

ESTUDO ENTOMOFAUNÍSTICO COMPARATIVO DO SISTEMA AGROFLORESTAL CACAU-CABRUCA E MATA ATLÂNTICA NO SUL DA BAHIA*

Eduarda M. Malheiros, Diego C. Silva, Vanessa da S. G. Silva e Márlon Paluch

UFRB, Laboratório de Sistemática e Conservação de Insetos (LASCI); Programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias,
Rua Rui Barbosa, 710, 44380-000, Cruz das Almas, Bahia, Brasil. eduarda_malheiros@hotmail.com;
dcsilva089@gmail.com; vanessagomes_sillva@hotmail.com; marlonpaluch@gmail.com

*Parte da dissertação do primeiro autor - Mestrado em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Recôncavo da Bahia-UFRB.

O sistema agroflorestal (SAF), enquadrava-se nas melhores alternativas de produção em consonância com a conservação da biodiversidade. Representando uma parcela significativa da fauna encontrada no SAF, foi estudada a diversidade de paurometábolos em duas áreas na Bahia: uma reserva de Mata Atlântica na Estação Ecológica Estadual de Wenceslau Guimarães (EEEWG) e uma área de SAF cacau-cabruca, no município de Ibirapitanga. Foram realizadas seis coletas, com duas noites de duração cada, com uma triplicata de armadilhas “Luiz de Queiroz” em cada área, totalizando 432 horas/armadilha/ambiente. Foram coletados 5.077 indivíduos, sendo 2.747 na EEEWG e 2.330 no SAF. Constatou-se o índice Riqueza de 150 morfoespécies na EEEWG e 143 no SAF respectivamente. Na EEEWG os índices encontrados foram: $H' = 1,5414$, $J = 0,7037$ e $Dbp = 0,2113$. No SAF, maior índice $H' = 1,6354$, $J = 0,7566$ e menor $Dbp = 0,1199$. Nos dois ambientes, as famílias de maior representatividade foram respectivamente Nabidae, Termitidae e Tettigoniidae, enquanto que no SAF as famílias de maior representatividade foram Cicadellidae, Termitidae e Tettigoniidae. Estatisticamente a diversidade de insetos não diferiu entre as áreas, evidenciando potencial do SAF cacau-cabruca na conservação da entomofauna. Essas análises correspondem ao primeiro estudo de diversidade de insetos paurometábolos realizado em SAF cacau-cabruca no estado da Bahia.

Palavras-chave: paurometábolos, diversidade, *Theobroma cacao* L., conservação.

In agroforestry system, locally known as cacao-cabruca, considered one of the best production alternatives for biodiversity conservation. This study evaluated the diversity of paurometabolous insects, a significant portion of the fauna found in Atlantic Forest areas. Two areas on the southern coast Bahia were sampled: primary Atlantic Forest in Estação Ecológica Estadual de Wenceslau Guimarães and an cacao-cabruca agroforestry system (CCAS), in the municipality of Ibirapitanga. Insects were captured using the “Luiz de Queiroz” trap, triplicate in each area, two nights per month, totaling 432 hours / trap in each locality. We sampled a total of 5,077 insects, 2,747 in EEEWG and 2,330 in the CCAS, belonging to 150 morphospecies in EEEWG and 143 in the CCAS. In EEEWG indexes were: $H' = 1.5414$, $J = 0.7037$ and $Dbp = 0.2113$. In CCAS, higher rate $H' = 1.6354$, $J = 0.7566$ and lower $Dbp = 0.1199$. The two locations, the families most representative were respectively Nabidae, Termitidae and Tettigoniidae. In CCAS Cicadellidae, Termitidae and Tettigoniidae. Statistically insects diversity did not differ between areas, providing evidence of the potential of CCAS in insect conservation. These analyzes correspond to the first insect diversity study in cacao-cabruca in the state of Bahia.

Key words: paurometabolous, diversity, *Theobroma cacao* L., conservation.

Introdução

Apesar da degradação sofrida, no estado da Bahia, a Mata Atlântica teve sua antropização inicialmente ligada à implantação da cultura do cacaueiro, inserida no interior da floresta ou em áreas abertas entre as árvores (Tavares, 1979). Entretanto, com o passar dos anos a antropização decorrente desse método foi minimizada devido ao aperfeiçoamento das técnicas de cabruca, causando menos impacto à vegetação e às inter-relações existentes (Setenta et al., 2005), o que proporciona um bom estado de conservação de árvores nativas devido ao sistema agroflorestal cacau-cabruca (Lobão e Valeri, 2009).

No estado da Bahia, a região cacauíra ocupa uma área em torno de 10.000 Km², dos quais cerca de 680.000 ha, 70%, correspondem a plantio estabelecido sob a sombra de árvores nativas da floresta original. Comparando-se à agricultura convencional, utilizadas de forma intensiva, o sistema cabruca enquadra-se nas melhores alternativas de produção para conservação da biodiversidade, vindo a funcionar como corredor entre remanescentes florestais. Contudo, são poucos os trabalhos realizados tentando mensurar o potencial conservacionista deste SAF (Garcia e Silveira-Neto, 1980; Bicelli et al., 1989; Fowler et al., 1998; Lobão et al., 2004; Lobão e Valeri, 2009).

Considerando-se os aspectos socioambientais, o método de sistema cabruca favorece a conservação de espécies arbóreas ameaçadas de extinção como pau-brasil (*Caesalpinia echinata*, Lam) (Fabaceae) e a jacarandá-da-bahia (*Dalbergia nigra*, Vell) (Fabaceae). Possibilitando a conservação de remanescentes da Mata Atlântica, tornando-se de forma ecológica, o melhor meio de utilização do solo em clima tropical, favorecendo a produção de cacau e prestando um serviço ambiental (Lobão et al., 2004).

Mesmo que o SAF cacau-cabruca seja considerado um dos sistemas capaz de manter e conservar populações em seu habitat natural, mudanças mínimas ocorrida nos biomas podem alterar a diversidade presente. Assim, identificar os elementos da diversidade biológica e monitorar suas mudanças favorece o conhecimento da composição faunística e da estrutura florestal (Lobão e Valeri, 2009), possibilitando comparar e monitorar a composição da fauna presente em áreas de cultivo de SAF cacau-cabruca à fauna presente

em áreas de conservação da Mata Atlântica.

A entomofauna é bastante diversificada em SAF's onde o cacaueiro é a cultura âncora. Dentre os componentes da entomofauna, os paurometábolos representam uma parcela significativa, por exemplo, a ordem Hemiptera (Heteroptera, Auchenorrhyncha e Sternorrhyncha) que é representada por várias famílias, podem compor 30% das espécies, o que pode ser comparado a grupos megadiversos como a ordem Coleoptera (Bicelli et al., 1989). Dentre os grupos de interesse agronômico, algumas das principais pragas do cultivo do cacau são representadas por paurometábolos, como algumas espécies do gênero *Monalonion* Herrich-Schaeffer (Hemiptera: Miridae) que pela ação da herbivoria interna por sucção, provocam a queda dos frutos e seca dos ponteiros do cacaueiro (Gallo et al., 2002).

Diante da representatividade econômica e conservacionista do SAF cacau-cabruca no litoral sul da Bahia (Piasentin e Saito, 2012), torna-se necessário inventariar e conhecer as espécies presentes nesse ecossistema. Desta forma, estudos de diversidade de insetos comparando regiões de Mata Atlântica com o SAF cacau-cabruca podem auxiliar no conhecimento de populações, espécies pragas, e bioindicadores de habitats, possibilitando testar a real viabilidade deste SAF para conservação da fauna do litoral sul da Bahia, objetivo desse estudo.

Material e Métodos

Áreas amostradas

Área 01

Caracterizada como uma Área Prioritária para Conservação (APC), a Estação Ecológica Estadual de Wenceslau Guimarães (EEEWG), localizada no município de Wenceslau Guimarães-BA, possui atualmente uma extensão de 2.418 hectares de floresta protegida, integrada ao ecossistema com domínio fitogeográfico da Mata Atlântica (Riqueira et al., 2012). A precipitação pluviométrica anual varia entre 800-1.500mm e a temperatura média entre 22° a 25,5°C (Bahia, 2010).

Área 02

A área de cacau-cabruca localiza-se no município de Ibirapitanga, litoral sul, região cacauíra do Estado

da Bahia, está inserida no corredor central da Mata Atlântica. Conhecida como centro de endemismo essa região é considerada área prioritária para conservação da biodiversidade (Myers, 1986).

Com formação vegetal caracterizada como floresta ombrófila densa (Veloso et al. 1991), possui clima quente e úmido, com ausência de estação seca. A região apresenta precipitação superior a 1.300 mm por ano, temperatura média entre 21,4 e 25,4°C e umidade relativa do ar entre 82 e 89% (Lobão e Valeri, 2009).

Segundo Piasentin e Saito (2012) o município de Ibirapitanga possui uma das maiores áreas de SAF cacau-cabruca totalizando 10.637,00 ha. Em concordância com a Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira (CEPLAC), junto ao escritório local do município de Ubatã, o estudo foi realizado na Fazenda Timbira, com uma área de 785 ha de SAF cacau-cabruca.

Amostragem, preparação e identificação taxonômica do material coletado

Foram realizadas simultaneamente nas duas áreas seis coletas entre outubro de 2013 a março de 2014. A coleta mensal compreendia duas noites consecutivas. O esforço de captura total foram de 12 noites por sítio de amostragem. As capturas foram efetuadas entre às 18:00-06:00h do dia subsequente (12h), totalizando esforço amostral de 432h armadilha em cada área.

Em cada área amostrada, os insetos foram atraídos por uma triplicata de armadilha “Luiz de Queiroz”. Cada armadilha foi distribuída em transecto em trilhas no interior das áreas amostrais com distância mínima de 200m, iluminada por lâmpada fluorescente branca de 15 watts e 100 volts alimentada por uma bateria automotiva.

Os insetos atraídos pelas armadilhas foram aprisionados e sacrificados em recipiente contendo álcool a 70%. Os exemplares capturados foram transportados para o Laboratório de Sistemática e Conservação de Insetos, onde foram triados e identificados. Para composição da coleção de referência, parte do material foi devidamente montado, etiquetados e conservado em armários entomológicos do LASCI, Setor de Ciências Biológicas, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas-BA, o restante do material permaneceu acondicionado e conservados em álcool 70%. A identificação seguiu Triplehorn e Johnson (2011).

Análise dos dados

Para os estudos faunísticos foram utilizados os parâmetros de Frequência, Constância, índice de diversidade Shannon-Wiener (H') (calculado com logaritmo na base 10), equitabilidade (J), dominância de Berger & Parker (Dbp) e o Coeficiente de Morisita-Horn.

A Frequência foi calculada pelo percentual de cada família, em número de indivíduos com relação ao total coletado. A constância foi calculada através da formula $C = P \times 100 / N$, onde C = Porcentagem de constância, P = Número de coletas contendo a família e N = Número total de coletas efetuadas.

Para categorizar as famílias conforme a Constância, Silveira et al. (1976) consideram as famílias com 25% do total de coletas como accidental, entre 25% e 50% como acessória e acima de 50% como constante.

Para o cálculo da diversidade de Shannon-Wiener, equitabilidade e dominância de Berger & Parker fez-se uso do programa DivEs v2.0.

Para calcular a semelhança entre as áreas foi realizada análise do Coeficiente de Morisita cuja fórmula é $M = 2 \sum n_1 n_2 / (1 + 2) N_1 N_2$ que indica a relação entre os locais quanto à estrutura de comunidade (dados de riqueza e abundância).

Resultados e Discussão

Foram coletados um total de 5.077 insetos, distribuídos em seis ordens, 40 famílias e 193 morfoespécies. Destes, 2.747 foram capturados na EEEWG e 2.330 no SAF cacau-cabruca. Os exemplares estão distribuídos entre as ordens Blattodea, Dermaptera, Hemiptera, Mantodea, Isoptera e Orthoptera. Das 193 morfoespécies capturadas, 51,54% (100) foram comuns às duas áreas, 25,77% (50) foram coletadas apenas na EEEWG e 22,68% (44) exclusivas do SAF cacau-cabruca (Tabela 1).

Análise faunística da Estação Ecológica Estadual de Wenceslau Guimarães

Foram coletadas seis ordens e 33 famílias, perfazendo um total de 2.747 indivíduos e uma riqueza de S=150 morfoespécies (Tabela 2). O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 1,5414. A equitabilidade (J) foi de 0,7037, indicando que algumas

Tabela 1. Valores totais para ordens, famílias e morfoespécies coletadas na EEEWG em Wenceslau Guimarães-BA e no SAF cacau-cabruca, Ibirapitanga-BA. Representação geral das três morfoespécies de maior frequência e abundância relativa de cada família

Ordem/ Família/ (Nº Morfoespécies)	EEEWG	SAF	TOTAL
BLATTODEA (27)	N=325 (23 spp.)	N=162 (18 spp.)	487
Blattellidae (25)			
Blattellidae sp.05	15	50	65
Blattellidae sp.14	36	52	88
Blattellidae sp.15	107	6	113
Blaberidae (1)			
Blaberidae sp.01	-	1	1
Blattidae (1)			
Blattidae sp.01	4	-	4
DERMAPTERA (3)	N=19 (3 spp.)	N=25 (2 spp.)	44
Forficulidae (1)			
Forficulidae sp.01	14	19	33
Labiidae (1)			
Labiidae sp.01	1	6	7
Pygidicranidae (1)			
Pygidicranidae sp.01	4	-	4
HEMIPTERA (126)	N=1299 (97 spp.)	N=1701 (96 spp.)	3000
Auchenorrhyncha (66)			
Achilidae (3)			
Achilidae sp.01	17	19	36
Achilidae sp.02	8	-	8
Achilidae sp.03	78	166	244
Cercopidae (10)			
Cercopidae sp.02	37	5	42
Cercopidae sp.04	71	1	72
Cercopidae sp.06	41	-	41
Cicadellidae (23)			
Cicadellidae sp.05	16	41	57
Cicadellidae sp.09	22	121	143
Cicadellidae sp.12	7	47	54
Cicadidae (7)			
Cicadidae sp.01	39	8	47
Cicadidae sp.05	23	11	34
Cicadidae sp.07	1	76	77
Cixiidae (2)			
Cixiidae sp.01	5	11	16
Cixiidae sp.02	13	-	13
Derbidae (2)			
Derbidae sp.01	2	-	2
Derbidae sp.02	1	-	1
Dictyopharidae (3)			
Dictyopharidae sp.01	10	10	20
Dictyopharidae sp.02	1	11	12
Dictyopharidae sp.03	-	1	1
Flatidae (3)			
Flatidae sp.01	3	60	63
Flatidae sp.02	1	4	5
Flatidae sp.03	4	15	19
Fulgoridae (4)			
Fulgoridae sp.01	3	-	3
Fulgoridae sp.02	2	5	7
Fulgoridae sp.03	7	9	16

Tabela1: Continuação

Ordem/ Família/ (Nº Morfoespécies)	EEEWG	SAF	TOTAL
Kinnaridae (1)			
Kinnaridae sp.01	1	3	4
Membracidae (8)			
Membracidae sp.03	7	-	7
Membracidae sp.05	1	26	27
Membracidae sp.06	5	3	8
Heteroptera (60)			
Belastomatidae (1)			
Belastomatidae sp.01	-	6	6
Berytidae (1)			
Berytidae sp.01	-	1	1
Cydnidae (2)			
Cydnidae sp.01	12	3	15
Cydnidae sp.02	10	10	20
Coreidae (4)			
Coreidae sp.01	-	1	1
Coreidae sp.02	-	1	1
Coreidae sp.03	-	2	2
Hebridae (1)			
Hebridae sp.01	122	82	204
Hydrometridae (1)			
Hydrometridae sp.01	1	2	3
Leptopodidae (1)			
Leptopodidae sp.01	-	12	12
Lygaeidae (2)			
Lygaeidae sp.01	2	1	3
Lygaeidae sp.02	1	1	2
Miridae (5)			
Miridae sp.01	-	2	2
Miridae sp.02	6	1	7
Miridae sp.03	53	206	259
Nabidae (5)			
Nabidae sp.02	9	39	48
Nabidae sp.04	274	280	554
Nabidae sp.05	26	25	51
Pentatomidae (12)			
Pentatomidae sp.01	18	19	37
Pentatomidae sp.06	8	1	9
Pentatomidae sp.07	-	8	8
Pyrrhocoridae (1)			
Pyrrhocoridae sp.01	-	1	1
Reduviidae (17)			
Reduviidae sp.10	1	6	7
Reduviidae sp.16	-	9	9
Reduviidae sp.17	-	17	17
Rhyparochromidae (3)			
Rhyparochromidae sp.01	3	28	31
Rhyparochromidae sp.02	73	54	127
Rhyparochromidae sp.03	-	1	1
Scutelleridae (4)			
Scutelleridae sp.01	2	-	2
Scutelleridae sp.03	2	-	2
Scutelleridae sp.04	-	9	9

Tabela 1: Continuação

Ordem/ Família/ (Nº Morfoespécies)	EEEWG	SAF	TOTAL
ISOPTERA (2)	N=637 (2 spp.)	N=222 (2 spp.)	859
Kalotermitidae (1)			
Kalotermitidae sp.01	36	10	46
Termitidae (1)			
Termitidae sp.01	601	212	813
MANTODEA (7)	N=6 (4 spp.)	N=12 (4 spp.)	18
Mantidae (7)			
Mantidae sp.01	3	3	6
Mantidae sp.05	1	2	3
Mantidae sp.07	-	3	3
ORTHOPTERA (28)	N=461 (21 spp.)	N=208 (21 spp.)	669
Caelifera (3)			
Acrididae (1)			
Acrididae sp.01	-	4	4
Romaleidae (2)			
Romaleidae sp.01	6	6	12
Romaleidae sp.02	1	-	1
Ensifera (25)			
Gryllidae (12)			
Gryllidae sp.01	33	16	49
Gryllidae sp.02	53	9	62
Gryllidae sp.11	304	38	342
Gryllotalpidae (1)			
Gryllotalpidae sp.01	1	-	1
Tettigoniidae (12)			
Tettigoniidae sp.01	10	46	56
Tettigoniidae sp.04	4	11	15
Tettigoniidae sp.12	4	12	16
Total: 40 famílias	N = 2747 (150 spp.) ¹	N = 2330 (143 spp.) ²	N = 5077 (193 spp.) ³

¹Abundância (N) e número de Morfoespécies capturadas na EEEWG.

²Abundância (N) e número de Morfoespécies capturadas no SAF cacau-cabruca.

³Abundância (N) e número total de Morfoespécies capturadas.

espécies foram coletadas em número superior às demais. A dominância de Berger-Parker (D_{bp}), que expressa a importância relativa das espécies mais abundantes, correspondeu a 0,2113, em função da alta dominância de hemípteros, que apresentou frequência entomofaunística de 45,62% (Tabela 2). Na fauna de hemípteros a representatividade das subordens Heteroptera e Auchenorrhyncha são similares, apesar do grupo de cigarras e cigarrinhas apresentarem maior riqueza. A família Nabidae foi a mais dominante com abundância relativa de 24,56% dentre os hemípteros, apresentando uma morfoespécie dominante (85,89%) entre as cinco coletadas. Sánchez (2011) salienta que algumas famílias de hemípteros quando presente em

grande quantidade tornam-se limitadores da produtividade floral devido seus hábitos alimentares.

Ocorrentes nas áreas tropicais e temperadas, a ordem Isoptera, com mais de 1.900 espécies, foi a segunda mais representativa na EEEWG. Com abundância relativa de 94,95% dentre a ordem, a família Termitidae destacou-se. Com cerca de 75% das espécies conhecidas, Termitidae é considerada a família mais abundante (Triplehorn e Johnson, 2011).

Dentre os ortópteros a família Gryllidae apresentou maior frequência (14,91%), seguida por Tettigoniidae (6,29%), Romaleidae (1,52%) e Gryllotalpidae (0,22%). A fauna de ortópteros foi dominada por representantes da subordem Ensifera, sendo coletados apenas uma

Tabela 2. Distribuição de famílias, morfoespécies, número total de indivíduos e presença das famílias nos meses de coletas com relação aos índices faunísticos Frequência e Constância na EEEWG, Wenceslau Guimarães (BA), de outubro de 2013 a março de 2014.

Ordens	Nº de Famílias	Nº de Morfoesp.	Nº de indiv.	Nº de coletas	F %	F	C
Blattodea	2	23	325	5	11,42		W
	Blattelidae	22	321	5	11,28	MF	W
	Blattidae	1	4	4	0,14	PF	W
Dermaptera	3	3	19	4	0,66		W
	Forficulidae	1	14	4	0,49	PF	W
	Labiidae	1	1	1	0,03	PF	Z
	Pygidicranidae	1	4	2	0,14	PF	Y
Hemiptera	21	97	1299	6	45,62		W
Auchenorrhyncha	Achilidae	3	103	5	3,62	F	W
	Cercopidae	9	190	4	6,68	F	W
	Cicadellidae	21	175	4	6,15	F	W
	Cicadidae	7	100	4	3,52	F	W
	Cixiidae	2	18	5	0,63	PF	W
	Derbidae	2	3	1	0,1	PF	Z
	Dictyopharidae	2	11	3	0,39	PF	Y
	Flatidae	3	8	3	0,28	PF	Y
	Fulgoridae	3	12	4	0,42	PF	W
	Kinnaridae	1	1	1	0,03	PF	Z
	Membracidae	6	16	4	0,56	PF	W
Heteroptera							
Heteroptera	Cydnidae	2	22	5	0,77	PF	W
	Hebridae	1	122	2	4,29	F	Y
	Hydrometridae	1	1	1	0,03	PF	Z
	Lygaeidae	2	3	2	0,1	PF	Y
	Miridae	3	60	5	2,1	F	W
	Nabidae	5	319	4	11,21	MF	W
	Pentatomidae	7	34	5	1,19	F	W
	Reduviidae	13	21	6	0,74	PF	W
	Rhyparochromidae	2	76	3	2,67	F	Y
	Scutelleridae	2	4	2	0,14	PF	Y
Isoptera	2	2	637	4	22,39		W
Isoptera	Kalotermitidae	1	36	2	1,26	F	Y
	Termitidae	1	601	4	21,13	MF	W
Mantodea	1	4	6	3	0,21		Y
Mantodea	Mantidae	4	6	3	0,21	PF	Y
Orthoptera	4	21	461	5	16,2		W
Ensifera	Caelifera						
	Romaleidae	2	7	3	0,24	PF	Y
	Ensifera						
Ensifera	Gryllidae	10	424	5	14,91	MF	W
	Gryllotalpidae	1	1	1	0,03	PF	Z
	Tettigoniidae	8	29	5	1,02	F	W
Total	33	150	2747	6	100		

F = Frequência (%). C = Constância (%). MF = Muito frequente (> 10%). F = Frequentes (1 a 10%). PF = Pouco frequente (< 1%). W = Constante (>50%). Y = Acessória (25 a 50%). Z = Acidental (<25%).

subfamília de Caelifera (Romaleidae) (n=7), situação esperada, pois a armadilha “Luiz de Queiroz” é utilizada para a captura de insetos noturnos, neste caso favorecendo a amostragem da subordem Ensifera (Triplehorn e Johnson, 2011). Uma morfoespécie de Gryllidae (Gryllidae sp.11) foi a mais abundante e dominante com abundância relativa de 66%.

Análise faunística da área de SAF cacau-cabruca

No SAF cacau-cabruca foram coleadas seis ordens, 36 famílias e 143 morfoespécies, e 2330 indivíduos (Tabela 3). O índice de diversidade de Shannon-Wiener foi de $H'=1,6354$, a equitabilidade de $J=0,7566$, estes, maiores no SAF, quando comparado a EEEWG. Consequentemente a dominância de $Dbp = 0,1199$ foi menor no SAF, justificado por uma distribuição mais homogênea da abundância entre as morfoespécies.

A ordem Hemiptera foi predominante com 1.299 exemplares coletados, seguidos das ordens Isoptera (637), Orthoptera (461), Blattodea (325), Dermaptera (19) e Mantodea (6). Bicelli (1983) estudando levantamento faunístico associado ao cacauceiro constatou entre os paurometábolos maior predomínio da ordem Hemiptera, salientando a importância do estudo dessa ordem para a cabruca, devido à grande representação de insetos nocivos ao cacauceiro. Cassino et al. (2004) também constatou maior abundância dessa grupo, principalmente Auchenorrhyncha (citado como Homoptera); salienta que para áreas de Mata os resultados de distribuição e abundância entre as ordens costumam serem similares.

Com relação à constância, das 33 famílias capturadas, 18 (54,55%) foram consideradas constantes, apresentando ocorrência em mais de três novilúpios. Com um percentual de 30,30%, 10 famílias foram consideradas acessórias. As demais cinco famílias foram consideradas accidentais correspondendo a 15,15%. O maior percentual de famílias constantes é característica da maior adaptação destas ao ambiente estudado. Sousa (2010) em estudo no Pará, obteve resultado similares quanto a constância das famílias.

As frequências das famílias coletadas na EEEWG (Tabela 2) variou de 0,03 a 21,13%. Em uma contagem geral, a família Termitidae apresentou a maior frequência (21,13%), com duas

morfoespécies, situação esperada pois Isoptera compreende ao grupo de paurometábolos eussociais, compreendendo o período de revoada da casta reprodutiva (reis e rainhas), evento representado por milhares de indivíduos muitas vezes oriundos do mesmo ninho, em busca de pareamento para composição de novos cupinzeiros (Triplehorn e Johnson, 2011), desta forma a frequência foi superior às apresentadas por Gryllidae (14,91%), Bllatellidae (11,28%) e Nabidae (11,21%). Das famílias restantes, 11 mostraram-se frequentes e as demais (21) obtiveram valores inferiores a 1% sendo consideradas pouco frequentes.

A ordem Hemiptera apresentou maior número de famílias capturadas (Tabela 2); sua frequência (45,62%) foi superior à das ordens Isoptera e Orthoptera, ambas com 22,39% e 16,20%. Quanto ao número de morfoespécies, os hemípteros também apresentaram maior destaque, representando 62,58% das morfoespécies, seguido por Blattodea (17,41%) e Orthoptera (13,547%). A maior frequência das famílias de hemípteros foram Nabidae (11,21%), Cercopidae (6,68%) e Cicadellidae (6,15%). Espécies da família Nabidae vêm sendo relatadas como predadores importantes para agroecossistemas a exemplo do gênero *Nabis* Latreille 1802, encontrados frequentemente em lavouras de soja (Bueno et al., 2012) (Figura 1).

A maior diversidade e equitabilidade no SAF e maior dominância da EEEWG, diferindo da hipótese formulada por Kruess e Tscharntke (2000) em que habitat heterogêneo é determinante na diversidade de espécies. Em contrapartida, Landis (1994) infere que habitats adjacentes a áreas de cultivo podem servir como fonte de alimentação ou de refúgio para presas e predadores. Assim, a maior diversidade encontrada no SAF, pode ser decorrente ao consórcio com a mata nativa, favorecendo tanto espécies associadas a Mata Atlântica quanto ao cacauceiro, demonstrando que famílias da ordem Hemiptera, são abundantes e constantes durante as coletas, pois apresentam espécies adaptadas à introdução do *Theobroma cacao*. Assim, áreas de mata podem ser consideradas reservatórios tanto de insetos pragas como de inimigos naturais (Giustolin et al. 2009).

A distribuição diferenciada das morfoespécies nos habitats avaliados permitiu identificar o sistema

Tabela 3. Distribuição de famílias, morfoespécies, número total de indivíduos e presença das famílias nos meses de coletas com relação aos índices faunísticos de frequência e constância na área de SAF cacau-cabruca, em Ibirapitanga (BA), de outubro de 2013 a março de 2014. Cruz das Almas (BA), 2016

Ordens	Nº de Famílias	Nº de Morfoesp.	Nº de indiv.	Nº de coletas	F %	F	C
Blattodea	2	18	162	6	6,94		W
	Blaberidae	1	1	1	0,04	PF	Z
	Blattellidae	17	161	6	6,9	F	W
Dermaptera	2	2	25	6	1,07		W
	Forficulidae	1	19	5	0,81	PF	W
	Labiidae	1	6	3	0,26	PF	Y
Hemiptera	25	96	1701	6	72,83		W
Auchenorrhyncha	Achilidae	2	185	5	7,91	F	W
	Cercopidae	5	16	5	0,68	PF	W
	Cicadellidae	18	358	6	15,35	MF	W
	Cicadidae	6	113	5	4,84	F	W
	Cixiidae	1	11	4	0,47	PF	W
	Dictyopharidae	3	22	4	0,94	PF	W
	Flatidae	3	79	6	3,38	F	W
	Fulgoridae	3	15	6	0,64	PF	W
	Kinnaridae	1	3	2	0,13	PF	Y
	Membracidae	7	38	6	1,63	F	W
	Belostomatidae	1	6	2	0,26	PF	Y
Heteroptera	Berytidae	1	1	1	0,04	PF	Z
	Cydnidae	2	13	3	0,56	PF	Y
	Coreidae	4	5	3	0,21	PF	Y
	Hydrometridae	1	2	1	0,08	PF	Z
	Leptopodidae	1	12	1	0,51	PF	Z
	Lygaeidae	2	2	2	0,08	PF	Y
	Miridae	4	211	5	9,03	F	W
	Nabidae	4	352	6	15,1	MF	W
	Pentatomidae	10	39	6	1,66	F	W
	Pyrrhocoridae	1	1	1	0,04	PF	Z
	Reduviidae	10	42	6	1,8	F	W
	Rhyparochromidae	3	83	6	3,55	F	W
	Scutelleridae	2	10	4	0,43	PF	W
	Hebridae	1	82	5	3,51	F	W
	Isoptera	2	222	5	9,51		W
Mantodea	Kalotermitidae	1	10	4	0,42	PF	W
	Termitidae	1	212	4	9,09	F	W
	Mantidae	4	12	5	0,51	PF	W
Orthoptera	4	21	208	6	8,91		W
Caelifera	Acrididae						
	Romaleidae	1	4	2	0,17	PF	Z
	Gryllidae	1	6	2	0,25	PF	Z
	Tettigoniidae	9	93	6	3,98	F	W
		10	105	6	4,51	F	W
Total	36	143	2.330	6	100		

F = Frequência (%). C = Constância (%). MF = Muito frequente (> 10%). F = Frequent (1 a 10%). PF = Pouco frequente (< 1%)
W=Constante (>50%). Y=Acessória (25 a 50%). Z=Acidental (<25%)

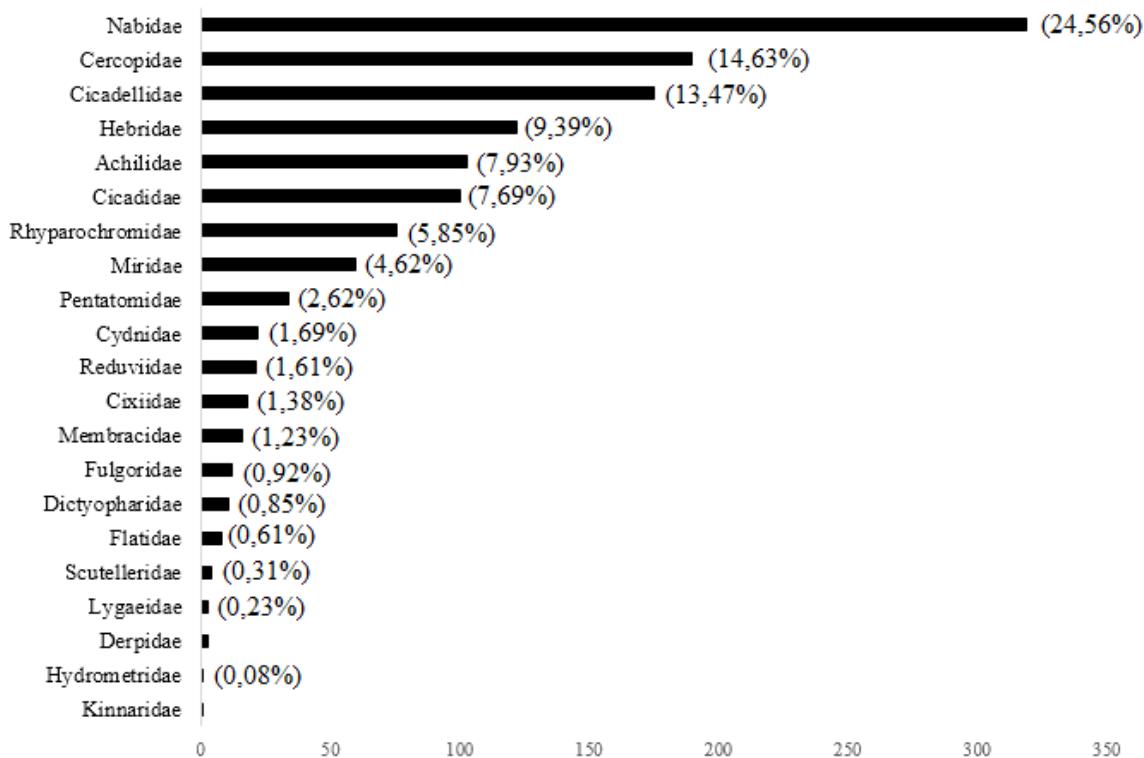


Figura 1. Valor percentual das famílias da ordem Hemiptera registradas na EEEWG, entre outubro de 2013 a março de 2014.

agroflorestal do litoral sul da Bahia, como o de maior diversidade e equitabilidade de espécies de insetos paurometábolos. Esta informação para Bahia era considerada uma lacuna, uma vez que a maioria dos trabalhos para esta região limita-se ao levantamento da entomofauna em cacaueiro, boa parte destes restringindo-se a análise de ordens específicas como Hymenoptera, Hemiptera e Coleoptera (Fowler, et al., 1998).

Dentre as famílias capturadas 23 (62,14%) foram constantes, sete (21,61%) acidentais e seis (16,26%) acessórias. Quando comparado à abundância dos exemplares constantes das duas áreas, o SAF obteve 96,57% de porcentagem relativa, enquanto que na EEEWG foram 86,04%. Branco, et al. (2010) em estudo de distribuição da entomofauna em cultivo de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) no Piauí, constatou 86,20% de taxas constantes. Sousa (2010) e Bicelli et al. (1989) verificaram respectivamente 43,86% e 14,13% de famílias constantes em cacaueiro no Pará, com grande maioria pertencente à família Hemiptera. Comparado a estas áreas, é evidente, portanto, o número significativo de morfoespécies encontradas na cultura do cacau no litoral sul da Bahia

(Ibirapitanga), talvez pela reduzida interferência ao bioma favorecendo a conservação das espécies.

Assim como na EEEWG, a ordem Hemiptera com 1.701 indivíduos (72,82%) foi a de maior representação no SAF com dominância principalmente de três famílias: Cicadellidae (21,04%), Nabidae (20,69%) e Miridae (12,40%) (Figura 2). Giustolin et al. (2009) justificam que a dominância de espécies em área de cultivo seja decorrente a um enriquecimento de inimigos naturais, e portanto, de maior atividade de controle biológico natural. Seguida da ordem Hemiptera, Isoptera (N=222) e Orthoptera (N=208) foram de maior abundância, com dominância das famílias, Termitidae e Tettigoniidae, respectivamente.

A família Cicadellidae apresentou grande expressividade no SAF, isso se deve por constituir um grupo muito grande (cerca de 2.500 espécies). As cigarrinhas vivem em quase todos os tipos de plantas incluindo floresta e alimentam-se das folhas dos vegetais, apesar de serem bastante específicas e de habitat bem definido (Triplehorn e Johnson, 2011). Grande parte das espécies é de importância econômica podendo causar sérios danos alterando a fisiologia da

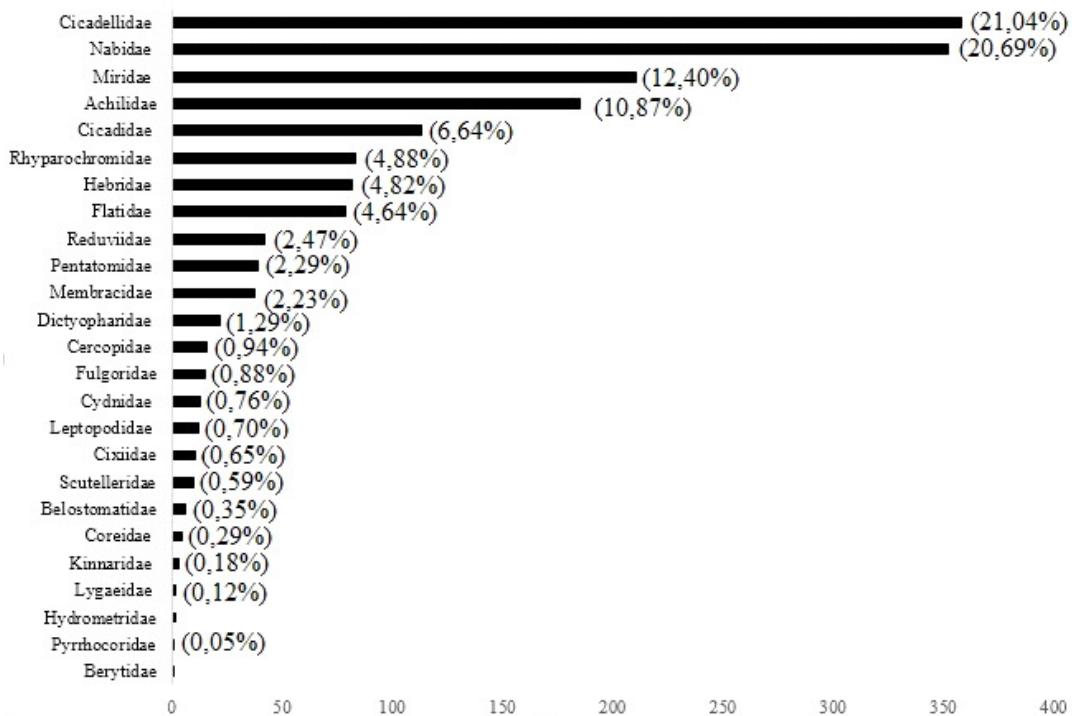


Figura 2. Valor percentual das famílias da ordem Hemiptera registradas na SAF cacau-cabruca, entre outubro de 2013 a março de 2014.

planta, além de algumas espécies atuarem como vetores de organismos causando injúrias (Rafael et al., 2012).

Famílias como Cicadellidae e Cercopidae representam espécies-praga para a cultura do cacaueiro causando danos econômicos devido ao seu hábito alimentar, (Rubini et al., 2005). Já a família Nabidae, com dominância de uma morfoespécie no

SAF, é representada por predadores, importantes para sistemas agroflorestais, pois contribuem no controle biológico natural, podendo propiciar diminuição das pragas por colaborar na redução de herbívoros.

Dentre os paurometábolos, em cacaueiros do Pará as principais pragas de maior frequência são os Pentatomidae (Bicelli et al. 1989). Entretanto, a comunidade de insetos presente em cacaueiros do entorno da Floresta Amazônica podem diferenciar consideravelmente. Moura et al. (2011) justifica essa diferença pela influência que o manejo da cultura pode causar, já que a região cacau-eira da Bahia é inserida no bioma Mata Atlântica e apresenta sistema de plantio sombreado (SAF cabruca), divergindo dos cultivos amazônicos que é plantado em pleno sol, favorecendo o ataque de artrópodes.

Sánchez (2011) ao descrever as pragas associadas ao cacaueiro discorre que a família Miridae composta por insetos fitófagos, apresenta as espécies *Monalonion bondari* (Lima), *Monalonion bahiense* (Lima), *Monalonion knighti* (Bondar) e *Monalonion flavignatum* (Knight) de ocorrência nos cacaueiros da Bahia. Estudos posteriores podem ser realizados com a devida identificação das morfoespécies, a fim de identificar se há ocorrência dessas espécies em Ibirapitanga (BA). Geralmente o ataque se dá em frutos novos causando apodrecimento e queda dos mesmos que em estágios avançados comprometem a comercialização das amêndoas.

Com abundância relativa de 95,49% a família Termitidae foi à de maior destaque entre a ordem Isoptera. A área em estudo possui ambiente favorável ao desenvolvimento desta família, devido às camadas de serapilheira presentes. Contudo, com relação a ordem Orthoptera, a distribuição das espécies foram mais equilibradas em relação a EEEWG. A família Tettigonidae apresentou abundância relativa de 50,48%, seguida por Gryllidae (44,71%), Romaleidae (2,88%) e Acrididae (1,93%). Nos dois ambientes estudados, a fauna de ortópteros foi dominada por

representantes da subordem Ensifera, sendo coletados nas duas áreas, apenas duas famílias de Caelifera (Acrididae e Romaleidae). Uma morfoespécies de Tettigoniidae foi mais abundante e dominante no SAF com abundância relativa de 22% da amostra.

Análise de similaridade das áreas (EEEWG x SAF)

Foi possível observar diferença na abundância de insetos paurometábolos nas duas áreas de estudo. Na EEEWG houve maior abundância durante a primavera ($N=1795$) enquanto que no verão foram coletados 952 indivíduos. Para o SAF, a maior abundância foi no verão (1134), entretanto não divergiu em valores totais da primavera (1.196).

A abundância durante a primavera no SAF foi menor, aumentando durante o verão juntamente com a temperatura e o período de floração do cacaueiro, somando maior disponibilidade de alimento. Em condições normais o período de floração do cacaueiro inicia-se entre outubro e novembro estendendo-se até abril/maio. Muller et al. (2000) observando a floração dos cacaueiros do Recôncavo da Bahia constatou que os pontos máximos durante a florada são em janeiro e fevereiro, período de aumento na abundância dos insetos (Figura 3).

Diferindo do observado nos dados de abundância, a riqueza de morfoespécies foi maior durante a primavera e menor no verão nas duas áreas estudadas. Contudo, a EEEWG apresentou 1.795 indivíduos distribuídos em 124 morfoespécies durante

a primavera, enquanto que no SAF foram capturados 1.134 indivíduos e 114 morfoespécies. Diante dos dados apresentados, é possível observar que mesmo com a diferença nos valores de abundância, a maior diversidade do SAF não foi comprometida, devido a menor dominância.

No verão houve uma maior correspondência entre os valores de morfoespécies capturas na EEEWG (108) e SAF (104) mantendo uma riqueza próxima assim como os valores de abundância (Figura 4). Fator este observado por Braga et al. (2007) que verificaram influência dos fatores abióticos na distribuição dos insetos herbívoros, onde a maior luminosidade e umidade incidida no verão são consideradas determinantes para a maioria das espécies, influenciando nos aspectos ecológicos das populações, padrão este avaliado e validado para o bioma Mata Atlântica.

A alta diversidade biológica presente em regiões tropicais faz com que áreas próximas quando analisada sua similaridade apresentem valores geralmente baixos. Entretanto para o presente estudo a análise de similaridade de Morisita a 95% apresentou valores considerados significativos (Figura 5). Provavelmente a similaridade entre a área de cultivo e a mata nativa deva-se à técnica de cabruca estabelecida no cultivo, pois segundo Setenta e Lobão (2012) o SAF cacau-cabruca e o ecossistema regional é inconteste e estão perfeitamente integrados por sua estrutura florestal e boa relação mesológica.

Apesar da similaridade ter sido alta, o período de coleta correspondeu a seis meses, sendo necessário

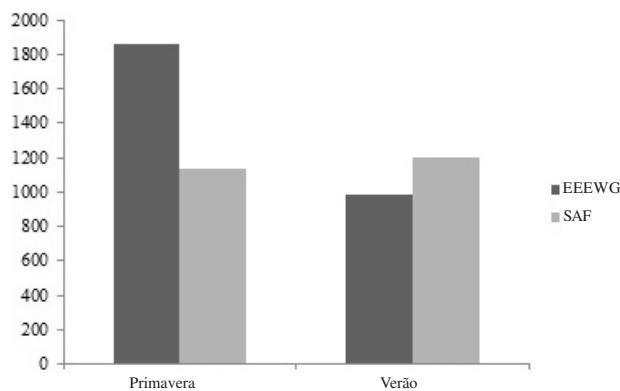


Figura 3. Distribuição da abundância de Paurometábolos coletados na primavera e verão na EEEWG, Wenceslau Guimarães (BA) e SAF cacau-cabruca, Ibirapitanga (BA).

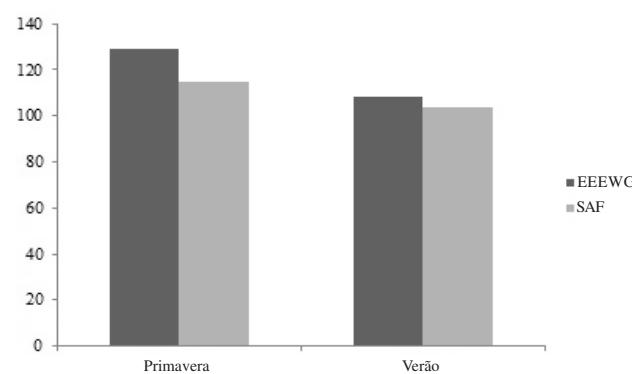


Figura 4. Distribuição do número de morfoespécies de Paurometábolos coletadas na primavera e verão na EEEWG, Wenceslau Guimarães (BA) e SAF cacau-cabruca, Ibirapitanga (BA).

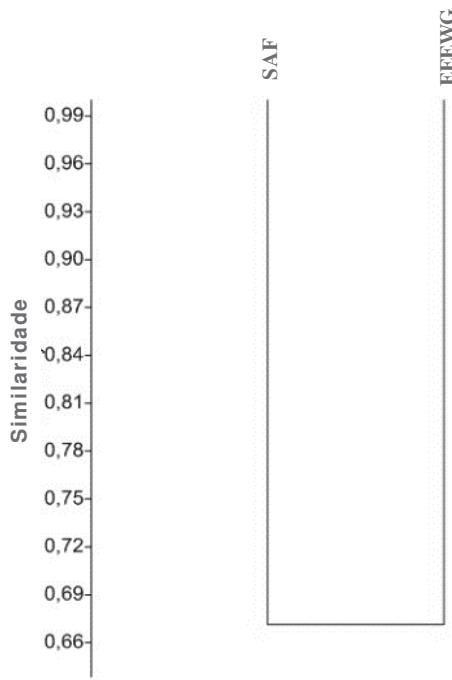


Figura 5. Similaridade de Morisita entre a EEEWG e o SAF cacau-cabruca em relação a composição de espécies entre outubro de 2013 a março de 2014. Cruz das Almas (BA), 2016.

o aumento da amostragem, visto que a composição de espécies tende a sofrer alterações por diversas influências, tal como a sazonalidade.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Instituto de Meio Ambiente e Recursos Hídricos (INEMA) pela concessão da licença; À CEPLAC – escritório de Ubatã, na pessoa de José Mendes da Silva, pelo auxílio na escolha da fazenda de cacau-cabruca. À equipe da Estação Ecológica Estadual de Wenceslau Guimarães – SEMA/BA pela ajuda na logística e acolhimento. O primeiro autor agradece ao programa de Pós-Graduação em Ciências Agrárias e à Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior pela possibilidade da realização do estudo.

Literatura Citada

BAHIA. GOVERNO DO ESTADO. SECRETARIA DO MEIO AMBIENTE. 2010. Relatório técnico: caracterização da Estação Ecológica Estadual Wenceslau Guimarães. Salvador, BA.

- BICELLI, C. R. L.; SILVEIRA-NETO, S.; MENDES, A. C. B. 1989. Dinâmica populacional de insetos coletados em cultura de cacau na região de Altamira, Pará. II. Análise faunística. Agrotrópica (Brasil) 1 (1):39-47.
- BRAGA, D. V.; CASTELO-BRANCO, B.; ALMEIDA-CORTEZ, J. 2007. A intensidade luminosa influencia os diferentes tipos de herbivoria em *Miconia prasina* (Sw.) DC. Revista Brasileira de Biociências (Brasil) 5 (1): 564-566.
- BRANCO, R. T. P. C.; et al. 2010. Faunistic analysis of the insects associated to sugar-cane production in transition area amazon rain forest – cerrado (palm jungle) União region, State of Piauí – Brazil..
- BUENO, A. F. et al. 2012. In: Hoffmann-Campo, B. C.; Corrêa-Ferreira, B. S.; Moscardi, F. Soja: manejo integrado de insetos e outros artrópodes-praga, Brasília, DF, EMBRAPA. 859p.
- CASSINO, P. C. R. et al. 2004. Entomofauna de fragmento de floresta Atlântica, Morro Azul, Município Eng. Paulo de Frontin, RJ. Info Insetos (Brasil) 1 (3):1-7.
- FOWLER, H. G; DELABIE, J. H. C.; MEDEIROS, M. A. 1998. Mosaico de formigas nos cacaueiros bahianos: implicações para o manejo de pragas e conservação da Mata Atlântica. Revista Bioikos (Brasil)12 (1):63-68.
- GALLO, D. et al. 2002. Entomologia agrícola. Piracicaba, SP, FEALQ. 920p.
- GARCIA, J. J. S.; SILVEIRA-NETO, S. 1980. Estudo faunístico de coleópteros e hemípteros associados ao cacaueiro no Estado do Pará. Revista Theobroma (Brasil) 10 (1):15-23.
- GIUSTOLIN, A. T. et al. 2009. Diversidade de Hemiptera achenorrhyncha em citros, café e fragmento de floresta nativa do Estado de São Paulo. Neotropical Entomológica 38 (6): 834-841.
- KRUESS, A.; TSCHARNTKE, T. 2000. Species richness and parasitism in a fragmented landscape: experiments and field studies with insects on *Vicia sepium*. Oecologia 122(1):129-137.
- LANDIS, D. A. 1994. Arthropod sampling in agriculture landscapes: ecological

- considerations. In: Pedigo L. P.; Butin, G. D. eds. *Handbook of sampling methods for Arthropod pest in agriculture*. Boca Raton, CRC Press. pp. 15-31.
- LOBÃO, D. E.; SENTENTA, W. C.; VALLE, R. R. 2004. Sistema agrossilvicultural cacauceiro – modelo de agricultura sustentável. *Agrossilvicultura* (Brasil) 1 (2):163-173.
- LOBÃO, D. E.; VALERI, S.V. 2009. Sistema cacao-cabruca: conservação de espécies arbóreas da floresta Atlântica. *Agrotrópica* (Brasil) 21 (1): 43-54.
- MYERS, N. 1986. Tropical deforestation and a megaextinction spasm. In: Soulé, M.E. ed. *Conservation biology: The science of scarcity and diversity*. Sunderland, MA, Sinauer Associates. pp. 394-409.
- MOURA, M. S. B. de, et al. 2011. Aptidão do Nordeste brasileiro ao cultivo da palma forrageira sob cenários de mudanças climáticas. In: Simpósio de mudanças climáticas e desertificação no semiárido brasileiro, 3, 2011. Juazeiro, PE. Experiências para mitigação e adaptação; Anais. Petrolina, PE, Embrapa Semiárido. Documentos, 239. 1 CD-ROM.
- MULLER, M. W.; LIMA, A. A. de; ALVIM, P. de T. 2000. Controle do fluxo foliar e floração do cacauceiro (*Theobroma cacao* L.) com o uso de anelamento e bio-reguladores. In: Conferência Internacional de Pesquisas em Cacau, 13. 2000, Malásia. Proceedings. Lagos, Nigéria. Cocoa Producer's Alliance. pp.389-398.
- PIASENTIN, F. B.; C. H. SAITO. 2012. Caracterização do cultivo de cacau na região econômica litoral sul, sudeste da Bahia. *Estudo & Debate* (Brasil) 19 (2):63-80.
- RAFAEL, J. A. et al. 2012. Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia. Ribeirão Preto, SP, Ed. Holos. 810p.
- RIQUEIRA, D. M. G. et al. 2012. Influência da distância da borda e do adensamento foliar sobre a abundância de plantas pioneiras em um fragmento de floresta submontana na Estação Ecológica de Wenceslau Guimarães (Bahia, Brasil). *Acta Botânica Brasilica* (Brasil) 26:197-202.
- RUBINI, M. R. et al. 2005. Diversity of endophytic fungal community of cacao (*Theobroma cacao* L.) and biological control of *Crinipellis perniciosa*, causal agent of witches broom disease. *International Journal of Biological Sciences* 1:24-33.
- SÁNCHEZ, S. E. M. 2011. Cacau e graviola: descrição e danos das principais pragas-de insetos. Ilhéus, BA, UESC/Editus. 147p.
- SETENTA, W. C. et al. 2005. Avaliação do sistema cacao-cabruca e de um fragmento de Mata Atlântica. In: 40 anos do curso de economia (memória). Ilhéus, BA, UESC/Editus. pp.605-628.
- SETENTA, W.; LOBÃO, D. E. 2012. Conservação Produtiva: cacau por mais 250 anos. Itabuna, BA. 190p.
- SILVEIRA NETO, S. et al. 1976. *Manual de ecologia dos insetos*. Piracicaba, SP. 419p.
- SOUZA, D. R. 2010. Avaliação da entomofauna em agroecossistema cacauceiro no Km 75 sul, Medicilândia, PA. Dissertação de Mestrado. Altamira, PA, UFPA. 46p.
- TAVARES, L. H. D. 1979. *História da Bahia*. São Paulo, SP, Ática. 57p.
- TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. 2011. *Estudo dos insetos*. São Paulo, SP, Cengage Learning. 809p.
- VELOSO, H. P.; RANGEL-FILHO, A. L.; LIMA, J. C. A. 1991. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro, RJ, IBGE. 124p.

