- PIRAÍ. **Adubação verde e cobertura vegetal**. Disponível em: <http://www.pirai.com.br/texto-a5-adubacao_verde_e_cobertura_vegetal.html> Acesso em: Nov. 2010.
- RAGOZO, C.A.; LEONEL, S.; CROCCI, A.J. Adubação verde em pomar cítrico. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, n. 1, p. 69-72, 2006.
- SILVA, J.A.A.. et al. **Adubação verde em citros**. Jaboticabal: Funep, 1999. 37p.
- SILVA, J.A.A. et al. Reciclagem e incorporação de nutrientes ao solo pelo cultivo intercalar de adubos verdes em pomar de laranja-‘pêra’. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, n. 1, p. 225-230, 2002.
- SILVA, D.M.E. Influência dos sistemas de exploração agrícola convencional e orgânico em cana-de-açúcar, 2007. In: FERREIRA, L. E.; SOUZA, E. P. ; CHAVES, A. F. Adubação verde e seu efeito sobre os atributos do solo. **Revista Verde**, Mossoró, RN, v.7, n.1, p. 32 - 37, 2012.
- SPOLIDORO, M. V. Levantamento da

Levantamento de Formicidae

mirmecofauna de solo (Hymenoptera, Formicidae) em cultivo orgânico de café (*Coffea arabica*). 2009. 74f. Dissertação (Mestrado em Ciências - Entomologia) ESALQ - USP, Piracicaba, 2009.

ZUCCHI, R.A. **Chaves para algumas ordens e famílias de insecta**. ESALQ. Piracicaba, SP. 26 p, 1999.