

Ação bioindicadora de populações de artrópodes em canavial plantado entre aleias de essências florestais nativas

Marcela M. S. Favetta¹

Luiz Antônio Correia Margarido²

Helio J. Castilho³

Ricardo C. Simões Coelho⁴

Resumo

A presença de árvores no sistema de aleias junto com uma cultura, traz benefícios diretos e indiretos ao próprio agricultor e ao meio ambiente, tais como o controle da erosão e manutenção da fertilidade do solo, o aumento da biodiversidade e a diversificação da produção. Os artrópodes são numerosos e capazes de produzir várias gerações em curto espaço de tempo, respondendo às perturbações nos recursos de seu habitat e às mudanças de estrutura e função dos ecossistemas. O objetivo deste trabalho é avaliar as influências ambientais deste agroecossistema através do comportamento da entomofauna. Em área experimental, foram plantadas guapuruvu, cedro e o ipê-amarelo, em sistema de aleias. A variedade de cana-de-açúcar plantada foi RB 935744. As aleias ficaram nas entrelinhas da cana-de-açúcar, atendendo o objetivo de implantar árvores em um canavial, como cultura secundária. Para isso foi estudada a flutuação das populações de artrópodes ao longo do tempo, empregando-se armadilhas tipo bandeja de cor amarela instaladas nas aleias e nas faixas de cultivo da cana. Os artrópodes capturados foram separados, contados e identificados pela ordem. A flutuação de artrópodes ao longo do período foi semelhante tanto nas aleias quanto na cana-de-açúcar. O sistema aleias-cana parece apresentar interações benéficas mútuas quando considerada a presença da população de artrópodes parasitoides e predadores, o que potencializa a ocorrência de controle biológico natural de pragas.

Palavras-chave: Aleias. Artrópodes. Árvores nativas. Cana-de-açúcar.

1 Introdução

Os sistemas agroflorestais podem contribuir para a solução de problemas no uso dos recursos naturais, por causa das funções que podem desenvolver, de ordem biológica e socioeconômica. A presença de árvores no sistema traz benefícios diretos e indiretos ao complexo florestal, tais como o controle da erosão e manutenção da fertilidade do solo, o aumento da biodiversidade e a diversificação da produção. Segundo Young (1994), a inclusão de componentes arbóreos aparece como uma estratégia para incrementar a entrada de matéria orgânica no solo, que promove a ciclagem de nutrientes, aumenta a capacidade de troca de cátions e de retenção de água no solo, estimula a atividade da comunidade microbiológica e da fauna edáfica, que atuam como agentes de controle biológico e condicionadores do solo.

Esses sistemas visam uma produção contínua e diversificada, além do caráter conservacionista, aumentando a produção e a renda do agricultor, além de reduzir o risco de prejuízo na perda de uma cultura (MACDICKEN; VERGARA, 1990).

O cultivo em aleias baseia-se no princípio de que é possível obter um uso produtivo e sustentável da terra, com diversificação de fontes de renda para o pequeno produtor, quando os métodos de conservação e reabilitação são introduzidos antes que ocorra degradação séria dos recursos (KAYA; NAIR, 2001).

¹Programa de Pós-Graduação em Agroecologia e Desenvolvimento Rural C.C.A./UFSCar - Araras - SP. mafavetta@yahoo.com.br

²C.C.A. / UFSCar – Araras- SP - Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural. marga@cca.ufscar.br

³C.C.A. / UFSCar – Araras- SP - Departamento de Tecnologia Agroindustrial e Socioeconomia Rural. heliocastilho@ig.com.br

⁴Empresa Coelho Mudas, produção e assessoria. coelhocitrus@yahoo.com.br

O sistema de aleias (*alley cropping*) é uma prática agroflorestal na qual, árvores ou arbustos de rápido crescimento, são estabelecidos em fileiras chamados renques e as culturas anuais cultivadas nas ruas entre as fileiras. De acordo com Nair (1993), o parâmetro usado que mais avalia a finalidade do sistema em aleias é o rendimento nas culturas.

Na implantação deste sistema é preciso ter o cuidado de não haver competição por radiação solar, a mais proeminente entre as culturas e os renques (SINGH et al., 1989). Deve também ser levada em consideração a competição por nutrientes e água.

Os artrópodes são numerosos e capazes de produzir várias gerações em curto espaço de tempo, respondendo às perturbações nos recursos de seu habitat e às mudanças de estrutura e função dos ecossistemas. Essas características fazem dessas populações excelentes indicadores ambientais devido às rápidas respostas que podem ser dimensionadas com relativa facilidade. Assim, Cazotto Lopes (2008) relacionou a qualidade ambiental em diferentes áreas do Alto do Jequitinhonha, MG, através de levantamentos da entomofauna bioindicadora. Para Mac Georch (1998) os insetos terrestres podem ser agrupados em: (a) Indicadores ambientais, quando respondem às modificações ambientais, como perturbações e degradações; (b) Indicadores ecológicos, quando evidenciam mudanças ambientais; (c) Indicadores de biodiversidade, quando evidenciam a presença ou não de diferentes espécies.

Após as capturas, os espécimes passam por triagens, identificação, quantificação e posterior análise estatística. Nas análises ambientais empregando esses bioindicadores é muito comum o emprego de diferentes índices. Silveira Neto et al (1976) sugerem que a delimitação das comunidades pode ser estudada através do Índice de Similaridade (I1), e a Porcentagem de Similaridade (%S) proposta por Southwood (1971). Costa(1994), empregou a Porcentagem de Similaridade (%S) para o estudo da entomofauna em bracinga (*Mimosa scabrella* Benth) obtendo vários grupamentos distintos. Também Carvalho, (1984) empregou a Porcentagem de Similaridade em populações de coleópteros escolítídeos para diferentes espécies de eucaliptos. Castilho et al, (2010) trabalhando com populações de artrópodes, obtiveram diferentes Porcentagens de Similaridades (%S) entre diferentes ambientes compostos de áreas cultivadas com soja e aleias de árvores nativas. Para Valentin (2000), o emprego de análise multivariada pelo método da distância euclidiana para testar a similaridade entre espécies é considerado o mais simples, pois quanto maior a porcentagem maior será a distância de similaridade entre elas. Neves (2006) estudando a entomofauna de coleópteros em fragmentos florestais empregou análise multivariada pelo método da distância euclidiana ilustrando os resultados obtidos através de dendogramas, utilizando o programa STATISTIC 2000. Fiorillo (2008), também empregou análise multivariada com distância euclidiana no estudo da entomofauna edáfica em diferentes ambientes, ilustrando seus resultados com dendogramas utilizando o programa PAST.

O objetivo deste trabalho foi estudar as possíveis influências ambientais ou interações ecológicas das espécies de ipê, cedro e guapuruvu, em uma área cultivada num modelo agroflorestal com o cultivo de cana-de-açúcar entre aleias de árvores nativas, por meio da análise de comportamento da entomofauna local, empregando uma metodologia simples, de baixo custo e que fornece respostas em curto prazo de tempo.

2 Material e métodos

Foram plantadas mudas de árvores nativas em linha, formando quatro aleias de 150 metros de comprimento. Cada aleia foi dividida em três segmentos de 50 metros cada, onde foram plantadas, respectivamente, dez mudas de guapuruvu (*Schizolobium parahyba*), dez de cedro (*Cedrella fissilis*) e dez de ipê-amarelo (*Tabebuia serratifolia*), totalizando 600 metros de aleias e 120 mudas de árvores, numa área total de 20.250 m². As aleias foram plantadas em distâncias diferentes entre si, sendo respectivamente, de 29, 43, 50 e 58 metros. As larguras das faixas foram determinadas compatibilizando com as dimensões das barras porta-ferramentas dos tratores e do espaçamento convencional entre as linhas de cana-de-açúcar, usualmente empregado na cultura de cana-de-açúcar.

O plantio das mudas das árvores foi realizado em 25 de novembro de 2008. A cana-de-açúcar da variedade RB 935744 foi plantada em 31 de maio de 2009. Nesse período, para não deixar o terreno desprotegido e improdutivo, as faixas de solo entre as aleias, foram cultivadas com soja (*Glycine max* (L) Merrill.), variedade vencedora, em cultivo convencional, observando-se uma distân-

cia de 2,5 m de afastamento entre as aleias e as faixas de cultivo, para não interferir no pegamento e desenvolvimento das mudas das árvores.

Após a colheita da soja, foi realizado o plantio convencional da cana-de-açúcar em área total. Foi adotado o espaçamento entre sulcos de 1,45m para a cana-de-açúcar, com um afastamento de 0,725 m das linhas de aleias, isto é, as aleias ficaram exatamente nas entrelinhas da cana-de-açúcar, atendendo o objetivo de implantar árvores em um canavial, como cultura secundária, com mínima interferência na produção canavieira. A colheita da cana foi realizada com colheitadeira mecânica de forma convencional em 23 de outubro de 2010.

Durante todo ciclo da cultura as capturas dos artrópodes foram realizadas utilizando-se armadilhas do tipo bandeja de coloração amarela (FIORILLO, 2008; CASTILHO et al., 2010). Foram colocadas duas armadilhas de forma equidistantes em cada seguimento de 50 metros de aleia e quatro armadilhas em cada faixa de 50 metros de cana-de-açúcar, totalizando sessenta armadilhas. Cada armadilha era constituída de uma bandeja plástica de coloração amarela medindo 30 cm x 20 cm x 5 cm contendo no seu interior solução de água e detergente numa concentração de 0,5%. Uma vez por mês as armadilhas foram instaladas no campo, e mantidas por quarenta e oito horas. Os artrópodes capturados foram recolhidos, lavados com água e transferidos para frascos etiquetados contendo no seu interior solução de álcool 70%, e numerados para posterior triagem realizada no laboratório.

A partir dos dados obtidos foi determinado as Porcentagens de Similaridades entre os ambientes estudados através de análise multivariada pelo método de agregação em ligação completa com distância euclidiana, empregando-se o programa estatístico Bio Estat 5.0 (AYRES et al, 2007).

4 Resultados e discussão

Os números médios de espécimes coletados por armadilha em dezesseis meses de observação estão contidos na Tabela 1 e ilustrados na Figura 1. Pode ser observado que as populações em todos os ambientes estudados apresentaram flutuações muito parecidas entre si.

Tabela 1. Número médio de artrópodes/armadilha nos diferentes ambientes estudados em Sistema Aleias Cana

Amb.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	Tot.	Méd
AG	70,6	134,5	561,4	31,6	161,4	120,1	67,8	10,9	27,5	45,1	31,3	36,1	14,6	23,5	42,6	281,3	1660,3	103,8
AC	69,0	111,8	461,8	39,3	140,6	112,8	67,8	11,0	25,8	40,1	21,8	21,4	13,6	16,5	39,1	258,1	1449,9	90,6
AI	64,9	115,9	438,1	33,5	119,0	131,2	88,4	10,5	26,0	36,8	30,5	26,8	7,3	16,1	62,9	118,8	1327,0	82,9
EG	75,1	114,8	546,3	30,6	183,7	115,2	60,3	6,3	30,3	18,8	10,3	13,0	7,3	12,7	38,3	175,8	1439,3	90,0
EC	65,9	95,1	487,8	25,6	160,5	94,3	53,1	4,9	40,4	15,7	12,1	12,3	6,8	9,4	33,8	204,5	1308,7	81,8
EI	76,9	126,3	449,8	30,2	161,9	118,5	68,0	4,7	29,6	13,0	8,5	7,5	6,8	8,1	46,0	139,7	1295,4	81,0

AG = Aleia de Guapuruvu; AC = Aleia de Cedro; AI = Aleia de Ipê; EG = Entre Aleias de Guapuruvu; EC = Entre Aleias de Cedro; EI = Entre Aleias de Ipê.

Fonte: Elaboração dos autores.

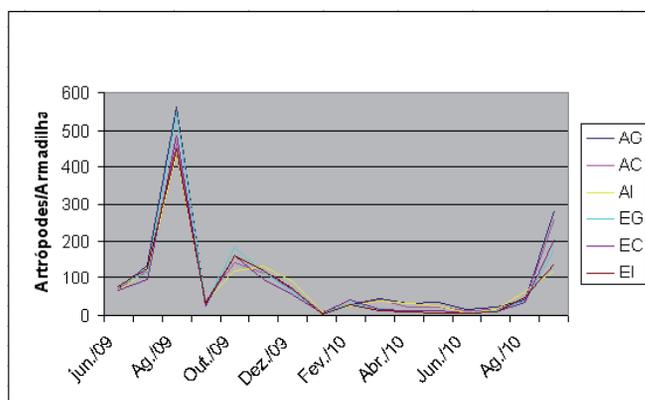


Figura 1. Flutuação mensal de artrópodes em diferentes ambientes estudados no Sistema Aleias – Cana

Fonte: Elaboração dos autores.

O cálculo da porcentagem de participação de cada ordem foi realizado com base no total de espécimes capturados em dezesseis coletas mensais, tanto nas aleias das diferentes espécies florestais como nas faixas entre as aleias, cultivadas com a cultura de cana-de-açúcar. Esses dados estão na Tabela 2. Com base nesses resultados observa-se que o número de artrópodes coletados foi em média um pouco maior nas aleias de árvores nativas em relação às áreas entre as aleias, cultivadas com cana-de-açúcar, mas essas diferenças são relativamente pequenas. Apesar disso, essas diferenças são detectáveis quando se estuda as semelhanças e dessemelhanças entre ambientes diferentes através de bioindicadores. Por meio de Análise Multivariada (Figura 2), quando se considera a distância euclidiana de 80% (eixo y), entre os ambientes estudados, observa-se que é possível detectar dois agrupamentos distintos na área experimental, sendo um constituído pelas aleias de árvores nativas e outro constituído pelas faixas, entre as aleias cultivadas com cana-de-açúcar. No primeiro grupo observa-se a similitude (eixo x) entre as aleias de Cedro e de Ipê, com a proximidade da Aleia de Guapuruvu. No segundo grupo observa-se a similitude da Entre-Aleia de Cedro com a Entre-Aleia de Ipê, com proximidade da Entre-Aleia de Guapuruvu.

Tabela 2. Número médio de artrópodes/armadilha (N.^o) e Porcentagem de Participação (%) dos espécimes capturados no primeiro ciclo da cana-de-açúcar nos diversos ambientes estudados, no sistema aleias/cana, no período entre 23/06/09 a 23/09/10, Araras – SP

RDENS	Ambientes amostrados													
	AG		AC		AI		EG		EC		EI		TOTAL	
	q	%	q	%	q	%	q	%	q	%	q	%	q	%
oleoptera	0,0	,61	4,5	,76	3,6	,29	8,4	,67	2,2	,22	0,6	,17	79,3	,29
imenoptera	47,9	0,95	58,4	7,82	33,6	7,60	34,9	6,32	87,8	4,35	73,8	3,42	436,4	6,93
iptera	54,6	7,50	74,9	0,35	00,6	0,33	003,9	9,75	14,4	9,37	19,4	0,97	467,8	4,46
emiptera ¹	,0	,54	,5	,52	0,0	,75	,8	,19	,0	,23	,5	,27	5,8	,42
emiptera ²	2,8	,59	0,8	,26	7,9	,87	4,8	,20	1,3	,45	5,5	,83	83,1	,70
ermaptera	,4	,08	,5	,10	,1	,08	,3	,02	,6	,05	,8	,14	,7	,08
europtera	,0	,12	,5	,10	,8	,06	,8	,13	,9	,07	,0	,08	,0	,09
epidoptera	1,4	,69	0,5	,72	,9	,52	,7	,40	,1	,62	,3	,56	9,9	,59
rtoptera	,4	,27	,9	,41	,4	,41	,7	,19	,0	,31	,7	,29	6,1	,31
ranae	4,6	,88	0,0	,69	2,5	,94	,5	,59	0,3	,79	,8	,76	5,7	,77
lattod.	,6	,04	,0	,00	,1	,01	,3	,02	,3	,02	,0	,00	,3	,02
sopt.	,1	,01	,1	,01	,1	,01	,1	,01	,1	,01	,3	,02	,8	,01
carinae	,3	,02	,3	,02	,3	,02	,4	,03	,8	,06	,5	,04	,6	,03
ollemb.	54,9	,33	24,4	0,86	29,9	,79	2,1	,31	1,6	,71	5,6	,29	92,5	,99
hysanop.	,4	,39	,8	,40	,3	,32	,7	,19	,5	,27	,3	,25	6,0	,31
TOTAL	660,3	00,0	449,8	00,0	327,0	00,0	439,3	00,0	308,7	00,0	295,4	00,0	482,0	00,0
	Média artrópodes/armadilha. =						Média artrópodes/armadilha =							
	1479,0						1347,8							

AG = Aleia de Guapuruvu;

EG = Entre Aleias de Guapuruvu;

AC = Aleia de Cedro;

EC = Entre Aleias de Cedro;

AI = Aleia de Ipê;

EI = Entre Aleias de Ipê.

Hemiptero¹ = Subordem Heteroptera

Hemiptero² = Subordens Sternorrhyncha + Auchenorrhyncha

Fonte: Elaboração dos autores.

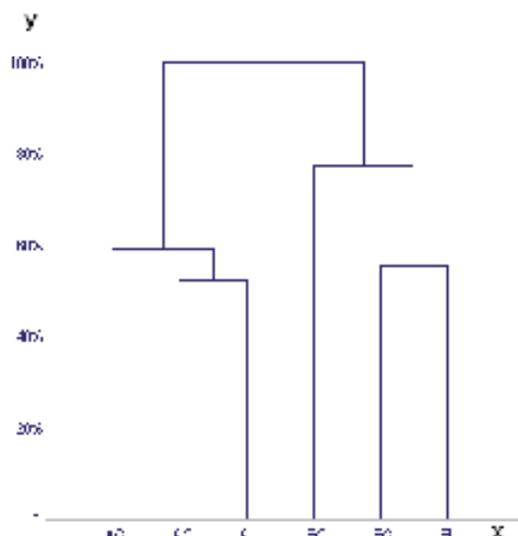


Figura 2 – Porcentagem de similaridade da população de artrópodes nos ambientes estudados.

AG = Aleia de Guapuruvu; EG = Entre Aleias de Guapuruvu;

AC = Aleia de Cedro; EC = Entre Aleias de Cedro;

AI = Aleia de Ipê; EI = Entre Aleias de Ipê.

Obs.: As distâncias foram normalizadas em termos relativos à maior distância calculada.

Fonte: Elaboração dos autores.

No dendrograma acima, pode-se observar que ao traçar uma linha de Fenon a 65%, constata-se que, de seis ambientes distintos, os artrópodes promovem como se fossem três ambientes, ou seja, os ambientes estão se tornando similares entre si e estão submetidos às mesmas condições edáficas e climáticas, é importante saber se ocorrem interferências recíprocas deletérias entre eles, pelo menos aquelas passíveis de serem percebidas pela artropofauna. Assim sendo, foi considerado o nível de diversidade de insetos inimigos naturais, constatados em cada armadilha, ao longo dos meses de observação.

Na Tabela 3 estão contidas as cinco ordens e as dezessete famílias de possíveis predadores e parasitoides constatados nos levantamentos mensais. Esses números sugerem uma grande e diversificada atividade desses importantes agentes biológicos nos ambientes estudados.

Tabela 3. Relação de ordens e famílias de possíveis predadores e parasitoides capturados na área experimental.

Ordem	Famílias de Possíveis Parasitoides	Famílias de Possíveis Predadores
Hymenoptera	Diapriidae	Sphecidae
"	Braconidae	Pompilidae
"	Figitidae	Crabonidae
"	Ichneumonidae	Encyrtidae
"	Scelionidae	Berthylidae
"	Megaspilidae	-
"	Chalcididae	-
Diptera	Tachinidae	Dolichopodidae
Coleoptera	-	Coccinellidae
Neuroptera	-	Chrysopidae
Dermaptera	-	Forficulidae

Fonte: Elaboração dos autores.

Na Tabela 4 estão contidos os dados da diversidade de famílias de inimigos naturais observada em cada armadilha no período de dezesseis meses de coletas em todos os ambientes estudados. Nessa tabela, além dos dados numéricos, é considerada a posição relativa de cada armadilha em condição de campo. Através da Análise Multivariada desses dados, (Figura 3) pode ser observado que as atividades benéficas da entomofauna foram generalizadas, mas não iguais. Considerando uma distância euclidiana de 80%, observamos dois agrupamentos distintos, ou seja, as Aleias de Ipê estão isoladas dos demais ambientes. Quando se considera uma distância menor, em torno de 30%, podemos identificar quatro grupos: a) Aleias de Guapuruvu e Entre-Aleias de Ipê; b) Aleias de Cedro e Entre-Aleias de Cedro; Entre-Aleias de Guapuruvu (isolado) e c) Aleia de Ipê (isolado).

Quando se consideram as similitudes entre esses ambientes, observa-se uma curiosa alternância entre as Aleias e as Entre-Aleias, sugerindo que as atividades dos inimigos naturais, embora aparentemente aleatória e generalizada, foram influenciadas pela natureza específica de cada um. A Figura 4 ilustra essas idiosincrasias representadas pelos picos e vales da biodiversidade em ambientes contíguos. Por outro lado, a grande representatividade desses agentes (dezessete famílias) sugere que não houve comprometimento deletério ao ambiente misto formado pelas faixas contendo as linhas de árvores e a cultura de cana-de-açúcar, podendo ter havido inclusive benefícios mútuos. As Figuras 5, 6 e 7 ilustram os dados contidos na Tabela 4. Podemos observar maior biodiversidade nas aleias de Cedro e nas entre-aleias de Guapuruvu, respectivamente. Quando se considera as faixas contendo as aleias + entre-aleias, para cada espécie de árvore estudada, observa-se um leve gradiente com valores de diversidade decrescente para as faixas de cana mais as espécies de árvores Guapuruvu, Cedro e Ipê, respectivamente. Embora incipientes, esses resultados podem sugerir que a escolha das espécies vegetais nativas destinadas a compor ambientes mistos em sistemas árvores cana, devam também considerar incrementos ambientais advindos de cada combinação.

Tabela 4. Biodiversidade de Inimigos Naturais observadas nos ambientes estudados em nível de família

Armadilha	Guapuruvu	Cedro	Ipê			
	A1	A2	A3	A4	A5	A6
Aleia A	2	6	2	3	2	4
Entre Aleia	2	5	2	3	2	4
	5	2	2	6	2	5
Aleia B	4	4	4	5	2	4
Entre Aleia	5	5	2	2	2	5
	2	6	6	2	6	5
Aleia C	2	2	2	5	4	2
Entre Aleia	2	6	5	5	2	2
	5	5	4	4	3	2
Aleia D	5	2	4	5	3	2
Total Aleias	27	30	23			
Total E.Aleias	50	43	40			
Total A+EA	77	73	63			
Md. Aleias	3,38	3,75	2,88			
Md. E. Aleias	4,17	3,58	3,33			
Md. A+EA	3,85	3,65	3,15			

A1,A2,A3,A4,A5,A6 - linhas de armadilhas

Fonte: Elaboração dos autores

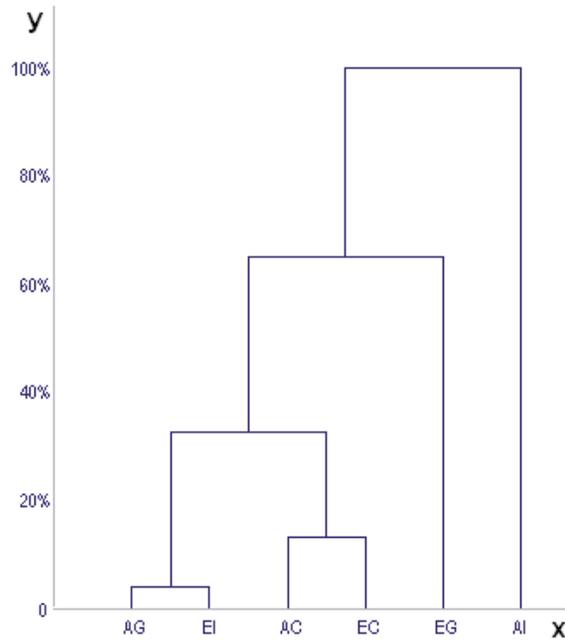


Figura 3. Porcentagem de similaridade na biodiversidade de famílias de inimigos naturais entre os ambientes estudados

Obs.: As distâncias foram normalizadas em termos relativos à maior distância calculada

AG = Aleia de Guapuruvu; AC = Aleia de Cedro; AI = Aleia de Ipê; EG = Entre Aleias de Guapuruvu; EC = Entre Aleias de Cedro; EI = Entre Aleias de Ipê.

Fonte: Elaboração dos autores

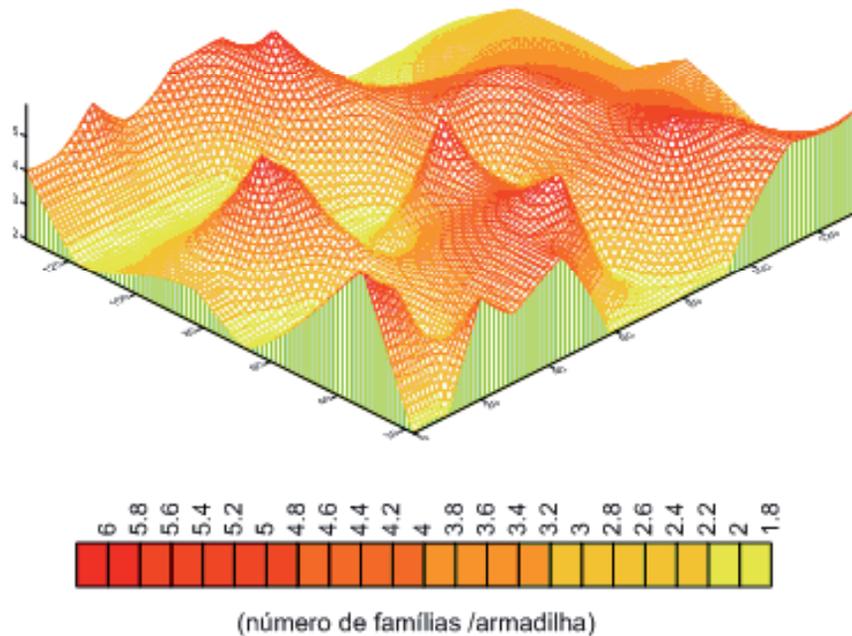


Figura 4. Distribuição espacial dos inimigos naturais nos ambientes com base na diversidade de famílias observada/armadilha

Fonte: Elaboração dos autores

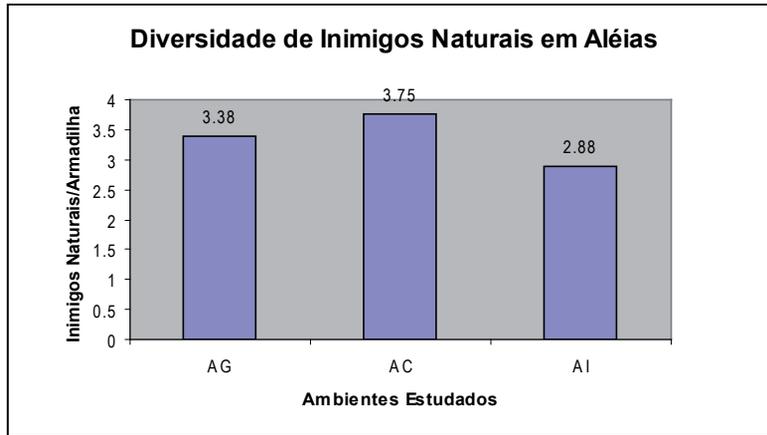


Figura 5. Número médio de famílias de possíveis predadores e parasitoides observadas em aleias de Guapuruvu (AG); Cedro (AC) e Ipê (AI) entre 23/06/09 a 23/09/10, Araras – SP.

Fonte: Elaboração dos autores

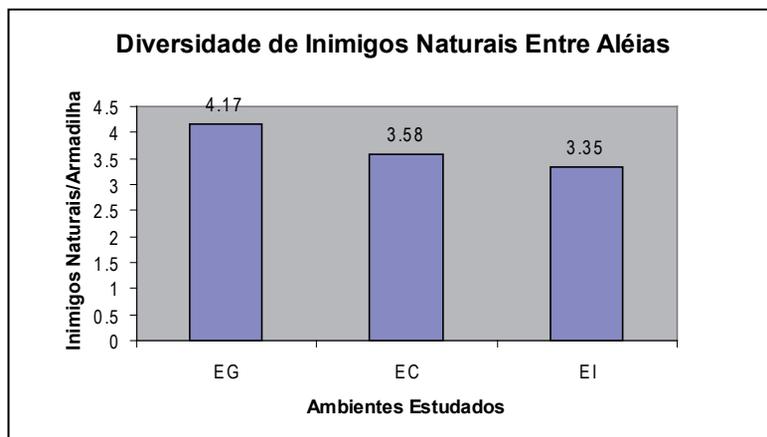


Figura 6. Número médio de famílias de possíveis predadores e parasitoides observadas nas faixas de cana-de-açúcar entre as aleias de Guapuruvu (AG); Cedro (AC) e Ipê (AI) entre 23/06/09 a 23/09/10, Araras – SP.

Fonte: Elaboração dos autores

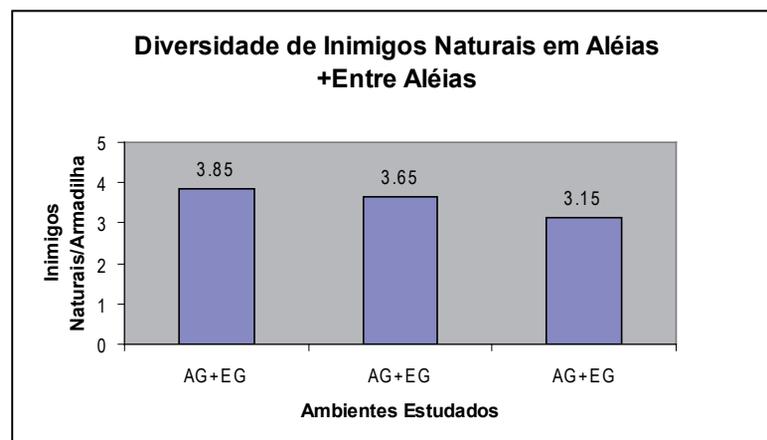


Figura 7. Número médio de famílias de possíveis predadores e parasitoides observadas nas faixas formadas por cana-de-açúcar mais as aleias de Guapuruvu (AG); Cedro (AC) e Ipê (AI) entre 23/06/09 a 23/09/10, Araras – SP.

Fonte: Elaboração dos autores

4 Conclusão

Com base nos resultados obtidos através da análise da artropofauna bioindicadora conclui-se que:

a) Não ocorreram interações antagônicas entre os componentes do sistema aleias de árvores nativas e cultura da cana-de-açúcar quando se considera a população artrópode em geral.

b) O sistema estudado apresentou importante atividade de entomofauna benéfica em todos os extratos sugerindo tendências de formação de um ambiente complexo e equilibrado.

c) O sistema aleias-cana parece apresentar interações benéficas mútuas quando considerado a presença da população de artrópodes parasitoides e predadores, o que potencializa a ocorrência de controle biológico natural de pragas.

Action bio indicator of arthropod populations in sugarcane planted between alleys of native forest species

Abstract

The presence of tree sin alley cropping system with a culture, brings direct and indirect benefits, such as erosion control and maintenance of soil fertility, increase biodiversity and diversifying production. Arthropods are numerous and can produce several generations in a short period of time, responding to disturbances in the resources of their habitat, and changes in structure and function of ecosystems. The objective of this study is to evaluate environmental influences this behavior of agroecosystems through insect fauna. In the experimental area, were planted guapuruvu, cedar and ipê-amarelo, alley cropping system. The sugar cane variety planted was RB935744. The alleys were the lines of sugar cane, given the objective of implanting in a sugarcane plantation trees as secondary culture. To this end, we studied the fluctuation of arthropod over time, using traps yellow tray installed in the alleys and in the ranges of sugar cane cultivation. Arthropods caught were separated, counted and identified in the order. The fluctuation of arthropods through out the period were similar in both alley sand in cane sugar. The system alleys sugar cane appears to mutual beneficial interactions when considering the presence of arthropods parasitoids and predators, which enhances the occurrence of natural biological control of pests.

Key words: Alleys. Arthropods. Native trees. Sugarcane.

Referências bibliográficas

AYRES, M. et al. A.S.S. **BioEstat- Aplicações Estatísticas nas Áreas das Ciências Bio-Médicas**. Belém. 2007. 363p.

CARVALHO, A.O.R. **Análise faunística de coleóptero coletados em plantas de *Eucalyptus rophylla*-BLAK e *E. saligna*S.M.** 1984, 105 f. Dissertação (Mestrado) Piracicaba, SESALQ/USP, 1984.

CASTILHO, H. J. et al. Efeito ambiental de árvores nativas plantadas em sistema de aleias na cultura de soja. In: Congresso Científico Uniararas, 5., **Anais...**, Araras, sp. v. 1. p. 122-1328, 2010.

COSTA, E.C. Índice e porcentagem de similaridade para entomofauna da Bracatinga (*Mimosa scabrella*, Benth.). **Ciências Florestais Quebracho**, n.2, p.64-70, 1994.

CAZOTTOLOPES, B.G. **Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do alto do Jequitinhonha**, 36 f. Monografia de (Graduação) – EAF/ Inconfidentes, MG, 2008.

FIORILLO, C.A.L. **Levantamento da entomofauna edáfica e de voo baixo em diferentes condições ambientais na sub-bacia do Rio dos Cocos no município de Januária.** MG. 2008. P38. EAF / Inconfidentes – MG.

KAYA, B.; NAIR, P.K.R. Soil fertility and crop yields under improved fallow systems in Southern Mali. **Agroforestry Systems**, The Netherlands, v.52, p.111,2001.

MAC GEORCH, M.A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bio indicators. **Biology Review**, v.73, p. 181-201, 1998.

MACDICKEN, K.G. e VERGARA, N.T. Introduction to agroforestry. In: MACDICKEN, K.G. e VERGARA (Eds.). **Agroforestry: classification and management.** New York: John Wiley e Sons, 1990. p. 01-30.

NAIR, P.K.R. **An Introduction to Agroforestry.** Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, The Netherlands, 1993.

NEVES, C.M.L. **Análise de vegetação e da entomofauna de coleópteros ocorrentes em fragmentos de floresta serrana de brejo de altitude no Estado da Paraíba.** 2006, 133 f. Dissertação (Mestrado) – UFP – Paraíba, 2006.

SANTOS, C.P.; RESTILHO, R.M.; MARTINELLO, J.P. Abundância de riqueza da entomofauna de uma área natural do norte do Rio Grande do Sul. In: congresso de Ecologia do Brasil, 7., 2007, Caxambu, MG. **Anais...** Caxambu, MG, 2007.

SILVEIRA NETO, S. et al. Manual de **Ecologia dos Insetos.** Piracicaba: Editora Agronômica Ceres, 1976.419p.

_____. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Sci. Agric.**, Piracicaba, 52, n.1, p. 9-15, jan.-abr.1995.

SINGH, R.P.; C.K. ONG; N. SAHARAN. Above and below ground interactions in alley cropping in semi-arid India. **Agroforestry Systems**, n.9, p. 259-274, 1989.

SOUTHWOOD, T.R.E. **Ecological Methods.** London: Chapman and Hall., 1971, 391 p.

VALENTIN, J.L. **Ecologia numérica: uma introdução à análise multivariada de dados ecológicos.** Rio de Janeiro: Interciência, 2000. 117 p.

YOUNG, A. **Agroforestry for soil conservation.** Wallingford: CAB International, 1994, 276p.

Histórico editorial

Recebido: 15/05/2013

Avaliação e copidesque: 27/05/2013 a 21/10/2013