

**UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA NATUREZA**

DANIELLI CRISTINE DE SOUZA ARAÚJO

Coleopterofauna de solo da Estação Ecológica Raso da Catarina, BA

JOÃO PESSOA

2015

DANIELLI CRISTINE DE SOUZA ARAÚJO

Coleopterofauna de solo da Estação Ecológica Raso da Catarina, BA

Monografia apresentada ao curso de Ciências Biológicas, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências Biológicas.

Orientador: Celso Feitosa Martins

**Co-orientadora: Carolina Nunes
Liberal**

JOÃO PESSOA

2015

Catálogo na publicação
Universidade Federal da Paraíba
Biblioteca Setorial do CCEN
Josélia Maria Oliveira da Silva - CRB15/113

A658c Araújo, Danielli Cristine de Souza.
Coleopterofauna de solo da estação ecológica Raso da Catarina, BA /
Danielli Cristine de Souza Araújo. – João Pessoa, PB, 2015.
33p. : il.

Monografia (Bacharel em Ciências Biológicas) – Universidade
Federal da Paraíba.

Orientador: Prof. Celso Feitosa Martins.

Co-orientadora: M.Sc. Carolina Nunes Liberal.

1. Besouro. 2. Coleópteros. 3. Caatinga. I. Título.

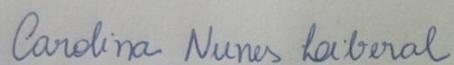
UFPB/BS-CCEN

CDU 597.76(043.2)

Data da defesa: 10/12/2015

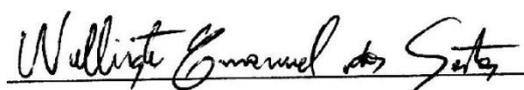
Resultado: 9.9

BANCA EXAMINADORA



Carolina Nunes Liberal

M.Sc. Carolina Nunes Liberal (UFPB)
(Co-orientadora)



Wellington Emanuel dos Santos

M.Sc. Wellington Emanuel dos Santos (UFPB)
(Avaliador)



Renata Marinho Cruz

M.Sc. Renata Marinho Cruz (UFPB/IFPB)
(Avaliador)

M.Sc. Ana Claudia Firmino Alves (UFPB)
(Suplente)

AGRADECIMENTOS

Agradeço à minha família, em especial minha irmã Ericka Araújo Moura, por todo apoio, paciência, compreensão, incentivo e amor incondicional.

Ao meu avô Wilton de Souza (*in memoriam*) por ter proporcionado tudo para que eu chegasse aqui, por todos os ensinamentos e pelas mais belas memórias que levarei para a vida.

Aos amigos Aline Nascimento, Jorge Henrique, Leon Guimarães, Luiz Felipe, Morgana Andrade e Sarah Maria por todo carinho, incentivo e por terem sempre acreditado em mim.

Ao Professor Dr. Celso Martins, que aceitou ser meu orientador e pela confiança depositada em mim.

À minha co-orientadora Carolina Liberal, por todos os ensinamentos, orientações, incentivos e tempo dedicado a me ajudar.

À Dra. Taís Borges Costa, por tornar este trabalho possível ao ceder o material e as informações.

Aos amigos e colegas de curso por toda a paciência e ajuda; por todos os momentos de descontração e pelas horas de estudo que contribuíram para que eu chegasse nessa etapa final: Ana Rafaela, Ingrid Louise, Jean Miguel, Mabel Vieira, Mayanna Leegya, Nathália Sarinho e Wellington Santos.

E àqueles que não foram citados, mas que contribuíram direta ou indiretamente para finalização deste trabalho.

RESUMO

Os coleópteros são os animais mais diversos do planeta, representando cerca de 25% de todas as espécies já descritas. Apresentam os mais variados hábitos alimentares, dentre eles herbívoros, algívoros, carnívoros, fungívoros e detritívoros. A Caatinga é uma Floresta Tropical Sazonalmente Seca exclusivamente brasileira, que ocupa basicamente a região Nordeste. Possui clima semiárido quente com chuvas irregulares. É relativamente rica em espécies e em contraste, é considerada a região natural brasileira menos protegida. Mesmo grupos muito diversos, como os besouros, são pouco conhecidos para a Caatinga. Estudos realizados com Coleoptera em Caatinga são escassos e em geral, pouco sistematizados. Dessa forma, este trabalho teve como objetivo conhecer a coleopterofauna de solo da Estação Ecológica Raso da Catarina - BA e descrever a importância das famílias mais abundantes. As coletas foram realizadas entre março e abril de 2012, utilizando 37 armadilhas do tipo *pitfall* instalados em altitudes que variaram de 550 a 707 m. Foram capturados 1557 exemplares pertencentes a 15 famílias. As famílias mais abundantes foram Nitidulidae (1004), Tenebrionidae (165), Scarabaeidae (Scarabaeinae) (103), Staphylinidae (45), Bostrychidae (44) e Anobiidae (44), que juntas somaram 90,2% do total de besouros coletados. Nos *pitfalls* localizados em altitude de 550 a 600 m foram coletados 359 indivíduos e de 601 a 707 m, 1198 indivíduos. Houve diferença significativa em relação a altitude tanto para abundância ($U = 44,5$; $p = 0,0003$) quanto para riqueza ($U = 54,0$; $p = 0,0009$). Provavelmente o clima mais ameno nas maiores altitudes propicia maior diversidade de nichos para esses coleópteros. As famílias mais abundantes foram saprófagas sugerindo que há grande disponibilidade de matéria orgânica na área, e as menos abundantes fitófagas, provavelmente devido à metodologia adotada. Este trabalho é o primeiro a fazer um inventário não direcionado da coleopterofauna de solo em uma Unidade de Conservação na Caatinga. Além disso, segundo a literatura utilizada, a família Endomychidae é citada pela primeira vez para a Caatinga.

Palavras-chave: besouros, Caatinga, Coleoptera, semiárido, Unidade de Conservação.

ABSTRACT

The beetles are the most diverse animals on the planet, with 25% of all species described. They have diverse eating habits, including herbivorous, alguivorous, carnivorous, fungal feeders and scavengers. The Caatinga is a Tropical Seasonally Dry Forest endemic from Northeast Brazil. It has hot semi-arid climate with irregular rainfall. It is relatively rich in species but is considered the least protected natural Brazilian biome. Even very diverse groups, such as beetles, are little known to the Caatinga. Studies of Coleoptera in Caatinga are rare and usually few systematized. Thus, this study aimed to know the soil coleopterofauna of the Ecological Station of Raso da Catarina - BA, and describe the importance of the most abundant families. The beetles were collected between March and April 2012, using 37 pitfall traps installed at altitudes ranging from 550 to 707 m a.s.l. 1557 specimens belonging to 15 families were captured. The most abundant families were Nitidulidae (1004), Tenebrionidae (165), Scarabaeidae (Scarabaeinae) (103), Staphylinidae (45), Bostrychidae (44) and Anobiidae (44), which together totaling 90.2% of the total. 359 individuals were collected on the pitfalls located at altitude 550-600 m and 1198 individuals on the pitfalls at 601-707 m. There were a significant difference from the altitude for both abundance ($U = 44.5$, $p = 0.0003$) and species richness ($U = 54.0$, $p = 0.0009$), probably the more stable climate in higher altitudes provides greater diversity of niches for these beetles. The most abundant families were scavengers suggesting that there is wide availability of organic matter in the area, and the less abundant were phytophagous, probably because of the methodology adopted. This work is the first to do an undirected inventory of soil coleopterofauna in a conservation area in the Caatinga. In addition, according to the literature used, the family Endomychidae is cited for the first time from Caatinga areas.

Keywords: beetles, Coleoptera, Conservation Unit, Caatinga, semiarid

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1. Localização da Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA. (Fonte: VARJÃO et al., 2013) 16
- Figura 2. Armadilha tipo *pitfall* montada em campo na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA (Foto: Taís Costa) 16
- Figura 3. Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA. A, B, C: Visão geral da Estação; D, E, F: Vegetação e solo (Fotos: Taís Costa) 17
- Figura 4. Gráfico da comparação da abundância de besouros entre dois níveis de altitude coletados com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012 21
- Figura 5. Gráfico da comparação da riqueza de famílias de besouros entre dois níveis de altitude coletados com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012 21
- Figura 6. Representantes de famílias mais abundantes de besouros coletadas com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012: Nitidulidae (A), Tenebrionidae (B), Scarabaeidae – Scarabaeinae (C), Staphylinidae (D), Bostrychidae (E) e Anobiidae (F). (Fontes: SANTOS et al., 2014; BEETLES (COLEOPTERA) AND COLEOPTERISTS, 2015; ENTOMOLOGY & NEMATOLOGY, 2015; OZARK PEST SOLUTIONS, 2015) 22

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1: Abundância absoluta (N) e relativa (%) das famílias de coleópteros coletados com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012..... 19
- Tabela 2: Abundância de coleópteros, por altitude, coletados e número de *pitfalls* utilizados na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012..... 19
- Tabela 3: Abundância de família de coleópteros por intervalo de altitude, coletados com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012..... 20
- Tabela 4. Hábitos alimentares das famílias de besouros coletados com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012 (Fontes: Casari & Ide, 2012 e Marinoni et al, 2001) 24

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| APRESENTAÇÃO | 9 |
| 1. INTRODUÇÃO | 10 |
| <i>Coleópteros</i> | 10 |
| <i>Caatinga</i> | 10 |
| <i>Unidades de Conservação da Caatinga</i> | 11 |
| <i>Coleópteros da Caatinga</i> | 12 |
| 2. JUSTIFICATIVA | 13 |
| 3. OBJETIVOS | 14 |
| 4. MATERIAIS E MÉTODOS | 14 |
| <i>Área de estudo</i> | 14 |
| <i>Coletas</i> | 15 |
| <i>Análise de dados</i> | 15 |
| 5. RESULTADOS | 18 |
| <i>Famílias mais abundantes</i> | 22 |
| 6. DISCUSSÃO | 24 |
| 7. CONCLUSÃO | 26 |
| REFERÊNCIAS | 27 |

APRESENTAÇÃO

Este trabalho é referente a um subprojeto do projeto intitulado “Representatividade da Herpetofauna em Unidades de Conservação da Caatinga: Diversidade, filogeografia e Relações com Biomas não Florestais da América do Sul” sob responsabilidade do Dr. Adrian Antônio Garda (UFRN) (CNPq processo 552031/2011-9). O estudo iniciou em 2012 e encontra-se em fase de andamento.

O objetivo do projeto geral é estudar a fauna de anfíbios e répteis em Unidades de Conservação de Proteção Integral na Caatinga, abrangendo as seguintes áreas: Esec Raso da Catarina (BA), Parna Catimbau (PE), Esec Seridó (RN), Parna Serra da Capivara (PI) e Esec Aiuaba (CE). Dentre os objetivos específicos, os herpetólogos buscam além da identificação dos anfíbios e répteis, informações sobre seus hábitos alimentares, relacionando o conteúdo estomacal com o que há disponível no ambiente. Para isso dispõem junto às armadilhas para coletas de anfíbios e répteis, armadilhas específicas para coleta de invertebrados. Assim o material analisado no presente estudo é proveniente das amostras utilizadas na tese da Dra. Taís Borges Costa (licença SISBio: 29550-4), referentes à Esec Raso da Catarina.

Poucos são os trabalhos com coleópteros em regiões de Caatinga, sendo assim de fundamental importância o conhecimento de sua biodiversidade, a fim de direcionar os esforços e recursos de forma mais eficaz para sua conservação.

1. INTRODUÇÃO

Coleópteros

Os coleópteros (Insecta: Coleoptera) são representantes do grupo animal mais diverso do planeta, apresentando cerca de 387.000 espécies descritas (ZHANG, 2011) que, ao longo da evolução, tem ocupado a maior parte dos ambientes da Terra, com exceção dos mares abertos. Esse número corresponde a 40% das espécies conhecidas de insetos (GULLAN & CRANSTON, 2005) e 25% de todas as espécies já descritas, tanto animais quanto vegetais (RESH & CARDÉ, 2003). Pouco mais de 28 mil espécies em 105 famílias foram registradas no Brasil (CASARI & IDE, 2012) e estima-se que o número real de espécies existentes esteja entre 1 e 12 milhões no mundo (ERWIN, 1982), com cerca de 130 mil no Brasil (CASARI & IDE, 2012).

Acredita-se que o sucesso da ordem Coleoptera se deve aos caracteres morfológicos particulares, como a presença dos élitros para a proteção das asas membranosas e do corpo. Porém a hipótese mais sólida está relacionada à abertura dos espiráculos abdominais em um espaço entre o élitro e o abdômen, o que reduz a perda da água corpórea e permite o maior desenvolvimento dos órgãos internos (GRIMALDI & ENGEL, 2005).

Os besouros, como são popularmente conhecidos, apresentam os mais variados hábitos alimentares. Assim, alguns autores reúnem famílias e subfamílias em grupos tróficos: os herbívoros (que se alimentam de matéria vegetal), os algívoros (se alimentam de algas), os carnívoros (se alimentam de outros insetos), os fungívoros (se alimentam de fungos), os detritívoros (se alimentam de matéria em decomposição, seja animal ou vegetal), dentre outros (MARINONI et al., 2001). Em virtude da diversidade de espécies e de papéis ecológicos que desempenham em diversos habitats, os besouros podem apresentar importância, por exemplo, ecológica, econômica médica e forense (CASARI & IDE, 2012).

Caatinga

A Caatinga é uma Floresta Tropical Sazonalmente Seca exclusivamente brasileira, possui cerca de 800.000 km² (IBGE, 1985) e se estende por todo o Nordeste do Brasil e parte de Minas Gerais (ANDRADE-LIMA, 1981). É caracterizada pela ausência completa de

chuvas em alguns anos e duração da estação chuvosa muito variável, na maior parte concentrada em apenas três meses consecutivos (PRADO, 2003).

Possui um clima quente e semiárido, com chuvas bem distribuídas ao longo da estação chuvosa e escassas durante a estação seca. A precipitação anual está entre 250 e 1000 mm e a temperatura média entre 23 e 27 °C (ANDRADE-LIMA, 1981; MACHADO & LOPES, 2003; SANTOS & TABARELLI, 2003; SILVA et al., 2003 apud LIBERAL et al., 2011). Seu solo pedregoso é rico em minerais, porém pobre em matéria orgânica, raso e possui muitos afloramentos de rochas na superfície (*inselbergs*) (TRICART, 1961; AB'SÁBER, 1974). As florestas são arbóreas ou arbustivas, compreendendo principalmente árvores e arbustos baixos muitos dos quais apresentam espinhos, microfilia e algumas características xerofíticas (ISPN, 2014).

A Caatinga tem sofrido grande devastação resultante da crescente agricultura de corte e queima, caça e ação de rebanhos bovinos e caprinos (VASCONCELLOS et al., 2010). Essas ações vêm causando significativa perda da fauna e flora nativas, pois menos de 2% é bem preservada e protegida (LIBERAL et al., 2011). Essa região é relativamente rica em espécies, muitas delas endêmicas, devido a sua heterogeneidade ambiental (SILVA et al., 2003). Porém o conhecimento sobre a diversidade desta região é bastante precário, tendo em vista que vários táxons só foram descritos recentemente (CASTELLETTI et al., 2003).

Unidades de Conservação da Caatinga

Unidades de Conservação são espaços territoriais, incluindo seus recursos ambientais, com características naturais relevantes, que têm a função de assegurar a representatividade de amostras significativas e ecologicamente viáveis das diferentes populações, habitats e ecossistemas do território nacional e das águas jurisdicionais, preservando o patrimônio biológico existente (MMA, 2015a).

Conhecidas como parques e reservas, as Unidades de Conservação brasileiras são geridas pelo Instituto Chico Mendes e estão divididas em dois grandes grupos: de Uso Sustentável e de Proteção Integral (ICMBIO, 2015).

As Unidades de Conservação de Uso Sustentável admitem a presença de moradores, pois têm como objetivo compatibilizar a conservação da natureza com o uso sustentável dos recursos naturais (WWF Brasil, 2015).

Já as Unidades de Conservação de Proteção Integral não podem ser habitadas pelo homem, sendo admitido apenas o uso indireto dos seus recursos naturais, por exemplo em pesquisa científica e turismo ecológico. (WWF Brasil, 2015).

Apesar de ocupar cerca de 11% do território nacional, a Caatinga possui apenas 7,5% de sua área encontra-se protegida. A Caatinga configura como um dos biomas brasileiros menos protegidos, com pouco mais de 1% de suas Unidades de Conservação dentro da categoria de Proteção Integral (MMA, 2015b). Na Caatinga são encontradas 16 Unidades de Conservação de Uso Sustentável, dentre as quais nove estão no Ceará, duas na Bahia, duas na Paraíba, uma em Pernambuco, uma no Rio Grande do Norte e uma no Piauí; e 13 Unidades de Conservação de Proteção Integral, onde três estão no Ceará, duas na Bahia, duas no Rio Grande do Norte, três no Piauí, duas em Pernambuco e uma na divisa entre Alagoas, Bahia e Sergipe (ICMBIO, 2015).

É importante destacar que as áreas de Caatinga do Maranhão e Minas Gerais não possuem Unidades de Conservação.

Coleópteros da Caatinga

Apesar da importância dos coleópteros ser reconhecida, os trabalhos abrangendo seus aspectos ecológicos são escassos, especialmente em regiões de clima semiárido, como a Caatinga. Dentre os trabalhos realizados com Coleoptera em Caatinga, pode-se destacar alguns sobre diversidade de insetos considerando apenas Coleoptera em nível de ordem, como Vasconcellos et al. (2010) e Costa et al. (2013), para diversas famílias de coleópteros, como Iannuzzi et al. (2003), famílias necrófagas, como Mayer & Vasconcelos (2013) e Santos et al. (2014), ou outras famílias específicas, como Hernández (2007), Liberal et al. (2011), Vieira & Silva (2012) com Scarabaeidae e Galileo et al. (2013) com Cerambycidae.

No trabalho de Iannuzzi et al. (2003), as coletas foram realizadas de março de 2000 a março de 2001 em fazendas particulares e reservas da Companhia Hidrelétrica do São Francisco (CHESF), nos municípios de Olho D'água do Casado e Piranhas (Alagoas) e Canindé do São Francisco (Sergipe). As armadilhas utilizadas foram do tipo *Malaise*, com modificações do frasco coletor, posteriormente adaptadas para as condições climáticas do ecossistema estudado. As áreas amostradas foram divididas em nove unidades de paisagem de caatinga, estabelecidas de acordo com características da topografia e solo.

O trabalho de Hernández (2007) foi realizado com besouros escarabeíneos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) entre os anos 2003 e 2006 na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Almas, São José dos Cordeiros - PB. A armadilha utilizada foi do tipo *pitfall*, com isca de atração (fezes para coprófagos e carne de porco em decomposição para necrófagos). Foram realizadas 15 coletas distribuídas da seguinte forma: duas coletas durante o período chuvoso do ano 2003 e duas no período seco; no ano 2004 foram realizadas coletas a cada dois meses durante todo o ano; em março de 2005 foram realizadas coletas em dois sítios da fazenda e em abril de 2006 foram amostrados três sítios da fazenda.

Liberal et al. (2011) realizaram o trabalho no Parque Nacional do Catimbau, Buíque - PE com besouros Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). As coletas foram realizadas em dois tipos de ambiente: um aberto, com presença de gado ou plantação de milho, dependendo da época do ano; e outro fechado, com áreas de vegetação mais densa, onde não havia criação de animais ou corte constante da vegetação. Foram utilizadas armadilhas do tipo *pitfall* contendo fezes humanas como isca e as coletas foram mensais, no período de maio de 2006 a abril de 2007 (excetuando o mês de fevereiro de 2007).

O trabalho de Santos et al. (2014) foi realizado com besouros necrófagos em geral durante outubro de 2010 (estação seca) e fevereiro de 2011 (estação chuvosa) na Reserva Particular do Patrimônio Natural (RPPN) Fazenda Almas, em São José dos Cordeiros, PB. As armadilhas utilizadas foram do tipo bandeja, *pitfall* e *Shannon* modificada que foram instaladas abaixo, ao redor e acima da isca (carcaça suína em decomposição) e foram vistoriadas diariamente.

2. JUSTIFICATIVA

Para se realizar a conservação de ambientes naturais é fundamental o conhecimento da biodiversidade local, pois assim torna-se possível direcionar os esforços e recursos de forma mais eficaz.

Estudos desse tipo são urgentes em ambientes pouco conhecidos e que vêm sofrendo um acelerado processo de destruição, como é o caso da Caatinga. Essa região, exclusivamente brasileira, é proporcionalmente a menos estudada e protegida, porém é altamente suscetível a impactos antrópicos (LEAL et al., 2003). Suas terras planas, acessíveis e sazonais fazem da caatinga um habitat adequado para culturas e criação de gado (PORTILLO-QUINTERO; SÁNCHEZ-AZOFEIFA, 2010). O valor econômico associado aos bens e serviços extraídos

da vegetação ou dos solos agrícolas vem transformando seus recursos naturais em paisagens antropizadas e convertendo a Caatinga em um ecossistema extremamente ameaçado.

Devido a esse problema, há a necessidade de projetos de pesquisa que enfatizem o valor da Caatinga como ecossistema conservado e não apenas econômico. Para isso, é necessário ampliar o conhecimento biológico e econômico da região.

Mesmo os grupos muito diversos, como é o caso dos besouros (Insecta: Coleoptera), são pouco conhecidos para a Caatinga. Inventariar as comunidades de besouros em áreas de Caatinga é essencial para se conhecer os grupos, juntamente com seus dados de distribuição e abundância na região, e enriquecer as escassas informações sobre a fauna desse ecossistema.

3. OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi inventariar a fauna de solo dos besouros que ocorrem em uma região de Caatinga situada na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, e descrever a importância das famílias mais abundantes.

4. MATERIAIS E MÉTODOS

Área de estudo

A Estação Ecológica Raso da Catarina (ESEC Raso da Catarina) está localizada no município de Jeremoabo - BA, Brasil (09° 39-48' S; 38° 27-29' W; 550-707 m de altitude). Sua área é de 104.842,84 ha de clima semiárido quente, temperatura média de 27 °C e precipitação de 500 a 800 mm/ano (Figuras 1 e 3) e o período chuvoso pode ocorrer de dezembro a fevereiro (ICMBIO, 2008).

Os solos da região são bastante arenosos, profundos, ácidos, de baixa fertilidade e pequena disponibilidade de água de superfície (ICMBIO, 2008). O relevo é predominantemente plano, porém existem paredões formados por afloramento de arenito, que chegam a atingir uma altura de 400 m, situados ao sul da Estação Ecológica (VELLOSO et al. 2001 apud ICMBIO, 2008).

A vegetação é composta de espécies arbustivas ou arbóreas caducifólias. Devido ao solo, baixa disponibilidade de água e relevo, apresenta fisionomia de mata aberta, ressecada e

de coloração acinzentada, o que lhe dá uma aparência particular na época seca (ICMBIO, 2008).

Coletas

As coletas foram realizadas durante 10 dias entre 29 de março e 29 de abril de 2012. Na área de estudo foram escolhidos 37 pontos, georeferenciados por GPS (UTM 24), para amostragem de invertebrados de solo distribuídos em altitudes que variaram de 550 a 707 m. Em cada um desses pontos foram instaladas três armadilhas (Figura 2), montadas com potes plásticos de 750 ml. No interior de cada *pitfall* foi colocada uma solução de água, álcool, sal e detergente para evitar apodrecimento e desidratação dos espécimes coletados. Os *pitfalls* foram vistoriados a cada três dias e o conteúdo já existente foi coletado, a solução foi então repostada. O conteúdo com os invertebrados coletados foi colocado em álcool 70% para posterior triagem e identificação.

A triagem, montagem e identificação em nível de família, alguns em subfamília, dos coleópteros foram realizadas no Laboratório de Entomologia da Universidade Federal da Paraíba, utilizando-se de um estereomicroscópio Leica® M205C e literatura específica (ARNETT *et al.*, 2002; CASARI & IDE, 2012). Todo material proveniente da pesquisa foi montado em alfinete entomológico e depositado na Coleção Entomológica do Departamento de Sistemática e Ecologia da referida universidade (DSE/UFPB).

Análise de dados

A fim de comparar os dados de abundância e riqueza de famílias entre níveis de altitude diferentes (550-600 e 601-707 m) foi utilizado o teste de Mann-Whitney (U), sendo considerado o nível de significância de 0,05, implementado no software Statistica 7.0 (StatSoft, 2004).

Os hábitos alimentares das famílias de besouros coletadas foram classificados de acordo com a literatura de Casari & Ide (2012) e Marinoni *et al* (2001).

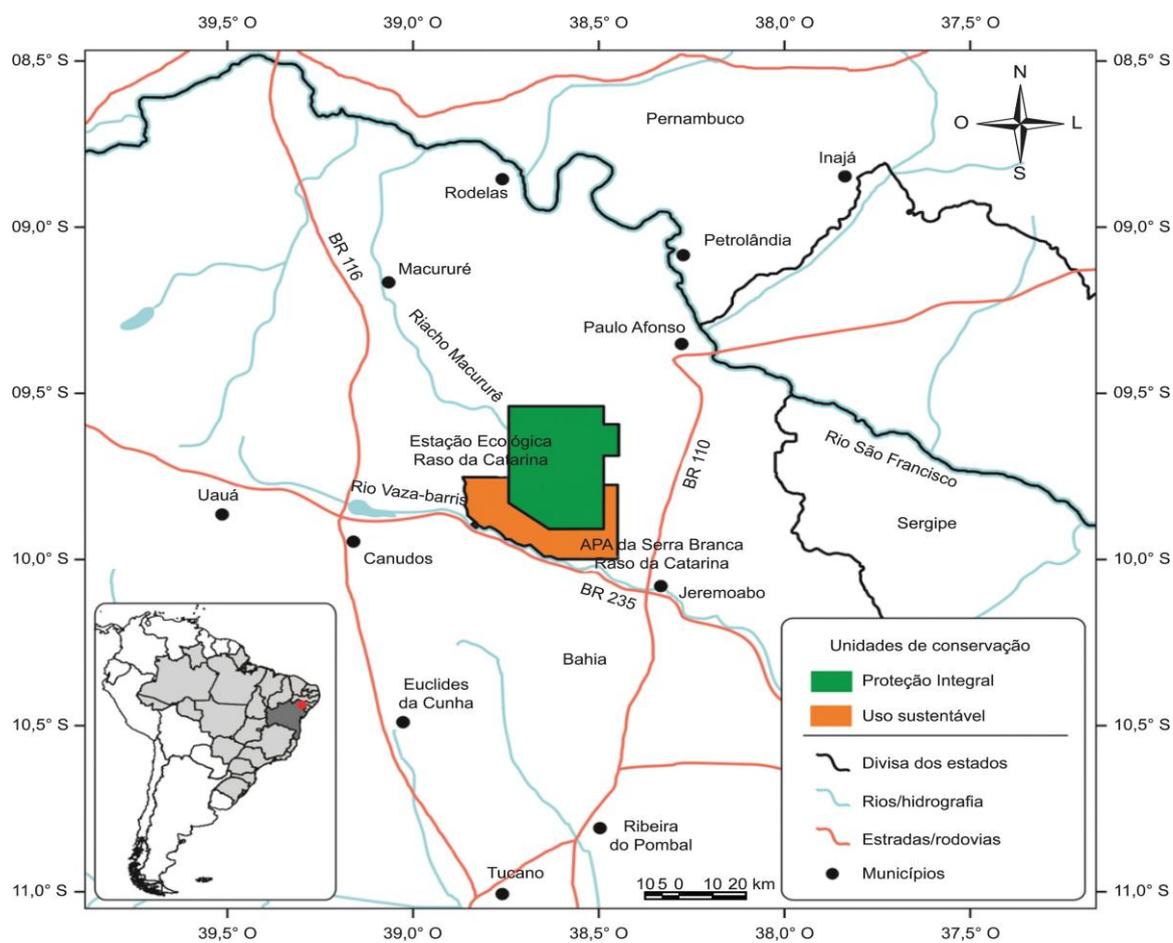


Figura 1. Localização da Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA. (Fonte: VARJÃO et al., 2013).



Figura 2. Armadilha tipo *pitfall* montada em campo na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA (Foto: Taís Costa)



Figura 3. Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA. A, B, C: Visão geral da Estação; D, E, F: Vegetação e solo (Fotos: Taís Costa)

5. RESULTADOS

Foram capturados 1557 exemplares pertencentes, pelo menos, a 15 famílias (Tabela 1). A família mais abundante foi Nitidulidae (1004 indivíduos - 64,5% do total de Coleoptera), seguida por Tenebrionidae (165 - 10,6%), Scarabaeidae (Scarabaeinae) (103 - 6,6%), Staphylinidae (45 - 2,9%), Bostrychidae (44 - 2,8%) e Anobiidae (44 - 2,8%) (Figura 6). Essas famílias juntas somaram 90,2% do total de coleópteros coletados.

Referente à altitude (Tabela 2), nos *pitfalls* localizados em pontos de altitude de 550 m a 600 m foram coletados 359 indivíduos e de 601 m a 707 m - 1198 indivíduos, porém a quantidade de *pitfalls* não foi homogênea para os intervalos de altitude. Nesses intervalos, a abundância também variou entre famílias (Tabela 3).

Ao comparar os diferentes níveis de altitude foram encontradas diferenças significativas tanto para abundância ($U = 44,5$; $p = 0,0003$) quanto para riqueza de famílias ($U = 54,0$; $p = 0,0009$) de besouros (Figuras 4 e 5).

As famílias mais abundantes (Figura 6) foram as que apresentam hábito alimentar saprófago e as menos abundantes foram as fitófagas (Tabela 4).

Tabela 1. Abundância absoluta (N) e relativa (%) das famílias de coleópteros coletados com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012.

| Famílias - subfamílias | N | % |
|-------------------------------|-------------|------------|
| Nitidulidae | 1004 | 64,5 |
| Tenebrionidae | 165 | 10,6 |
| Scarabaeidae - Scarabaeinae | 103 | 6,6 |
| Staphylinidae | 45 | 2,9 |
| Bostrychidae | 44 | 2,8 |
| Anobiidae | 44 | 2,8 |
| Curculionidae | 32 | 2,1 |
| Cucujidae | 31 | 2,0 |
| Histeridae | 29 | 1,9 |
| Endomychidae | 17 | 1,1 |
| Bruchidae | 15 | 1,0 |
| Carabidae | 10 | 0,6 |
| Cerambycidae | 6 | 0,4 |
| Scarabaeidae - Dynastinae | 3 | 0,2 |
| Chrysomelidae | 1 | 0,1 |
| Scarabaeidae - Melolonthinae | 1 | 0,1 |
| Coleoptera spp. | 7 | 0,4 |
| Total | 1557 | 100 |

Tabela 2. Abundância de coleópteros, por altitude, coletados e número de *pitfalls* utilizados na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012.

| Intervalo de Altitude (m) | N de pitfalls | N |
|----------------------------------|----------------------|----------|
| 550 – 600 | 22 | 359 |
| 601 – 707 | 15 | 1198 |

Tabela 3. Abundância de família de coleópteros por intervalo de altitude, coletados com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012.

| Famílias - subfamílias | Altitude (m) | | Total |
|------------------------------|--------------|---------|-------|
| | 550-600 | 601-707 | |
| Nitidulidae | 142 | 860 | 1004 |
| Tenebrionidae | 134 | 31 | 165 |
| Scarabaeidae - Scarabaeinae | 5 | 98 | 103 |
| Staphylinidae | 6 | 39 | 45 |
| Anobiidae | 5 | 39 | 44 |
| Bostrychidae | 6 | 38 | 44 |
| Curculionidae | 17 | 15 | 32 |
| Cucujidae | 1 | 30 | 31 |
| Histeridae | 14 | 15 | 29 |
| Endomychidae | 11 | 6 | 17 |
| Bruchidae | 8 | 7 | 15 |
| Carabidae | 1 | 9 | 10 |
| Coleoptera spp. | 5 | 2 | 7 |
| Cerambycidae | 2 | 4 | 6 |
| Scarabaeidae - Dynastinae | 1 | 2 | 3 |
| Chrysomelidae | 1 | 0 | 1 |
| Scarabaeidae - Melolonthinae | 0 | 1 | 1 |

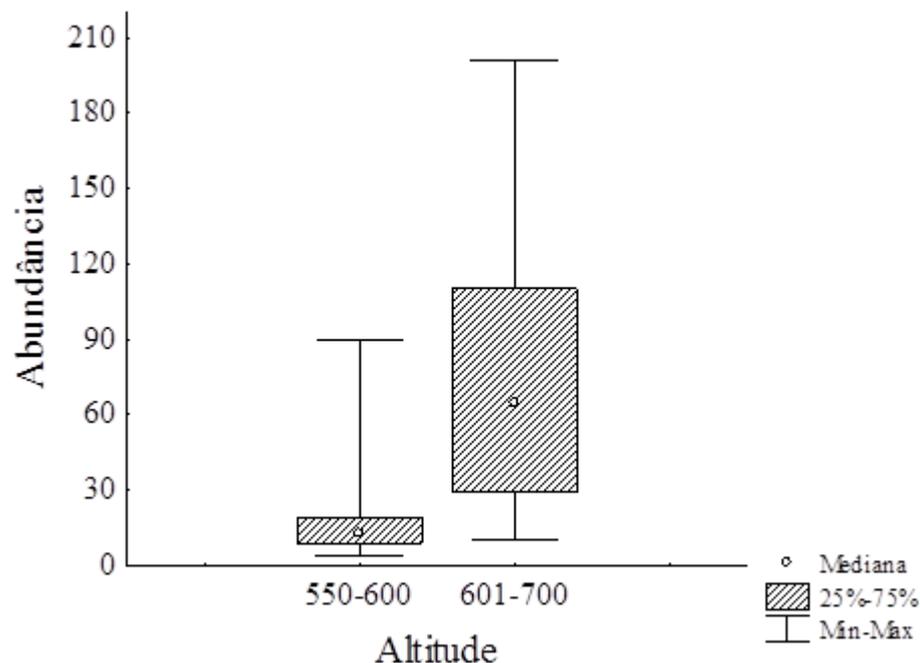


Figura 4. Gráfico da comparação da abundância de besouros entre dois níveis de altitude coletados com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012. ($U = 44,5$; $p = 0,0003$)

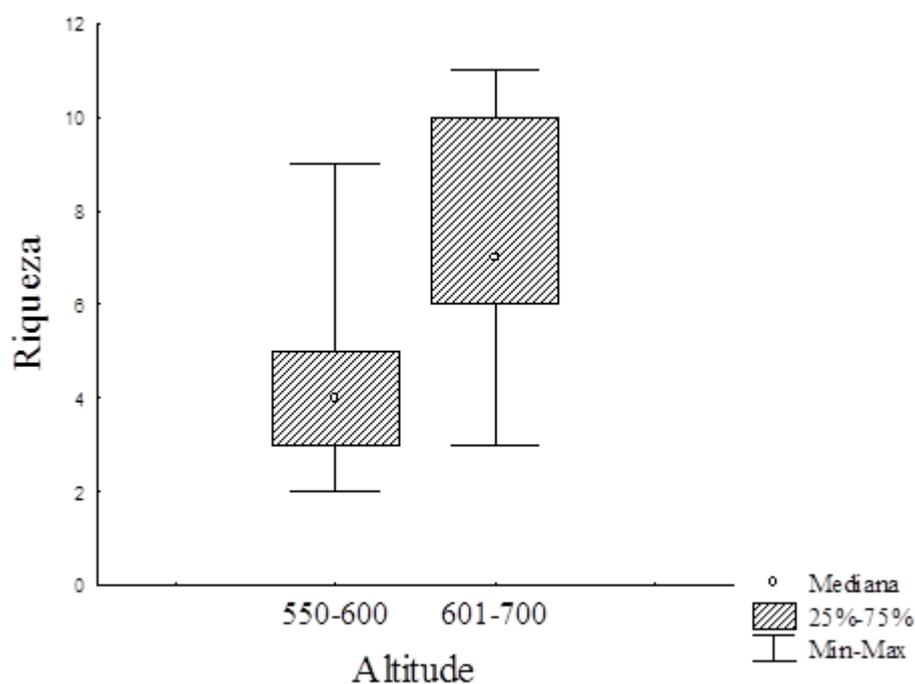


Figura 5. Gráfico da comparação da riqueza de famílias de besouros entre dois níveis de altitude coletados com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012. ($U = 54,0$; $p = 0,0009$)

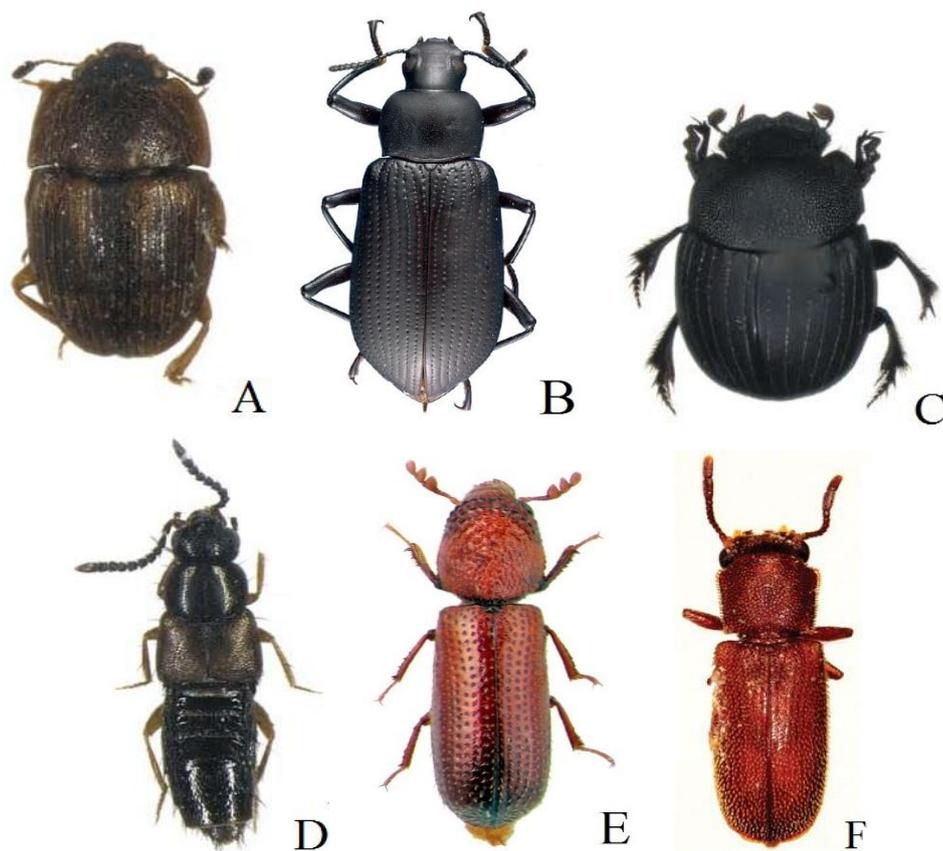


Figura 6. Representantes de famílias mais abundantes de besouros coletadas com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012: Nitidulidae (A), Tenebrionidae (B), Scarabaeidae – Scarabaeinae (C), Staphylinidae (D), Bostrychidae (E) e Anobiidae (F). Fontes: SANTOS et al., 2014; BEETLES (COLEOPTERA) AND COLEOPTERISTS, 2015; ENTOMOLOGY & NEMATOLOGY, 2015; OZARK PEST SOLUTIONS, 2015.

Famílias mais abundantes

Abaixo segue uma breve discussão da importância das famílias mais abundantes, destacando os hábitos alimentares e onde são encontrados.

Nitidulidae: Saprófagos e micetófagos, eventualmente necrófagos; muitas espécies se alimentam de fungos, algumas são predadoras ou se alimentam de folhas, flores e frutos saudáveis (MARINONI et al., 2001). Essa família possui hábito de associação com leveduras e outros fungos que causam a fermentação em feridas de árvores, na casca, folhas, flores e frutos apodrecidos. A maioria das espécies é encontrada em frutos caídos, sucos de plantas e

em fungos. Várias espécies estão associadas à transmissão de fungos patogênicos e várias espécies cosmopolita são pragas de produtos estocados (CASARI & IDE, 2012).

Tenebrionidae: Família muito diversa; são primariamente saprófagos e se alimentam de matéria vegetal e animal apodrecidas, fungos, serapilheira; alguns são predadores (MARINONI et al., 2001). Vivem em madeira apodrecida, associados a fungos, sob casca de árvores, no solo e serapilheira e os adultos de algumas espécies estão adaptados para escavar o substrato. Algumas espécies podem ser pragas de produtos estocados e outras podem tornar-se pragas da agricultura, pois as larvas alimentam-se de raiz, especialmente de plantas jovens, durante condições secas. Espécies que se alimentam de fungos podem se tornar pragas de cogumelos cultivados (CASARI & IDE, 2012).

Scarabaeidae - Scarabaeinae: Possui grupos com comportamento alimentar variável, havendo espécies saprófagas, coprófagas, necrófagas ou generalistas. A maioria das espécies se alimenta de material orgânico em decomposição (MARINONI et al., 2001; HERNÁNDEZ, 2007). Algumas espécies cuidam de suas larvas ou das bolas de excrementos nas quais as larvas estão instaladas (CASARI & IDE, 2012). Essa subfamília possui grande importância, pois seus representantes têm sido usados como bioindicadores biológicos, já que a ocorrência e abundância relativa de Scarabaeinae são influenciadas pelas variações locais de fatores como umidade, textura do solo e estrutura da floresta (HOWDEN & NEALIS, 1975; HALFFTER & EDMONDS, 1982; SPECTOR & AYZAMA, 2003).

Staphylinidae: Normalmente são predadores (especialistas ou generalistas), micetófagos ou saprófagos (MARINONI et al., 2001). Em geral, vivem em ambientes úmidos, como superfície de escombros de plantas, embaixo de casca ou dentro de troncos, solo, serapilheira, excrementos, carniça e fungos (CASARI & IDE, 2012).

Bostrychidae e Anobiidae: Ambas famílias são frequentemente xilófagas, encontrados em madeira seca, porém as vezes broqueiam troncos e galhos de plantas vivas (MARINONI et al. 2001). Muitas espécies são polífagas e algumas são as principais pragas de grãos armazenados (CASARI & IDE, 2012).

Tabela 4. Hábitos alimentares das famílias de besouros coletados com *pitfall* na Estação Ecológica Raso da Catarina, Jeremoabo - BA, entre março e abril de 2012 (Fontes: Casari & Ide, 2012 e Marinoni et al, 2001).

| Famílias - subfamílias | Hábitos alimentares |
|-------------------------------|------------------------------------|
| Nitidulidae | saprófagos, micetófagos |
| Tenebrionidae | saprófagos, predadores |
| Scarabaeidae - Scarabaeinae | saprófagos, coprófagos, necrófagos |
| Staphylinidae | saprófagos, micetófagos |
| Anobiidae | xilófagos |
| Bostrychidae | xilófagos |
| Curculionidae | fitófagos |
| Cucujidae | predadores |
| Histeridae | predadores, saprófagos, xilófagos |
| Endomychidae | micetófagos |
| Bruchidae | fitófagos |
| Carabidae | predadores |
| Cerambycidae | fitófagos |
| Scarabaeidae - Dynastinae | fitófagos |
| Chrysomelidae | fitófagos |
| Scarabaeidae - Melolonthinae | fitófagos |
| Coleoptera spp. | - |

6. DISCUSSÃO

Este trabalho é o primeiro a fazer um inventário não direcionado da coleopterofauna de solo em uma Unidade de Conservação na Caatinga. Visto que as Unidades de Conservação representam uma parcela da biodiversidade de uma região e/ou ecossistema, a qual pode ser considerada como conservada, conhecer a riqueza de espécies dessa área serve de base para estudos comparativos com outras áreas. Outros inventários na Caatinga já foram realizados por alguns autores, porém com armadilhas diferentes (IANNUZZI et al., 2003) e quando com mesma armadilha, essas possuíam iscas, restringindo a coleta para grupos específicos (LIBERAL et al., 2011; SANTOS et al., 2014). Além disso, segundo a literatura utilizada, a família Endomychidae é citada pela primeira vez em inventários da coleopterofauna na Caatinga.

Os resultados analisados sugerem que há grande disponibilidade de matéria orgânica na área, pois as famílias de Coleoptera com maior número de indivíduos foram Nitidulidae, Tenebrionidae e Scarabaeidae. Devido às armadilhas serem de solo sem iscas, ou seja, não

seletivas, as famílias mais abundantes foram justamente as que apresentam hábito alimentar detritívoro de serapilheira ou predador de solo (MARINONI et al., 2001). Em trabalhos anteriores, Iannuzzi et al. (2003) já registraram a presença abundante de representantes das famílias Nitidulidae (390 indivíduos - 4,7% do total de Coleoptera) e Tenebrionidae (629 - 7,57%) em região de Caatinga.

Besouros saprófagos são fundamentais para a manutenção de ambientes secos, como Caatinga (VASCONCELLOS et al. 2010) e Cerrado (PINHEIRO et al., 2002). Nesses ambientes, a serapilheira compreende a camada mais superficial do solo, sendo formada por folhas, ramos, órgãos reprodutivos e detritos, que exercem inúmeras funções para o equilíbrio e dinâmica desses ambientes. A decomposição da serapilheira depende, além da microfauna de fungos e bactérias, da atuação de uma rica entomofauna presente em seu conteúdo, incluindo coleópteros, envolvida nos processos de fragmentação da serapilheira (COSTA et al, 2013).

Também se observou que as famílias Cerambycidae, Chrysomelidae e Scarabaeidae - Melolonthinae, que possuem hábitos predominantemente fitófagos e são bons voadores (MAIA et al., 2003; CHERMAN, 2011), foram pouco amostrados, provavelmente devido à metodologia adotada. Em seu trabalho, Iannuzzi et al. (2003) observaram as famílias Elateridae (1657 indivíduos - 19,96% do total de Coleoptera) e Chrysomelidae (1615 - 19,45%) como as mais abundantes, utilizando armadilha do tipo *Malaise*. No trabalho de Santos et al. (2014), realizado em carcaças, os principais representantes de famílias fitófagas foram Chrysomelidae e Curculionidae. Segundo os autores, seus registros ocasionais devem-se provavelmente a grande diversidade e abundância desses coleópteros nos diversos ambientes.

Acredita-se que não tenha havido outros registros da família Endomychidae para este ambiente, pois sua maioria é micetófaga (MARINONI et al., 2001) e são encontrados em condições úmidas, geralmente em troncos apodrecidos, serapilheira e associados a formigas ou cupins (CASARI & IDE, 2012).

Com relação à altitude, a partir de 601 m, mesmo com aproximadamente a metade do número de *pitfalls*, a abundância foi bem superior aos pontos com altitudes inferiores. Provavelmente, devido ao clima mais ameno que propicia maior diversidade de nichos para esses coleópteros. É sabido que áreas mais elevadas de Caatinga funcionam como refúgio de fauna e abrigam maior diversidade de insetos, como cupins (ARAÚJO et al., 2015) e mariposas (GUSMÃO & CREÃO-DUARTE, 2004).

A única exceção à essa preferência por ambientes mais altos, foi a família Tenebrionidae que apresentou maior abundância em altitudes mais baixas, podendo ser explicado devido a sua grande diversidade e alta resistência a variações ambientais. Segundo Spiessberger (2015), representantes dessa família são comuns em regiões inóspitas com temperaturas que variam de 60 °C durante o dia até -30 °C à noite, devendo-se notar que o índice de precipitação pluviométrico nessas regiões varia de zero a 30 mm por ano. Para melhor suportar estes extremos contrastes térmicos, geralmente estes besouros desertícolas são ápteros e apresentam um verdadeiro “colchão de ar” isolante entre seus élitros bulbosos e o corpo.

Em trabalho realizado em área de cerrado, Pinheiro et al. (1998) utilizaram armadilhas do tipo redes de varredura e observaram que as famílias mais abundantes foram Curculionidae (595 indivíduos), Chrysomelidae (287 indivíduos). Quando comparado a este trabalho, essa diferença de abundância pode ser explicada pelo uso de diferentes armadilhas. Os autores ainda observaram que há uma maior abundância de coleópteros em ambientes mais úmidos.

7. CONCLUSÃO

Além de enriquecer o conhecimento sobre a biodiversidade da Caatinga e disponibilizar um novo registro de uma família de besouros para a região, pode-se concluir que a coleopterofauna de solo da Estação Ecológica Raso da Catarina é composta principalmente de besouros saprófagos e predadores, o que indica que o ambiente é rico em matéria orgânica. Também foi concluído que em maiores altitudes, tanto a abundância quanto a riqueza de famílias de coleópteros são maiores, que possivelmente pode ser explicado pelo clima dessas regiões ser mais ameno.

Comparando a coleopterofauna encontrada com a de outros trabalhos, torna-se claro que a utilização de diferentes metodologias de coleta é indispensável para uma amostragem mais eficaz da diversidade dos coleópteros nos ambientes estudados, principalmente em ambientes de Caatinga que são mais sensíveis a perturbações ambientais e propiciam grande diversidade de microhabitats para esses insetos.

REFERÊNCIAS

AB'SÁBER, A. N. O domínio morfoclimático semi-árido das Caatingas brasileiras. **Geomorfologia**, v. 43, p. 1-39. 1974.

ANDRADE-LIMA, D. The caatingas dominium. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 4, p. 149-153. 1981.

ARAÚJO, V. et al. Soil-sampled Termites in Two Contrasting Ecosystems within the Semiarid Domain in Northeastern Brazil: Abundance, Biomass, and Seasonal Influences. **Sociobiology**, v. 62, n. 1, p. 70-75. 2015.

ARNETT, R. H. et al. (ed.). **American Beetles, Volume 2: Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea**. Boca Raton, CRC Press, 861 p. 2002.

BEETLES (COLEOPTERA) AND COLEOPTERISTS. 2015. Disponível em: <<http://www.zin.ru/Animalia/Coleoptera/eng/index.html>>. Acesso em: 11 nov. 2015

CASARI, S. A & IDE, S. Coleoptera Linnaeus, 1758, p. 454–535. *In*: RAFAEL et al. (ed.). **Insetos do Brasil: Diversidade e Taxonomia**. Ribeirão Preto, Holos, 796 p. 2012.

CASTELLETTI, C. H. M. et al. Quanto ainda resta da Caatinga? Uma estimativa preliminar. *In*: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 719-734. 2003.

CHERMAN, M. A. **Análise populacional de Melolonthidae (Coleoptera) da região do Planalto do Rio Grande do Sul**. 2011. 138 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2011.

COSTA, C. C. A. et al. Entomofauna presente no conteúdo da serapilheira em área de caatinga na floresta nacional do Açu-RN. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 8, n.4, p. 50-56. 2013.

ENTOMOLOGY & NEMATOLOGY. 2015. **University of Florida Entomology & Nematology Department**. Disponível em: <<http://entnemdept.ifas.ufl.edu/>>. Acesso em: 11 nov. 2015

ERWIN, T. L. Tropical forests: their richness in Coleoptera and other arthropod species. **Coleopterists Bulletin**, v. 36, n. 1, p. 74-75. 1982.

GALILEO, M. H. M.; MARTINS, U. R.; NASCIMENTO, F. E. L. Cerambycidae (Coleoptera) do Parque Nacional da Serra das Confusões, Piauí, Brasil: novas espécies e novos registros. **Iheringia. Série Zoologia**, v. 103, n.4, p. 393-397. 2013.

GRIMALDI, D. & ENGEL, M. S. **Evolution of the Insects**. Cambridge University Press, 755 p. 2005.

GULLAN, P.J. & CRASTON, P.S. **The insects – An outline of entomology**, 3 ed. Carlton: Blackwell Publishing, 505 p. 2005.

GUSMÃO, M. A. B. & CREÃO-DUARTE, A. J. Diversidade e análise faunística de Sphingidae (Lepidoptera) em área de brejo e Caatinga no estado da Paraíba, Brasil. **Revista Brasileira de Zoologia**, v. 21, n. 3, p. 491-498. 2004.

HALFFTER, G. & EDMONDS, D. **The nesting and behavior of dung beetles (Scarabaeinae): An ecological and evolutive approach**. Instituto de Ecología, México, D. F. 1982.

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

HOWDEN, H. F. & NEALIS, V. G. Effects of clearing in a tropical rain forest on the composition of the coprophagous scarab beetle fauna (Coleoptera). **Biotropica**, v. 7, p. 77-83. 1975.

IANUZZI, L. et al. Padrões locais de diversidade de Coleoptera (Insecta) em vegetação de Caatinga. *In*: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. (eds.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Editora Universitária da UFPE, p. 367-390. 2003.

ICMBIO. **Plano de Manejo Estação Ecológica Raso da Catarina**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 326 p. 2008.

ICMBIO – Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. 2015. **Unidades de Conservação**. Disponível em: <<http://www.icmbio.gov.br/portal/biodiversidade/unidades-de-conservacao/biomas-brasileiros.html>> Acesso em: 10 nov. 2015

ISPN - Instituto Sociedade, População e Natureza. 2014. **Caatinga**. Disponível em: <<http://www.cerratinga.org.br/caatinga>>. Acesso em: 10 fev. 2014.

LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, 822 p. 2003.

LIBERAL, C. N. et al. How habitat change and rainfall affect dung beetle diversity in Caatinga, a Brazilian semi-arid ecosystem. **Journal of Insect Science**. v. 11; n. 114, p. 1-11. 2011.

MACHADO, I. C. & LOPES, A. V. Recursos florais e sistemas de polinização e sexuais em Caatinga. *In*: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p. 515-563. 2003.

MAIA, A. C. D. et al. Padrões locais de diversidade de Cerambycidae (Insecta, Coleoptera) em vegetação de Caatinga, p. 391-433. *In*: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. (ed.). **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Editora Universitária da Universidade Federal de Pernambuco, xvii+806 p. 2003.

MARINONI, R. C. et al. **Hábitos alimentares em Coleoptera (Insecta)**. Ribeirão Preto, Holos, 63 p. 2001.

MAYER, A. C. G. & VASCONCELOS, S. D. Necrophagous beetles associated with carcasses in a semi-arid environment in Northeastern Brazil: implications for forensic entomology. **Forensic Science International**, 226 p. 41-45. 2013.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2015a. **Unidades de Conservação: O que são?** Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/areas-protegidas/unidades-de-conservacao/o-que-sao>>. Acesso em: 12 de nov. 2015.

MMA – MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE. 2015b. **Caatinga**. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/biomas/caatinga>>. Acesso em: 12 de nov. 2015.

OZARK PEST SOLUTIONS. 2015. **Insect Identification**. Disponível em: <<http://www.ozarkpestsolutions.com/Insects/insect-identification.html>>. Acesso em: 11 nov. 2015.

PINHEIRO, F. et al. Comunidade Local de Coleoptera em Cerrado: Diversidade de Espécies e Tamanho do Corpo. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil**, v. 27, n. 4, p. 543-550. 1998.

PINHEIRO, F.; DINIZ, I. R.; COELHO, D.; BANDEIRA, M. P. S. Seasonal pattern of insect abundance in the Brazilian Cerrado. **Austral Ecol**, v. 27, p. 132–136. 2002.

PORTILLO-QUINTERO, C. A. & SÁNCHEZ-AZOFEIFA, G. A. Extent and conservation of tropical dry forests in the Americas. **Biological Conservation**, v. 143. p. 144-155. 2010.

PRADO, D. E. As Caatingas da América do Sul. *In*: LEAL, I. R.; TABARELLI, M. & SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife, Ed. Universitária da UFPE, p. 3-74. 2003.

RESH, V. H. & CARDÉ, R. T. (eds.). **Encyclopedia of Insects**. Orlando: Academic Press, 1266 p. 2003.

SANTOS, A. M. M. & TABARELLI, M. Variáveis múltiplas e desenho de unidades de conservação: uma prática urgente para a Caatinga. *In*: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife, Ed. Universitária da UFPE, p. 735-773. 2003.

SANTOS, W. E.; ALVES, A. C. F.; CREÃO-DUARTE, A. J. Beetles (Insecta, Coleoptera) associated with pig carcasses exposed in a Caatinga area, Northeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 74, n. 3, p. 649-655. 2014.

SILVA, J. M. C. **Ecologia e Conservação da Caatinga**. Recife: Ed. Universitária da UFPE, p.735-773. 2003.

SPIESSBERGER, E. 2015 **Estudos em Tenebrionidae**. Disponível em <<https://sites.google.com/site/coleopteraterrestria/estudos-em-tenebrionidae>>. Acesso em: 07 nov. 2015.

SPECTOR, S. & AYZAMA, S. Rapid turnover and edge effects in dung beetle assemblages (Scarabaeidae) at a bolivian Neotropical Forest-Savanna ecotone. **Biotropica**, v. 35, n. 3, p. 394-404. 2003.

STATSOFT Inc. 2004. STATISTICA (data analysis software system). Version 7. Disponível em <<http://www.statsoft.com>>.

TRICART, J. As zonas morfoclimáticas do nordeste brasileiro. **Notícia Geomorfologica**, v. 3, p. 17-25. 1961.

VARJÃO, R. R.; JARDIM, J. G.; CONCEIÇÃO, A. S. Rubiaceae Juss. de caatinga na APA Serra Branca/Raso da Catarina, Bahia, Brasil. **Biota Neotropica**, Campinas, v. 13, n. 2, 107 p. 2013.

VASCONCELLOS, A. et al. Seasonality of insects in the semi-arid Caatinga of northeastern Brazil. **Revista Brasileira de Entomologia**, v. 54, n. 3, p. 471-476. 2010.

VELLOSO, A. L. et al. (Ed.). Ecorregiões: propostas para o bioma Caatinga. Recife: PNE associação Plantas do Nordeste: Instituto de Conservação Ambiental; **The Nature Conservancy do Brasil**, 76 p. 2001.

VIEIRA, L. & SILVA, F. A. B. Dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) of the Floresta Nacional Contendas do Sincorá, Bahia, Brazil. **Check List Journal of species lists and distribution**, v. 8, n. 4, p. 733-739. 2012.

WWF Brasil. 2015a. **Proteção Integral**. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/protint/>. Acesso em: 10 nov. 2015

WWF Brasil. 2015b. **Uso Sustentável**. Disponível em: <http://www.wwf.org.br/natureza_brasileira/questoes_ambientais/unid/unid_us/>. Acesso em: 10 nov. 2015

ZHANG, Z. Q. Phylum Arthropoda von Siebold, 1848 *In*: ZHANG, Z. Q. (Ed.). Animal biodiversity: An outline of higherlevel classification and survey of taxonomic richness. **Zootaxa**, v. 4138, p. 99-103. 2011.