



UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS E AMBIENTAIS

CURSO DE BACHARELADO EM AGROECOLOGIA

**ESTUDO ENTOMOFAUNÍSTICO, ENFATIZANDO COLEÓPTEROS, EM
ALGODÃO CONSORCIADO E MATA, NO CARIRI E CURIMATAÚ
PARAIBANO**

LUCIANA DOS SANTOS ALMEIDA

LAGOA SECA – PB

Agosto-2012

**ESTUDO ENTOMOFAUNÍSTICO, ENFATIZANDO COLEÓPTEROS, EM
ALGODÃO CONSORCIADO E MATA, NO CARIRI E CURIMATAÚ
PARAIBANO.**

LUCIANA DOS SANTOS ALMEIDA

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao Curso de Graduação Bacharelado em Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba, em cumprimento à exigência para obtenção do grau de Bacharel em Agroecologia.

Orientador: Dr. Fábio Aquino de Albuquerque

LAGOA SECA – PB

Agosto-2012

Ficha Catalográfica elaborada pela Biblioteca Joaquim Vitoriano Pereira - CCAA – UEPB

A447e Almeida, Luciana dos Santos

Estudo entomofáunístico, enfatizando coleópteros, em algodão consorciado e mata, no cariri e curimataú paraibano. Lagoa Seca - PB / Luciana dos Santos Almeida. – 2012.

21 f. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Agroecologia) – Universidade Estadual da Paraíba. Centro de Ciências Agrárias e Ambientais, 2012.

“Orientação: Profº. Dr. Fábio Aquino de Albuquerque. Departamento Embrapa Algodão”.

1. Algodão. 2. Agroecologia. 3. Bioindicadores. I – Título.

21. ed. CDD 633.51

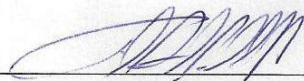
**ESTUDO ENTOMOFAUNÍSTICO, ENFATIZANDO COLEÓPTEROS, EM
ALGODÃO CONSORCIADO E MATA, NO CARIRI E CURIMATAÚ
PARAIBANO.**

LUCIANA DOS SANTOS ALMEIDA

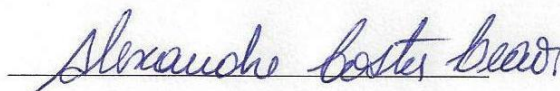
Trabalho de conclusão de curso apresentado
ao Curso de Graduação Bacharelado em
Agroecologia da Universidade Estadual da
Paraíba, em cumprimento à exigência para
obtenção do grau de Bacharel em
Agroecologia.

APROVADA EM 08/08/2012.

NOTA 10,00

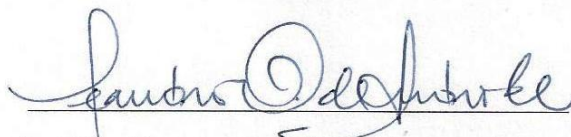


Dr. Fábio Aquino de Albuquerque /Embrapa Algodão
Orientador



Prof. MSc. Alexandre Costa Leão/ UEPB

Examinador



Prof. Dr. Leandro Oliveira de Andrade / UEPB

Examinador

DEDICATÓRIA

Aos meus pais José Justino de Almeida e Severina dos Santos Almeida, aos meus irmãos pela dedicação, companheirismo, amizade, pelo apoio, compreensão em todos os momentos difíceis e ao amor a mim dedicado.

DEDICO

AGRADECIMENTOS

À Deus que me dá força nos momentos mais difíceis.

Aos meus pais José Justino de Almeida e Severina dos Santos Almeida, aos meus irmãos Roberto e Flávio Rangel, as minhas irmãs Graça, Gracilene, Dalva, Luzineide, Luciene e Laize e aos meus sobrinhos, pela compreensão por minha ausência nas reuniões familiares.

À Universidade Estadual da Paraíba pela oportunidade de realização desse Curso.

Aos professores da UEPB - CCAA - Campus II- Lagoa Seca, em especial os professores Francisco Loureiro, Alexandre Costa Leão, Leandro Andrade, Shirleyde Santos e Socorro Duarte por todos os conhecimentos repassados e pela dedicação a esse curso.

À Embrapa Algodão pela oportunidade dada de estagiar nesta empresa. Ao Pesquisador da Embrapa Algodão e orientador neste TCC, Dr. Fábio Aquino de Albuquerque pela orientação e contribuição no enriquecimento dos meus conhecimentos.

À Dr^a. Lúcia Helena pesquisadora da Embrapa Algodão, à Dr^a Carmem Pires, ao Dr. Fernando Pires, a Msc. Viviane Pires e a todos que fazem parte do Projeto Rede de Pesquisa Polinizadores do Algodoeiro no Brasil.

Aos estagiários do Laboratório de Patologia de Insetos Flávio Rangel, Wanessa Regina e Kelly Granjeiro.

Aos amigos Vanuze Costa, Rhayssa Vieira e Allan Jonathan.

À turma Pioneira de Agroecologia do Nordeste.

Aos funcionários da UEPB, pela presteza e atendimento quando nos foi necessário.

E a todos aqueles que contribuíram de alguma forma para concretização desse sonho.

Estudo entomofaunístico, enfatizando coleópteros, em algodão consorciado e mata, no Cariri e Curimataú Paraibano.

RESUMO

O estudo da diversidade de insetos propicia uma análise de como está o processo de produção agrícola. Dentre estes, a ordem Coleoptera é a mais diversa e uma das mais utilizadas para estudos de diversidade. Objetivou-se avaliar a entomofauna, com ênfase em Coleoptera, associada à cultura do algodão agroecológico e na vegetação nativa, em duas microrregiões da Paraíba. O modo de produção agroecológico cria um ambiente mais complexo e diversificado favorecendo as interações dentro do agroecossistema. Para esse estudo foram instaladas armadilhas tipo Malaise, que por serem estacionárias, contribuem para o menor esforço amostral, além de coletarem grande quantidade de insetos. As coletas foram realizadas entre fevereiro e dezembro de 2011, a cada dez dias. Estimou-se os índices de diversidade total, frequência, dominância, constância e similaridade. Foram coletados 16.379 insetos pertencentes a 14 ordens, sendo que 75,54% foram da mata e 24,46% do algodão. No Cariri (Prata) foram coletados 1324 espécimes no cultivo de algodão e 3573 na mata. Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Orthoptera e Lepidoptera foram às ordens mais numerosas e mais frequentes durante todo o período. No Curimataú (Remígio) o número de insetos coletados foi de 2682 no algodão e 8800 insetos na mata. Os Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera e Neuroptera foram às ordens mais numerosas e mais frequentes. No Curimataú a diversidade total foi maior que no Cariri, tanto no algodão como na mata. No Curimataú, foram coletados 279 coleópteros, pertencente a 16 famílias na área de algodão e 412 pertencentes a 21 famílias na mata. No Cariri foram coletadas 46 espécimes pertencentes a 8 famílias na área de algodão e 86 na mata, pertencentes a 13 famílias. A similaridade entre as áreas de algodão entre as duas microrregiões foi de 58,33%, para mata foi de 70,58%. Isso demonstra que para a mata as famílias são endêmicas, já para o algodão explica-se esse menor índice devido a menor diversidade do sistema de cultivo. Quando analisamos a similaridade entre a mata e o algodão, no Cariri obteve-se 66,66%, e 88,88% para o Curimataú. Contudo, enquanto no Cariri a similaridade foi maior entre insetos considerados benéficos, no Curimataú a tendência foi de haver maior possibilidade de ter-se insetos potencialmente praga.

Palavras-chave: Diversidade, agroecologia, bioindicadores.

ABSTRACT

The study of insect diversity provides an analysis of how is the process of agricultural production. The order Coleoptera is the most diverse and one of the most widely used for studies of diversity. The objective was to assess the insects, with emphasis on Coleoptera associated with the cultivation of agroecological cotton and native vegetation in two microregions of Paraíba state. Agroecological field provide a complex and diversified ambient increasing the agroecosystems interaction. For this study the Malaise traps were installed, which are stationary, contribute to the lower sampling effort, besides collecting large quantities of insects. Samples were collected between February and December 2011, every ten days. We estimated the rates of total diversity, frequency, dominance, constancy and similarity. We collected 16,379 insects belonging to 14 orders, where 75.54% were collected in forest and 24.46% in cotton crop. In Cariri (Prata) were collected 1,324 specimens in cotton and 3573 in the forest. Coleoptera, Hymenoptera, Homoptera, Diptera, Lepidoptera and Orthoptera were the most numerous and more common for the whole period. In Curimataú (Remigio) the number of insects 2,682 were collected in cotton and 8,800 in the forest. The Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera and Neuroptera orders were more numerous and more frequent. In Curimataú the total diversity was higher than in Cariri, such in cotton than in the woods. At Curimataú, 279 beetles were collected, belonging to 16 families in the area of cotton and 412 belonging to 21 families in the forest. In Cariri 46 specimens were collected belonging to 8 families in the cotton area and 86 in the forest, belonging to 13 families. The similarity between the areas of cotton between the two micro-regions was 58.33% to 70.58%, respectively. This demonstrates that the families are endemic. When we analyze the similarity between the forest and cotton, in Cariri was obtained 66.66% and 88.88% for the Curimataú. However, while in Cariri similarity was considered more of beneficial insects in Curimataú the tendency was there a greater chance of having potentially, insect pest.

Key words: Diversity, agroecology, bioindicators.

INTRODUÇÃO

As funções que os insetos desempenham dentro de um ecossistema terrestre são de muita relevância, isto se deve ao fato de suas ações benéficas, como a decomposição de matéria orgânica, ciclagem de nutrientes, fluxo de energia, polinização e na dispersão de sementes, além de serem reguladores de populações de plantas, de animais e de outros organismos atuando como inimigos naturais de algumas pragas (LOPES, 2008).

A diversidade de insetos em um ecossistema tem como ponto principal o seu equilíbrio, onde vários fatores estão envolvidos que podem ser de natureza física, química ou biológica, sendo a vegetação um fator determinante para que se tenha a biodiversidade (RICKLEFS, 2001).

Estudos relacionados à entomofauna se tornam necessários para que se tenha conhecimento dos impactos que a ação antrópica causa no ambiente e posteriormente se faça um acompanhamento dessas ações, pois há uma diminuição no número de ordens, famílias e espécies de insetos à medida que aumenta a antropização do ambiente (THOMANZINI e THOMANZINI, 2002).

Os insetos na maioria das espécies, assim como outros animais também estão susceptíveis ao processo de extinção, isto se deve ao fato da ocorrência em densidades populacionais muito baixas e participação em interações ecológicas por vezes muito difíceis e complexas com outras espécies (SCHIERHOLZ, 1991; THOMANZINI e THOMANZINI, 2000).

Alguns insetos possuem um alto grau de sensibilidade a mudanças ambientais e uma estreita relação com os processos ecológicos nos ecossistemas devido às várias funções que desempenham na natureza, os insetos bioindicadores eles são capazes de indicar alterações no habitat, como destruição, contaminação, reabilitação, sucessão da vegetação, mudanças climáticas e conseqüentemente dos solos e ecossistemas. (MCGEOCH, 1998). De modo que cada espécie responde de uma forma diferente ao distúrbio sofrido pelo meio ambiente, sendo essencial reconhecer a sua interação com as alterações ambientais e compreender a sua evolução (AZEVEDO et al., 2011).

O levantamento populacional de insetos presentes em cultivos e na vegetação nativa é um importante passo para estudos relacionados ao manejo de pragas, bem como para estudos ecológicos. Os insetos têm se mostrado um dos indicadores ecológicos

mais importantes para estudos que tratam da extinção de espécies, isto ocorre pelo fato da sua enorme biodiversidade, ciclo biológico e capacidade de adaptação, que ocorrem geralmente em um curto espaço de tempo (SILVEIRA NETO et al.,1995).

A preservação da biodiversidade dentro e no entorno de agroecossistemas tem sua relevância, pois é através dela que são mantidas as dinâmicas populacionais de inimigos naturais de pragas, onde a vegetação nativa ao redor dos cultivos fornece alimento alternativo e serve como refúgio para os inimigos naturais de pragas agrícolas, que se move para os cultivos próximos (ALTIERI, 1994).

Os insetos em especial os da Ordem Coleoptera possuem grande relevância dentro do agroecossistema, diante das funções que desempenham seja no controle biológico como predadores de pragas, como bioindicadores, como polinizadores ou agentes na fertilização e aeração do solo (DALBEM, 2010).

No modo de produção agroecológico o sistema de cultivo por ser consorciado cria um ambiente mais complexo e diversificado sendo este mais favorável as interações benéficas, onde essa diversificação conduz a modificações positivas nas condições abióticas e atrai populações de artrópodes benéficos, regulando desta forma, a população de pragas(GLIESSMAN, 2000).

Sabendo-se da relevância das funções desempenhadas pelos insetos dentro do ecossistema, se tornam cada vez mais necessárias a preservação do meio ambiente e a utilização de práticas de cultivos sustentáveis para que se mantenha o agroecossistema em equilíbrio.

Desta forma este trabalho teve como objetivo avaliar a entomofauna, com ênfase em Coleoptera, associada à cultura do algodão e à vegetação nativa, em duas microrregiões da Paraíba, no município de Prata localizado na microrregião do Cariri Ocidental e no município de Remígio localizado na microrregião do Curimataú Ocidental.

MATERIAL E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos municípios de Prata, localizado na microrregião do Cariri Ocidental, o clima apresentado é do tipo Tropical Semiárido, com chuvas de

verão, a precipitação acumulada em 2011 foi de 882 mm, concentrando-se entre os meses de janeiro a agosto; e temperatura média de 24,8°C; e no município de Remígio, localizado na microrregião do Curimataú Ocidental, que apresenta clima do tipo Tropical Chuvoso, com verão seco, a precipitação acumulada no ano de 2011 foi de 1638,4 mm e temperatura média de 22,9°C.

As coletas dos insetos foram realizadas em duas áreas, sendo uma no plantio de algodão em sistema de cultivo agroecológico e a outra área de vegetação nativa, o período de coletas foi de Fevereiro à Dezembro de 2011, onde essas coletas foram realizadas periodicamente a cada dez dias, abrangendo desta forma, o ciclo produtivo do algodão e o período de entressafra.

Coleta dos insetos nas armadilhas

As armadilhas utilizadas foram do tipo Malaise (Fig.1), que é composta por um recipiente contendo álcool e glicerina onde os insetos ficam presos, as coletas dos insetos nas armadilhas foram feitas a cada dez dias com a retirada desse recipiente e sua substituição por outro, em Prata foram feitas 34 coletas e em Remígio 67 coletas. Nas áreas dos municípios de Prata e Remígio foram instaladas duas armadilhas uma para a área do algodão consorciado e outra armadilha para a área de vegetação nativa.

Os insetos coletados foram levados ao Laboratório de Patologia de Insetos da Embrapa Algodão, para triagem e identificação em nível de ordem, para todos exemplares coletados e família apenas para a ordem Coleoptera, para isso fez-se uso de chaves dicotômicas (GALLO et al., 2002).

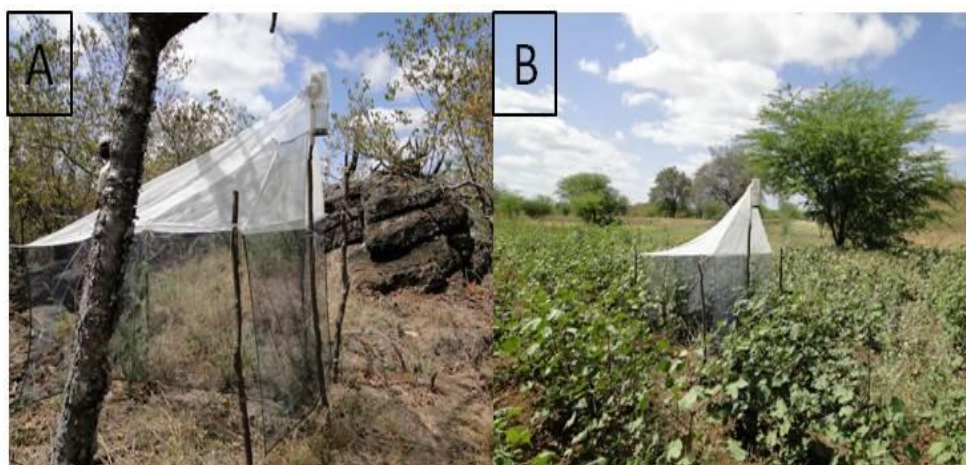


Figura 1. Malaise montada em mata nativa (Caatinga) (A) e na área de consórcio de algodão agroecológico (B).

As áreas de cultivo de algodão são caracterizados por serem consorciadas com cultura alimentares. Em Remígio o consórcio é basicamente constituído por algodão e feijão intercalado. Na Prata o cultivo é mais diversificado tendo algodão consorciado com gergelim, milho e feijão e tendo como bordadura sorgo forrageiro (FIG.2). Nessa configuração o algodão ocupa 50% da área de plantio, enquanto os outros 50% são ocupados pelo consorte (milho, feijão, gergelim). O espaçamento utilizado entre as culturas é de 1,0 metros entre as linhas de cultivo e 0,4 entre as plantas. Outra característica que diferencia-se os dois agroecossistemas entre Remígio e Prata é que no primeiro a distribuição das plantas é alternada, ou seja, uma linha de algodão outra de feijão. No caso da Prata a distribuição é em faixa, sendo as faixas compostas por 5 a 6 linhas de cultivo de algodão e mais 5 ou 6 dos consortes.



Figura 2. Área de algodão consorciado em Prata (A) e área de algodão consorciado em Remígio (B)

Análise faunística

Os insetos de cada área foram considerados uma comunidade com características próprias, determinadas por meio dos seguintes índices faunísticos: Diversidade total ao nível de ordem e para a os coleopteros ao nível de família: Frequencia, Dominância, Constância e Similaridade.

- Diversidade total = foi calculada pelo índice de Shannon (SHANNON & WEAVER, 1949), $H' = - \sum p_i \cdot \ln p_i$.
- Frequência: $p_i = n_i/N$, onde n_i é o número de indivíduos da Família i e N é o total de indivíduos da amostra (SILVEIRA NETO et al, 1976).

- Dominância: $LD = (1/S) \times 100$, onde que LD é o limite de dominância e S o número total de famílias. As famílias foram classificadas em dominantes, quando os valores da frequência apresentaram-se superiores a esse limite, e, não dominantes, quando os valores foram inferiores (SAKAGAMI & LAROCA, 1971).
- Constância: $C = p \times 100/N$, onde que p é o número de coletas com a família e N é o número total de amostras tomadas (SILVEIRA NETO et al., 1976). As famílias são classificadas como constantes, quando estão presentes em mais de 50% das amostras; acessórias, quando presentes em 25-50% das amostras; e acidentais, quando presentes em menos de 25% das amostras.
- Similaridade: Para calcular a similaridade entomofaunística, utilizou-se o índice de Sorensen, que é dado pela fórmula $S_s = 2a / 2a + b + c$, onde “a” corresponde ao total de famílias comuns aos dois locais, “b”, ao total de famílias encontradas apenas no primeiro local (Prata) e, “c”, ao total de famílias registradas somente no segundo local (Remígio).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Insetos coletados nas áreas do município de Prata e nas áreas do município de Remígio

A partir das coletas realizadas obteve-se um total 16.379 insetos pertencentes a 14 Ordens. Desse total 75,54% foram provenientes das matas e 24,46% dos cultivos de algodão. Essa diferença era esperada pelo fato da mata conter uma maior diversidade de espécies vegetais e conseqüentemente mais fontes de recursos para ser explorada para os diversos grupos de artrópodes.

No município de Prata foram coletados 1.324 insetos no plantio de algodão e 3.573 na mata, pertencentes a 11 ordens. Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Orthoptera e Lepidoptera foram às ordens mais numerosas e mais frequentes durante todo o período de coleta nas duas áreas. A ordem Dermaptera esteve presente apenas em uma coleta realizada na área do algodão e a ordem Isoptera apresentou-se em uma única coleta realizada na área de mata.

Nas áreas do município de Remígio o número de insetos coletados foi de 2.682 no plantio de algodão pertencentes a 10 ordens e 8.800 insetos na área da mata pertencentes a 13 ordens. As ordens que se apresentaram com maior frequência e em maior número de indivíduos coletados foram: Os Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera e Neuroptera isto para ambas as áreas. Os insetos pertencentes às ordens Blattodea, Isoptera e Thysanoptera estiveram presentes apenas nas coletas realizadas na área da mata. (Tab. 1.)

Os insetos coletados nas áreas de algodão dos municípios de Prata e Remígio apresentaram os seguintes índices de diversidade total para o nível de ordem: 2,60 em Remígio e 1,58 em Prata, para os insetos coletados nas áreas de mata os índices apresentados foram: 3,79 para Remígio e 3,08 em Prata.

Os resultados apresentados mostraram que a diversidade total de ordens de insetos em Remígio foi maior do que em Prata isto para as áreas de algodoeiro, já nas áreas de mata a diversidade de ordens não foi muito diferente entre as duas áreas. As áreas de Remígio se encontram no nível de antropização mais elevado do que as áreas de Prata, no entanto as ordens identificadas nas coletas realizadas nas matas dos dois municípios foram bem semelhantes, havendo pouca diferenciação. Em estudo recente Azevedo et al. (2011) observou que as ordens Coleoptera, Orthoptera, Hymenoptera e Diptera foram as mais numerosas em coletas realizadas em áreas de vegetação nativa do estado do Ceará.

De acordo com Almeida et al. (2009), em estudo realizado no Município de Choró-CE a diversidade faunística encontrada em áreas de vegetação natural e áreas de cultivo de algodão foram semelhantes entre si, com a seguinte composição: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Mantodea, Orthoptera, sendo Hymenoptera e Coleoptera as que mais contribuíram em termos de número de espécies.

Tabela 1. Número total de insetos por Ordem coletados no algodão e na mata nos municípios de Remígio e Prata, Paraíba. 2011.

Ordens/ Área	Remígio		Prata	
	Mata	Algodão	Mata	Algodão
Blattodea	16	0	45	37

Coleoptera	412	279	86	46
Dermaptera	0	0	0	1
Diptera	3831	902	1017	415
Hemiptera	543	459	105	177
Hymenoptera	1094	388	1129	298
Isoptera	9	0	1	0
Lepidoptera	2603	516	990	310
Mantodea	47	10	14	4
Neuroptera	124	99	71	15
Odonata	31	4	10	8
Orthoptera	46	23	105	13
Phasmatodea	1	2	0	0
Thysanoptera	43	0	0	0
Total	8800	2682	3573	1324

A ordem Neuroptera se apresentou bastante frequente e numerosa nas coletas realizadas nas áreas de Remígio tendo ocorrido em 35 coletas de um total de 67 totalizando 223 indivíduos coletados nas áreas de mata e algodão, os insetos desta ordem destacam-se por serem predadores de insetos pragas como a exemplo da mosca branca, ácaros, pulgão e curuquerê.

Famílias de Coleoptera coletados nas áreas de algodão de Remígio e Prata

Nas coletas realizadas na área de algodão no município de Remígio foram identificados 279 coleópteros, pertencentes a 16 famílias, as que apresentaram maior frequência foram: Coccinelidae (21,15%), Carabidae (17,92%) e Curculionidae (17,56%). O número de insetos coletados na área de algodão de Prata foi de 46 indivíduos pertencentes á 8 famílias, as mais freqüentes foram a Carabidae (36,95%), Coccinelidae (21,74%) e Curculionidae (13,04%), os índices apresentados mostram que as mesmas famílias foram frequentes nas áreas dos 2 municípios (Tabela 2).

Os insetos da família Coccinelidae são importantes predadores de pragas, sobretudo em áreas de cultivos atuando no controle biológico, além disto, estes insetos apresentam características especiais como predadores, que é o fato de serem encontrados em todos os ambientes de suas presas e também por sua capacidade de

busca por alimentos e voracidade, estes fatores demonstram a relevância desta família para o agroecossistema (IPERTI, 1999; OLIVEIRA et al., 2005). Os insetos da família Carabidae também atuam como inimigos naturais, além de serem considerados bioindicadores, pois os besouros desta família são sensíveis indicadores de mudanças ambientais em ecossistemas naturais ou modificados pela antropização, sobretudo pelo cultivo intensivo (STORK & EGGLETON, 1992; KROMP, 1999).

Tabela 2. Análise faunística das famílias dos Coleópteros coletados nas áreas de algodão nos municípios de Remígio e Prata, Paraíba. 2011.

Famílias /Local	Remígio			Prata		
	F (%)	D	C (%)	F (%)	D	C (%)
Bostrychidae	1,43	ND	25a	o	o	o
Bruchidae	1,79	ND	18,75ac	o	o	o
Carabidae	17,92	D	62,5c	36,95	D	100c
Cerambycidae	2,15	ND	25a	4,35	ND	25a
Chrysomelidae	12,54	D	56,25c	o	o	o
Cleridae	0,36	ND	6,25ac	o	o	o
Coccinelidae	21,15	D	62,5c	21,74	D	75c
Curculionidae	17,56	D	56,25c	13,04	D	75c
Dasytidae	1,08	ND	18,75ac	o	o	o
Elateridae	7,17	D	50 ^a	10,87	ND	75c
Erotylidae	2,51	ND	18,75ac	o	o	o
Hydrophilidae	0,36	ND	6,25ac	o	o	o
Lampyridae	0,36	ND	6,25ac	2,17	ND	25a
Meloidae	1,08	ND	6,25ac	o	o	o
Rhipiphoridae	o	o	O	2,15	ND	25a
Scarabaeidae	10,75	D	18,75ac	8,69	ND	50a
Tenebrionidae	1,79	ND	12,5ac	o	o	o

F = Frequência; D = Dominância: D = dominante; ND = não dominante; C = constância: c = constante; a = acessória; ac = acidental; o = sem ocorrência.

As famílias Coccinelidae, Carabidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Elateridae e Scarabaeidae foram dominantes em Remígio, enquanto que Prata as famílias dominantes foram a Carabidae, Coccinelidae e Curculionidae. Em Remígio as famílias Bostrychidae, Bruchidae, Cerambycidae, Dasytidae, Erotylidae, Hydrophilidae, Lampyridae, Meloidae e Tenebrionidae se apresentaram como não dominantes, já em Prata as famílias não dominantes foram a Elateridae e a Scarabaeidae. Os insetos da família Scarabaeidae atuam como agentes decompositores de excrementos

transformando-os em matéria orgânica eles cavam túneis no solo, onde conduzem este material para utilização como substrato para a oviposição e futuro alimento de suas larvas e desta forma contribuem para a manutenção da fertilidade e a retenção de água no solo sendo esta função de enorme importância para o equilíbrio do agroecossistema (HALFFTER & MATTHEWS, 1966; ENDRES et al., 2005), além de contribuírem para o controle de moscas em currais e estábulos.

Foram consideradas constantes em Remígio as famílias Carabidae, Chrysomelidae e Curculionidae, as famílias Bostrychidae, Cerambycidae e Elateridae foram acessórias e as demais famílias acidentais. Em Prata as famílias Carabidae, Coccinellidae, Curculionidae e Elateridae foram constantes, as famílias Cerambycidae, Lampyridae, Rhipiphoridae e Scarabaeidae foram acessórias (Tab.2).

Coleópteros coletados nas áreas de mata de Remígio e Prata

As coletas em Remígio apresentaram um total de 412 insetos distribuídos em 21 famílias destas as mais frequentes foram a Chrysomelidae (22,33%), Coccinellidae (14,81%), Elateridae (13,49%) e Curculionidae (12,14%). Em Prata o total de insetos coletados foi de 86 pertencentes a 13 famílias, a Carabidae (24,41%), Curculionidae (20,93%), Coccinellidae (16,27%) e Scarabaeidae (12,79%). Os resultados mostram que há diferença significativa entre os insetos coletados em Prata e Remígio, pois apenas as famílias Coccinellidae e Curculionidae foram frequentes nas duas áreas, em Remígio a família mais frequente foi a Chrysomelidae enquanto que em Prata a que apresentou maior frequência foi a Carabidae (Tab.3). Isso pode ser consequência do menor nível de antropização e de melhor conservação da Caatinga que ocorre na microrregião da Prata (Cariri). Enquanto que na Prata observou-se maior frequência de insetos benéficos, em Remígio observou-se a maior frequência de insetos potencialmente praga.

As famílias Cantharidae, Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae e Elateridae foram dominantes em coletas realizadas em Remígio. Em Prata as dominantes foram a Carabidae, Coccinellidae, Curculionidae, Erotylidae e Scarabaeidae, observou-se que estas famílias apresentaram dominância e maior frequência.

Analisando o índice de constância verificou-se que em Remígio apenas as famílias Chrysomelidae e Coccinelidae apresentaram-se constantes nas coletas, Carabidae, Cerambycidae e Curculionidae foram acessórias, as demais consideradas como acidentais. Apenas a família Carabidae foi constante nas coletas de Prata, Coccinelidae, Curculionidae e Scarabaeidea foram acessórias, as demais famílias foram acidentais.

Tabela 3. Análise faunística dos Coleópteros coletados nas áreas de mata nos municípios de Remígio e Prata, Paraíba. 2011.

Famílias/ Local	Remígio			Prata		
	F (%)	D	C (%)	F (%)	D	C (%)
Alleculidae	o	o	o	1,16	ND	4 ac
Bostrychidae	0,24	ND	2,33 ac	o	o	o
Brentidae	0,73	ND	6,98 ac	o	o	o
Bruchidae	0,49	ND	4,65 ac	o	o	o
Cantharidae	4,85	D	13,95 ac	1,16	ND	4 ac
Carabidae	7,77	D	34,88 a	24,41	D	52 c
Cerambycidae	8,25	D	44,19 a	4,65	ND	16 ac
Chrysomelidae	22,33	D	62,79 c	1,16	ND	4 ac
Cleridae	1,21	ND	4,65 ac	o	o	o
Coccinelidae	14,81	D	58,14 c	16,27	D	44 a
Curculionidae	12,14	D	30,23 a	20,93	D	32 a
Dasytidae	1,46	ND	11,63 ac	1,16	ND	4 ac
Elateridae	13,59	D	18,6 ac	3,49	ND	12 ac
Erotylidae	0,97	ND	6,98 ac	10,46	D	20 ac
Hydrophilidae	0,49	ND	4,65 ac	1,16	ND	4 ac
Lampyridae	2,18	ND	13,95 ac	1,16	ND	4ac
Lymexylidae	0,24	ND	2,33 ac	o	o	o
Meloidae	0,49	ND	4,65 ac	o	o	o
Rhipiphoridae	0,24	ND	2,33 ac	o	o	o
Scarabaeidae	2,67	ND	16,28 ac	12,79	D	28 a
Staphylinidae	1,21	ND	9,3 ac	o	o	o
Tenebrionidae	3,64	ND	16,28 ac	o	o	o

F = Frequência; D = Dominância: D = dominante; ND = não dominante; C = constância: c = constante; a = acessória; ac = acidental; o = sem ocorrência.

Índices de Similaridade entre os Coleópteros coletados nas áreas de algodão e mata nos municípios de Remígio e Prata

O percentual de similaridade dos insetos coletados nas áreas de algodão de Prata e Remígio foi de 58,33% apresentando assim um percentual pouco relevante, isto mostra que as famílias encontradas nas duas áreas diferem entre si havendo famílias que foram encontradas apenas em Remígio como é o caso das Bostrychidae, Bruchidae, Chrysomelidae, Cleridae, Dasytidae, Erotylidae, Hydrophilidae, Meloidae e Tenebrionidae e a família Rhipiphoridae foi encontrada apenas na área de algodão em Prata (Tab. 2).

Entre as áreas de mata a similaridade apresentada foi de 70,58% um percentual bastante expressivo, pois isto mostra que existe um número considerável de famílias comuns a Prata e Remígio, apesar da área de Prata ser mais preservada do que a área de Remígio.

Observou-se que o percentual de similaridade entre as áreas de algodão de Prata e Remígio foi bem menor do que a similaridade entre as áreas de mata, o que pode ter contribuído para este resultado é o fato da vegetação nativa de ambas as áreas de mata ser bem semelhantes, já nas áreas de algodoeiro foram feitos consórcios do algodão com culturas diferentes em cada município. Na área de Prata o algodão foi consorciado com gergelim, milho e feijão e teve o sorgo forrageiro utilizado como bordadura, havendo assim uma maior diversidade de culturas onde nas coletas realizadas nesta área verificou-se a presença de Coleópteros que atuam como inimigos naturais de insetos pragas. Enquanto que em Remígio, o algodão foi consorciado apenas com o feijão, não havendo uma maior diversidade de culturas isto pode ter contribuído para a ocorrência de insetos potencialmente pragas nas coletas.

Tabela 4. Percentagem de Similaridade entre os Coleópteros coletados nas áreas de algodão e mata nos municípios de Remígio e Prata, Paraíba. 2011.

Áreas	Municípios	Similaridade
Algodão	Prata e Remígio	58,33%
Mata	Prata e Remígio	70,58%
Mata e Algodão	Prata	66,66%

Mata e Algodão

Remígio

88,88%

O percentual de similaridade entre as áreas de algodão e mata de Prata foi de 66,66%, os resultados apresentados indicam que a mata atua na reposição de insetos benéficos para a área de cultivo de algodão isto se comprova pela presença das famílias Carabidae, Coccinellidae e Scarabaeidae tanto na mata como no algodão em números bem próximos.

Em Remígio a similaridade apresentada entre as áreas de mata e algodão foi de 88,88%, um índice bem alto, porém ao contrário da situação positiva encontrada em Prata, das famílias encontradas tanto no algodão como na mata em Remígio destacam-se a Bruchidae, Cerambycidae, Chrysomelidae e Curculionidae, sendo os insetos destas famílias potencialmente pragas, desta forma observou-se que a mata está funcionando como refúgio de pragas.

Dentre os organismos bioindicadores, os insetos são considerados muito importantes na ecologia dos ecossistemas naturais podendo ser utilizados em estudos de perturbação ambiental (ROSENBERG et al, 1986).

Os insetos em especial os da Ordem Coleoptera possuem grande relevância dentro do agroecossistema, diante das funções que desempenham seja no controle biológico como predadores de pragas, como bioindicadores, como polinizadores ou agentes na fertilização e aeração do solo. Segundo Dalbem (2010), os Coleoptera foram os que apresentaram maior riqueza em coletas no período de novembro 2008 a outubro 2009 em pomar cítrico nos municípios de Montenegro e Tupandi, estado do Rio Grande do Sul. Estudo realizado por Cividanes et al. (2009), em áreas de cultivo de soja convencional e em plantio direto e em pomar cítrico, amostraram 98 espécies de Staphilinidae e 95 espécies de Carabidae. Comério (2010), estudando a entomofauna associada ao cultivo do coqueiro anão, no município de Linhares-ES, amostrou 4.638 espécimes de Coleoptera pertencentes a 26 famílias. Nesse estudo as famílias que apresentaram maiores índices faunísticos foram: Curculionidae, Staphylinidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Erotylidae, Scolytidae, Dasytidae e Lagriidae.

CONCLUSÕES

A diversidade total de ordens de insetos foi maior em Remígio do que em Prata, isto para as coletas no algodoeiro, para as coletas na mata a diversidade não foi muito diferente entre as duas áreas, as ordens coletadas nas áreas dos 2 municípios foram bem semelhantes tendo sido as mais frequentes e em maior número de insetos as ordens Coleoptera, Hymenoptera, Hemiptera, Diptera, Lepidoptera e Neuroptera.

Nas coletas realizadas nas áreas de algodão as famílias Coccinellidae, Carabidae, Curculionidae, Chrysomelidae, Elateridae e Scarabaeidae foram dominantes em Remígio, enquanto que Prata as famílias dominantes foram a Carabidae, Coccinellidae e Curculionidae.

As famílias dominantes nas coletas na área de mata em Remígio foram a Cantharidae, Carabidae, Cerambycidae, Chrysomelidae, Coccinellidae, Curculionidae e Elateridae. Em Prata foram a Carabidae, Coccinellidae, Curculionidae, Erotylidae e Scarabaeidae.

A similaridade entre as áreas de mata de Prata e Remígio foi maior do que entre as áreas de algodão, o percentual de similaridade entre as áreas de mata e algodão de Prata foi considerável sendo as famílias mais comuns a esses dois locais a Carabidae, Coccinellidae e Scarabaeidae que são insetos benéficos. A similaridade entre as áreas de mata e algodão de Remígio apresentou-se bastante elevada tendo sido encontrada nas duas áreas as famílias Bruchidae, Cerambycidae, Chrysomelidae e Curculionidae, sendo os insetos destas famílias potencialmente pragas.

As diferentes culturas utilizadas nos consórcios de algodoeiro de cada município, influenciaram diretamente no aparecimento de insetos, pois essa diversidade está relacionada com a diversidade de plantas, onde estas atuam como atrativos para os mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALMEIDA, M. V. R.; OLIVEIRA, T. S.; BEZERRA, A.M.E. Biodiversidade em sistemas agroecológicos no município de Choró, CE, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.39, n.4, p.1080-1087, 2009.

ALTIERI, M. A. **Biodiversity and pest management in agroecosystems**. New York: Food Products Press, 1994. 185p.

AZEVEDO, F. R.; MOURA, M. A. R.; ARRAIS, M. S. B.; NERE, D. R. Composição da entomofauna da Floresta Nacional do Araripe em diferentes vegetações e estações do ano. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 58, n.6, p. 740-748, 2011.

CIVIDANES, F.J.; BARBOSA, J.C.; IDE, S.; PERIOTO, N.W.; LARA, R.I.R. Análise faunística de Carabidae e Staphylinidae (Coleoptera) em cinco agroecossistemas da Região Nordeste do Estado de São Paulo. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.44, n.8, p. 954-958, 2009.

COMÉRIO, E. F. Influência de plantas invasoras na entomofauna associada à cultura do coqueiro-anão-verde, no município de Linhares, Espírito Santo. 2010. 114f. **Monografia** (Ciências Biológicas) – Faculdade Pitágoras de Linhares, Linhares – ES.

DALBEM, R. V. Diversidade de insetos predadores em pomares cítricos orgânicos e agroflorestais no Vale do Caí, Rio Grande do Sul. 2010.73f. **Dissertação** (Mestrado em Fitotecnia). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre - RS.

ENDRES, A. A.; HERNÁNDEZ, M. I. M.; CREÃO-DUARTE, A. J. Considerações sobre *Coprophanaeus ensifer* (Germar) (Coleoptera,Scarabaeidae) em um remanescente Mata Atlântica no Estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, São Paulo, v. 49, n.3, p. 427– 429, 2005.

GALLO, D.; NAKANO, O.; SILVEIRA NETO, S.; CARVALHO, R.P.L.; BAPTISTA, G.C.; BERTI FILHO, E.; PARRA, J.R.P.;ZUCCHI, R.A.; ALVES, S.B.; VENDRAMIN, J.D. ; MARCHINI, L.C.; LOPES, J.R.S.; OMOTO, C. **Entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, p.920, 2002.

GLIESSMAN, S. R. **Agroecologia**: processos ecológicos em agricultura sustentável. Porto Alegre: Editora da Universidade – UFRGS, 2000.

HALFFTER, G. ; E. G. MATTHEWS. The Natural History of Dung Beetles of the Subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). **Folia Entomologica Mexicana** v.12-14,p.1–312,1966.

IPERTI, G. Biodiversity of predaceous Coccinellidae in relation to bioindication and economic importance. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, Amsterdam, v. 74, n. 1-3, p. 323-342, 1999.

KROMP, B. Carabid beetles in sustainable agriculture: a review on pest control efficacy

cultivation impacts and enhancement. **Agriculture, Ecosystems and Environment**, v.74, n.1-3, p.187-228, 1999.

LOPES, B. G. C. ; Levantamento da entomofauna bioindicadora da qualidade ambiental em diferentes áreas do alto Jequitinhonha-Minas Gerais. 2008.47f. **Monografia** (Ciências Biológicas). Escola Agrotécnica Federal de Inconfidentes, Inconfidentes – MG.

MCGEOCH, M.A. The selection, testing and application of terrestrial insects as bioindicators. **Biology Review**, South Africa, v.73, p.181-201, 1998.

OLIVEIRA, E.E; OLIVEIRA, L.C; SARMENTO, A.R; FADINI, M. A.M; MOREIRA, R.L; Aspectos biológicos do predador *Cycloneda sanguinea* (Coleoptera, Coccinellidae) alimentado com *Tetranychus evansi* (Acari, Tetranychidae) e *Macrosiphum euphorbiae* (Homoptera, Aphididae). **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.21, n.2, p. 33-39, 2005.

RICKLEFS, R .E. **A economia da natureza**. 5 ed. Rio de Janeiro, Guanabara Koogan, 2001. 470p.

ROSENBERG, D.M.; DANKS, H.V.; LEHMKUHL, D.M.; Importance of insects in environmental impact assessment. **Environmental Management**, v.10, n.6, p.773-783, 1986.

SAKAGAMI, S. F; LAROCCA, S. Relative abundance, phenology and flower visits of apid bees in Eastern Paraná, South Brazil (Hym., APIDAE). **Kontyü**, n 39, p.213-230, 1971.

SILVEIRA NETO, S; NAKANO, O; BARDIN, D ; VILA NOVA, N.A. Manual de ecologia dos insetos. São Paulo, **Agronômica Ceres**. 420 p.1976.

SILVEIRA NETO, S.; MONTEIRO, R.C.; ZUCCHI, R.A.; MORAES, R.B. Uso da análise faunística de insetos na avaliação do impacto ambiental. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v 52, n. 1, p.9-15, 1995.

SCHIERHOLZ, T. Dinâmica biológica de fragmentos florestais. **Ciência Hoje**, v.12, n.17, p.22-29, 1991.

SHANNON, C. E; WEAVER, W. The mathematical theory of communication Urbana: **University of Illinois Press**, 1949.117 p.

STORK, N. E ; EGGLETON, P. Invertebrates as determinants and indicators of soil quality. **American Journal of Alternative Agriculture**, v.7, p.38-47, 1992.

THOMANZINI, M. J. ; THOMANZINI, A.P.B.W.A fragmentação florestal e a diversidade de insetos nas florestas tropicais úmidas. (Circular Técnica, 57). **EMBRAPA Acre**, 21p, 2000.

THOMANZINI M.J; THOMANZINI A.P.B.W. Levantamento de insetos e análise entomofaunística em floresta, capoeira e pastagem no Sudeste Acreano. (Circular Técnica, 35). **EMBRAPA Acre**, 41p, 2002.