



**MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
COORDENADORIA GERAL DE PÓS-GRADUAÇÃO
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
NÚCLEO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS AGRARIAS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA/PRODUÇÃO VEGETAL**

DAVID RODRIGUES DE PAIVA

**ESCARABEÍNEOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) ASSOCIADOS A
DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE
TERESINA-PI.**

**TERESINA, PI-BRASIL
2009**

**ESCARABEÍNEOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) ASSOCIADOS A
DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE
TERESINA-PI.**

**DAVID RODRIGUES DE PAIVA
(Engenheiro Agrônomo)**

**Dissertação apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Agronomia da Universidade
Federal do Piauí, para obtenção do Título de
Mestre em Agronomia, área de Concentração:
Produção Vegetal**

ORIENTADOR: Prof. Dr. PAULO ROBERTO RAMALHO SILVA

**TERESINA, PI – BRASIL
2009**

**ESCARABÉÍNEOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) ASSOCIADOS A
DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE
TERESINA-PI.**

DAVID RODRIGUES DE PAIVA

Engenheiro Agrônomo

Aprovado em: ____/____/____

Comissão julgadora:

Dr. Reinildes Silva Filho - Pós-Doutorando – UFV

MEMBRO

Prof^a. Dra. Lúcia da Silva Fontes – CCN-UFPI

MEMBRO

Prof. Dr. Luiz Evaldo de Moura Pádua – CCA-UFPI

CO-ORIENTADOR

Prof. Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva – CCA-UFPI

ORIENTADOR

*A Deus, que sempre me acompanhou
e em toda minha vida;
Aos meus pais Francisca Rodrigues de Paiva e Raimundo Pereira dos Santos pelo
amor, dedicação, carinho, compreensão e apoio dado em todos os momentos*
DEDICO

AGRADECIMENTOS

- A Deus, por permitir que eu conseguisse concluir esse trabalho.
- Aos meus pais Francisca Rodrigues e Raimundo Pereira, pelo incentivo e apoio dado durante toda minha vida estudantil;
- Ao Professor Doutor Paulo Roberto Ramalho Silva, por sua orientação, paciência e confiança desde o início da orientação nesta pesquisa;
- Aos professores e pesquisadores do Programa de Pós-Graduação em Agronomia/ Produção Vegetal da Universidade Federal do Piauí e Embrapa Meio-Norte pelas experiências que nos foi passada e que muito contribuíram para este trabalho de maneira interdisciplinar;
- Aos colegas de curso Nadine, Gerson, Adriana, Sebastião, Renato, Iris, Paula, Fernando, Clemilton, Ana Nídia, Adailton e Adilberto, pela amizade e companheirismo durante todo o curso;
- À FAPEPI (Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado do Piauí), pela concessão da bolsa de estudos;
- Ao Engenheiro Agrônomo Diego Paz, pela grande ajuda na instalação da pesquisa no campo;
- .
- Aos alunos de Graduação em Agronomia, Girão filho, Jayara, Tâmara, Leonardo, Aline, pela ajuda imensurável durante todo o período de coleta do material da pesquisa;
- A Dona Carmem Cortez Costa, Biblioteconomista da Biblioteca Setorial do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí pela colaboração nas correções das referências bibliográficas;

- A Professora Doutora Maria Elizabeth Oliveira por permitir o uso da área do setor de Caprinocultura para desenvolvimento desta pesquisa;

- Ao Professor Doutor João Batista Lopes, pela imensa colaboração com os cálculos estatísticos.

- Ao Pesquisador da Embrapa Meio-Norte, Doutor Aderson Soares de Andrade Junior, por disponibilizar os dados climáticos para o trabalho.

SUMÁRIO

LISTA DE TABELAS	viii
LISTA DE FIGURAS	ix
RESUMO GERAL	x
GENERAL ABSTRACT	xi
1. INTRODUÇÃO GERAL	12
2. REVISÃO DE LITERATURA	14
2.1. Importância das Pastagens no Brasil	14
2.2. Algumas Gramíneas Forrageiras Tropicais	15
2.3. Sistema Silvopastoril	16
2.4. Fauna do Solo	16
2.5. Insetos Associados as Pastagens	17
2.6. Importância dos Besouros Coprófagos	18
3. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	21
4. CAPITULO I- FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E ANÁLISE FAUNÍSTICA DE ESCARABAEINEOS (COLEOPTERA: SACARABAEIDAE) EM DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE PASTAGENS	
4.1. RESUMO	29
4.2. ABSTRACT	30
4.3. INTRODUÇÃO	31
4.4. MATERIAL E MÉTODOS	33
4.4.1. Área de Estudo	33
4.4.2. Monitoramento	33
4.4.3. Dados Climáticos	34
4.4.4. Medidas de Fauna	35
4.5. RESULTADOS	36
4.5.1. Flutuação Populacional	36
4.5.1.1. Mata e Capim Andropogon (Silvipastoril)	36
4.5.1.2. Capim Tanzânia	39
4.5.2. Índices Faunísticos	42
4.5.2.1. Mata e Capim Andropogon (Silvipastoril)	43

4.5.2.2. Capim Tanzânia	45
4.5.3. Correlação da flutuação populacional dos insetos predominantes com os elementos climáticos	47
4.6. DISCUSSÃO	48
4.7. CONCLUSÕES	51
4.8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	53

LISTA DE TABELA**CAPÍTULO I**

Tabela 1: Elementos climáticos (Temperatura, Precipitação Pluviométrica e Umidade Relativa do Ar), de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009, no município de Teresina/PI.	34
Tabela 2: Espécies de escarabeíneos coletadas em área de Mata e Pastagem (Sistema Silvipastoril), no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no Município de Teresina/PI de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009 ...	36
Tabela 3: Espécies de escarabeíneos coletadas em Capim Tanzânia, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no Município de Teresina/PI, de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009	39
Tabela 4: Número de espécies de escarabeíneos por índice faunístico e distribuição percentual dos índices faunísticos em área de Mata e Capim Andropogon (Sistema Silvipastoril) e Capim Tanzânia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina/PI de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.....	42
Tabela 5: Análise faunística de escarabeíneos em área de Mata e Pastagem (Sistema Silvipastoril), no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina/PI de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009 ...	43
Tabela 6: Análise faunística de escarabeíneos em área de Capim Tanzânia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina/PI de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009	45
Tabela 7: Correlação entre espécies de escarabeíneos e fatores climáticos em áreas de Mata Nativa, Mata e Pastagem (Sistema Silvipastoril) e Capim Tanzânia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no Município de Teresina/PI de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009	47

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1: Flutuação populacional de espécies de escarabeíneos coletadas em área de Mata e Pastagem (Sistema Silvipastoril) no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina/PI de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009	38
FIGURA 2: Flutuação populacional de espécies de escarabeíneos coletadas em área de Capim Tanzânia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina/PI fevereiro de 2008 a janeiro de 2009	41

ESCARABÉINEOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) ASSOCIADOS A DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE PASTAGENS NO MUNICÍPIO DE TERESINA-PI.

Autor: David Rodrigues de Paiva

Orientador: Prof. Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva

RESUMO GERAL

A área ocupada por pastagens, nativas e cultivadas no Brasil está em torno de 180.000.000 ha, que corresponde a 70 % das terras do setor agropecuário e 30 % do território nacional. Dentro deste Agroecossistema os insetos da subfamília Scarabaeinae são de grande importância por utilizarem principalmente fezes, carcaças e frutos em decomposição para alimentação, desempenhando assim importante função na dinâmica de nutrientes. Objetivou-se com este trabalho registrar a ocorrência de espécies, bem como, estimar os índices faunísticos de insetos da subfamília Scarabaeinae a partir dos táxons predominantes em área de pastagens e mata nativa no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí no Município de Teresina- PI. O período de monitoramento foi de 52 semanas iniciando em fevereiro de 2008 até janeiro de 2009. Dez armadilhas de solo do tipo pitfall foram instaladas distantes 5m uma da outra. Foram coletados, em todas as áreas estudadas, 938 insetos da subfamília Scarabaeinae, divididos em 5 tribos, nove gêneros, 21 espécies. As áreas que tiveram o maior número de insetos coletados Capim Tanzânia com 583 indivíduos. Na área de Mata e Capim Andropogon com 355 insetos. A flutuação populacional desses insetos foi influenciada por fatores ambientais: temperatura, umidade relativa do ar e precipitação. A análise faunística demonstrou que as espécies *Canthidium* sp.2, *Canthon* sp. 2, *Canthon* sp. 6 foram consideradas predominantes em área de Mata e Capim Andropogon, e *Canthidium* sp. 2, *Canthon* sp. 2, *Dichotomius nisus* em área de Capim Tanzânia.

Palavras-chave: Besouros coprófagos, Sistema silvipastoril, *pitfall*

ESCARABEÍNEOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) ASSOCIATED WITH DIFFERENT PASTURE MANAGEMENT SYSTEMS IN TERESINA-PI.

Author: David Rodrigues de Paiva

Advisor: Prof.. Dr. Paulo Roberto Ramalho Silva

ABSTRACT

The occupied area by pastures, native and cultivated in Brazil is around 180 million ha, i.e. 70% of the land's agricultural sector and 30% of the Brazilian national territory. In this Agricultural ecosystem insects of subfamily Scarabaeinae is highly important because they feed mainly by faeces, carcass and fruits in decomposition, performing an important function in the nutrients dynamic. The aim of this assignment is to register the occurrence of this species, as well as estimate the indices in the fauna of subfamily Scarabaeinae from the taxons predominant in area of pasture and native forest in Centro de Ciências Agrárias of Piauí Federal University in Teresina-PI. The monitored period was 52 weeks from February, 2008 to January, 2009. Ten pitfall traps were installed on the ground 5m distant from each other. In all investigated area were collected 938 insects of subfamily Scarabaeinae, divided into five tribes, nine gender, and twenty-one species. The areas with the largest number of insects collected Tanzânia Grass with 583 individuals. In forest area and Andropogon Grass with 355 insects. The floats of the population of these insects was influenced by environmental factors: temperature, air relative humidity and rains precipitation. The analysis of the fauna showed that the species that were dominant in the Forest area and Andropogon Grass (*Canthidium* sp.2, *Canthon* sp. 2, *Canthon* sp. 6), and *Canthidium* sp. 2, *Canthon* sp. 2, *Dichotomius nisus* grass area in Tanzania.

Keywords: Feed faeces beetles, Silvopastoral system, *pitfall*

1. INTRODUÇÃO GERAL

A área ocupada por pastagens, nativas e cultivadas no Brasil está em torno de 180.000.000 ha, que corresponde a 70 % das terras do setor agropecuário e 30 % do território nacional (FAO, 2002).

Os diversos tipos de pastagens se constituem no principal alimento para ruminantes, por ser uma grande fonte de nutrientes, além de fibra, essencial para o bom funcionamento do rúmen, além destes, outros fatores também devem ser observados, tais como quantidade e exigências nutricionais destas forragens (TEIXEIRA; ANDRADE, 2001).

Zanine; Macedo Jr. (2006), enfatizam a importância do aumento da utilização das forragens para alimentação de ruminantes, pois além de proporcionarem maior aproveitamento no consumo e na disponibilidade de seus nutrientes são a forma mais econômica e prática para sua alimentação. Os mesmos também destacam diversos aspectos bastante importantes quando se avalia a produção animal em pastejo, os mais importantes são o desempenho animal, a capacidade de suporte da pastagem, produção animal por hectare, a composição da pastagem, assim como cobertura vegetal que proporciona.

Vários são os fatores que podem influenciar a produção de pastagens, tanto em quantidade como qualidade, tais como as condições climáticas como precipitação pluviométrica e temperatura, o manejo dado a estas pastagens, e as propriedades físicas e químicas do solo, além da espécie cultivada (ZANINE et al., 2005). Uma maior produção de forragens pode ser alcançada a partir do entendimento correto desses diversos fatores, passando pelo manejo adequado de modo a obter a máxima produção do rebanho (CORRÊA et al., 2000).

Estes sistemas vegetais de produção, além de proporcionar alimentos para o homem, possuem grande importância na conservação do meio ambiente, desde que sejam adequadamente explorados (ZIMMER; BARBOSA, 2006).

São poucos os trabalhos que estudam a composição da fauna do solo em diferentes locais, estes estudos tem como base a vegetação local (STANTON, 1979).

Dentre todos os animais que compõem a fauna do solo, a grande maioria são insetos, e de todas as espécies de animais descritas, aproximadamente 70% são insetos, constituindo assim o maior grupo animal do planeta (ALMEIDA et al., 1998).

Os insetos possuem função imprescindível nos mais diversos ambientes em nosso planeta, principalmente por estarem diretamente ligados a diferentes processos como a decomposição de animais, vegetais e dispersão de sementes, polinização entre outros (DIDHAM et al., 1996; SPEIGHT et al., 1999).

Apesar de existir cerca de 500 espécies de insetos vivendo nas pastagens, poucas são as que provocam danos econômicos, sendo consideradas importantes, por isso faz necessário o conhecimento das diferentes insetos praga que atacam as espécies forrageiras, sua biologia, hábito e danos que causam, para detectar a existência destes problemas, identificar sua causa, avaliar sua importância e realizar seu controle (OLIVEIRA, 1997)

Entre os insetos que podemos citar como pragas em pastagens estão os cupins, seus ninhos se distribuem por grandes áreas de pastagens, dificultando o manejo das mesmas, aumentando seu processo de degradação (GALLO et al., 2002; FERNANDES et al., 1998).

Existem outros grupos de insetos que são altamente benéficos para pastagens, como os espécimes que pertencem a algumas famílias da ordem Coleoptera, muitos possuem característica de serem indicadores de mudanças no ambiente (BROWN JR., 1997; FREITAS et al., 2003; IRMLER, 2003 *apud* AGUIAR-MENEZES; AQUINO 2005),

A ordem Coleoptera é a maior dentre todas da classe insecta, possui cerca de 350.000 espécies conhecidas, representando quase metade das espécies de insetos conhecidas (TRIPLEHORN; JOHNSON, 2005).

A família Scarabaeidae, que pertencente à ordem Coleoptera apresenta grande importância em áreas de pastagem, esta família possui aproximadamente 28.000 espécies descritas (SCARABNET, 2008).

Os Scarabeideos são conhecidos no Brasil popularmente por besouros “rola-bosta”, principalmente pelo hábito que algumas espécies desta família têm de rolar bolas de excremento para efetuarem postura (HALFFTER; MATTHEWS, 1966).

A reprodução e a alimentação estão associadas, muitas vezes, ao transporte do recurso alimentar a um local distante da fonte original, evitando assim a competição com outros grupos de animais que utilizam os mesmos recursos, por exemplo, dípteros e mamíferos (HANSKI; CAMBEFORT, 1991 *apud* SILVA et al., 2007).

O estudo da dinâmica de atuação das espécies de besouros coprófagos é extremamente importante em áreas de pastagens, por consumirem os excrementos,

ou enterrá-los, esses excrementos que seriam utilizados na reprodução de insetos nocivos, como as moscas e outros parasitas (KOLLER et al., 1999).

Levando em consideração que os estudos sobre insetos que ocorrem no estado Piauí são poucos, objetivou-se com este trabalho registrar a ocorrência de espécies bem como estimar os índices faunísticos, identificar, registrar e comparar as comunidades de insetos da subfamília Scarabaeinae a partir dos táxons predominantes em área de pastagens e mata nativa no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí no município de Teresina.

Esta dissertação está redigida em um capítulo sendo intitulado “Flutuação populacional e Análise faunística de Escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae) em diferentes sistemas de manejo de pastagens”, este está redigido nas normas para submissão de artigos da Revista Semina: Ciências Agrárias.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1- IMPORTÂNCIA DAS PASTAGENS NO BRASIL

As pastagens são utilizadas atualmente, como o principal alimento para ruminantes, principalmente por suprirem as exigências nutricionais dos animais e pelas condições ambientais que contribuem para baixar custo de produção (BRÂNCIO et al., 2003).

Segundo Quadros et al., 2002, o uso de pastagens para a alimentação de ruminantes tem sido intensificado e para que se obtenha alta produtividade animal há a necessidade de formação e manutenção das pastagens, assim como a escolha da gramínea adequada para que se alcance uma maior produção de forragem com alto valor nutritivo.

O conhecimento das diversas características da vegetação fornece informações necessárias para promover seu eficiente aproveitamento e auxilia no manejo de pastagens, para garantir o atendimento das exigências de manutenção e produção dos animais, portanto, o primeiro passo no manejo de pastagens consiste em conhecer as características da pastagem, para assim direcionar as tomadas de decisão, disponibilidade de forragem, altura, entre outros aspectos (SANTOS, 1997 *apud* BRÂNCIO, 2003).

2.2. ALGUMAS GRAMINEAS FORRAGEIRAS TROPICAIS

- *Panicum maximum* cv. Tanzânia.

Segundo Carriel et al. (1979) *apud* Zanine et al. (2008), o Capim Tanzânia, é um cultivar de origem africana, que vem sendo estudada e utilizada no Brasil, mais enfaticamente, desde a década de 70, é uma gramínea que apresenta alto potencial produtivo e valor nutritivo quando bem manejada, proporcionando grande ganho de peso aos animais.

O capim Tanzânia é uma gramínea cespitosa de altura média em torno de 1,3m e com folhas decumbentes com largura média é de 2,6cm, lâminas e bainhas são glabras. Os colmos são um pouco arroxeados. As inflorescências são panículas, com ramificações primárias longas, e secundárias longas apenas na base. (SAVIDAN et al. 1990 *Apud* MARTINEZ- FRANZENER, 2006).

As áreas de pastagens de *P. maximum*, possuem dentre outras características, alta produção e grande valor nutricional (ZANINE et al., 2004).

A alta produtividade deste capim foi verificada em estudos realizados com acessos obtidos pelo CNPGC (Centro Nacional em Pesquisa em Gado de Corte – EMBRAPA), onde se obteve produção de até 33 t/ha.ano de matéria seca total (JANK et al., 1994)

- *Andropogon gayanus* L.

O capim-andropogon L. é uma gramínea forrageira perene, ereta, resistente à seca e ao frio, que cresce formando touceiras de até 1,0 m de diâmetro e produz filhos com altura variando entre 1,0 a 3,0 m. Originário da África Tropical, encontra-se amplamente distribuído na maioria dos cerrados tropicais, em áreas com estação seca bem prolongada (http://www.institutohorus.org.br/Andropogon_gayanus).

Para Langer (1972) *apud* Ribeiro Jr. et al. (2008), a altura das plantas apresenta uma relação direta com a produtividade e qualidade da forragem. A produção de matéria seca nas forrageiras é variável e depende de condições intrínsecas e extrínsecas às mesmas, sendo regulado pelo genótipo, balanço hormonal, florescimento, luz, temperatura, fotoperíodo, água, nutrição mineral e manejo de cortes e pastejo

O capim *Andropogon* é pouco exigente de solo, principalmente no que se refere à fertilidade e acidez (BATISTA; GODOY, 1995).

2.3. SISTEMA SILVIPASTORIL

O Sistema Silvipastoril, é um sistema que combina árvores, pastagem e animais numa mesma área, ao mesmo tempo, manejados de forma integrada com o

objetivo de aumentar a produtividade por unidade de área (MAGALHÃES et al., 2004).

Os sistemas silvipastoris com cultivos anuais, diminui as perdas causadas pelas intempéries do clima tropical, principalmente o calor, melhorando o aproveitamento dos recursos do ambiente, aumentando a produtividade diminuindo custos (CARVALHO et al. 2003).

Estes sistemas diminuem os impactos ambientais negativos no meio ambiente, que são comuns sistemas convencionais de criação de gado, por ajudar na restauração ecológica de áreas com pastagens degradadas, diversificando a produção das propriedades rurais, ajudando o produtor a depender menos de insumos externos (como adubos, postes e mourões), permitindo e intensificando o uso sustentável do solo. As árvores também auxiliam na conservação do solo de diversas formas: reduzindo a erosão, aumentam a matéria orgânica, melhoram a estrutura do solo e aceleram a ciclagem de nutrientes. As árvores ajudam a reduzir a erosão pela redução do fluxo do vento e de água, mantendo o solo agregado e aumentando a infiltração.

<http://saf.cnpqg.embrapa.br/publicacoes/arvoresepastagens.pdf>.

2.4. FAUNA DO SOLO

O solo é um dos ambientes mais complexos que existem, possui uma grande relação com os seres que o habitam, é utilizado como fonte de nutrientes para estes seres, e mesmo sendo de fundamental importância, poucos são os estudos relacionados com seu sistema (COLEMAN; GROSSLEY, 1995 *apud* ANTONIOLLI et al., 2006). A fauna do solo é formada em grande parte por insetos, e são importantes representantes da biodiversidade do planeta (ALMEIDA et al., 1998).

Os processos de um ecossistema são influenciados por uma gama de fatores incluindo clima, vegetação, solo e fauna. Ao interferir na dinâmica da decomposição dos resíduos orgânicos do solo, a fauna edáfica desempenha um importante papel na manutenção da cadeia alimentar e do fluxo energético. (WRIGHT; COLEMAN, 2000).

O tratamento dispensado as diferentes coberturas vegetais podem interferir diretamente sobre a população de animais que vivem no solo, este efeito pode está relacionado à permanência de resíduos orgânicos sobre o solo, as folhas mortas que formam uma camada espessa na superfície do solo, material em decomposição, capaz de abrigar uma fauna diversa (CANTO, 1996 *apud* ANTONIOLLI et al., 2006)

Sistemas de monoculturas, fornecem um único tipo de alimento, serão determinantes no desenvolvimento de algumas espécies desta fauna, enquanto outras não terão esse favorecimento (ASSAD, 1997; BARETTA et al., 2003;).

Existem poucos trabalhos sobre a mesofauna do solo comparando a composição da comunidade em diferentes áreas, numa mesma região, considerando a vegetação e cobertura do solo (STANTON, 1979 *apud* GIRACCA et al., 2003) e a metodologia de coleta (PETERSON; LUXTON, 1982) *apud* GIRACCA et al., 2003), desta forma têm-se estudado grupos taxonômicos importantes, que mostram parte dessa comunidade (MANFROI et al., 2002; SILVA MOÇO et al., 2002 *apud* GIRACCA et al., 2003).

O manejo empregado na agricultura tem grande reflexo sobre os organismos do solo, interferindo na diversidade e modificando a composição do mesmo. Essa interferência varia de acordo com as mudanças ocorridas no ambiente (ASSAD, 1997). A biota do solo, especialmente os representantes da meso e macrofauna, tem papel determinante em processos edáficos, tais como: ciclagem de nutrientes, decomposição da matéria orgânica, melhoria de atributos físicos como agregação, porosidade e infiltração de água (SANGINGA et al., 1992).

2.5. INSETOS ASSOCIADOS A PASTAGENS

Os insetos que estão ligados a pastagens são muitos e entre estes estão vários que são pragas, um desses insetos é o cupim, que é umas das principais pragas das pastagens, pois, além de estarem distribuídos em extensas áreas, aumenta a degradação das pastagens, dificultando a execução dos tratamentos culturais (FERNANDES et al., 1998).

Outros insetos considerados pragas em pastagens são as cigarrinhas, insetos da ordem Homoptera, família Cercopidae, pertencentes a várias espécies, alimentam-se apenas de gramíneas, sugando sua seiva, seu ataque pode provocar prejuízos de até 90% (PRATES, 1997).

Estes insetos constituem as principais pragas de gramíneas forrageiras em toda a América Tropical, representada por diferentes gêneros e espécies, são insetos que causam os maiores prejuízos as pastagens introduzidas no Brasil (VALÉRIO; OLIVEIRA, 2005).

2.6. IMPORTÂNCIA DOS BESOUROS COPRÓFAGOS

Os insetos, adultos e larvas da família Scarabaeidae, principalmente da subfamília Scarabaeinae alimentam-se basicamente de material em decomposição, fezes, animais e frutos em decomposição, esse comportamento é de fundamental importância principalmente a ciclagem dos nutrientes nos diferentes ecossistemas (HALFFTER; MATTHEWS, 1966; HANSKI; CAMBEFORT, 1991 *apud* SILVA et al., 2007)

Os insetos coprófagos estão sendo utilizados como uma forma mais prática e muito econômica para a ciclagem de excrementos em pastagens, principalmente pela incorporação dessas massas no solo, essas massas fezes que se encontram sobre as pastagens contribuem no desenvolvimento de diversos parasitas, além de inutilizar todo o pasto para alimentação ao redor das mesmas (MIRANDA, 1990 et al. *Apud* Flechtmann et al., 1995).

. A ação destes insetos também contribui significativamente no enterro imediato das fezes, e indiretamente, na reincorporação de matéria orgânica e melhorando a fertilidade do solo (MIRANDA et al., 1998; KOLLER et al., 1997).

Segundo Martínez (1999) *apud* Campiglia (2002), os besouros coprófago s utilizam os excrementos de diferentes formas: variando o modo como se alimentam, trabalham e elaboram seus ninhos, podendo os escarabeídeos ser agrupados nas seguintes categorias:

Endocoprídeos (moradores) – compreende os Aphodiinae, cujos adultos da maioria das espécies penetram nos excrementos, aí se instalam e se alimentam (ausência de transporte) da massa fecal juntamente com as suas larvas;

Paracoprídeos (cavadores) – compreende os Geotrupinae e numerosos escarabaeinae, cujos adultos realocam pequenos pedaços de excremento para o fundo de galerias (transporte vertical) por eles escavadas no solo proximo ou logo abaixo da massa fecal, onde será depositado um ovo;

Telecoprídeos (roladores) – compreende os Scarabaeinae restantes, cujos besouros realocam bolas de excremento, rolando-as para locais mais distantes (transporte horizontal) da massa fecal e enterrando-as em câmaras (transporte vertical) previamente escavadas no solo, onde será igualmente depositado um ovo; são os típicos “rola-bosta”.

Estes besouros ao depositarem as fezes nas camadas profundas do solo, transportam parte dos ovos e das larvas de indivíduos nocivos que serão, em sua maioria, destruídos, enquanto o restante da massa fecal que restar sobre a

superfície, no solo, tornar-se-á mais suscetível à dessecação pela ação do sol e à desagregação pelo efeito da chuva, prejudicando ou mesmo inviabilizando o desenvolvimento e a sobrevivência daqueles organismos prejudiciais à pecuária (KOLLER et al., 1997).

A conversão da floresta em pastagem tem demonstrado um decréscimo significativo do número de espécies, devido às sérias consequências trazidas ao sustento dos besouros coprófagos nos trópicos úmidos, incluindo a própria substituição das espécies nativas pelas introduzidas, cuja sensibilidade às alterações da estrutura do habitat torna possível utilizá-los para caracterizar e monitorar mudanças em suas condições (VAN RENSBURG et al., 1998).

Os besouros coprófagos, são insetos muito sensíveis às condições do ambiente, principalmente à umidade no solo, podendo umas poucas espécies sobreviver em áreas com precipitação média anual inferior a 250mm, constatando-se o aumento do número de besouros coprófagos somente no início das primeiras chuvas e com a elevação da temperatura do ar (RODRIGUES, 1989 *apud* CAMPIGLIA, 2002),

De acordo com Flechtmann et al. (1995), os besouros de maior biomassa, como os que pertencem aos gêneros *Dichotomius* e *Ontherus*, diminuem sua população no período mais seco, e que o Brasil possui diversas regiões de clima e solo bem diferentes, e que essas características podem interferir na diversidade de espécies coprófagas em cada uma, e que a partir de conhecimentos sobre a entomofauna de besouros coprófagos de cada região pode se aumentar ou não o número de espécies de determinada região.

Entre os conhecimentos adquiridos com esses estudos estão a abundância e diversidade destes besouros que habitam determinada região, o comportamento das espécies e seu maior potencial coprófago, a dinâmica populacional e atividade diária destes insetos (AIDAR et al., 2000).

Poucas são as regiões onde trabalhos de dinâmica e diversidade populacional de besouros coprófagos foram realizados. A maior parte desses trabalhos foram realizados nos estados de São Paulo e Mato Grosso do Sul (RODRIGUES, 1996 *apud* AIDAR et al. (2000),

Para se realizar o estudo sobre a fauna de besouros coprófagos em determinada região, devem-se considerar diversos fatores, dentre eles está a relevância da pecuária para o país, levando em consideração fatores como o tamanho e características da área, como clima e solo nas regiões estudadas, tais

variações podem afetar diretamente os besouros que ocorrem em cada região, bem como a abundância e comportamento das espécies (KOLLER, 1997).

3. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR-MENEZES, E. L. A.; AQUINO, A. M. **Coleoptera Terrestre e sua Importância nos Sistemas Agropecuários**. Seropédica: Embrapa Agrobiologia, 2005. 55 p. (Embrapa Agrobiologia. Documentos, 206).

AIDAR, T.; KOLLER, W. W.; RODRIGUES, S. R.; CORRÊA, M. A.; SILVA, J. C. C.; BALTA, O. S.; OLIVEIRA, J. M.; OLIVEIRA, V. L. Besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) coletados em Aquidauana, MS, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v. 29, n. 4, p. 817-820, 2000.

ALMEIDA, L. M.; COSTA, C. S. R.; MARINONI, L. **Manual de coleta, conservação, montagem e identificação de insetos**. Editora Holos, Ribeirão Preto, 88p. 1998.

ANTONIOLLI, Z. I.; CONCEIÇÃO, P. C.; BÖCK, V.; PORT, O.; SILVA, D. M.; SILVA, R. F. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 16, n. 4, p. 407-417, 2006.

ASSAD, M. L. L. Fauna do Solo. In; VARGAS, M.A.T.; HUNGRIA, M. Eds: **Biologia dos solos dos cerrados**. Planaltina: EMBRAPA-CPAC. 524p, 1997.

BATISTA, L. A. R.; GODOY, R. Baetí-Embrapa 23, uma nova cultivar do capim *Adropogon* (*Andropogon gayanus*, K). **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v.24, n.2, p.205-213, 1995.

BARETTA, D.; SANTOS, J.C.P.; MAFRA, A .L.; WILDNER, L.P.; MIQUELLUTI, D.J. Fauna edáfica avaliada por armadilhas de catação manual afetada pelo manejo do solo na região oeste catarinense. **Revista Ciência Agroveterinárias**, v.2, p.97-106, 2003.

BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; FONSECA, D. M.; ALMEIDA, R. G.; MACEDO, M.C. M; BARBOSA, R. A. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Disponibilidade de Forragem, Altura do Resíduo Pós-Pastejo e Participação de Folhas, Colmos e Material Morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.1, p.55-63, 2003.

BROWN JR., K. S. Diversity, disturbance, and sustainable use of Neotropical forest: Insect as indicators for conservation monitoring. **Journal of Insect Conservation**, Netherlands, v.1, n.1, p.25-42, 1997.

CAMPIGLIA, M. **A influência de sistemas silvipastoris sobre a dinâmica populacional de besouros coprófagos**. 2002, 127f, Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CANTO, A. C. Alterações da mesofauna do solo causadas pelo uso de cobertura com plantas leguminosas na Amazônia Central. **Revista Ciências Agrárias**, v. 4, n. 5, p.79-94, 1996.

CARRIEL, J. M; CANALI, R. A.; SANTOS, F. R. Estimativa da ocorrência dos principais capins no Estado de São Paulo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.17, n.1, p. 5-25, 1979.

CARVALHO, M. M.; XAVIER, D .F.; ALVIM, M .J. **Arborização melhora a fertilidade do solo em pastagens cultivadas**. Juiz de Fora - MG: EMBRAPA-CNPGL. 37p. (EMBRAPA-CNPGL. Documentos, 29). 2003.

COLEMAN, D. C.; GROSSLEY, D. A. **Fundamentals of soil ecology**. San Diego: Academic Press, 205p, 1995.

CORRÊA, L. A.; POTT, E. B.; CORDEIRO, C.A. Integração de pastejo e uso de silagem de capim na produção de bovinos de corte. In: **II SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE**, Viçosa, v.1, p.1-20, 2000.

DIDHAM, R. K.; GHAZOUL, J.; STORK, N. E. & DAVIS, A. J. **Insects in fragmented forests: a functional approach**. TREE, v.11, n.6, p.255-260, 1996.

FAO. **FAOSTAT Agriculture Data**, Agricultural Production, Live Animals. Roma: FAO, 2002. Disponível em: <http://apps.fao.org>. Acesso em: 15/07/2007.

FERNANDES, P. M.; CZEPAK, C.; VELOSO, V. R. S. **Cupins de montículo em pastagens: prejuízo real ou praga estética?**, In: Cupins: o desafio do conhecimento. FEALQ, Piracicaba, p.187-210, 1998.

FLECHTMANN, C. A. H.; RODRIGUES, S. R.; COUTO, H. T. Z. Controle biológico da mosca-dos-chifres (*Haematobia irritans irritans*) em Selvíria, Mato Grosso do Sul. 4. Comparação entre métodos de coleta de besouros coprófagos (Scarabaeidae). **Revista Brasileira de Entomologia**. v.39, n. 2, p. 249-258, 1995.

FREITAS, A. V. L.; FRANCINI, R. B.; BROWN JR., K. S. Insetos como indicadores ambientais. In: CULLEN JR., L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PÁDUA, C. (Org.). **Métodos de estudos em biologia da conservação e manejo da vida silvestre**. Curitiba: UFPR; Fundação O Boticário de Proteção à Natureza, 2003, p.125-151.

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

GIRACCA, E. M. N.; ANTONIOLLI, Z. I.; ELTZ, F. L. F.; BENEDETTI, E.; LASTA, E.; VENTURINI, S. F.; VENTURINI, E. F.; BENEDETTI, T. Levantamento da meso e macrofauna do solo na microbacia do Arroio Lino, Agudo/RS. **Revista Brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 3, p. 257-261, 2003.

HALFFTER, G.; MATTHEWS, E. G. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). **Folia Entomologica Mexicana**, v.12, n.14, 312p, 1966.

HANSKI, I.; CAMBEFORT, Y. **Dung Beetles Ecology**. Princeton, New Jersey, 520p. 1991

INSTITUTO HORUS, disponível em:
(http://www.institutohorus.org.br/Andropogon_gayanus); Acesso em 15/02/2009.

IRMLER, U. The spatial and temporal pattern of carabid beetles on arable fields in northern Germany (Schleswig-Holstein) and their value as ecological indicators. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Amsterdam, v. 98, p. 141-151, 2003.

JANK, L.; SAVIDAN, Y. H.; SOUZA, M. T. Avaliação do germoplasma de *Panicum maximum* introduzido da África. 1. Produção forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 23, n. 3, p. 433-440. 1994.

KOLLER, W. W.; GOMES, A.; RODRIGUES, S. R.; ALVEZ, R. G. O. Besouros coprófagos (Coleoptera, Scarabaeidae) coletados em Campo Grande, MS, Brasil. **Anais da Sociedade de Entomologia do Brasil**, Londrina, v. 28, n. 3, p.403-412, 1999.

KOLLER, W. W.; GOMES, A.; FLECHTMANN, C. A. H.; RODRIGUES, S. R.; BIANCHIN, I.; HONER, M. R. **Ocorrência e sazonalidade de besouros copro/necrófagos (Coleoptera; Scarabaeidae), em massas fecais de bovinos, na região de Cerrados do Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1997. 5p. (EMBRAPACNPGC. Pesquisa em Andamento, 48).

LANGER, R. H. M. **How grasses grow**. London: Edward Arnold Publishers, 1972. 60p.

MAGALHÃES, J. A.; COSTA, N. L.; PEREIRA, R. G. A.; TOWNSEND, C. R.; BIANCHETTI, A. Sistemas Silvopastoris: uma alternativa para a Amazônia. **Revista Bahia Agrícola**, v. 6, n.3, Nov. 2004.

MANFROI, A. F.; SANTOS, J. C. P.; MENDONÇA, D. Diversidade da fauna edáfica como bioindicador da recuperação de solo reconstruído após mineração de carvão a céu aberto. In: FERTBIO, Rio de Janeiro, **Resumos expandidos...** Rio de Janeiro: EMBRAPA e UFRRJ (2002) (CD-ROM). 2002.

MARTINEZ-FRANZENER, A. S. Avaliação do dano provocado por *Bipolaris maydis* em *Panicum maximum* cv. Tanzânia. **Dissertação de Mestrado**. Universidade Estadual do Oeste do Paraná, 41f, 2006

MARTÍNEZ, M. I. **Datos sobre la Biología y la Reproducción en Aphodiinae (Coleoptera: Scarabaeidae):** Revision. In: REUNIÃO LATINO AMERICANA DE SCARABAEOIDOLOGIA, 4., 1999. Viçosa. Memórias. Londrina: Embrapa Soja, p. 27-34, 1999.

MIRANDA, C. H. B.; SANTOS, J. C. C.; BIANCHIN, I. Contribuição de *Onthophagus gazella* à melhoria da fertilidade do solo pelo enterrio de massa fecal bovina fresca. 1. Estudo em casa de vegetação. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.27, n.4, p. 681-685, 1998.

MIRANDA, C. H. B.; NASCIMENTO, Y. A.; BIANCHIN, I. **Desenvolvimento de um programa integrado de controle de nematóides e a mosca-dos-chifres na região dos cerrados. Fase 3. Potencial de Onthophagus gazella no enterro de fezes bovinas.** EMBRAPA-CNPGC, 1990. p. 1-5 (EMBRAPA-CNPGC. Pesquisa em Andamento, 45).

OLIVEIRA, M. C.; **pragas das pastagens: uma análise crítica.** 1997. Disponível em: http://www.forragicultura.com.br/arquivos/pragas_de_pastagens. Acesso em 10 de outubro de 2008.

PETERSON, H.; LUXTON, M. **A comparative analysis of soil fauna populations and their role in decomposition processes.** Oikos, Copenhagen, v.39, n.34, p. 287-388, 1982.

PRATES, H. S. **Cigarrinha das pastagens.** SAA/CDA – Campinas. Disponível em http://www.cati.sp.gov.br/novacati/tecnologias/pragas_agricolas/cigarrinhas/cigarrinha_da_das_pastagens.htm. Acesso em 10 de out. de 2008.

QUADROS, D. G.; RODRIGUES, L. R. A.; FAVORETTO, V.; MALHEIROS, E. B.; HERLING, V. R.; RAMOS, A. K. B. Componentes da Produção de Forragem em Pastagens dos Capins Tanzânia e Mumbaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 3, p.1333-1342, 2002 (suplemento).

RIBEIRO JUNIOR, G.O.; GONÇALVES, L.C.; MAURÍCIO, R.M.; BORGES, I.; RAMIREZ, M.A.; RIBAS, M.N.; SALIBA, E.O.S.; FARIA JUNIOR, W.G.; CAVALCANTI, A.C.; FERREIRA, P.D.S.; VELASCO, F.O.; MÉRITH YVES HIGASHI RIBEIRO, Y.H. Características agronômicas do Capim Andropogon (*Andropogon gayanus*) colhido em quatro idades de corte. **Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia**. Águas de Lindóia-SP, 2009.

RODRIGUES, L. R. A. Os besouros coprófagos em pastagens. Departamento de Nutrição Animal e Pastagens, FCAV/ UNESP, Jaboticabal_SP. **Anais do Simpósio sobre Ecossistema de Pastagens**, p. 97-133, 1989.

RODRIGUES, S. R. **Ocorrência de besouros coprófagos e avaliações microclimáticas em massas fecais de bovinos, visando ao controle biológico de *Haematobia irritans* (Linné, 1758) (Diptera; Muscidae) em Piracicaba**. 1996. 87f. Dissertação (Mestrado), Escola Superior Luiz de Queiroz. Universidade de São Paulo.

SAVIDAN, Y. H.; JANK, L. ; COSTA, J. C. G. Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum*. Documento 44. **Registro de 25 acessos selecionados de *Panicum maximum*. Documento 44**. Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1990. 68p.

SANGINGA, N.; OKOGUN, J.; VANLAUWE, B.; DASHIELL, K. The contribution of nitrogen by promiscuous soybeans to maize based cropping the moist savanna of Nigeria. **Plant Soil**, v. 241, n. 2, p. 223-231, 2002.

SANTOS, M. V. F. **Métodos agronômicos para estimativa de consumo e disponibilidade de forragem na Zona da Mata, Viçosa, MG**. 155f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, 1997.

ScarabNet. Global Taxon Database. Disponível em: <<http://216.73.243.70/scarabnet/results.htm>>. Acesso em: 20 dez. de 2008.

SILVA MOÇO, M. K.; GAMA-RODRIGUES, E. F.; CORREIA, M. E. F. Composição da fauna edáfica de diferentes ecossistemas florestais da região norte fluminense.

In: FERTBIO, 2002, Rio de Janeiro, **Resumos expandidos...** Rio de Janeiro: EMBRAPA e UFRRJ (2002) (CD-ROM).

SPEIGHT, M. R.; HUNTER, M. D. & WATT, A. D. **Ecology of Insects: Concepts and Applications**. Blackwell Science, 350p. 1999.

SILVA, F. A. B; HERNÁNDEZ, M. I. M.; IDE, S; MOURA, R.C. Comunidade de escarabeíneos (Coleoptera, Scarabaeidae) copro-necrófagos da região de Brejo Novo, Caruaru, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v. 51, n. 2: p. 228-233, 2007.

SISTEMAS SILVIPASTORIS : árvores e pastagens, uma combinação possível. Anais do Congresso Brasileiro de Zootecnia - 24 a 27 de maio de 2005 – Campo Grande-MS. DISPONIVEL EM: <http://saf.cnpqc.embrapa.br/publicacoes/arvoresepastagens.pdf> , acesso em: 16 de julho de 2008.

STANTON, N., Patterns of species diversity in temperate and tropical litter mites. **Applied Soil Ecology**, Amsterdam, n. 60, p. 295-304, 1979.

TEIXEIRA, J. C.; ANDRADE, G. A. Carboidrato na alimentação de Ruminantes. In: **II Simposio de Forragicultura e pastagens**, 2001, Lavras. Temas em Evidencia. Lavras : Ed. UFLA. v.1, p.165-210, 2001.

TRIPLEHORN, C. A.; JONHSON, N. F. **Borror and delong's introduction to the study of insects**, 7ed. Thomson Brooks/Cole, 864p. 2005.

VALÉRIO, J. R.; OLIVEIRA, M. C. M. Parasitismo de Ovos de Cigarrinhas-das-Pastagens (Homoptera: Cercopidae) Pelo Microhimenóptero *Anagrus urichi* Pickles (Hymenoptera: Mymaridae) na Região de Campo Grande, MS. **Neotropical Entomology**, Londrina, v.34, n.1, p.134-135, 2005.

VAN RENSBURG, B. J.; MCGEOGH, M. A.; CHOWN, S. L.; VAN JAARSVELD, A. S. Conservation of heterogeneity among dung beetles in the Maputaland Centre of Endemism, South Africa. **Biological Conservation**. v. 88, p.145-153, 1998.

WRIGHT, C. J.; COLEMAN, D. C. Cross-site comparison of soil microbial biomass, soil nutrient status, and nematode trophic groups. **Pedobiologia**, n.44, p.2-23, 2000.

ZANINE, A. M.; DIAS, P. F.; SOUTO, S. M.; FERREIRAT, D. J.; SANTOS, E. M.; PINTO, L. F. B. Avaliação do capim-tanzânia (*Panicum maximum*) por meio de métodos de análise multivariada. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, v.9, n.1, p. 179-189, 2008.

ZANINE, A. M.; MACEDO JUNIOR, G. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v. 7, n. 4, p.1-12, 2006.

ZANINE, A. M.; SILVA, C. C. LÍRIO, V. S.; Análise do desempenho brasileiro no mercado internacional da carne bovina. **Revista Eletrônica de Veterinária**. v. 6, n. 11, p.1-21, 2005.

ZANINE, A. M.; SCHIMIDT, L. T.; DIAS, P. F.; MANHÃES SOUTO, S. M. Produção e qualidade do capim Tanzânia (*Panicum maximum*) em diferentes idades e adubado com doses de N de chorume bovino. *Pasturas Tropicais, Cali*, v.26, n.2, p.30-36, 2004.

ZIMMER, A.H.; BARBOSA, R.A. Manejo de pastagens para produção sustentável. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, Campo Grande-MS, 2005. **Anais...** Campo Grande: SBZ, 2005.

**4- CAPÍTULO 1- FLUTUAÇÃO POPULACIONAL E ANÁLISE FAUNÍSTICA
DE ESCARABEINOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) EM
DIFERENTES SISTEMAS DE MANEJO DE PASTAGENS¹.**

DAVID RODRIGUES DE PAIVA²; PAULO ROBERTO RAMALHO SILVA

4.1. RESUMO

A família Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) compreende cerca de 28.000 espécies que participam do complexo contexto que envolve alterações antrópicas ambientais e atuam como importantes agentes na reciclagem de fezes de mamíferos, especialmente, dos grandes herbívoros. Objetivou-se com este trabalho registrar a ocorrência de espécies de Scarabaeinae em áreas de pastagens e mata nativa no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí no Município de Teresina/ PI. O trabalho foi desenvolvido de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009, no setor de Caprinocultura, do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí, na cidade de Teresina a 05°05'12" S e 42°48'42" W. Foram coletados 938 insetos da Família Scarabaeidae, distribuídos em nove gêneros e 21 espécies nas duas áreas estudadas. A área em que tive o maior número de insetos coletados a de Capim Tanzânia, com 583 indivíduos, e na área de Mata e Capim Andropogon, 355 indivíduos da subfamília Scarabaeinae. Observando a flutuação populacional desses insetos, conclui-se que a mesma foi influenciada por fatores ambientais: temperatura, umidade relativa do ar e precipitação, pois ocorreu uma redução no número de insetos coletados quando a temperatura aumenta e umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica diminuem.

Palavras- chave: besouros coprófagos, entomofauna, *pitfall*.

**CHAPTER 1– POPULATIONAL FLOATING AND FAUNAIST ANALYSIS OF
SCARABEINEOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) IN DIFFERENT PASTURE
MANAGEMENT SYSTEMS.**

DAVID RODRIGUES DE PAIVA; PAULO ROBERTO SILVA RAMALHO

4.2. ABSTRACT

The family Scarabaeidae (Insecta: Coleoptera) comprises about 28,000 species that participate in the complex context in which environmental anthropic changes and act as important partners in the recycling of mammal faeces, especially the large herbivorous. The aim of this assignment is to register the occurrence Scarabaeinae species in areas of pasture and native forest in Centro de Ciências Agrárias of Piauí Federal University in Teresina / PI. The research was conducted from February, 2008 to January, 2009 in the sector of Goat's in the Department of Animal Science Center of the Centro de Ciências Agrárias of Piauí Federal University in Teresina in 05°05'12" S e 42°48'42" W. It was collected throughout the assignment of 938 insects of the family Scarabaeidae, distributed in nine gender and twenty-one species in the two studied areas. The area with the largest number of insects collected was Tanzânia Grass with 583 individuals and in the area of forest and Andropogon, Grass, 355 individuals of subfamily Scarabaeinae. Looking at the float of the population of these insects the conclusion is that it was influenced by environmental factors: temperature, air relative humidity and rains precipitation, because there was a decrease in the number of insects collected when the temperature increases and air relative humidity and pluviometric precipitation decreases

Keywords: feed faeces beetles, entomofauna, *pitfall*.

4.3. INTRODUÇÃO

A família Scarabaeidae possui aproximadamente 20.000 espécies descritas, das quais muitas atuam como agentes recicladores de excrementos de diversos mamíferos, em sua maioria estes insetos são herbívoros na fase de larva e quando adultos passam a ser necrófagas, outras se alimentam de néctar ou pólen. Poucas espécies são parasitas (RONQUI; LOPES, 2006). Os insetos pertencentes a esta família possuem hábitos diurno ou noturno, mas muitas espécies podem ser ativas tanto durante o dia como à noite (HALFFTER; EDMONDS, 1982).

Os Scarabaeideos são conhecidos no Brasil popularmente por besouros “rola-bosta”, principalmente pelo hábito que algumas espécies desta família têm de rolar bolas de excremento para armazená-lo ou consumi-lo (HALFFTER; MATTHEWS, 1966 *apud* SILVA et al., 2007). Os insetos adultos e larvas da família Scarabaeidae alimentam-se principalmente de fezes, frutos e carcaças em estado de decomposição, este comportamento é de fundamental importância principalmente na ciclagem de nutrientes, nos diferentes ecossistemas (HALFFTER; MATTHEWS, 1966; HANSKI; CAMBEFORT, 1991 *apud* SILVA et al., 2007).

Dentro da família Scarabaeidae, a subfamília Scarabaeinae possui grande quantidade de espécies na região Neotropical da Terra, com aproximadamente 70 gêneros e cerca de 1.250 espécies descritas (HANSKI; CAMBEFORT, 1991 *apud* COSTA et al. 2009). Segundo Vaz-de-Mello (2000), existem no Brasil 49 gêneros e 618 espécies conhecidas.

De acordo com Hernández (2002), os insetos da subfamília Scarabaeinae estão divididos em dois grupos, os que possuem hábitos diurnos e os noturnos, sendo que as espécies diurnas são mais coloridas enquanto as noturnas possuem cor preta.

A quantidade de excrementos, em tamanho e número, contribui para o desenvolvimento de uma expressiva fauna de insetos que o utilizam para alimento ou reprodução, entre eles estão os besouros, altamente adaptados a esses excrementos, a espécie

Digitonthophagus gazella, por exemplo, é altamente prolífera sendo que cada fêmea pode ter até 80 descendentes a cada mês (HONER et al. 1990 *apud* KOLLER et al., 2006).

Dependendo de que forma os escarabeíneos transportam o excremento que irão utilizar, eles se dividem em três grupos: os que rolam a bola de excremento de onde se encontra no solo até o seu ninho, são chamados de roladores ou telecoprídeos; os que transportam o alimento para o interior do solo, escavando túneis sob ou do lado do excremento, são escavadores ou paracoprídeos; e os que utilizam o excremento no local, não o transportando, são residentes ou endocoprídeos. Essas formas diferentes de se transportar o excremento diminuem ou até mesmo evitam a competição entre as espécies pelo alimento, essa relação é de grande importância pelo fato de contribuir para o aumento do número de espécies na comunidade, bem como protege o alimento das adversidades do clima (HALFFTER, 1991 *apud* CONDÉ, 2008).

A grande importância destes besouros está no fato de transportar e enterrar a maior parte dos excrementos dos quais se utilizam, essa ação apressa o processo de ciclagem dos nutrientes, tornando-o mais eficiente, aumentando a fertilidade do solo, o que levará a uma maior produção e na melhora da qualidade das pastagens. Juntamente com as fezes, os besouros também enterram grande parte dos ovos de larvas de seres prejudiciais, que serão destruídos quando enterrados, e a parte das fezes que não é utilizada pelos besouros sofre ação da chuva ou do calor, desintegrando o secando, tornando a sobrevivência desses seres praticamente impossível (KOLLER et al., 1997).

Estes besouros são bastante específicos quando se refere ao seu habitat, essa é uma característica fundamental quando se analisa diversidade de espécies destes insetos em diferentes ambientes, cada espécie pode estar associada a diversos fatores, tais como ambientais como clima, solo, o tipo de vegetação do ambiente, com isso os processos de desmatamento de áreas de mata nativa, assim como o estabelecimento nestas áreas de

pastagens, podem levar à perda de espécies, causando modificações na comunidade destes besouros (FAVILA; HALFFTER, 1997).

Estudos sobre insetos que ocorrem no Estado Piauí ainda são escassos (Barbosa, 2008). Tendo em vista esse panorama, objetivou-se com este trabalho registrar e comparar a ocorrência de espécies de Escarabaeineos em diferentes sistemas de manejo de pastagens no município de Teresina/PI.

4.4. MATERIAL E MÉTODOS

4.4.1. ÁREA DE ESTUDO

As coletas foram realizadas no setor de Caprinocultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, Teresina/PI à 05°05'12" S e 42°48'42" W, com clima megatérmico subúmido do tipo seco, que de acordo com a classificação de Koppen é tropical com chuvas de verão a outono (Aw'), com temperaturas variando de 22° a 38° e umidade relativa média de 69% (SALES, 2003).

Foram utilizadas duas áreas: área 1: Mata em consórcio com Capim *Andropogon (Andropogon guayanus)*; área 2: plantada com Capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq).

4.4.2. MONITORAMENTO

O monitoramento foi realizado no período de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009. Dez armadilhas foram instaladas do tipo *pitfall* conforme utilizado por Pereira et al. (2007), dispostas em linha de 50m, sendo estas compostas por 10 armadilhas distanciadas 5m uma da outra, sendo uma linha em cada área.. A armadilha foi confeccionada com recipiente plástico com capacidade de 500ml, 11cm de altura e 10cm de diâmetro enterrados até o nível do solo, cobertas com um prato plástico de 20cm de diâmetro para impedir a entrada de água. Em cada armadilha foram colocados 200ml de álcool 70%, 3ml de formol, detergente líquido, renovado semanalmente por ocasião de cada coleta.

O material coletado foi encaminhado ao Laboratório de Fitossanidade do Departamento de Fitotecnia do CCA da UFPI, onde foi separado de resíduos e acondicionados em potes coletores de 80ml contendo álcool a 70%, para posterior identificação. Os insetos foram separados em morfoespécies, montados em alfinete entomológico e enviados para identificação pelo Pesquisador MSc. Paschoal Coelho Grossi Doutorando em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná (Departamento de Zoologia).

4.4.3. DADOS CLIMÁTICOS

Os dados climáticos (temperatura, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica), foram obtidos na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA MEIO-NORTE), no município de Teresina-Piauí (Tabela 1).

Tabela 1: Elementos climáticos (Temperatura, Precipitação Pluviométrica e Umidade Relativa do Ar), de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009, no município de Teresina- Piauí.

Meses	Temperatura (C°)	Precipitação Pluviométrica (mm)	Umidade Relativa (%)
FEV	27,3	284,5	80
MAR	26,9	236,4	85
ABR	26,6	300,4	86
MAI	26,7	161,2	80
JUN	26,8	118,6	70
JUL	26,3	0,2	65
AGO	27,4	4,9	59
SET	28,9	2,1	56
OUT	30,6	5,2	53
NOV	30,8	8	54
DEZ	28,7	134,3	72
JAN	27,5	210,6	85,8

A partir desses dados calculou-se a correlação pelo método de Pearson da flutuação populacional espécies consideradas predominantes no estudo com os elementos climáticos.

4.4.4. MEDIDA DE FAUNA

Os dados foram tabulados em planilha Excel 2007 e analisados com o software ANAFAU (MORAES et al., 2003), utilizado por Costa et al. (2004), Lofego; Moraes (2006). Este programa calcula os índices faunísticos: Abundância, Dominância, Frequência, e Constância, Segundo Silveira Neto et al. (1976), assim como os índices de diversidade, variância H e intervalo de confiança.

Os insetos predominantes foram aqueles que obtiveram maiores valores em todos índices faunísticos calculados (Abundância, Dominância, Frequência e Constância), conforme SILVEIRA NETO et al. (1995).

A correlação entre a flutuação populacional dos insetos e os elementos climáticos foi calculada com o software BIOESTAT, versão 5.0 (AYRES, 2007).

4.5. RESULTADOS

Foram coletados nas áreas de Mata e Capim *Andropogon* e Capim Tanzânia 938 insetos da subfamília Scarabaeinae, pertencentes a cinco tribos, nove gêneros e 21 espécies: Ateuchini (*Cathidium*, *Ateuchus*), Canthonini (*Canthon* e *Deutochilum*), Coprini (*Dichotomius* e *Ontherus*), Onthophagini (*Digitonthophagus* e *Onthophagus*), Phanaeini (*Coprophanaeus*). As espécies coletadas foram *Ateuchus* sp. 1, *Ateuchus* sp. 2, *Canthidium* sp. 1, *Canthidium* sp. 2, *Canthidium* sp. 3, *Canthidium* sp. 4, *Canthon* sp. 1, *Canthon* sp. 2, *Canthon* sp. 3, *Canthon* sp. 4, *Canthon* sp. 5, *Canthon* sp. 6, *Canthon* sp. 7, *Coprophanaeus jasius*, *Coprophanaeus pertyi*, *Deutochilum* sp. 1, *Dichotomius nisus*, *Dichotomius* sp. 1, *Digitonthophagus gazella*, *Ontherus* sp. 1, *Onthophagus* sp. 1.

4.5.1. FLUTUAÇÃO POPULACIONAL

4.5.1.1. MATA E CAPIM ANDROPOGON (SISTEMA SILVIPASTORIL)

Na área de Mata e capim Andropogon, foram coletados 355 insetos, em 15 espécies e seis gêneros (Tabela 2). Os gêneros *Canthidium* e *Canthon* com 142 e 139 insetos coletados respectivamente, *Ateuchus* com 32 insetos e com 26 indivíduos o gênero *Dichotomius*, com cinco insetos o gênero *Coprophanaeus* e o gênero *Onthophagus* com apenas um.

As espécies *Canthidium* sp. 2, com 85, e *Canthon* sp. 2, com 77 e *Canthon* sp. 4, com 62 indivíduos, foram as mais coletadas, as espécies *Canthon* sp. 1 e *Canthon* sp. 5 tiveram apenas um indivíduo coletado.

Tabela 2: Espécies de escarabeíneos coletadas em área de Mata e capim Andropogon (Sistema Silvopastoril) no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina- Piauí de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Espécies	2008											2009	TOTAL
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	
<i>Ateuchus</i> sp. 1	0	4	1	7	0	0	0	0	0	0	2	7	21
<i>Ateuchus</i> sp. 2	2	0	5	0	0	0	0	0	0	0	4	0	11
<i>Canthidium</i> sp. 1	1	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	6
<i>Canthidium</i> sp. 2	16	31	13	2	3	1	0	0	0	0	1	18	85
<i>Canthidium</i> sp. 3	1	11	1	4	1	1	0	0	0	0	2	3	24
<i>Canthidium</i> sp. 4	0	3	5	7	2	0	0	0	0	0	4	6	27
<i>Canthon</i> sp. 1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Canthon</i> sp. 2	16	7	31	4	1	0	0	0	0	0	12	6	77
<i>Canthon</i> sp. 4	2	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6
<i>Canthon</i> sp. 5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
<i>Canthon</i> sp. 6	10	10	8	7	7	3	0	0	0	0	4	13	62
<i>Coprophanaeus pertyi</i>	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5
<i>Dichotomius nisus</i>	0	0	6	1	0	0	3	0	0	0	1	0	10
<i>Dichotomius</i> sp. 1	0	0	5	4	1	0	6	0	0	0	0	0	16
<i>Onthophagus</i> sp. 1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	3
TOTAL	52	74	78	36	16	5	9	0	0	0	30	56	355

As espécies *Canthidium* sp. 2 e *Canthon* sp. 2 e *Canthon* sp. 4, foram as mais coletadas, as espécies *Canthon* sp. 1 e *Canthon* sp. 5, tiveram apenas um indivíduo coletado, (FIGURA 1).

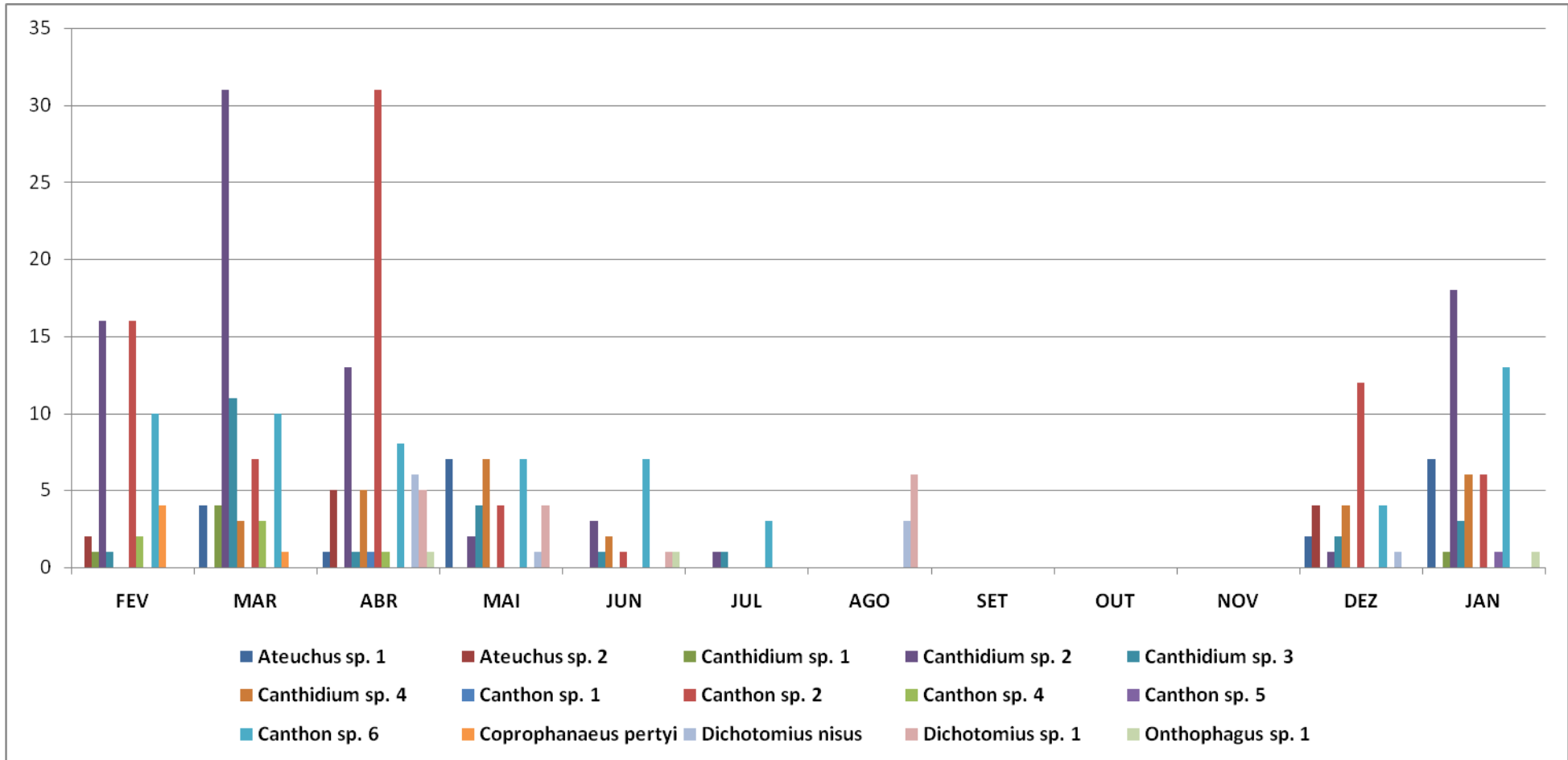


FIGURA 1: Flutuação populacional de espécies de escarabeíneos coletadas em área de Mata e Capim Andropogon no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina/PI de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Pode-se observar que entre os meses de fevereiro a junho, foram coletados 256 insetos, equivalente a 72,11% de todos os insetos coletados. A partir do mês de julho ocorre uma redução no número de insetos, não sendo coletado nenhum inseto nos meses de setembro, outubro e novembro.

Esse comportamento pode ser explicado, provavelmente, pelo efeito sazonal sobre a população de escarabeídeos, que dependendo da espécie e das condições locais, com elevada temperatura média e baixa precipitação pluviométrica podem influenciar na dinâmica populacional destes indivíduos.

4.5.1.2. CAPIM TANZANIA (*Panicum maximum* Jacq.)

Na área de capim Tanzânia coletou-se 583 indivíduos, distribuídos em nove gêneros, e 19 espécies (Tabela 3).

Tabela 3: Espécies de escarabeídeos coletadas em Capim Tanzânia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina- Piauí, de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Espécies	2008											2009	TOTAL
	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D	J	
<i>Ateuchus</i> sp. 1	0	5	10	11	17	0	0	0	0	3	0	2	48
<i>Canthidium</i> sp. 1	4	2	2	1	2	0	0	0	0	1	0	5	17
<i>Canthidium</i> sp. 2	31	10	4	73	58	1	0	0	1	1	3	10	192
<i>Canthidium</i> sp. 3	5	2	1	11	7	2	0	0	0	1	0	2	31
<i>Canthidium</i> sp. 4	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	3
<i>Canthon</i> sp. 1	2	0	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
<i>Canthon</i> sp. 2	29	14	5	1	4	2	0	0	0	1	4	59	119
<i>Canthon</i> sp. 3	1	2	3	0	19	1	0	0	0	0	0	3	29
<i>Canthon</i> sp. 5	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Canthon</i> sp. 6	0	4	4	0	3	0	0	0	0	2	0	8	21
<i>Canthon</i> sp. 7	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	2
<i>Coprophanaeus jasius</i>	0	0	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
<i>Coprophanaeus pertyi</i>	5	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	7
<i>Deltochilum</i> sp. 1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0	2
<i>Dichotomius nisus</i>	43	3	3	1	3	2	0	0	0	2	1	0	58
<i>Dichotomius</i> sp. 1	0	0	0	2	0	0	1	0	0	0	1	0	4
<i>Digitonthophagus gazella</i>	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
<i>Ontherus</i> sp. 1	2	0	2	0	0	1	0	0	0	0	0	0	5
<i>Onthophagus</i> sp. 1	5	1	15	0	12	0	0	0	0	0	1	2	36
TOTAL	128	44	54	100	132	9	1	0	1	12	10	92	583

Os gêneros *Canthidium* com 243 e *Canthon* com 176 insetos coletados foram os mais numerosos, seguido por *Dichotomius* com 62 insetos, *Ateuchus* com 48 insetos, *Onthophagus* com 36 insetos coletados. Os gêneros *Coprophanaeus* com 10, *Ontherus* com cinco e *Deltochilum* com apenas dois insetos, foram os que tiveram menos quantidade de indivíduos coletados.

As espécies *Canthidium* sp.2 e *Canthon* sp. 2 foram as mais coletadas com 192 e 119 insetos, respectivamente. As que tiveram o menor número de insetos foram *Canthon* sp. 5 e *Digitonthophagos gazella*, ambas com apenas um inseto coletado, (FIGURA 2).

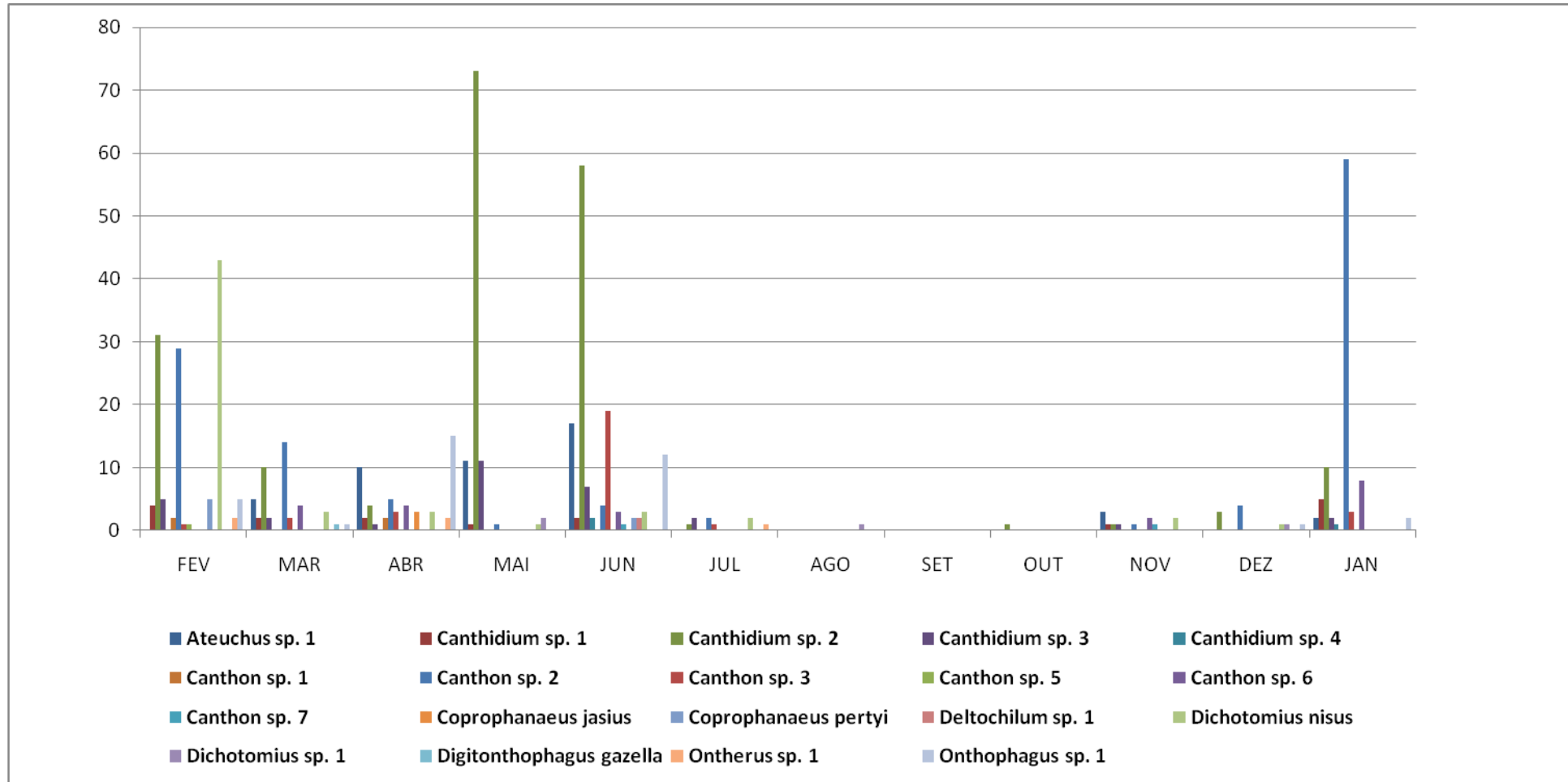


FIGURA 2: Flutuação populacional de espécies de escarabeíneos coletadas em área de Capim Tanzânia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina/PI de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Entre os meses de fevereiro de 2008 a junho 2008 (período chuvoso), coletou-se 78,56% do total de insetos, enquanto de julho a janeiro de 2009 (período seco) coletou-se apenas 21,44% dos insetos.

Nesta área, 84,2% dos insetos foram coletados entre os meses de fevereiro a junho de 2008 (período chuvoso) e 15,8% entre os meses de julho de 2008 a janeiro de 2009 (período seco).

A população destes insetos teve uma redução no período mais quente e seco do ano, chegando a não ser coletado nenhum indivíduo na grande maioria das espécies, isso pode ter acontecido, provavelmente, devido à baixa umidade relativa do ar, temperatura média elevada e índice pluviométrico baixo. Esse comportamento foi observado em todas as áreas estudadas.

4.5.2. INDICES FAUNISTICOS

O número de espécies correspondente a cada índice faunístico e a distribuição percentual dos insetos correspondente em cada área estudada encontram-se na tabela 4.

Tabela 4: Número de espécies e distribuição percentual dos índices faunísticos em área de Mata e Capim Andropogon (Sistema Silvipastoril) e Capim Tanzânia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina- Piauí de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Índices Faunísticos		Mata+Pastagem		C. Tanzânia	
		Total	%	Total	%
	SD	-	-	-	-
Dominância	D	4	26,7	10	52,6
	ND	11	73,3	9	47,4
	sa	-	-	-	-
	ma	3	20,0	2	10,5
	a	-	-	1	5,3
Abundância	c	6	40,0	6	31,6
	d	2	13,3	8	42,1
	r	4	26,7	2	10,5

	SF	-	-	-	-
	MF	3	20,0	3	15,8
Frequência	F	6	40,0	6	31,6
	PF	6	40,0	10	52,6
	W	4	26,7	6	31,6
Constância	Y	7	46,6	3	15,8
	Z	4	26,7	10	52,6

SD= super dominante, D= dominante, ND=não dominante; sa= super abundante, ma= muito abundante, a= abundante, c= comum, d= dispersa, r= rara; SF= super frequente, MF= muito frequente, F= freqüente, PF= pouco freqüente; W= constante, Y= acessória, Z= ocasional.

Observa-se que a maior parte das espécies possuem baixos índices faunísticos em todas as áreas estudadas, e poucas apresentam altos índices sendo consideradas predominantes.

4.5.2.1. MATA E CAPIM ANDROPOGON (SILVIPASTORIL)

Em área de Mata e Pastagem utilizando Capim Andropogon (*Andropogon gayanus*), foram coletados 355 exemplares de escarabeíneos, divididos em seis gêneros e 15 espécies.(tabela 5).

Tabela 5: Análise faunística de escarabeíneos em área de Mata e Capim Andropogon (Sistema Silvipastoril), no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina- Piauí de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Espécies	Nº de Indivíduos	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
<i>Ateuchus</i> sp. 1	21	D	c	F	Y
<i>Ateuchus</i> sp. 2	11	D	c	F	Y
<i>Canthidium</i> sp. 1	6	D	d	PF	Y
<i>Canthidium</i> sp. 2	85	D	ma	MF	W
<i>Canthidium</i> sp. 3	24	D	c	F	W
<i>Canthidium</i> sp. 4	27	D	c	F	Y
<i>Canthon</i> sp. 1	1	ND	r	PF	Z
<i>Canthon</i> sp. 2	77	D	ma	MF	W

<i>Canthon</i> sp. 4	6	D	d	PF	Y
<i>Canthon</i> sp. 5	1	ND	r	PF	Z
<i>Canthon</i> sp. 6	62	D	ma	MF	W
<i>Coprophanaeus pertyi</i>	5	ND	r	PF	Z
<i>Dichotomius nisus</i>	10	D	c	F	Y
<i>Dichotomius</i> sp. 1	16	D	c	F	Y
<i>Onthophagus</i> sp. 1	3	ND	r	PF	Z

Numero total de indivíduos = 355; Número de espécies = 15; Número total de coletas =52

Índice de Diversidade (Shannon-Weaner) $\Rightarrow H = 2.1431$; Variância $H \Rightarrow V(H) = 0.0022$; Intervalo de Confiança ($P=0,005$) $H \Rightarrow [2.138188 ; 2.148104]$; Índice de Diversidade (Margalef) $\Rightarrow ALFA = 2.3841$; Índice de Uniformidade ou Equitabilidade $\Rightarrow E = 0.7914$; Dominancia: Metodo de Laroca e Mielke

D= dominante, ND=não dominante, ma= muito abundante, c= comum, d=dispersa, r= rara, MF= muito frequente, F=frequente, PF= pouco frequente, W= constante, Y= acessória, Z= acidental.

As espécies *Ateuchus* sp. 1, *Ateuchus* sp. 2, *Canthiduum* sp. 1, *Canthidium* sp. 2, *Canthidium* sp. 3, *Canthidium* sp. 4, *Canthon* sp. 2, *Canthon* sp. 4, *Canthon* sp. 6, *Dichotthomius nisus* e *Dichotomius* sp. 1 são dominantes, já *Canthon* sp. 1, *Canthon* sp. 5, *Coprophanaeus pertyi* e *Onthophagus* sp. 1 são espécies não dominantes.

Apenas três espécies, *Canthon* sp. 2, *Canthon* sp. 6 e *Canthiduum* sp. 2 são muito abundantes, as espécies, *Ateuchus* sp. 1, *Ateuchus* sp. 2, *Canthidium* sp. 3, *Canthidium* sp. 4, *Dichotomius nisus*, *Dichotomius* sp. 1 são comuns, *Canthidium* sp.1 e *Canthon* sp. 4, são espécies comuns e *Canthon* sp.1, *Canthon* sp. 5, *Coprophanaeus pertyi* e *Onthophagus* sp.1 são espécies raras.

Foram espécies muito frequentes *Canthidium* sp. 2, *Canthon* sp. 2, *Canthon* sp. 6, as espécies *Ateuchus* sp. 1 e *Ateuchus* sp. 2, *Canthidium* sp. 3, *Canthidium* sp. 4, *Dichotomius nisus*, *Dichotomius* sp. 1 são frequentes, *Canthidium* sp. 1, *Canthon* sp. 1, *Canthon* sp. 4, *Canthon* sp. 5, *Coprophanaeus pertyi*, *Onthophagus* sp.1 são espécies pouco frequentes. Das 15 espécies coletadas, apenas quatro, *Canthidium* sp. 1 e *Canthidium* sp. 2, *Canthon* sp.2, *Canthon* sp. 6 são espécies constantes, *Ateuchus* sp. 1, *Ateuchus* sp. 2, *Canthidium* sp. 1, *Canthidium* sp. 4, *Canthon* sp. 4, *Dichotomius nisus* e *Dichotomius* sp. 1 são espécies

acessórias e *Canthon* sp. 1, *Canthon* sp. 5, *Coprophanaeus pertyi* e *Onthophagus* sp. 1 são espécies acidentais.

As espécies *Canthidium* sp. 2, *Canthon* sp. 2, *Canthon* sp. 6 tiveram os maiores índices faunísticos e são consideradas predominantes nesta área.

4.5.2.2 CAPIM TANZÂNIA

Em área de capim Tanzânia foram coletados 583 exemplares de Scarabaeinae, tendo a maior diversidade com 19 espécies e nove gêneros (tabela 6).

Tabela 6: Análise faunística de escarabeíneos em área de Capim Tanzânia, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina- Piauí de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Espécies	Nº de Indivíduos	Dominância	Abundância	Frequência	Constância
<i>Ateuchus</i> sp. 1	48	D	c	F	W
<i>Canthidium</i> sp. 1	17	D	c	F	Y
<i>Canthidium</i> sp. 2	192	D	ma	MF	W
<i>Canthidium</i> sp. 3	31	D	c	F	W
<i>Canthidium</i> sp. 4	3	ND	d	PF	Z
<i>Canthon</i> sp. 1	4	ND	d	PF	Z
<i>Canthon</i> sp. 2	119	D	ma	MF	W
<i>Canthon</i> sp. 3	29	D	c	F	Y
<i>Canthon</i> sp. 5	1	ND	r	PF	Z
<i>Canthon</i> sp. 6	21	D	c	F	Y
<i>Canthon</i> sp. 7	2	ND	d	PF	Z
<i>Coprophanaeus jasius</i>	3	ND	d	PF	Z
<i>Coprophanaeus pertyi</i>	7	D	d	PF	Z
<i>Deltochilum</i> sp. 1	2	ND	d	PF	Z
<i>Dichotomius nisus</i>	58	D	a	MF	W
<i>Dichotomius</i> sp. 1	4	ND	d	PF	Z
<i>Digithotonphagus gazella</i>	1	ND	r	PF	Z

<i>Ontherus</i> sp. 1	5	ND	d	PF	Z
<i>Onthophagus</i> sp. 1	36	D	c	F	W

Número total de indivíduos = 583; Número de espécies = 19; Número total de coletas = 52

Índice de Diversidade (Shannon-Weaner) => H= 2.1026; Variância H=> V(H)= 0.0019; Intervalo de Confiança (P=0,005) H => [2.099034 ; 2.106250]; Índice de Diversidade (Margalef => ALFA= 2.8266; Índice de Uniformidade ou Equitabilidade =>E = 0.7141;Dominancia: Método de Laroca e Mielke.

D= dominante, ND=não dominante, ma= muito abundante, a= abundante, c= comum, d=dispersa, r= rara, MF= muito frequente, F=freqüente, PF= pouco freqüente, W= constante, Y= acessória, Z= acidental.

As espécies dominantes são *Ateuchus* sp.1, *Canthidium* sp.1, *Canthidium* sp 2, *Canthidium* sp 3, *Canthon* sp. 2, *Canthon* sp. 3, *Canthon* sp. 6, *Coprophanaeus pertyi* , *Dichotomius nisus*, *Onthophagus* sp. 1, as espécies *Canthidium* sp. 4, *Canthon* sp. 1, *Canthon* sp. 5, *Canthon* sp. 7, *Coprophanaeus jasius*, *Deutochilum* sp. 1, *Dichotomius* sp. 1, *Digitonthophagus gazella*, e *Ontherus* sp. 1 são espécies não dominantes.

Somente duas espécies, *Canthidium* sp. 2 e *Canthon* sp. 2 são muito abundantes, *Dichotomius nisus* foi à única espécie abundante, *Onthophagus* sp. 1, *Canthon* sp. 3, *Canthon* sp. 6, *Canthidium* sp. 1, *Canthidium* sp. 3 e *Ateuchus* sp. 1 foram espécies comuns, e *Canthidium* sp. 4, *Canthon* sp. 1, *Canthon* sp. 7, *Coprophanaeus pertyi*, *Coprophanaeus jasius*, *Deutochilum* sp. 1, *Dichotomius* sp. 1, *Ontherus* sp. 1 são espécies dispersas, e *Canthon* sp. 5 e *Digitonthophagus gazella* são espécies raras.

As espécies *Canthidium* sp. 2, *Canthon* sp. 2, *Dichotomius nisus* são espécies muito freqüentes, *Ateuchus* sp. 1, *Canthidium* sp. 1, *Canthidium* sp. 3, *Canthon* sp. 3, *Canthon* sp. 6, *Onthophagus* sp. 1, são espécies freqüentes, e *Canthidium* sp. 4, *Canthon* sp. 1, *Canthon* sp. 5, *Canthon* sp. 7, *Coprophanaeus pertyi*, *Coprophanaeus jasius*, *Deutochilum* sp. 1, *Dichotomius* sp. 1, *Digitonthophagus gazella*, e *Ontherus* sp. 1 são espécies pouco freqüentes.

Foram espécies constantes *Ateuchus* sp. 1, *Canthidium* sp. 1, *Canthiduum* sp. 2, *Canthon* sp. 2, *Dichotomius nisus* e *Onthophagus* sp. 1, as espécies consideradas acessórias foram *Canthidium* sp. 1, *Canthon* sp. 3 e *Canthon* sp. 6, as demais espécies *Canthidium* sp. 4,

Canthon sp. 1, *Canthon* sp. 5, *Canthon* sp. 7, *Coprophanaeus jasius*, *Coprophanaeus pertyi*, *Deutochilum* sp. 1, *Dichotomius* sp. 1, *Digitonthophagus gazella*, e *Ontherus* sp. 1 foram acidentais

As espécies com maiores índices faunísticos foram *Canthidium* sp. 2, *Canthon* sp. 2 e *Dichotomius nisus* e são as espécies predominantes em área de capim Tanzânia.

4.5.3. CORRELAÇÃO DA FLUTUAÇÃO POPULACIONAL DOS INSETOS PREDOMINANTES COM OS ELEMENTOS CLIMÁTICOS.

O estudo dos elementos climáticos na flutuação populacional de escarabeíneos é de fundamental importância para o entendimento da variação que ocorre em sua população. Visando estudar os efeitos desses fatores com a flutuação populacional dos insetos calculou-se a correlação da população com os elementos climáticos, que podem ser observados na tabela 7.

Tabela 7: Correlação entre espécies predominantes e os fatores climáticos em áreas de Mata e Capim Andropogon e Capim Tanzânia no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí, no município de Teresina- Piauí, de fevereiro de 2008 a janeiro de 2009.

Espécies	Temperatura	p-valor	Precipitação Pluviométrica	p-valor	Umidade Relativa do ar	p-valor
<i>Anomiopus</i> sp 1	-0,22	0,49	-0,01	0,97	-0,01	0,97
<i>Ateuchus</i> sp 1	-0,49	0,10	0,53	0,07	0,67	0,01
<i>Ateuchus</i> sp 2	-0,44	0,14	0,84	0,00	0,71	0,08
<i>Canthidium</i> sp 1	-0,46	0,12	0,62	0,029	0,67	0,01
<i>Canthidium</i> sp. 2	-0,59	0,04	0,76	0,00	0,81	0,01
<i>Canthidium</i> sp. 3	-0,61	0,03	0,89	0,0	0,94	0,00
<i>Canthidium</i> sp. 4	-0,43	0,16	0,91	0,00	0,86	0,00
<i>Canthon</i> sp. 1	-0,29	0,35	0,67	0,0	0,46	0,12
<i>Canthon</i> sp. 2	-0,39	0,20	0,86	0,00	0,87	0,00
<i>Canthon</i> sp. 3	-0,11	0,71	0,43	0,15	0,23	0,46
<i>Canthon</i> sp. 4	-0,35	0,26	0,38	0,21	0,46	0,12
<i>Canthon</i> sp. 5	-0,14	0,65	0,50	0,09	0,45	0,13
<i>Canthon</i> sp. 6	-0,58	0,04	0,87	0,00	0,85	0,00
<i>Canthon</i> sp. 7	0,28	0,49	-0,22	0,97	-0,30	0,96
<i>Canthon</i> sp. 8	-0,31	0,32	0,22	0,49	0,25	0,42
<i>Canthon</i> sp. 9	-0,22	0,49	-0,01	0,97	-0,01	0,96

<i>Coprophanaeus jasius</i>	-0,26	0,41	0,48	0,11	0,37	0,22
<i>Coprophanaeus pertyi</i>	-0,29	0,35	0,54	0,06	0,38	0,21
<i>Deltochilum</i> sp. 1	-0,29	0,34	0,13	0,67	0,15	0,63
<i>Dicothomius nisus</i>	-0,27	0,38	0,62	0,02	0,43	0,15
<i>Dicothomius</i> sp. 1	-0,46	0,13	0,15	0,62	0,22	0,48
<i>Digitonthophagus gazella</i>	-0,20	0,53	0,30	0,33	0,35	0,25
<i>Ontherus</i> sp. 1	-0,50	0,09	0,54	0,06	0,54	0,06
<i>Onthophagus</i> sp. 1	-0,41	0,18	0,58	0,04	0,47	0,12

Observa-se no trabalho uma correlação negativa da temperatura sobre a flutuação populacional da maioria das espécies, ou seja, à medida que a temperatura média aumenta o número de insetos coletados diminui. Com relação à precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar, a correlação foi positiva. Isto significa que, quando há elevação nos índices de umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, e o número de insetos coletados aumenta.

4.6. DISCUSSÃO

A grande quantidade de espécies de escarabeídeos coletados nas áreas estudadas, evidencia fonte de recursos alimentares essencial para a dinâmica populacional desses insetos. A disponibilidade de massas fecais permite o desenvolvimento de uma rica fauna de besouros coprófagos os quais são adaptados a utilizarem e competirem por uma abundante fonte de alimento (AIDAR et al., 2000). Os gêneros *Canthidium* e *Canthon* foram os mais abundantes em área de Mata e Capim Andropogon e Capim Tanzânia, pois, provavelmente, utilizaram os recursos disponíveis nas áreas com maior eficiência.

Ao comparar as áreas estudadas, observa-se que na área de Mata e Pastagem, foram 15 espécies. Já na área de Capim Tanzânia, foram coletadas 19 espécies, uma diversidade de espécies maior em áreas de pastagem que em ambiente de Mata e Pastagem. Este resultado difere do encontrado por Medri; Lopes (2001) no estado do Paraná, quando compararam áreas de pastagem com áreas de Mata Atlântica e obtiveram um maior número de espécies de Scarabaeinae na área de mata. Esse comportamento pode ser explicado por estudo realizado por Ronqui; Lopes (2006), onde afirmam que florestas possuem maior diversidade de

escarabeídeos que a área de pastagem e que isso pode ser atribuído à alta disponibilidade de recursos alimentares como frutos, carcaças e excrementos da fauna silvestre em detrimento à quase exclusiva oferta de esterco de ruminantes pelo pasto. O resultado que diverge de Medri; Lopes (2001) encontrado nesta pesquisa se deve, possivelmente, à composição da fauna silvestre aqui encontrada, ser composta basicamente de pequenos roedores, anfíbios e répteis, fazendo com que os escarabeídeos tenham preferência por áreas com presença de esterco. Já em trabalho realizado por Condé (2008), no município de Florianópolis/SC, cita que a baixa diversidade de escarabeídeos encontrada, pode ser explicada devido à localização da área de estudo em uma ilha, onde a maioria das espécies de grandes mamíferos já foi extinta. A baixa diversidade de mamíferos e de outros vertebrados de maior porte afeta negativamente a população destes besouros. De acordo com Odum (1986), do número total de espécies de uma comunidade como, uma percentagem relativamente pequena é abundante ou dominante, com grande número de indivíduos, e uma grande parte é rara. O mesmo autor afirma ainda que o padrão de algumas poucas espécies comuns ou dominantes que possuem grande número de indivíduos associadas com muitas espécies raras possuidoras de poucos indivíduos é característico das comunidades nas latitudes setentrionais e nos trópicos de estações com secas e úmidas definidas. Resultado semelhante foi verificado por Monteiro et al. (2006), que em trabalho realizado na Embrapa, gado de leite, em Minas Gerais constatou que os coleópteros da superfamília Scarabaeoidea coletados no estudo predominaram nos meses que apresentaram as maiores temperaturas e taxas pluviométricas. E que o mesmo resultado foi encontrado em diferentes regiões do Brasil, onde os estudos sobre levantamentos de coleópteros coprófagos mostram que estes insetos predominam entre os meses mais quentes e chuvosos do ano.

O resultado encontrado neste trabalho corrobora com o encontrado por Campiglia (2002) que afirma que a flutuação populacional da comunidade de escarabeídeos foi regida predominantemente pelas variáveis macroclimáticas da região e que a presença destes

besouros é estacional e condicionada por parâmetros climáticos como a temperatura do ar e a precipitação pluviométrica, tornando-se difícil separar a importância relativa de cada um, pois estão correlacionadas.

O grande número de espécies raras em área de pastagem corresponde ao resultado encontrado por Medri; Lopes (2001) que verificaram a ocorrência de um grande número de espécies raras em área de pastagem adjacente. Este maior número de espécies observado em pastagem é mencionado por Halffter (1991) apud Costa et al. (2009), como característico de florestas tropicais, onde poucas espécies são muito abundantes e muitas espécies são representadas por um número restrito de indivíduos.

O índice de diversidade propicia verificar a diversidade quali-quantitativa de uma comunidade florestal, sendo de consenso geral que um alto valor para o índice de diversidade é um indicativo, na maioria dos casos, de uma comunidade bem estruturada, onde ocorrem muitas espécies e geralmente poucos exemplares por espécie, sendo que o contrário pode ser verdadeiro e, neste caso, a cadeia alimentar é bastante frágil (COSTA, 1993). As populações de escarabeídeos sofreram influência sazonais ao longo do período estudado, com alterações

na comunidade desses insetos, tendo sido observadas correlações negativas e/ou positivas, principalmente, pela precipitação pluviométrica e umidade relativa do ar. As espécies *Canthidium* sp.2, *Canthon* sp.2 e *Canthon* sp. 6 foram as que tiveram correlações mais fortes com estes fatores. Estes resultados corroboram ao encontrado por Silva et al. (2007) onde observaram que *Canthon chalybaeus* foi o mais abundante no estado do Paraná. Esta espécie é dominante na época em que as condições climáticas da região são mais amenas, com temperaturas mais baixas e umidade relativa do ar alta. Estes mesmos autores perceberam que nas coletas realizadas nos meses mais quentes e secos (novembro e dezembro) esta espécie não foi capturada. Este comportamento sazonal também foi observado por Aidar et al. (2000), em trabalho realizado em área de *Brachiaria decubens* no município de Aquidauana - MS, coletaram mais de 80% dos exemplares no período chuvoso do ano

(outubro a abril). Segundo estes mesmos autores, a maior parte das espécies observadas estiveram ausentes ou apresentaram níveis populacionais reduzidos nos meses de maior seca do ano (junho a setembro), aumentando seus efetivos apenas no segundo mês após o início das chuvas (dezembro). Já Hernández (2007) explica que na Caatinga Paraibana a sazonalidade dos escarabeíneos foi fortemente influenciada pela precipitação, tanto o número de indivíduos como o número de espécies foi maior na época chuvosa, sendo que no período seco houve uma forte diminuição, chegando após o mês de agosto a não haver presença de adultos nesta região do semi-árido. Esta sazonalidade é semelhante a que foi encontrada por Koller et al. (2007), que em trabalho desenvolvido em campo experimental do Centro Nacional de Pesquisa de gado de corte, Embrapa Gado de Corte localizada em Campo Grande-MS, observaram que os maiores picos populacionais ocorreram no período mais chuvoso do ano que vai de outubro a maio. Segundo os mesmos autores, os meses de junho a setembro são marcados pelos baixos níveis populacionais associados às menores precipitações.

4.7. CONCLUSÕES

- Os gêneros mais abundantes em área de Mata e Capim Andropogon e Capim Tanzânia foram *Canthidium* e *Canthon*.
- O gênero *Canthon* foi o que apresentou maior diversidade de espécies.
- *Canthidium* sp. 2 foi a espécie mais populosa em área de Mata e Capim Andropogon (Sistema Silvopastoril) e Capim Tanzânia.
- *Deltochilum* sp.1 e *Anomopius* sp.1, foram as espécies com menor número de indivíduos, com apenas 3 e 1 insetos coletados, respectivamente.
- A área de Mata nativa apresenta a maior quantidade de insetos coletados, enquanto que a de Capim Tanzânia a maior diversidade de gêneros e espécies.

- A flutuação dos insetos da Subfamília Scarabaeinae foi influenciada por fatores ambientais, principalmente Precipitação Pluviométrica e Umidade Relativa do ar.

4.8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AIDAR, T.; KOLLER, W.W.; RODRIGUES, S.R.; CORRÊA, M.A.; SILVA, J.C.C.; BALTA, O.S.; OLIVEIRA, J.M.; OLIVEIRA, V.L. Besouros coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) coletados em Aquidauana, MS, Brasil. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**. Londrina, v.29, n. 4, p. 817-820, 2000.

AYRES, M.; AYRES JUNIOR, M.; AYRES, D.L.; SANTOS, A.A.S. **BioEstat 5.0.: aplicações estatísticas nas áreas das Ciências Biomédicas**. Sociedade Civil Mamirauá: Belém, Pará-Brasil. 2007. 324p. Aplicações estatísticas nas áreas das ciências bio-médicas. Ong Mamirauá, Belém, PA.

CAMPIGLIA, M. **A influência de sistemas silvipastoris sobre a dinâmica populacional de besouros coprófagos**. 2002, 127f, Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas), Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.

CONDÉ, P.A. Comunidade de Besouros Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae) em duas áreas de Mata Atlântica do Parque Municipal da Lagoa do Peri, Florianópolis-SC: subsídios para o biomonitoramento ambiental. 2008, 51f, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Santa Catarina.

COSTA, C. M. Q.; SILVA, F. A. B.; FARIAS, A. I.; MOURA, R. C. Diversidade de Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae) coletados com armadilha de interceptação de vôo no Refúgio Ecológico Charles Darwin, Igarassu-PE, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.53, n.1, p.88-94, 2009.

COSTA, E.C.; LINK, D.; MEDINA, L.D. Índice de diversidade para entomofauna da Bracatinga (*Mimosa scabrella* Benth.). **Revista Ciência Florestal**, Santa Maria, v.3, n.1, p. 65-75, 1993.

FAVILA, M. E.; G. HALFFTER. The use of indicator groups for measuring biodiversity as related to community structure and function. **Acta Zoológica Mexicana**. v.72, n.72, p.1-25, 1997.

HALFFTER, G. Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). **Folia Entomologica Mexicana**, Cidade do México, v.82, p.195-238, 1991.

HALFFTER, G.; EDMONDS, W. D. **The nesting behavior of dung beetles (Scarabaeinae) An ecological and evolutive approach**. Mexico: Instituto de Ecología. 1982. 177p. (Publication, 10).

HALFFTER, G.; MATTHEWS, E. G. The natural history of dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). **Folia Entomologica Mexicana**, v.12/14, n.1, 1966.

HANSKI, I.; CAMBEFORT, Y. **Dung Beetles Ecology**. Princeton, New Jersey, 520p. 1991

HERNÁNDEZ, M. I. M. Besouros escarabeíneos (Coleoptera: Scarabaeidae) da caatinga paraibana, Brasil. **Oecologia Brasiliensis** **11**, p.356–364, 2007.

HERNÁNDEZ, M. I. M. The night and day of dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae) in the Serra do Japi, Brazil: elytra colour related to daily activity. **Revista Brasileira de Entomologia**, v.46, n. 4, p.597-600, 2002.

HONER, M. R.; BIANCHINI.; GOMES, A. Mosca-dos- chifres: histórico, biologia e controle. Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 1990. 34 p. (Embrapa- CNPGC. Circular Técnica, 45).

KOLLER, W. W.; GOMES, A.; RODRIGUES, S. R.; GOIOZO, P. F. I. Scarabaeidae e Aphodiidae coprófagos em pastagens cultivadas em área do cerrado sul-mato-grossense. **Revista Brasileira de Zociências**, Juiz de Fora, v. 9, n. 1, p. 81-93, 2007.

KOLLER, W.W.; GOMES, A.; FLECHTMANN, C.A.H.; RODRIGUES, S.R.; BIANCHIN, I.; HONER, M.R. **Ocorrência e sazonalidade de besouros copro/necrófagos (Coleoptera; Scarabaeidae), em massas fecais de bovinos, na região de Cerrados do Mato Grosso do Sul**. Campo Grande: EMBRAPA CNPGC, 1997. 5p. (EMBRAPA/CNPGC, 48).

KOLLER, W. W.; GOMES, A.; RODRIGUES, S. R. **Perspectivas de Degradação de Fezes Bovinas pelo Besouro Coprófago Africano, Digitonthophagus gazella, e Espécies Sul-**

Americanas (Coleoptera; Scarabaeidae e Aphodiidae). Campo Grande: Embrapa-CNPGC, 2006, (Comunicado Técnico 100).

LOFEGO, A.C.; MORAES, G. J. Ácaros (Acari) Associados a Mirtáceas (Myrtaceae) em Áreas de Cerrado o Estado de São Paulo com Análise Faunística das Famílias Phytoseiidae e Tarsonemidae. Piracicaba, SP. **Neotropical Entomology**. v.35, n.6, p. 731 – 746, 2006.

MEDRI, I. M. & J. LOPES. Scarabaeidae (Coleoptera) do parque estadual Mata dos Godoy e de áreas de pastagens, no norte do Paraná, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 18, supl. 1, p.135–141, 2001.

MONTEIRO, C.M.O.; KOLLER, W.W.; REIS, E.S. Besouros coprófagos (Coleoptera; Scarabaeoidea) presentes nas pastagens do campo experimental da Embrapa gado de leite, no município de Coronel Pacheco, Minas Gerais. **XXIX Semana de Biologia**, p. 29-33, 2006, Resumos e **XII Mostra de Produção Científica – UFJF**.

MORAES, R. C. B.; HADDAD, M. L.; SILVEIRA NETO, S.; REYES, A. E. L. Software para análise faunística. In: SIMPÓSIO DE CONTROLE BIOLÓGICO, São Pedro, SP. **Anais: Sincobiol**, v.1, p. 195, 2003.

ODUM, E.P. Ecologia. Rio de Janeiro: Guanabara, 1986. 434 p.

PEREIRA, M. P. S.; QUEIROZ, J. M.; VALCARCEL, R.; NUNES, A. J. M. Fauna de formigas como ferramenta para monitoramento de área de mineração reabilitada na Ilha da Madeira, Itaguaí, RJ. **Revista Ciência florestal**. Santa Maria, RS. v.17, n.3, p.197-204, 2007.

RONQUI, D.C.; LOPES, J. Composição e diversidade de Scarabaeoidea (Coleoptera) atraídos por armadilha de luz em área rural no norte do Paraná, Brasil. **Iheringia, Série Zoologia**. Porto alegre. v.96, n.1, p. 103-108, 2006.

SALES, M. do S.M.T. **Educação Ambiental: A preservação do verde na zona urbana de Teresina-PI**. 2004. 215f. Dissertação (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente), Universidade Federal do Piauí.

SILVA, F.A.B; HERNÁNDEZ, M.I.M; IDE, S; MOURA, R.C. Comunidade de escarabeíneos (Coleoptera, Scarabaeidae) copro-necrófagos da região de Brejo Novo, Caruaru, Pernambuco, Brasil. **Revista Brasileira de Entomologia**. v.51, n. 2: p. 228-233, 2007.

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

SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O.; BARBIN, D.; VILLA NOVA, N. A. **Manual de ecologia dos insetos**. Piracicaba: Ceres, 1976. 419p.

VAZ-DE-MELLO, F. Z. Estado atual de conhecimento dos Scarabaeidae *s. str.* (Coleoptera: Scarabaeoidea) do Brasil. In: Martín-Piera; J. J. Morrone, J. J.; Melic, A. (eds.) **Hacia un Proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad Entomológica en Iberoamérica**: PrIBES-2000, Zaragoza, Sociedad Entomológica Aragonesa & CYTED, m3m: Monografias Tercer Milenio, v.1, p. 326, 2000