



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA, DESENVOLVIMENTO E MEIO AMBIENTE
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM GEOGRAFIA**

Leila Caroline Salustiano Silva

**ANÁLISE DA VEGETAÇÃO E ORGANISMOS EDÁFICOS EM ÁREA DE
CAATINGA NA SERRA DA CAIÇARA, MARAVILHA, ALAGOAS**

Maceió, Alagoas

2017

LEILA CAROLINE SALUSTIANO SILVA

**ANÁLISE DA VEGETAÇÃO E ORGANISMOS EDÁFICOS EM ÁREA DE
CAATINGA NA SERRA DA CAIÇARA, MARAVILHA, ALAGOAS**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Geografia, do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, da Universidade Federal de Alagoas, como parte das exigências para obtenção do grau de Mestre em Geografia: Dinâmica Socioambiental e Geoprocessamento.

Orientador(a): Profa. Dra. Ana Paula Lopes da Silva
Co-orientador(a): Profa. Dra. Kallianna Dantas Araujo

Maceió, Alagoas

2017

Catálogo na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico Bibliotecária
Bibliotecário: Valter dos Santos Andrade

S586a Silva, Leila Caroline Salustiano.
Análise da vegetação e organismos edáficos em área de caatinga na Serra da
Caiçara, Maravilha, Alagoas / Leila Caroline Salustiano Silva. – 2017.
100 f. : il.

Orientadora: Ana Paula Lopes da Silva.
Coorientadora: Kallianna Dantas Araujo.
Dissertação (mestrado em Geografia) – Universidade Federal de Alagoas.
Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente. Curso de Geografia.
Maceió, 2017.

Bibliografia: f. 78-100.

1. Semiárido. 2. Brejo de altitude. 3. Fauna edáfica. 4. Espécies nativas.
I. Título.

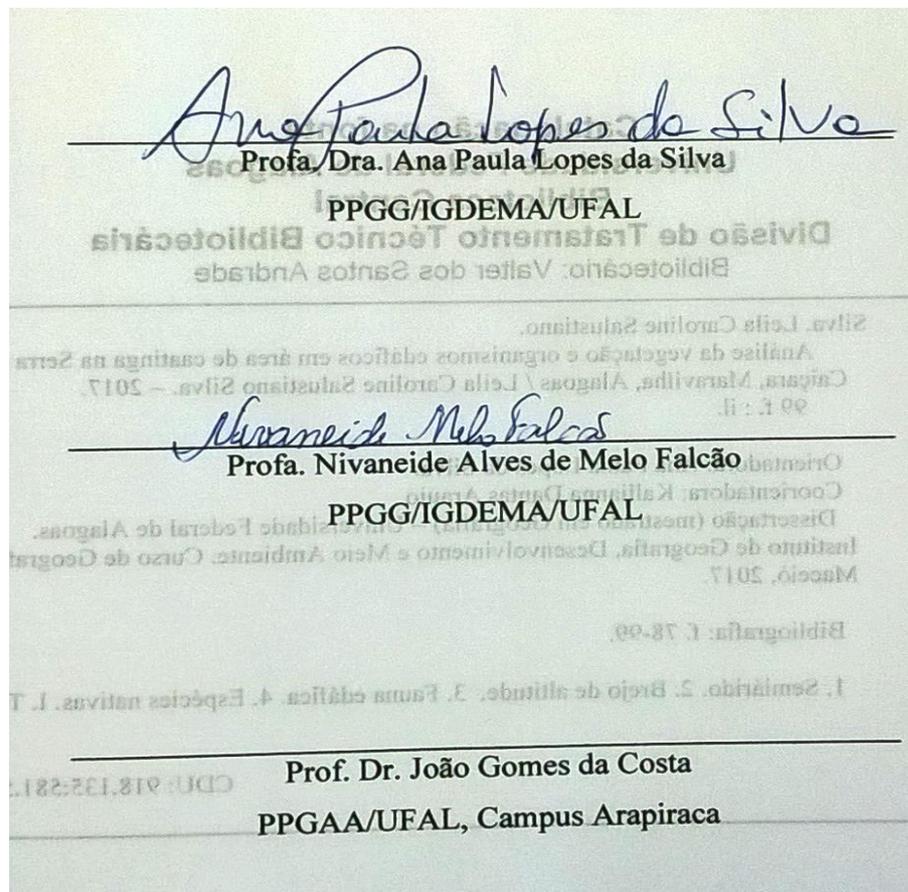
CDU: 918.135:581.527

LEILA CAROLINE SALUSTIANO SILVA

**ANÁLISE DA VEGETAÇÃO E ORGANISMOS EDÁFICOS EM ÁREA DE CAATINGA
NA SERRA DA CAIÇARA, MARAVILHA, ALAGOAS**

APROVADA EM: 13 de março de 2017

BANCA EXAMINADORA



DADOS CURRICULARES DA AUTORA

LEILA CAROLINE SALUSTIANO SILVA, nascida em 17 de novembro de 1990, na cidade de São Miguel dos Campos-Alagoas, filha de José Roberto Salustiano Silva e Leandra Celiro da Silva. Concluiu o ensino fundamental na Escola Municipal de Ensino Fundamental Rui Palmeira e Ensino Médio no Colégio Cenecista Mário Soares Palmeira. Gradou-se em Geografia (Bacharelado) pela Universidade Federal de Alagoas, *Campus* A. C. Simões, na qual foi bolsista de iniciação científica PIBIC por um ano (2013-2014). Em 2015 ingressou no Mestrado em Geografia, da Universidade Federal de Alagoas, *Campus* A. C. Simões, na área Organização do Espaço Geográfico concluindo em 2017.

A Ana Paula Lopes da Silva e Kallianna Dantas Araujo minha gratidão.

A meu pai “Gibão” por todo amor e proteção, a minha mãe minha por ter sido minha primeira professora, sem você talvez eu não tivesse chegado aonde cheguei e a minha irmã Lílian, pelos momentos de discussões produtivas.

Dedico.

AGRADECIMENTOS

À Coordenação do Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, e a todos os Professores que dela fazem parte.

Ao Fundo de Amparo a Pesquisa de Alagoas FAPEAL por ter cedido a bolsa para que a pesquisa fosse realizada.

A Professora Ana Paula Lopes da Silva por ter me dado à oportunidade de fazer parte do seu grupo de pesquisa, e por dividido comigo todo seu conhecimento.

Ao Professor Jorge Luiz Lopes da Silva, está sempre em campo conosco e por sempre nos ajudar nos momentos de necessidade.

A Professora Flávia de Barros Prado Moura, por também ter compartilhado comigo seu conhecimento e por ter me dado a oportunidade de estagiar no CRad-Centro de Recuperação de Áreas Degradadas do Baixo São Francisco-UFAL, e por ter cedido o transporte para que fôssemos a campo.

A EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, em nome do professor João Gomes da Costa por ter cedido o espaço para análises de solo.

Ao Laboratório de Solo, Água e Planta, em nome do Professor Gilson Moura Filho, e de seus bolsistas por ter cedido o espaço e por ter ajudado para que análises de solo fossem realizadas.

A Prefeitura Municipal de Maravilha, em nome do secretário de Turismo Luciano Perpétuo Lemos, a Secretária de Cultura Maria José, e ao Secretário de Meio Ambiente Luis Marcos, pelo apoio durante a pesquisa.

Aos queridos Carlos Silva e Aparecida Silva que disponibilizou seu tempo e conhecimento para nos ajudar nas coletas em campo.

A toda equipe e amigos do Laboratório de Sedimentologia Aplicada- LSA Álvaro dos Santos e Ricardo Oliveira Limeira.

A toda equipe e amigos do Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental- LabESA, Ana Beatriz da Silva, Jardel Estevam Barbosa dos Santos, Adrielle Nazaré Conceição do Livramento Correia, Anderson Marques Araújo do Nascimento.

A querida amiga Elba dos Santos Lira, por ter me acompanhado a campo, pela ajuda com as análises em laboratório, a amiga Geovânia Ricardo dos Santos pela ajuda com as análises, as amigas Danúbia Lins Gomes e Élide Monique da Costa Santos pela ajuda, meu muito obrigada a todas, não tenho como expressar minha gratidão

Ao querido amigo Lionaldo dos Santos por ter contribuído com todo seu conhecimento para minha pesquisa.

As amigas que conquistei ao longo do curso, minhas “**Prereridas**” Germana Daniela da Silva Oliveira, Junnyeli Ingrid Dantas Moreira, Kássia Karina da Silva Araújo, dentre outros. Obrigada pelas brigas, momentos felizes, obrigada por fazerem parte da minha vida.

A meu grande amigo Paulo Santos Neto que me acompanhou desde o início da graduação em Geografia, até a finalização do mestrado em Geografia, muito obrigada por tudo Neto.

Aos meus queridos amigos de infância Deyvison Campos dos Santos e Fernanda de Souza dos Santos por todos os momentos que passamos juntos ao longo desses anos, por toda cumplicidade.

A Andressa Letícia Lopes da Silva, por gentilmente nos dar aulas de inglês e por ceder seu quarto sempre que precisávamos ir para campo.

Aos colegas de turma do mestrado, Juliana Melo, Geovânia Ricardo, Railson Diodato, Carlos Belo, Kleyton Tavares, Alex Nazário, Esdras Andrade e Nadson Vasconcelos pelos dois anos de parceria.

Agradeço a todos que enfrentaram comigo as dificuldades impostas pelo Bioma Caatinga, o Sol, os espinhos. Não consigo descrever com palavras o quão gratificante foi para mim a convivência com todos vocês e a importância dessa pesquisa em minha vida.

RESUMO

O bioma Caatinga apresenta inúmeras paisagens consideradas únicas, das quais pouco se conhece, das diferentes tipologias, as florestas situadas em Serras e Planaltos do Semiárido, localmente conhecidos como Brejos de Altitude que apresentam características distintas do ponto de vista climático, edáfico, topográfico, florístico, fisionômico e fauna diversa do qual pouco se conhece. Em Alagoas, destaca-se o Brejo de Altitude localizado em município de Maravilha, já em processo de degradação e sem divulgação de pesquisa a fauna e flora. O objetivo geral dessa pesquisa foi analisar o componente arbustivo-arbóreo e a diversidade e uniformidade dos organismos edáficos em área de Caatinga, localizada na Serra da Caiçara, Alagoas. Foi selecionada uma área experimental para realização de coletas no período de fevereiro a dezembro de 2016. A área experimental totaliza a 1 ha dividida em 100 parcelas de 10 x 10 m onde foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico. Foram incluídos todos os indivíduos vivos apresentando circunferência ($CAB \geq 9$ cm e altura ≥ 1 m). Foram selecionadas 20 parcelas para avaliação da macrofauna e mesofauna edáfica, e realizadas leituras de temperatura do solo, conteúdo de água do solo, teores de carbono e matéria orgânica do solo e medição da precipitação pluvial. As famílias com maior número de espécies no estrato arbustivo-arbóreo são: Fabaceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae e Mimosaceae; As espécies com maior número de indivíduos são: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. cebil (Angico de caroço), *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Ouricuri), *Manihot glaziovii* Muell. Arg. (Maniçoba), *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud (Mororó) e *Laetia apetala* Jacq (Pau piranha); Os parâmetros fitossociológicos avaliados apresentam valores importantes com relação as classes de altura (m), diâmetro (cm) e área basal total (m^2) e os demais resultados obtidos estão acima da média encontrada em áreas de Caatinga; O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') evidencia elevada riqueza para a área de Caatinga da Serra da Caiçara, quando comparada com outras áreas de Caatinga no Semiárido Brasileiro; As espécies com distribuição espacial agregada são: *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud (Mororó), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Steud (Frei Jorge), *Mimosa cf. malacocentra* Mart (Rasga beijo), *Randia armata* (Sw.) DC. (Espinho de cruz branco), *Xylosma* sp. (Espinho de cruz roxo), Pau de rocha tipo 4 e Pau de rocha tipo 10; O grupo Hymenoptera é o mais abundante da macrofauna edáfica devido a sua facilidade de adaptação as condições locais do ambiente, comprovado pelos baixos índices de Shannon e Pielou; Os grupos dominantes da mesofauna edáfica são: Acarina (Ácaro) e Collembola (Colêmbolo) demonstrados pelos baixos valores de diversidade e uniformidade; As condições edafoclimáticas influenciam a riqueza, abundância, diversidade e uniformidade dos organismos da macrofauna e mesofauna edáfica; A Serra da Caiçara apresenta elevada diversidade florística e faunística, o que indica que a área encontra-se preservada; Os indicadores edáficos abundância, riqueza, diversidade e uniformidade registrados na Serra da Caiçara, se sobressaem em relação aos demais Brejos de Altitude do Semiárido Brasileiro; As características apresentadas pelas Classes de Diâmetro, Classes de Altura e Área Basal Total das espécies vegetais amostradas, indicam que a Serra da Caiçara é um Brejo de Altitude.

Palavras-chave: Semiárido. Brejo de Altitude. Fauna edáfica. Espécies nativas.

ABSTRACT

The biome Caatinga presents numerous landscapes considered unique, of which little is known, of different types, those located forests in hills and plateaus of the semiarid region, locally known as Brejo de Altitude which have different characteristics from the climate perspective, edaphic, topographic, floristic, physiognomy and diverse fauna which little is known. In Alagoas, we highlight the Brejo de Altitude located in the municipality of Maravilha, already in the process of degradation and without divulging research on fauna and flora. The general objective of this research was to analyze the shrub-tree component and the diversity and uniformity of the edaphic organisms in the Caatinga area, located in the Serra da Caiçara, Alagoas. An experimental area was selected for collection from February to December 2016. The experimental area totals 1 ha divided in 100 x 10 m plot where the floristic and phytosociological survey was carried out. All living individuals with circumference ($CAB \geq 9$ cm and height ≥ 1 m) were included. Twenty plots were selected for evaluating macrofauna and soil mesofauna, and soil temperature readings, soil water content, soil carbon and organic matter contents and rainfall measurement were used. The families with the greatest number of species in the shrub-tree stratum are: Fabaceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae and Mimosaceae; The species with the highest number of individuals are: *Anadenanthera colubrina* (Vell.) Brenan var. Cebil (Angico de caroço), *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. (Ouricuri), *Manihot glaziovii* Muell. Arg. (Maniçoba), *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud (Mororó) and *Laetia apetala* Jacq (Pau piranha); The evaluated phytosociological parameters present important values in relation to the classes of height (m), diameter (cm) and total basal area (m^2) and the other results are above the average found in Caatinga areas; The diversity index of Shannon-Weaver (H') shows high richness for the Caatinga area of Serra da Caiçara, when compared to other Caatinga areas in the Brazilian Semiarid; The species with aggregated spatial distribution are: *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud (Mororó), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Steud (Frei Jorge), *Mimosa cf. Malacocentra* Mart (Rasga beiço), *Randia armata* (Sw.) DC. (Espinho de cruz branco), *Xylosma* sp. (Espinho de cruz roxo), Pau de rocha tipo 4 e Pau de rocha tipo 10; The Hymenoptera group is the most abundant of the edaphic macrofauna due to its ease of adaptation to the local conditions of the environment, as evidenced by the low rates of Shannon and Pielou; The dominant groups of the edaphic mesofauna are: Acarina (ácaro) and Collembola (Colêmbolo) demonstrated by low values of diversity and uniformity; The edaphoclimatic conditions influence the richness, abundance, diversity and uniformity of the organisms of the macrofauna and soil mesofauna; Serra da Caiçara has high floristic and faunistic diversity, which indicates that the area is preserved; The edaphic indicators of abundance, richness, diversity and uniformity recorded in the Serra da Caiçara stand out in relation to the other Brejos de altitude of the Brazilian Semiarid; The characteristics presented by the Classes of Diameter, Height Classes and Total Basal Area of the species sampled indicate that the Serra da Caiçara is a Brejo de Altitude.

Key word: Semiarid, Brejo de Altitude, Edaphic Fauna, Native Species.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1-	Localização do município de Maravilha, Alagoas.....	18
Figura 2	Localização da Serra da Caiçara, Maravilha, Alagoas.....	20
Figura 3-	Localização da área experimental montada na Serra da Caiçara, Maravilha, Alagoas.....	21
Figura 4-	Croqui da área experimental com 100 parcelas de 10 x 10 m para a realização do levantamento florístico e fitossociológico, com ênfase para determinação da macrofauna e mesofauna edáfica, conteúdo de água do solo, temperatura do solo, carbono e matéria orgânica do solo.....	22
Figura 5-	Encosta da Serra da Caiçara onde encontra-se instalada a área experimental (A), piquete de delimitação das parcelas (B), visão das parcelas experimentais (C e D).....	23
Figura 6-	Coleta do material botânico da espécie <i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc. Ouricuri na fenofase da floração (A a C).....	24
Figura 7-	Medição da altura (A), circunferência (B) e identificação da espécie <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) (C).....	25
Figura 8-	Solução de detergente a 5% (A), com adição de 12 gotas de formol (B), armadilha Provid instalada no campo (C), lavagem do material coletado (D), armazenamento dos organismos em álcool etílico 70% (E), contagem e identificação dos organismos da macrofauna edáfica (F).....	29
Figura 9-	Anel metálico utilizado na extração da mesofauna edáfica (A), umedecimento do solo (B), introdução do anel metálico no solo com auxílio de madeira e martelo (C), remoção com espátula (D), armazenamento da amostra com TNT, tule e liga de borracha (E) e acondicionamento das amostras em caixa de isopor (F).....	31
Figura 10-	Amostras utilizadas na extração dos organismos (A), amostras instaladas na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada (B) identificação e contagem dos organismos da mesofauna edáfica (C)....	32
Figura 11-	Coleta do solo na área experimental (A), peneiramento de amostra de solo (B), amostra de solo macerado em almofariz (C).....	33
Figura 12-	Pesagem da amostra de solo (A), as quais foram inseridas em Erlenmeyer (B), com adição de dicromato de Na (C) e levadas para o agitador (D), que em seguida ficou descansando por 1 hora (E), tendo sido adicionado 50 mL de água destilada na amostra (F).....	34
Figura 13-	Preparação da amostra para leitura (A), amostra inserida no espectrofotômetro para a leitura (B) e resultado da amostra (C).....	35
Figura 14-	Coleta de amostras de solo em latas alumínio (A), vedação das latas (B), preparação das amostras (C), pesagem da lata e tampa com solo úmido em balança analítica (D) anotação dos valores de pesagem (E), secagem das amostras em estufa de circulação de ar forçada (F).....	37
Figura 15-	Medição da temperatura do solo (A) e Pluviômetro instalado na área experimental (B).....	38
Figura 15-	Organismos da macrofauna edáfica encontrados nas amostras de solo da área experimental, com destaque para Hymenoptera (Formiga)	

	(A), Araneae (Aranha) (B) Coleoptera (Besouro) (C) e Acarina (Ácaro) (D).....	58
Figura 16-	Organismos da mesofauna edáfica encontrados nas amostras de solo+serapilheira da área experimental, com ênfase para Acarina (Ácaro) (A), Collembola (Colêmbolo) (B), Diplura (C) e Protura (D)..	69

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1-	Número de espécies por família, amostradas em área de Caatinga.....	42
Gráfico 2-	Distribuição em Classes de altura das espécies amostradas na área de Caatinga.....	47
Gráfico 3-	Distribuição em classes de altura das espécies amostradas na área de Caatinga.....	48
Gráfico 4-	Índices de Shannon - <i>H</i> (A) e Pielou - <i>e</i> (B) para os grupos taxonômicos da macrofauna edáfica durante o período de fevereiro a dezembro de 2016.....	61
Gráfico 5-	Número de indivíduos - NI (A) e grupos taxonômicos - NG (B) da macrofauna edáfica relacionado com o conteúdo de água do solo (CAS %) temperatura do solo (°C) e precipitação pluvial (mm) no o período de fevereiro a dezembro de 2016.....	64
Gráfico 6-	Número de Grupos taxonômicos (NG) e número de indivíduos (NI), da macrofauna edáfica relacionada com Carbono (g kg ⁻¹) e Matéria orgânica do solo (g kg ⁻¹).....	66
Gráfico 7-	Índices de Shannon (H) e Pielou (<i>e</i>) para os grupos taxonômicos da mesofauna edáfica durante o período de fevereiro a dezembro de 2016.....	71
Gráfico 8-	Número de indivíduos – NI (A) e grupos taxonômicos - (B) da mesofauna edáfica relacionado com o conteúdo de água do solo (CAS %) temperatura do solo (°C) e precipitação pluvial (mm) no o período de fevereiro e dezembro de 2016.....	74
Gráfico 9-	Número de Grupos faunísticos – NG (A) e número de indivíduos – NI (B) da mesofauna edáfica relacionada com Carbono (g kg ⁻¹) e Matéria orgânica do solo (g kg ⁻¹).....	75

LISTA DE TABELAS

Tabela 1-	Relação das famílias, espécies, números de indivíduos (NI) e percentual (%) dos vegetais amostrados em área de Caatinga.....	40
Tabela 2-	Número de indivíduos por família (NI) e percentagem de indivíduos amostrados em área de Caatinga.....	43
Tabela 3-	Parâmetros fitossociológicos das espécies vegetais amostradas em área de Caatinga.....	44
Tabela 4-	Classificação do padrão de distribuição das espécies, segundo o Índice de MacGuinnes (IGA).....	50
Tabela 5-	Tipos de usos das espécies, partes da planta utilizada e hábito das espécies amostradas no levantamento fitossociológico.....	52
Tabela 6-	Grupos da macrofauna edáfica, número de indivíduos e percentual durante o período de fevereiro à dezembro de 2016.....	57
Tabela 7-	Número de indivíduos (NI), Número de parcelas de ocorrência (NP), Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) dos grupos da macrofauna edáfica amostrados durante o período de fevereiro a dezembro de 2016.....	59
Tabela 8-	Índices de Shannon (H) e Pielou (<i>e</i>) para os grupos taxonômicos da macrofauna edáfica no período de fevereiro a dezembro de 2016.....	62
Tabela 9-	Relação dos grupos da mesofauna encontrados e percentual de indivíduos nos meses de fevereiro à dezembro de 2016.....	68
Tabela 10-	Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) dos grupos da mesofauna edáfica amostrada no período de fevereiro a dezembro de 2016.....	70
Tabela 11-	Índices de Shannon (H) e Pielou (<i>e</i>) para os grupos taxonômicos da mesofauna edáfica no período de fevereiro a dezembro de 2016.....	72

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	1
2	REVISÃO DE LITERATURA.....	3
2.1	Caracterização edafoclimática da Caatinga.....	3
2.2	Caracterização dos Brejos de Altitude.....	5
2.3	Estudos florísticos e fitossociológicos no Semiárido brasileiro.....	7
2.4	Organismos edáficos.....	9
2.3.1	Macrofauna.....	11
2.3.2	Mesofauna.....	13
2.5	Dinâmica dos organismos edáficos em condições Semiáridas.....	16
3	MATERIAL E MÉTODOS.....	18
3.1	Caracterização geral da área de estudo.....	18
3.1.1	Local da pesquisa.....	19
3.2	Levantamento florístico e fitossociológico do componente Arbustivo-arbóreo da Caatinga.....	24
3.3	Avaliação da macrofauna e mesofauna do solo.....	28
3.3.1	Macrofauna.....	28
3.3.2	Mesofauna.....	30
3.4	Determinação dos teores de carbono e matéria orgânica do solo e conteúdo de água do solo.....	32
3.4.1	Carbono e matéria orgânica.....	32
3.4.2	Conteúdo de água do solo.....	36
3.5	Medição da temperatura do solo e precipitação pluvial.....	37
3.6	Análise estatística.....	38
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	39
4.1	Levantamento florístico e fitossociológico arbustivo-arbóreo.....	39
4.1.1	Composição florística.....	39
4.1.2	Fitossociologia do estrato arbustivo-arbóreo.....	43
4.1.3	Classes de altura e diâmetro das espécies amostradas.....	47
4.1.4	Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H').....	49
4.1.5	Índice de agregação ou Índice de MacGuinnes (IGA).....	49
4.1.6	Potencial de usos das espécies da Caatinga.....	51
4.2	Levantamento dos grupos taxonômicos da fauna edáfica.....	54
4.2.1	Macrofauna edáfica.....	54
4.2.1.1	Índices de diversidade e uniformidade da macrofauna edáfica.....	60
4.2.1.2	Conteúdo de água do solo, temperatura do solo e precipitação pluvial relacionado com a riqueza e abundância da macrofauna edáfica.....	63
4.2.1.3	Carbono e matéria orgânica do solo relacionado com riqueza e abundância da macrofauna edáfica.....	65
4.2.2	Mesofauna edáfica.....	67
4.2.2.1	Índices de diversidade e uniformidade da mesofauna edáfica.....	70
4.2.2.2	Conteúdo de água do solo, temperatura do solo e precipitação pluvial relacionado com a riqueza e abundância da mesofauna edáfica.....	73
4.2.2.3	Carbono e matéria orgânica do solo relacionado com riqueza e abundância da mesofauna edáfica.....	74
5	CONCLUSÕES.....	77
6	REFERÊNCIAS.....	78

1 INTRODUÇÃO

A região Semiárida do Nordeste brasileiro é caracterizada pela heterogeneidade das condições naturais de clima, solo, topografia e vegetação (SOUZA, 2014), rica em recursos naturais e marcada por um bioma único onde se desenvolvem flora e fauna adaptadas às condições próprias do ambiente (SOUSA e SOUZA, 2013).

O bioma Caatinga abriga diferentes tipos de paisagens, consideradas únicas (ALVES et al., 2013). Dessas diferentes tipologias, as florestas situadas em serras e planaltos do Semiárido, localmente conhecidos como Brejos de Altitude, apresentam características distintas do ponto de vista climático, edáfico, topográfico, florístico, fisionômico e com fauna diversa (RODRIGUES et al., 2010).

De acordo com Machado (2011) e Neves (2006) os Brejos de Altitude formam manchas isoladas de florestas úmidas com altitude que varia entre 600 e 1.000 m e estão localizados no Planalto da Borborema, nos Estados do Ceará, Rio Grande do Norte, Paraíba, Pernambuco, Bahia, Sergipe e Alagoas (MACHADO, 2011; NEVES, 2006).

Os Brejos de Altitude não ocorrem em todos os Estados Nordestinos e em Alagoas destacam-se a Serra da Mão em Traipu, Serra dos Ferreiras em Arapiraca, Serra das Pias em Palmeira dos Índios e Serra da Caiçara em Maravilha. Dos Brejos de Altitude existentes em Alagoas, a Serra da Caiçara ainda não dispõe de estudos que visem o conhecimento sobre a flora e fauna local. Além disso, a Serra da Caiçara vem sendo submetida à degradação dos seus recursos naturais, fazendo-se necessárias pesquisas que visem a conservação desse ambiente.

Lemos et al. (2010) afirmam que os Brejos de Altitude devem ser áreas prioritárias para condução de pesquisas. Para Pinto et al. (2012) os Brejos de Altitude são áreas que apresentam grande riqueza e diversidade, além do registro de espécies novas e endêmicas. Santos (2014) consideram áreas de relevante importância para a preservação da biodiversidade, por sua singularidade e raridade, pelas condições naturais encontradas nestes locais, em particular a diversidade natural de espécies vegetais e animais.

De acordo Cordeiro e Félix (2013) embora nos últimos anos tenha havido um aumento crescente dos estudos florísticos, fitossociológicos e de fauna em ambientes de Brejos de Altitude, ainda há poucas discussões relacionadas às composições ambientais das áreas de transição entre biomas. Naturalmente na região Semiárida de Alagoas esses estudos ainda são poucos sendo esse o primeiro levantamento florístico e fitossociológico e da fauna edáfica na Serra da Caiçara, destacando-se a originalidade dessa pesquisa.

Diante deste contexto elaborou-se o seguinte questionamento: qual a estrutura florística-fitosociológica e a diversidade e uniformidade dos organismos edáficos em área de Caatinga, localizada na Serra da Caiçara, em Maravilha, Alagoas?

Para responder a esse questionamento foi elaborada a seguinte hipótese: A Serra da Caiçara apresenta grande diversidade florística e faunística por se tratar de uma área preservada, podendo apresentar grande número de espécies endêmicas.

O objetivo geral da pesquisa foi analisar o componente arbustivo-arbóreo e a diversidade e uniformidade dos organismos edáficos em área de Caatinga, localizada na Serra da Caiçara, Alagoas. Tendo como objetivos específicos: Efetuar levantamento florístico e fitossociológico arbustivo-arbóreo da Caatinga; Avaliar a abundância e riqueza dos organismos da macrofauna e mesofauna edáfica; Analisar a diversidade e uniformidade dos organismos da macrofauna e mesofauna pelos índices de Shannon e Pielou; Determinar o conteúdo de água do solo; Realizar medidas de temperatura do solo, a 10 cm de profundidade e precipitação pluvial; Determinar os teores de carbono e matéria orgânica na área experimental.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Caracterização edafoclimática da Caatinga

O Semiárido Brasileiro apresenta grande heterogeneidade de quadros naturais, que se revelam no clima e vegetação. O clima varia de superúmido a Semiárido, limitado pela isoeta de 800 mm/ano (FERNANDES, 1996). A área de Caatinga que compreende essa unidade fitoecológica no Estado de Alagoas encontra-se na porção Oeste do Estado, de acordo com a base de dados do RADAMBRASIL (1983) totaliza 8.170 Km², restando 623 Km² de remanescente.

A região se caracteriza por apresentar terrenos cristalinos praticamente impermeáveis e sedimentares (GUEDES, 2010). Para Sampaio (2010) a variabilidade dos solos do Semiárido advém, principalmente, do efeito diferencial da erosão geológica, que descobre camadas distintas, até o limite da exposição das rochas, formando lajedões e pavimentos recobertos por rochas e solos com menos de 1 m de profundidade. Nessa região o solo é raso e pedregoso e com fertilidade variada (LIMA et al., 2011; PESSOA et al., 2008). Paiva e Cavalcanti (2011) afirmam que mesmo quando chove, o solo por ser raso e pedregoso não consegue armazenar a água, e a temperatura elevada provoca intensa evaporação.

Segundo Souza et al. (2014) o solo desempenha um papel importante na variação fisionômica da Caatinga, na formação das paisagens, como suporte mecânico e no fornecimento de nutrientes e água necessário para o estabelecimento e desenvolvimento das plantas.

A precipitação pluvial do Semiárido é marcada pela variabilidade espaço-temporal que está associada aos baixos totais anuais sobre a região (CORREIA et al., 2011). A irregularidade do regime pluviométrico é a característica marcante desta região com duas estações definidas: a chuvosa com duração de três a cinco meses e a de estiagem que dura de sete a nove meses (ANDRADE e SILVA, 2013). Trovão et al. (2010) afirmam que a principal característica hidrográfica do Semiárido é a intermitência de seus rios e demais recursos hídricos, que está diretamente relacionado com a precipitação pluvial da região.

As temperaturas são altas e pouco variáveis espacial e temporalmente, com médias anuais entre 25 e 30 °C, apresentando pouca diferença entre as médias dos meses mais frios e mais quentes (SOARES, 2011). Santos e Silva (2009) afirmam que períodos prolongados de baixa precipitação pluvial são constantes e como consequência há aumento da temperatura, provocando altos índices de evaporação das águas presente nos reservatórios. Além disso, há

um déficit hídrico acentuado, com altas taxas de insolação e evapotranspiração, além de reduzida e variável precipitação pluvial, determinando a distribuição das espécies e a produção de biomassa (SILVA et al., 2015; SANTANA e SOUTO, 2011). No Semiárido brasileiro, a precipitação pluvial é a principal fonte de água para realização dos processos fisiológicos da vegetação (SOUZA et al., 2015).

Sampaio (2010) destaca que na Caatinga quando ocorrem às primeiras chuvas, a combinação da água, solo e intensa luminosidade restauram rapidamente a funcionalidade da fotossíntese e as plantas reverdecem. No início do período seco, algumas espécies tem a atividade foliar reduzida, demonstrando seu alto grau de adaptação (PARENTE et al., 2012).

A vegetação predominantemente é a xerófita, caracterizada por floresta baixa, sazonalmente seca, espaçada e com ocorrência nos maciços e tabuleiros (DANTAS et al., 2014). Além das espécies xerófitas existem as caducifólias espinhosas, as duas formam uma mistura de estratos herbáceo, arbustivo e arbóreo de pequeno porte, de folhas caducas e pequenas, tortuosas, espinhentas (BARBOSA et al., 2012; SOUTO et al., 2007). Seu estrato herbáceo é formado por plantas anuais, que se desenvolvem ao longo do período chuvoso (NEVES e TELINO JÚNIOR, 2010).

Apresenta uma variada cobertura vegetal, em grande parte determinada pelo clima, relevo e embasamento geológico, que em suas múltiplas interrelações, resultam em sistemas ecológicos variados (ANDRADE-LIMA, 1981). Para Yamamoto et al. (2014) a vegetação é adaptada às condições ambientais, apresentando caules suculentos, espinhos, folhas pequenas e finas, raízes modificadas para armazenar água. Dentre outras característica, apresentando espécies com caracteres anatômicos, morfológicos e funcionais especializados para a sobrevivência destas plantas às condições de estiagem e solo, típicos desta fisionomia (PEREIRA JUNIOR et al., 2012).

A Caatinga foi considerada pobre em biodiversidade conforme destaca Trovão et al. (2004) havendo necessidade de maior conhecimento e estudos detalhados sobre suas potencialidades e aspectos fisiológicos. Oliveira et al. (2012) destacam que a Caatinga dispõe de uma flora geneticamente rica, apresentando uma biodiversidade única, sendo ainda pouco conhecida e ameaçada pela atividade humana (OLIVEIRA et al., 2012).

Para Pessoa et al. (2008), Araujo (2010) e Pereira Júnior et al. (2012), a Caatinga é um bioma rico em recursos genéticos, dado a sua alta biodiversidade quando comparada a outras regiões Semiáridas encontrada em outros países, sob as mesmas condições de clima e de solo (ARAUJO, 2010). Essa diversidade da Caatinga apresenta uma flora com pelo menos 5.000

espécies de fanerógamas e fisionomias que vão dos lajedões descobertos, passando pelos campos de herbáceas até as matas densas (MMA, 2010; PRUDÊNCIO e CÂNDIDO, 2009).

A Caatinga é um importante centro de biodiversidade, apresentando inúmeras espécies endêmicas (FERRAZ et al., 2013), como *Allamanda blanchetii* (Alamanda rosa), *Aspidosperma pyrifolium* (Pereiro), *Capparis flexuosa* (Feijão bravo), *Cereus jamacaru* (Mandacaru), *Commiphora leptophloeos* (Imburana), *Jatropha molíssima* (Pinhão Bravo), *Poincianella bracteosa* (Catingueira) e *Pseudobombax marginatum* (Embiratanha) (SAMPAIO et al., 2002)

As espécies mais abundantes nos levantamentos florísticos e fitossociológicos na Caatinga são *Caesalpinia bracteosa* (Catingueira), *Opuntia palmadora* (Palmatória), *Myracrodruon urundeuva* (Aroeira), *Spondias tuberosa* (Umbuzeiro), *Schinopsis brasiliensi* (Barauna), *Manihot glaziovii* (Maniçoba), *Pilosocereus gounellei* (Xique-xique), *Ziziphus joazeiro* (Juazeiro), esta última é uma das poucas que não perde suas folhas durante o período de estiagem (ARAUJO, 2010).

A diversidade dos recursos vegetais da Caatinga também possibilita a sua utilização para diversos fins pela população regional, principalmente para a alimentação humana e animal (SANTOS et al., 2012).

2.2. Caracterização dos Brejos de Altitude

Os Brejos de Altitude Nordestinos são enclaves da Mata Atlântica, que formam ilhas de floresta úmidas a subúmidas em topos de serras em plena região Semiárida, cercada por vegetação de Caatinga, possuindo condições climáticas muito atípicas com relação à umidade, temperatura e ainda com pouco conhecimento sobre sua vegetação e ecologia (CARDOSO, 2011).

De acordo com Oliveira e Moreira (2014) os Brejos de Altitude penetraram no interior do continente há milhares de anos, e a origem dessas áreas está associada às variações climáticas ocorridas durante o Pleistoceno, as quais permitiram que fauna e flora pertencentes ao Bioma Mata Atlântica conseguissem se refugiar no topo de serras, por oferecerem condições microclimáticas favoráveis.

Para Marques et al. (2014) isso ocorreu com a progressão da aridez, havendo recuo e fragmentação dos espaços anteriormente florestados, permanecendo matas biodiversas apenas nas ilhas de umidade de algumas escarpas voltadas para os ventos úmidos de exceção, tendo as florestas anteriores, ao avanço da Semi-aridez, permanecido em redutos sob forma de um

ecossistema minoritário. Essas florestas funcionam como verdadeiras ilhas de vegetação florestal serrana com características ombrófilas, uma vez que estão isoladas pela Caatinga nas áreas de baixada (LOEBMANN, 2010).

Oliveira et al. (2006) destacam que a orografia proporciona precipitações elevadas para o contexto regional, tornando as temperaturas mais amenas modificando o microclima e possibilitando a ocorrência da Floresta Ombrófila Aberta, formação típica da faixa litorânea, em cotas de altitude da ordem de 600 m, apresentando fortes semelhanças com a floresta úmida litorânea. Essas áreas ficam expostas ao barlavento tornando-se úmidas devido à concentração de umidade e condensação, resultando em orografismo que garante uma maior umidade atmosférica no local (RODRIGUES et al., 2012). São mais de 1.200 mm de chuvas, formando uma fração de floresta tropical perenifólia, dentro da zona da Caatinga (LEAL et al., 2003).

Silva e Palmeira (2014) destacam que estas características foram atrativas para ocupação destes locais, na busca de condições mais propícias para a agricultura. Ab`Sáber (2008), enfatiza que os Brejos de Altitude foram importantes para o desenvolvimento do Nordeste possibilitando a produção de alimentos dos mais diversos tipos, diversificando a dieta da população que habitavam o Sertão, já que a distância da costa, dificultava o acesso aos diversos alimentos, sendo também importantes no desenvolvimento de algumas cidades através do comercialização em feiras dos alimentos produzido nessas áreas.

De forma complementar, Souza (2014) afirma que nos Brejos e Altitude, ambientes de exceção no domínio da Caatinga encontram-se uma grande riqueza da biodiversidade nesses enclaves de floresta úmida, por abrigarem inúmeras espécies de plantas e animais que ocorrem isolados e ainda precisam ser descobertos, estudados e protegidos.

Os Brejos de Altitude estão distribuídos entre o Agreste e o Sertão e de acordo com Rodal (1998), os mais próximos ao interior têm mais similaridades com a Caatinga. Enquanto o Brejos mais próximos ao Litoral possuem mais afinidade com a Mata Atlântica. Por sua localização nos pontos mais altos, os Brejos de Altitude apresentam características botânicas bem particulares em contraste com a Caatinga circundante. No entanto, ainda são reduzidos os estudados no que se refere à botânica brasileira.

São áreas que também são submetidos a sérios problemas de uso e ocupação do solo. De acordo com MMA (2010) quase toda a vegetação das áreas mais úmidas como vales, brejos de altitude, pés de serra úmidos, borda oriental cedeu lugar a plantações ou abertura de pastos.

Nessa perspectiva é que, a ciência geográfica com sua abordagem sistêmica para os estudos da natureza e da sociedade vai dar subsídios necessários para o conhecimento e a compreensão desses ambientes (SOUZA, 2014). Os trabalhos sobre Brejos de Altitude são de grande importância para a Biogeografia, pois essas áreas de exceção oferecem condições naturais mais amenas em relação às condições que a área que os circunda oferece, resultando em grande contribuição para estudos da área física e social (SANTOS et al., 2014).

2.3. Florística e fitossociologia no Semiárido brasileiro

A fitossociologia é a ciência que estuda as comunidades vegetais ou o conhecimento da vegetação em seu sentido mais amplo (BULHÕES et al., 2015) e serve para explicar os fenômenos que se relacionam com a vida das plantas dentro das unidades ecológicas (CHAVES et al., 2013). Estudos dos parâmetros fitossociológicos distinguem formações vegetais e diferentes tipos fisionômicos que são relacionados ao porte dos indivíduos, densidade, composição florística e espécies mais importantes (GUERRA et al., 2014). Feitoza et al. (2016) destacam a fitossociologia como a caracterização, classificação e estudo das relações e distribuição das comunidades vegetais, que auxilia no conhecimento de espécies vegetais de uma área, fundamental para preservar espécies endêmicas dos biomas mais importantes.

No Estado de Alagoas, Lemos et al. (2010) mencionam a importância de estudos florísticos, em algumas áreas prioritárias como a Área de Proteção Ambiental de Murici, diversas reservas particulares e os Brejos de Altitude no Sertão e no Agreste, afirmando que coletas sistemáticas devem ser empreendidas para cobrir as lacunas do conhecimento em áreas geográficas pouco exploradas no Estado, com o intuito de reunir material representativo para viabilizar publicações das famílias que compõem a flora de Alagoas.

De acordo com Araújo (2010) para se estudar a fitofisionomia da Caatinga (arbustiva e arbórea) e estrutura, é necessária a realização de levantamentos florísticos e fitossociológicos. Desse modo, pesquisas que envolvam a estrutura de populações e comunidades de plantas exercem grande valor e são fundamentais para o entendimento dos padrões de distribuição e ocorrência das espécies e conhecimento da flora da região, assim como para a elaboração de estratégias de manutenção, recuperação e conservação dos remanescentes florestais (CARVALHO e NASCIMENTO, 2009; SAMPAIO et al. 1996).

Rodal et al. (2013) afirmam que não existe uma lista florística completa para as espécies arbustivas e arbóreas da Caatinga, já que os trabalhos regionais, em geral, incluem

somente algumas dezenas de espécies e a mesma ordem de grandeza tem sido encontrada nos levantamentos completos em áreas restritas.

Para Dias e Kiill (2008) a Caatinga é um dos tipos de vegetação mais difícil de ser definida, em vista a heterogeneidade que apresenta, quanto à fisionomia e à composição florística. Rodal et al. (2008) destacam que aspectos básicos para o conhecimento das diferenças entre as tipologias fisionômicas da Caatinga ainda precisam ser estudadas necessitando-se de pesquisas sobre a composição florística e a estrutura dos remanescentes de Caatinga em boas condições de conservação para a caracterização das fácies, constituindo ferramenta para o entendimento de aspectos da ecologia regional, bases para a sua conservação ou exploração sustentável (GUEDES et al., 2012).

Desse modo, inventários florísticos são imprescindíveis, já que por meio da identificação das espécies vegetais presentes em determinada formação vegetal, é possível verificar a estrutura taxonômica e o estado de conservação de determinado domínio, auxiliando a compreensão das relações ecológicas estabelecidas entre a vegetação e os demais elementos da biota, bem como a comparação desta com outras áreas floristicamente semelhantes ou não, entre si (SANTOS e MELO, 2010).

Santana e Souto (2006) afirmam que os levantamentos florísticos e fitossociológicos realizados na Caatinga mostram grande variabilidade no número de espécies e de indivíduos, fato, resultante de um conjunto de fatores, como situação topográfica, classe, profundidade e permeabilidade do solo e não apenas ao total de chuvas, embora este seja um dos mais importantes. Essa variedade é maior, quando as áreas estudadas encontra-se em ambientes de Caatinga situadas em locais onde as precipitações são mais elevadas, bem como em regiões de matas ciliares (CHAVES et al., 2013).

Estudos sobre a composição e a estrutura da vegetação fornecem informações básicas para tomadas de decisões para aplicação de técnicas de manejo florestal visando à conservação e manutenção, de forma que qualquer intervenção na floresta devem ser planejadas e precedidas de um inventário minucioso, que forneça informações como estimativas da sua composição florística, das estruturas horizontal, vertical e paramétrica (SILVA et al., 2015).

Dantas et al. (2010) destacam que devido ao crescente avanço da degradação dos recursos da Caatinga e a demasiada falta de conhecimento acerca da estrutura e dinâmica deste ambiente nos diferentes locais de sua ocorrência faz-se importante a realização de levantamentos fitossociológicos. O desconhecimento da diversidade florística e do potencial genético das espécies nativas da Caatinga, bem como a ocupação de áreas deste bioma pela

agricultura irrigada tem contribuído para sua exploração sem manejo, resultando em destruição (PARENTE et al., 2011).

Para Gomes et al. (2009) existe urgência em conhecer e preservar o pouco que resta de vegetação natural nas matas Serranas de Alagoas. E a análise da distribuição das espécies considerando sua altura e diâmetro é uma ferramenta que pode ser utilizada para se inferir sobre o passado e o futuro das comunidades vegetais (CALIXTO JUNIOR, 2011; SANTANA et al., 2011).

2.4. Organismos edáficos

A fauna edáfica é compreendida por milhões de invertebrados que vivem no solo ou que passam uma ou mais fases ativas nele e está distribuída em diferentes habitats, com variados hábitos alimentares, sendo capazes de responder rapidamente às alterações ambientais (BERUDE et al., 2015; BATISTA et al., 2014).

Nos ecossistemas florestais os resíduos orgânicos de origem vegetal ou animal que se acumulam na superfície do solo são degradados pelos organismos edáficos (SILVA et al., 2014). Alves et al. (2014) e Melo et al. (2009), afirmam que a macrofauna, e a mesofauna, desenvolvem funções detritívoras e predatórias nas teias tróficas da serapilheira e do interior do solo, associadas a diversos processos como ciclagem de nutrientes, revolvimento do solo, incorporação de matéria orgânica e controle biológico de pragas.

A maior parte desses organismos encontra-se nas camadas superficiais orgânicas do solo, nas profundidades entre 0-5 e 5-10 cm, entre a serapilheira e o solo, onde a macroporosidade é maior, possibilitando as condições ideais para a sua sobrevivência e melhor disponibilidade de alimento, essa também é a camada do solo mais afetada pelas práticas de manejo, como o preparo do solo, adubação e resíduos orgânicos (BARETTA et al., 2006).

Para Ludwig et al. (2012) o monitoramento da diversidade dos grupos da fauna edáfica permite compreender a funcionalidade e a complexidade ecológica destas comunidades, como as modificações do clima e manejo do solo e como essas mudanças exercem influência direta e indireta sobre os organismos, podendo diminuir ou aumentar o número e a diversidade dos mesmos.

Para Fernandes et al. (2015) a fauna edáfica apresenta uma complexidade nos diferentes grupos taxonômicos e funcionais diretamente relacionados ao tipo de ambiente. Esse habitat apresenta uma grande variedade de organismos que são responsáveis por

inúmeras funções e apresentam grande variedade de tamanho, forma e metabolismo (OLIVEIRA e SOUTO, 2011).

Dentre as diversas maneiras de classificar a biota do solo, o tamanho corporal geralmente é o critério principal, mas os aspectos da mobilidade, hábito alimentar e função que desempenham no solo também são considerados. As classificações mais utilizadas envolvem a separação dos animais segundo o diâmetro do corpo ou comprimento (MORAIS et al., 2013). É dividida em macrofauna, mesofauna e microfauna de acordo com seu tamanho corporal, que incluem grande variedade de formas biológicas distintas, de diferentes ordens (FORMIGA, 2014; MANHÃES, 2011). Santos et al. (2015) mencionam que a macrofauna possui comprimento ($>2,0$ mm), mesofauna (0,2 a 2,0 mm) e microfauna ($<0,2$ mm).

Pereira et al. (2012) afirmam que o solo é o habitat de um grande número de organismos que estão em constante interação e que desempenham atividades que determinam, em grande parte, as propriedades físicas, químicas e biológicas do solo. Esses organismos agem na decomposição dos resíduos orgânicos e contribuem para o ciclo de nutrientes no sistema solo, tendo suas populações reguladas, por fatores do ambiente e esses nutrientes também são essenciais para o crescimento e incremento da biomassa das espécies florestais (ALMEIDA et al., 2013; BOSCARDIN e SCHUMACHER, 2011, SANTANA et al., 2010). Também desempenham um importante papel na aeração e permeabilidade do solo, através de galerias construídas, facilitando a penetração das raízes (SILVA et al., 2011).

De acordo com Cândido et al. (2012) os organismos são conhecidos como bioindicadores, por facilmente se adaptar, sobreviver, reproduzir e realizar interações ecológicas em condições ambientais específicas. Nunes (2010) enfatiza que isso ocorre pelo fato da fauna do solo apresentar alta diversidade e rápida capacidade de reprodução, além da facilidade de amostragem (ROCHA et al., 2015). Para Mafio et al. (2014) a fauna do solo é um importante indicador de qualidade ambiental através de sua quantificação e qualificação é possível identificar a influência dos sistemas de produção sob a diversidade da fauna, pois estes organismos estão associados à decomposição e ciclagem de nutrientes.

O uso de diferentes coberturas vegetais e de práticas culturais atuam diretamente sobre a população da fauna do solo (HOFFMANN et al., 2009), sendo considerada eficiente na avaliação de sistemas de produção (HUBER e MORSELLI, 2011).

Para Nunes (2010) o aumento do número de indivíduos, diversidade e uniformidade de espécies da comunidade da fauna do solo ocorre pela disponibilidade de condições ambientais que favorecem a reprodução dos invertebrados como a melhoria das deposições de resíduos vegetais.

2.4.1. Macrofauna

No Brasil estudos ecológicos sobre a distribuição da fauna edáfica associada ao ecossistema Caatinga em áreas de Brejos de Altitude para macrofauna, ainda são reduzidos, levando em conta a variabilidade temporal e espacial das condições edafoclimáticas e manejo do solo (ARAUJO et al., 2009). Pasqualin et al. (2012) reforçam a importância da macrofauna edáfica para o equilíbrio e funcionamento dos ecossistemas, notadamente na região Semiárida do Nordeste Brasileiro.

A macrofauna invertebrada do solo compreende grupos de organismos que habitam a interface solo-serapilheira promovendo serviços ecológicos ao ecossistema (PINHEIRO et al., 2014). Esses componentes criam estruturas específicas que permitem sua movimentação no solo pelo seu hábito de escavar, o que promove a formação de buracos, galerias e ninhos, além da deposição de coprólitos, que tem efeito sobre a estrutura e fertilidade do solo (BARETTA et al., 2011).

Os organismos da macrofauna destacam-se por modificar o ambiente físico e químico onde vivem, influenciando na porosidade e na textura do solo mediante formação de túneis, ingestão e transporte de solo e pela construção de galerias, ciclagem de nutrientes, através do transporte, fragmentação e digestão da matéria orgânica e no controle biológico, como predadores (SILVA e AMARAL, 2013; MELO et al., 2009).

A macrofauna vem sendo considerada como bioindicador em razão de ser sensível aos impactos dos diferentes tipos de sistema de produção (BATISTA et al., 2014). Os organismos encontram-se presentes na superfície do solo e possuem papel fundamental no equilíbrio do ecossistema no qual estão inseridos (FIDELIS et al., 2015), nos processos ecossistêmicos, atuando na ciclagem de nutrientes e regulação indireta dos processos biológicos do solo, estabelecendo interações em diferentes níveis com os microrganismos, trazendo a melhoria das propriedades químicas e físicas do solo (MARQUES et al., 2014; OLIVEIRA, 2012).

Lima et al. (2010) afirmam que os sistemas de manejo e de preparo do solo afetam a estrutura dos grupos taxonômicos dominantes da macrofauna edáfica, assim como outros fatores como temperatura, umidade, quantidade de matéria orgânica, além dos fatores físicos e químicos do solo (CAO et al., 2011), sendo imprescindível a manutenção da cobertura vegetal na superfície do solo, que impede a perda da diversidade da macrofauna edáfica, favorecendo a atividade desses organismos no solo (SANTOS et al., 2008).

A macrofauna compreende os grupos de organismos que são facilmente visíveis a olho nu (RAMBO, 2010; AQUINO, 2004) possuem tamanho corporal $> 2,0$ mm e são

representados por mais de 20 grupos taxonômicos, dentre eles estão Isoptera (cupim), Hymenoptera (formiga, vespa e abelha), Coleoptera (besouro, broca), Isopoda (tatuzinho), Araneae (aranha), Chilopoda (centopeia), Diplopoda (piolho de cobra), Diptera (mosca), Blattaria (barata), Dermaptera (tesourinha), Orthoptera (grilos), Scorpionida (escorpião), Hemiptera (percevejo e cigarra), Lepidoptera (borboleta, mariposa), dentre outros (RAFAEL et al., 2012; CORREIA e ANDRADE, 2008).

No Brasil já são conhecidas cerca de 10 mil espécies e estima-se que atinja cerca de 60.000 quando a fauna estiver plenamente conhecida (MELO et al., 2012). O grupo Hymenoptera (formigas, abelhas e vespas) é o mais abundante em estudos realizados em todos os biomas brasileiro, além de serem observados em ambientes sob perturbação antrópica. Pelo fato de possuírem grande resistência as variações microclimáticas (DANTAS et al., 2009).

O grupo Coleoptera é abundante na maioria dos solos do Brasil (PORTILHO et al. 2011), amplamente distribuídos e adaptáveis as várias regiões, incluindo as Áridas e Semiáridas. Esses insetos desempenham papel importante nos ecossistemas onde são encontrados, atuando em diversos processos biológicos fundamentais para o funcionamento desses ecossistemas, incluindo decomposição de matéria orgânica, manutenção da estrutura do solo, transferência de pólen entre plantas, dispersão de sementes, dentre outros (MAGALHÃES et al., 2015).

O grupo Araneae está presente em quase todos os ecossistemas terrestres e sua abundância e diversidade está relacionada positivamente à complexidade estrutural do ambiente, em sua maioria possuem hábito noturno e grande adaptabilidade (BARETTA et al., 2011). São consideradas predadoras generalistas, contribuindo no controle de populações de insetos (TRÍVIA e CHAGAS JUNIOR, 2011). A grande quantidade de folhas pode conferir uma heterogeneidade maior no microhabitat da serapilheira, promovendo um ambiente seguro para este grupo no período seco, principalmente por evitar a perda de água, que constitui um dos principais problemas ecológicos dos artrópodes (VARJÃO et al., 2010).

O grupo Isoptera é formado pelos cupins que é considerado um inseto social (FREIRE et al., 2015) por viverem em grupo e ninhos. São herbívoros e alimentam-se unicamente de celulose e por isso atuam na trituração, humificação, decomposição e mineralização de materiais celulósicos vivos ou mortos, como madeiras, gramíneas e plantas herbáceas (FREYMAN et al., 2010), são altamente afetados pelo desmatamento, mesmo conseguindo se adaptar a outros ambientes como áreas de pastos.

Os Diplopoda (Embuás e piolhos de cobra) corresponde ao terceiro maior grupo de artrópodes terrestres, seguindo Insecta e Arachnida (BASTITELLA et al., 2015). Alimentam-se de restos de matéria orgânica e carcaças de animais mortos, desempenhando um importante papel na decomposição e ciclagem de nutrientes (GALLO e BICHUETTE, 2015). De acordo com Pinheiro et al. (2011) muitas espécies de Diplopoda possuem faixas restritas de ocorrência, o que os torna susceptíveis aos impactos ambientais, por apresentarem sensibilidade às variações do ambiente.

O grupo Isopoda (tatuzinho) é encontrado em diversos ambientes, principalmente naqueles com elevada umidade, apresentam alta sensibilidade a ambientes secos, por apresentar elevada perda de água, sendo capazes de se adaptar a ambientes pouco propícios, apresentam hábitos noturnos (BARETTA et al., 2011) e se alimentam basicamente de matéria vegetal (UHLIG, 2005).

O grupo Chilopoda (centopeia e lacraia) pode ser reconhecido como indicador de qualidade do solo, esses organismos vivem em ambientes escuros e úmidos, se abrigam entre folhas e galerias no solo, são predadores e se alimentam de outros organismos como Collembola (CIPOLA e ZEQUI, 2010).

2.4.2. Mesofauna

A mesofauna do solo é constituída por organismos que se movimentam nas fissuras, poros e na interface do solo, se alimentam da matéria orgânica, de animais menores, nematóides e alguns microrganismos, também desenvolvem funções detritívoras e predatórias nas teias tróficas de resíduos da serapilheira e do interior do solo, que estão associadas aos processos de ciclagem de nutrientes, revolvimento do solo e na incorporação de matéria orgânica, além de atuarem no controle biológico de pragas do solo (MELO et al., 2009).

Para Barros et al. (2010) esses organismos tem um maior número de grupos encontrados na camada de 0 a 5 cm de profundidade, possuem hábito gregário e sua distribuição no solo é heterogênea, concentrando-se próximo a superfície do solo e é dependente de diversos fatores como pH, umidade, temperatura do solo, textura, porosidade, matéria orgânica, cobertura vegetal, clima, região geográfica, eventos naturais e interferência antrópica (DIONÍSIO et al., 2016).

Rocha (2013) menciona que esses organismos são facilmente encontrados em ambientes ricos em matéria orgânica, oriunda de cobertura vegetal nativa ou de plantações, escondidos entre musgos, associados a fungos, na superfície de folhas caídas ou na borda de

folhas vivas. Araujo et al. (2013) enfatizam que como a mesofauna depende da matéria orgânica do solo e de porosidade adequada, a desestruturação física do ambiente pode contribuir para redução das populações desses organismos, restando somente algumas espécies que suportam condições desfavoráveis e estes, têm sua proliferação garantida pela falta de inimigos naturais ideais para a sua sobrevivência e melhor disponibilidade de alimentação (ARAUJO, 2010).

Oliveira e Souto (2011) afirmam que as atividades promovidas pela mesofauna edáfica facilitam os processos e as propriedades do solo, produção de pelotas fecais, criação de bioporos, humificação, sendo algumas das vantagens promovidas ao sistema solo/planta.

A mesofauna é composta por organismos com comprimento de 0,2 e 2,0 mm pertencentes aos grupos Acarina (Ácaro), Collembola (Colembôlo), Diplura (Dipluro), Protura (Proturo) e Symphyla (Sinfilo), dentre outros (MORAIS et al., 2013; SILVA e AMARAL, 2013; BARROS et al., 2010).

Os grupos Acarina e Collembola constituem a maior parte da mesofauna edáfica são importantes fonte de alimento para Araneae e Coleoptera (ANTONIOLLI et al., 2013; BARETTA et al., 2011).

De acordo com Melo et al. (2009) e Lins et al. (2007) as ordens Acarina e Collembola são as mais numerosas, constituindo 97% da população total de artrópodes da fauna do solo e geralmente dominam em abundância e diversidade. O grupo Acarina é muito diverso, com mais de 1.000 espécies e o grupo Collembola ainda não é amplamente conhecido, contando com pouco mais de 270 espécies registradas, sendo necessárias mais pesquisas para apresentar o real status da biodiversidade pertencente a este grupo (ABRANTES, 2010; ROCHA et al., 2011).

A mesofauna apresenta uma grande variedade de funções no solo, principalmente devido a seus hábitos alimentares. Os saprófagos alimentam-se diretamente do material em decomposição, fragmentando-os, seu hábito alimentar libera nutrientes em forma disponível às plantas. Já os micrófagos são geralmente microartrópodes responsáveis pela regulação da população microbiana, pois se alimentam de microrganismos (MANHÃES e FRANCELINO, 2012) isso pode ser bem representado por Collembola e Acarina que têm um papel importante na regulação da população de fungos (MARION, 2011), além de participar ativamente do processo de decomposição dos resíduos orgânicos da serapilheira (PAULA et al., 2013).

Kunde et al. (2014) afirmam que a avaliação das populações dos grupos Acarina e Collembola têm recebido grande atenção em relação ao seu uso como indicadores biológicos da qualidade do solo, devido às importantes funções desempenhadas por estes organismos no

sistema solo, já que influenciam diretamente na sua fertilidade, estimulando a atividade microbiana, inibindo fungos e bactérias causadores de doenças e a diversidade desses grupos edáficos está relacionada com o tipo de solo e com suas características físicas e químicas. De modo que, quaisquer alterações destes atributos podem ser observadas por meio de análises da diversidade da fauna, sendo este um bom indicador (RIEFF et al., 2010; PEREIRA et al., 2012).

As populações de Acarina variam de acordo com diversos fatores, como matéria orgânica, cobertura do solo, espécies vegetais cultivadas, microclima, dentre outros (SILVA et al., 2015). Esse grupo é o primeiro colonizador de áreas degradadas. Para Baretta et al. (2011) as modificações físicas que ocorrem no solo como a compactação, afeta diretamente indivíduos do grupo Acarina que habitam os poros do solo, reduzindo-lhes a capacidade de criar suas galerias.

A Ordem Collembola é um dos grupos da fauna edáfica que tem merecido grande destaque como indicador biológico, pois apresenta grande sensibilidade as alterações do ambiente (DAMASCENO e SOUTO 2014; MAUNSELL et al., 2012), tem como característica a facilidade de multiplicação e crescimento no ambiente (ANTONIOLLI et al., 2013), a maioria se desenvolve no solo, alimentando-se de fungos, bactérias, algas e matéria vegetal morta (BERUDE et al., 2015).

O grupo Diplura apresenta uma grande diversidade em áreas tropicais (LIMA e ALVES, 2014), tem sido descrito com cerca de 840 espécies no mundo e no Brasil são registradas 37 espécies (FIGUEREDO, 2009). Habitam em locais úmidos no solo, musgos, rochas e serapilheira de florestas (BARETTA et al., 2011), geralmente são carnívoros, se alimentam de microrganismos do solo e algumas espécies são herbívoras, alimentando-se de raízes de plantas e detritos orgânicos (UHLIG, 2005).

O grupo Protura são insetos caracterizados pela ausência de asas, antenas e olhos, possuindo corpo não pigmentado, vivem em ambientes com alta umidade e matéria orgânica, como não possuem olhos, suas pernas posteriores são modificadas com o objetivo de auxiliar nas noções sensoriais do animal (ULIG, 2005). Alimentam-se de matéria orgânica em decomposição e esporos de fungos, são conhecidas apenas 200 espécies de proturo até o momento.

2.5. Dinâmica dos organismos edáficos em condições Semiáridas

Embora nos últimos anos tenha tido um aumento com relação ao conhecimento de alguns grupos de invertebrados do solo no Semiárido brasileiro, ainda há diversas áreas ainda não foram exploradas exploradas (BRAVO e CALOR, 2014). Dentre essas áreas estão os Brejos de Altitude, que ainda possuem estudos insuficientes, mas de grande importância biológica (FARIAS e MARTINS, 2013).

Brandão e Yamamoto (2003) apontam a Caatinga como o ambiente menos conhecido para todos os grupos de invertebrados, mesmo os grupos mais comuns da macrofauna como Coleoptera, Lepidoptera, Diptera, Araneae, Opiliones e Collembola.

A escassez de estudos fica ainda maior quando se trata da fauna típica dos Brejos de Altitude (PRADO, 2003). Estudos mostraram que os Brejos de Altitude são áreas importantes em riqueza e diversidade, além de apresentar registros de espécies novas e endêmicas (PINTO et al., 2012). Na Caatinga os animais invertebrados são adaptados às condições edafoclimáticas diferenciadas que esse ambiente impõe o que pode explicar as altas taxas de endemismo da fauna.

Os relevos residuais com altitudes superiores a 600 m, recobertos por vegetação do tipo florestais, remanescente das Mata Atlântica e Amazônica, servem de abrigo para uma fauna relictual com características ombrófila, possuindo forte afinidade com a fauna típica dos grandes corpos florestados Neotropicais, toda essa diversidade faz dos Brejos ecossistemas exclusivos caracterizados, pelo endemismo, de invertebrados como Hymenoptera, Scorpiones e Coleoptera (NOJOSA e CARAMASCHI, 2003).

Alves (2011) menciona que em ambientes de Caatinga do Semiárido Nordeste, por apresentar alta incidência de energia solar, solos com baixa capacidade de armazenamento de água e pouca pluviosidade afetam a abundância dos organismos edáficos, mesmo assim os invertebrados nessa região ocupam uma ampla variedade de nichos, participando de importantes processos para a manutenção do equilíbrio dos ecossistemas, como ciclagem de nutrientes, polinização, herbivoria, dispersão de sementes e controle de populações (SILVA et al., 2011).

Outra lacuna existente está ligada as pesquisas que abordam a dinâmica dos organismos edáficos, em função das variações edafoclimáticas e dos fatores químicos e da serapilheira do solo (SANTOS, 2014).

Para Oliveira et al. (2009), os efeitos de perturbações sobre a população e diversidade de animais, em áreas de Caatinga, é pouco documentado, notadamente, sobre a estrutura e

sazonalidade das populações de invertebrados do solo, em ecossistemas naturais preservados. Almeida et al. (2013) e Hernandez (2007) destacam que a sazonalidade nos padrões de distribuição e abundância da fauna do solo em ecossistemas tropicais pode está ligada ao período de estiagem e período chuvoso bem definido, já que a região Semiárida funciona como um importante laboratório para estudos sobre adaptações de invertebrados a um regime com grande variação temporal da precipitação (ARAÚJO, 2009).

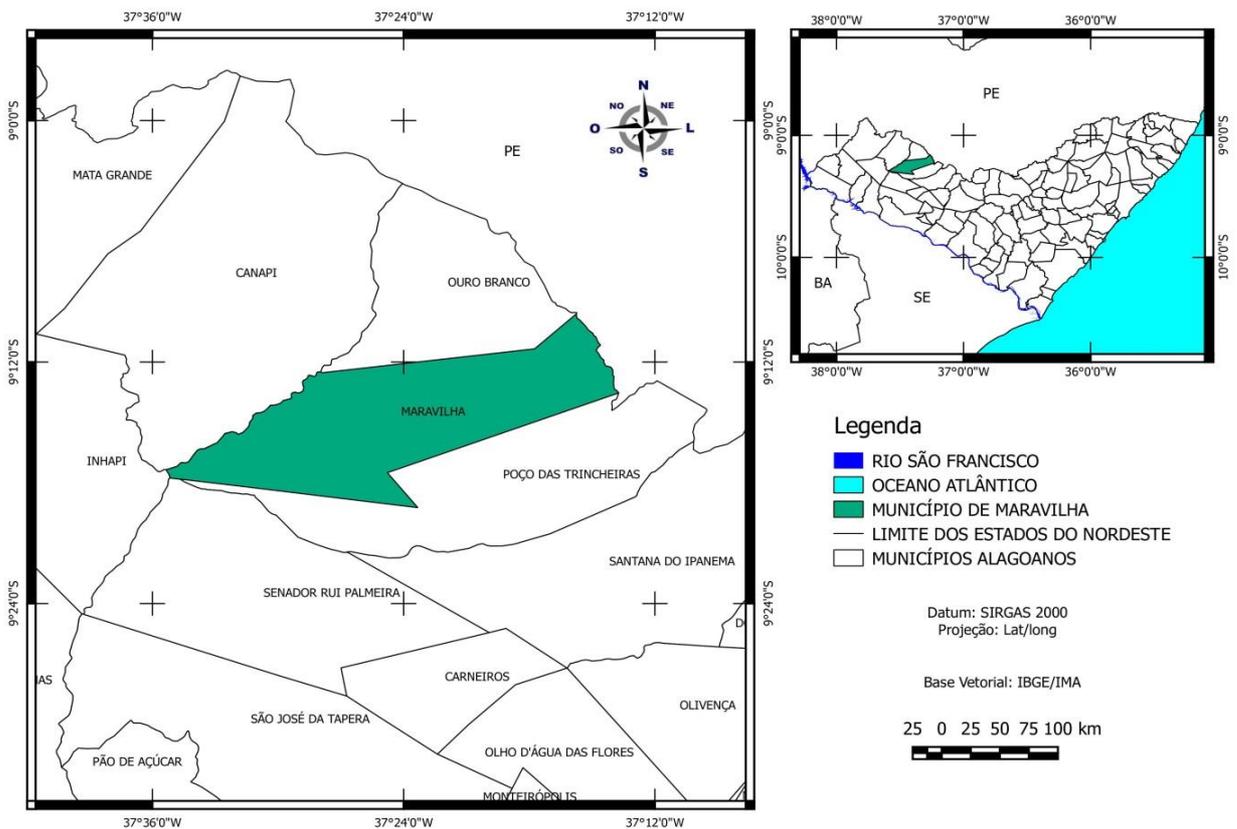
Cavalcanti (2004) destaca que a consequência dessa sazonalidade é a escassez de recursos no período de estiagem e os animais invertebrados da região Semiárida que vivem no entorno dos Brejos de Altitude procuram refúgio nas serras em busca de condições ambientais mais favoráveis para sua sobrevivência. Estudos de caráter ecológico que estejam relacionados aos valores de densidade e distribuição de organismos biológicos tornam-se elementos fundamentais deste processo (VIDAL et al., 2016).

3 MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Caracterização geral da área de estudo

A pesquisa foi conduzida em Maravilha, Alagoas, cuja área corresponde a 302,057 Km² (IBGE, 2010), localizada nas coordenadas geográficas 09°15'06" S e 37°20'42,1" W, inserido na Mesorregião Geográfica do Sertão Alagoano e Microrregião Geográfica de Santana do Ipanema (GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS, 2014), limitando-se ao Norte com o município de Ouro Branco, ao Sul com Poço de Trincheiras, a Leste com o Estado de Pernambuco e Poço de Trincheiras e a Oeste com Canapi (MASCARENHAS et al., 2005) (Figura 1).

Figura 1-Localização do município de Maravilha, Alagoas.



Fonte: Lionaldo dos Santos

O clima predominante é do tipo BSh - Topical Semiárido, segundo a classificação de Köppen. Apresenta irregularidade na precipitação pluvial com ocorrência de chuvas no período de outono a inverno e períodos de estiagem de primavera a verão (GOVERNO DO

ESTADO DE ALAGOAS, 2014). A precipitação pluvial oscila entre 500 e 700 mm/ano (SEMARH, 2014), com temperatura média anual de 29 °C e umidade relativa de 70% (MDA, 2010; SILVA et al., 2010).

A vegetação predominante na área é do tipo Caatinga Hipoxerófila, caracterizada pelo extrato arbustivo-arbóreo, com predomínio de espécies caducifólias e espinhentas, fazendo-se presentes também, espécies da mata úmida, o que lhe confere um caráter de transição entre estes biomas (ALVES, 2008). Além de partes de Floresta Caducifólia, Caatinga Hiperxerófila e Caatinga Hipoxerófila de Várzea (IMA, 2014).

Os solos com maior predominância são os Neossolos Litólicos, também havendo ocorrência de Luvisolos, Planossolos e Organossolos. Os Neossolos Litólicos é caracterizado como sendo pouco desenvolvido, com horizonte A sobre a rocha, possuindo 90% de sua massa constituída por cascalhos (EMBRAPA, 2006).

O município de Maravilha está inserido na região hidrográfica do Capiá, correspondendo à 2.403,0 Km² e do rio Ipanema com 7.845,1 Km² (SEMARH, 2014). É banhado em sua porção Oeste pelo rio Capiá e seus afluentes, os riachos do Boi, Senhor Nosso, Tigre e Cacimbas. Na Porção Sul, o município é banhado pelo rio Ipanema e seus afluentes, os riachos do Tenente, Sítio e Lajes (IMA, 2014).

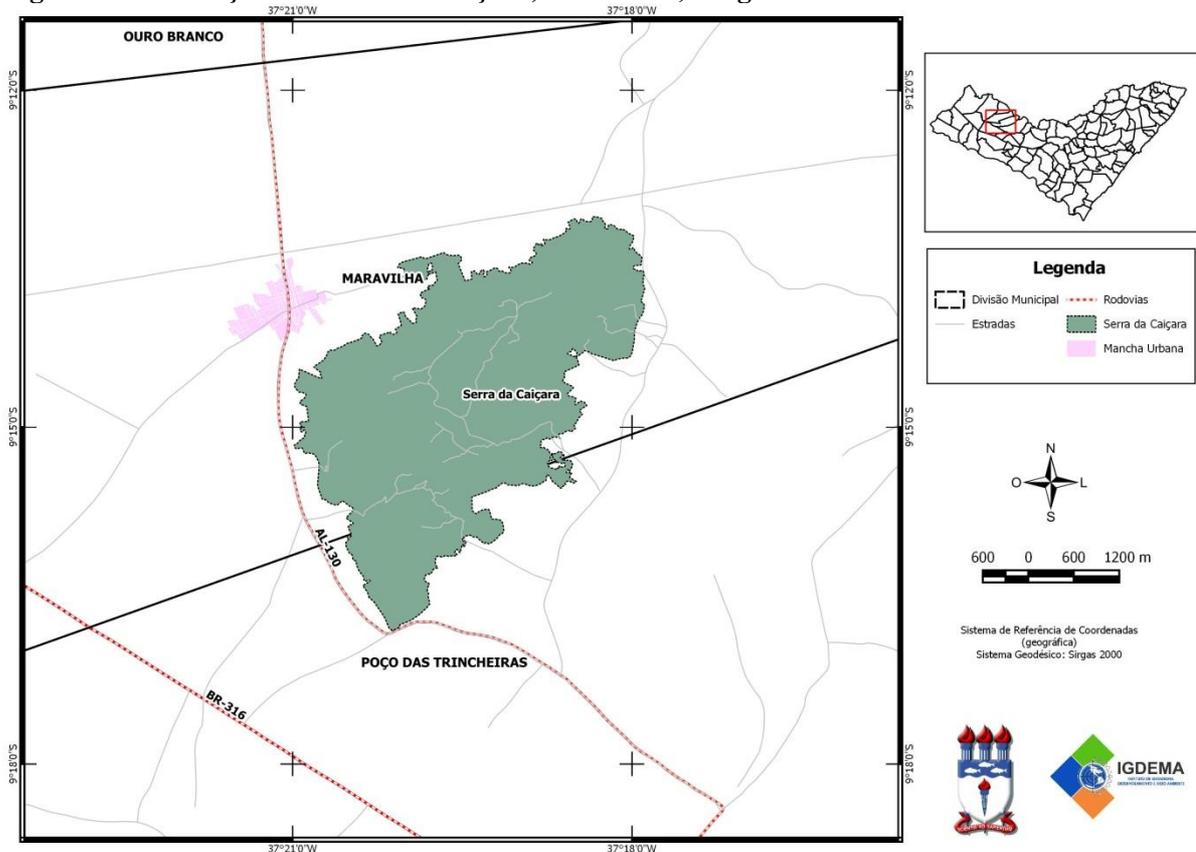
A geologia do município é em sua maioria compostas por rochas metamórficas, seguido de rochas sedimentares e a Serra da Caiçara com rochas Ígneas. O relevo varia de plano a suave ondulado na maior área do município e na Serra da Caiçara o relevo possui uma alteração de ondulado, forte ondulado e montanhoso (IMA, 2014).

3.1.1. Local da Pesquisa

A Serra da Caiçara está inserida nas coordenadas geográficas 9°15'8.97" S e 37°20'36.14" W, na altitude de 839 m (Figura 2). A área onde foi implantado o experimento está localizada em uma área de encosta com presença de Caatinga preservada, totalizando 1 ha, a qual foi subdivida em 100 parcelas de 10 m x 10 m (Figura 3).

Nesta área foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico do componente arbustivo-arbóreo, avaliação da macrofauna e mesofauna edáfica, determinação dos teores de carbono e matéria orgânica, além do conteúdo de água do solo e temperatura do solo, em vinte parcelas amostrais, selecionadas aleatoriamente de modo que todos os pontos da encosta fossem amostrados, sendo analisados durante um intervalo de 12 meses, fevereiro, abril, junho, agosto, outubro e dezembro de 2016 (Figuras 4A a 4D).

Figura 2-Localização da Serra da Caiçara, Maravilha, Alagoas.

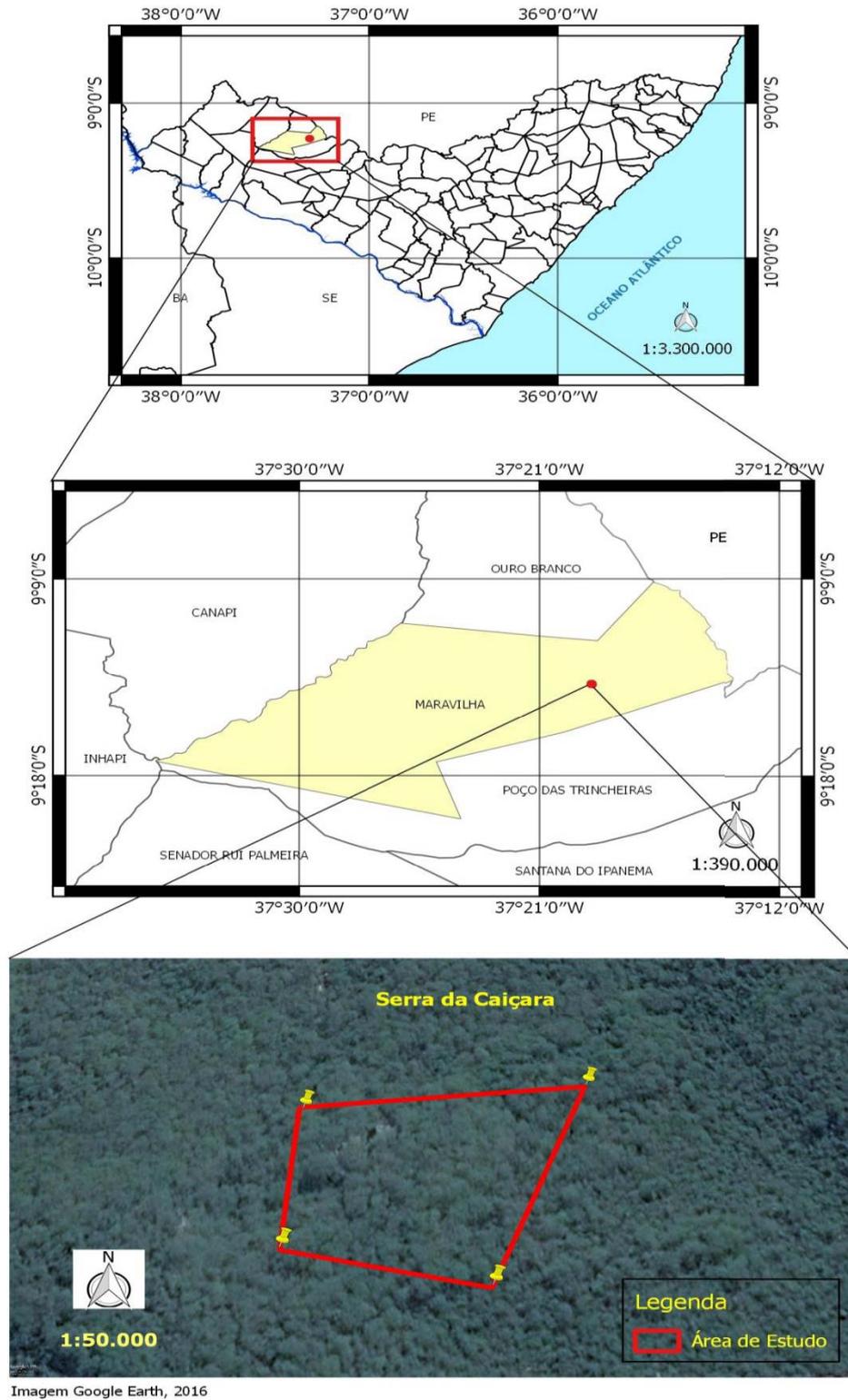


Fonte. Daniel Nivaldo da Conceição

A vegetação presente é a Floresta caducifólia e a Caatinga Hipoxerófila (IMA, 2014). Solos presentes são os Neossolos Litólicos e Planossolos (EMBRAPA, 2006). Sua hidrografia conta com importantes nascentes de fluxo perene, responsáveis por abastecer o a bacia do Rio Ipanema e por seus afluentes (IMA, 2014).

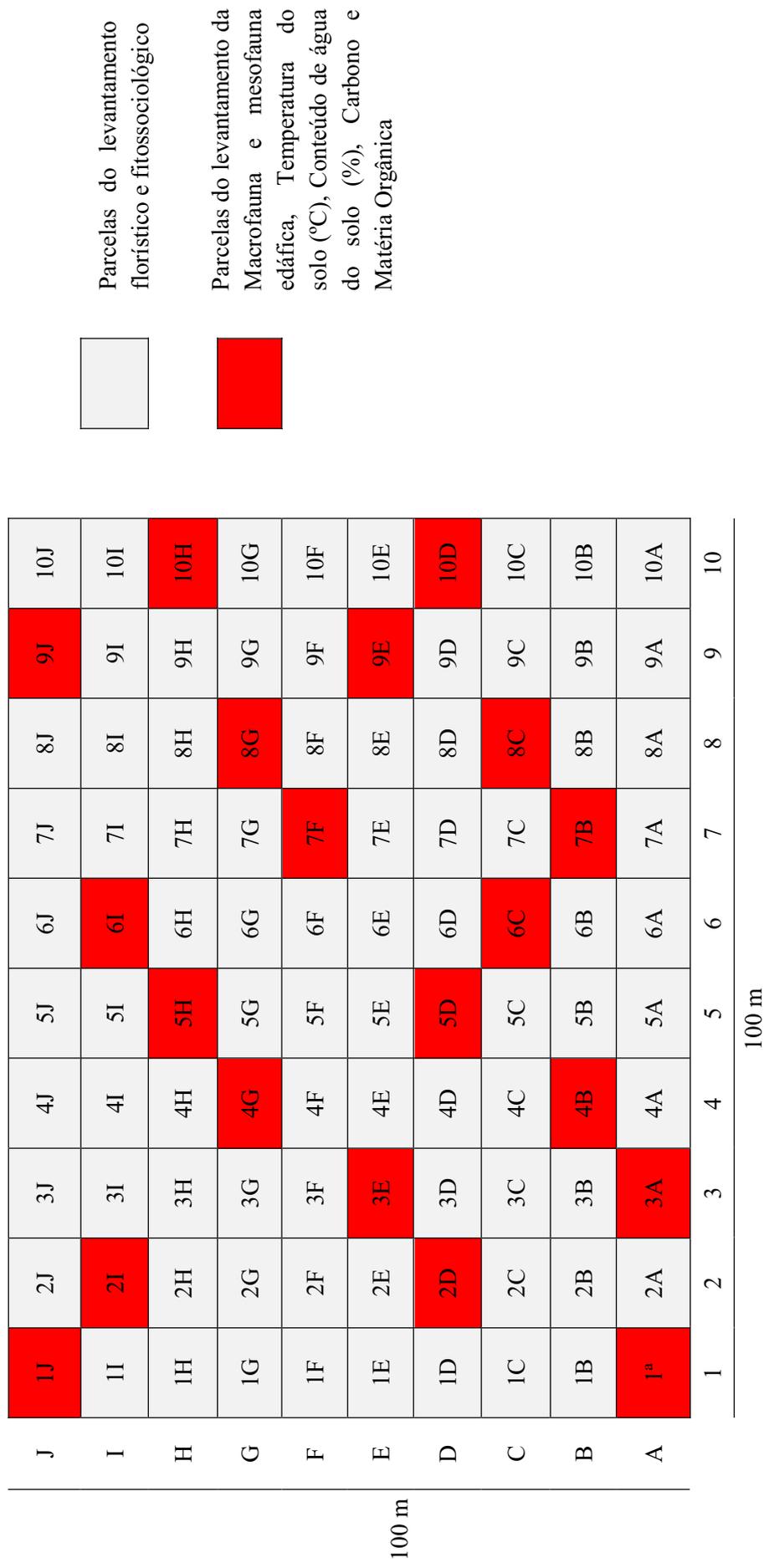
O relevo é caracterizado como Forte ondulado a ondulado, ondulado a montanhoso e plano a suave. Sua geologia é composta em sua maioria por rochas ígneas, metamórficas e áreas com presença de rocha sedimentar (IMA, 2014).

Figura 3-Localização da área experimental na Serra da Caiçara, em Maravilha, Alagoas.



Fonte: Lionaldo dos Santos

Figura 4-Croqui da área experimental com 100 parcelas de 10 x 10 m para a realização do levantamento florístico e fitossociológico, com ênfase para determinação da macrofauna e mesofauna edáfica, conteúdo de água do solo, temperatura do solo, carbono e matéria orgânica do solo.



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Figura 5-Encosta da Serra da Caiçara onde encontra-se instalada a área experimental (A), piquete de delimitação das parcelas (B), visão das parcelas experimentais (C e D).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

3.2. Levantamento florístico e fitossociológico do componente arbustivo-arbóreo da Caatinga

O levantamento florístico e fitossociológico foi realizado na unidade experimental localizada na Serra da Caiçara, onde foi utilizado método de parcelas, com distribuição sistemática dispostas de forma equidistante de 10 m x 10 m.

Para o levantamento florístico, foram coletado três amostras do material botânico das espécies que apresentaram as fenofases floração e frutificação (Figuras 6A a 6C). O material coletado foi incluído no acervo do Herbário-MAC, do Instituto de Meio Ambiente de Alagoas, onde também foram feitas as identificações das espécies mediante dados já existentes. Essas espécies foram organizadas por família de acordo com sistema de Cronquist (1988), incluindo-se informação sobre o hábito.

Figura 6-Coleta do material botânico da espécie *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Ouricuri na fenofase floração (A a C).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

O levantamento fitossociológico foi realizado considerando-se todos os indivíduos vivos com altura ≥ 1 e circunferência ≥ 9 cm tendo sido identificados com placas de alumínio enumeradas em ordem crescente (RODRIGUES, 1989) (Figuras 7A a 7C).

Para verificar a suficiência amostral das áreas foi confeccionadas curva de coletor para a área de estudo (RODAL et al., 1992), plotando-se no eixo das abscissas o número de parcelas adotadas e no eixo das ordenadas.

Figura 7-Medição da altura (A), circunferência (B) e identificação da espécie *Anadenanthera colubrina* (Vell.) (C).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Para quantificar a diversidade do ecossistema foi utilizado o Índice de Diversidade de Shannon-Weaver que considera igual peso entre as espécies raras e abundantes (MAGURRAN, 1988).

$$H' = \frac{\left[N \cdot \ln(N) - \sum_{i=1}^S ni \ln(ni) \right]}{N} \quad (1)$$

em que:

H' = Índice de diversidade de Shannon-Weaver;

N = Número total de indivíduos amostrados;

ni = Número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie;

S = Número de espécies amostradas;

\ln = Logaritmo de base neperiana (e).

Para a avaliação da distribuição espacial das espécies (agregação) foi aplicado o Índice de MacGuinnes (IGA) (MCGUINNES, 1934), a partir da equação:

$$IGA_i = \frac{D_i}{d_i} \quad (3)$$

sendo:

$$D_i = \frac{n_i}{uT} \quad (4)$$

$$d_i = \ln(1 - f_i) \quad (5)$$

$$f_i = \frac{u_i}{uT} \quad (6)$$

em que:

IGA i = Índice de MacGuinnes para a i-ésima espécie;

Di = Densidade observada da i-ésima espécie;

di = Densidade esperada da i-ésima espécie;

fi = Frequência absoluta da i-ésima espécie;

ln = Logaritmo neperiano;

ni = Número de indivíduos da i-ésima espécie;

ui = Número de unidades amostrais em que a i-ésima espécie ocorre;

uT = Número total de unidades amostrais;

Classif. IGA = Classificação do padrão de distribuição dos indivíduos das espécies, que obedece a seguinte escala:

IGAi < 1: Distribuição uniforme;

IGAi = 1: Distribuição aleatória;

1 < IGAi ≤ 2: Tendência ao agrupamento;

IGAi > 2: Distribuição agregada ou agrupada.

Para determinação dos parâmetros fitossociológicos, foram considerados todos os indivíduos arbóreo-arbustivos vivos com Circunferência à Altura da Base (CAB) ≥ 9 cm e altura (h) ≥ 1 m (RODAL, 1992). Em casos de indivíduos ramificados, a área basal individual resultou da soma de áreas basais de cada ramificação (RODRIGUES, 1989).

As medidas de altura das espécies arbustiva-arbóreas foram realizadas com auxílio de régua graduada. Para medir a circunferência dos indivíduos foi utilizada fita métrica. Em seguida foi calculado o diâmetro pela equação:

$$D = \frac{CAB}{\pi} \quad (7)$$

em que:

D = Diâmetro;

CAB = Circunferência a altura da base.

Para caracterizar a estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva, foram calculados para cada espécie, os parâmetros fitossociológicos de acordo com Rodrigues (1989). Onde foram determinados os parâmetros:

- Número de indivíduos (NI);
- Número de parcelas de ocorrência (NP);

- Frequência Absoluta (FA) - relação entre o número de parcelas ou pontos que ocorre uma dada espécie e o número total de amostras, expressa em percentagem.

$$FA\% = \frac{P_i}{P} \times 100 \quad (8)$$

em que:

P_i = Número de ocorrência da espécie i ;

P = Número total de amostras.

- Frequência Relativa (FR) - relação entre a frequência absoluta de uma dada espécie com as frequências absolutas de todas as espécies, expressa em percentagem.

$$FR\% = \frac{FA_i}{\sum FA_i} \times 100 \quad (9)$$

em que:

- Densidade Absoluta - é a medida que expressa o número de indivíduos de uma dada espécie (n_i) por unidade de área (A).

$$DA = \frac{n_i}{A} \text{ ha} \quad (10)$$

em que:

n_i = Número de indivíduos da espécie i ;

A = Área total amostrada (ha).

- Densidade Relativa - relação entre o número de indivíduos de uma determinada espécie (n_i) e o número de indivíduos amostrados de todas as espécies (N), expressa em percentagem.

$$DR\% = \frac{n_i}{N} \times 100 \quad (11)$$

em que:

- Dominância Absoluta (DoA) - somatório da área basal dos indivíduos de cada espécie (AB_i), dividido pela área total amostrada (A).

$$DoA = \frac{AB_i}{A} \text{ ha} \quad (12)$$

em que:

- Dominância Relativa (DoR) - relação entre a área basal total de uma determinada espécie e a área basal total de todas as espécies amostradas, expressa em percentagem.

$$DoR\% = \frac{AB_i}{\sum AB_i} \times 100 \quad (13)$$

em que:

- Valor de Importância (VI) - representa a soma dos valores relativos de densidade, frequência e dominância de cada espécie.

$$VI \% = DR + FR + DoR \quad (14)$$

em que:

- Valor de Cobertura (VC) - representa a soma dos valores relativos de densidade e dominância de cada espécie.

$$VC \% = DR + DoR \quad (15)$$

Foi utilizado o Software Fitopac 2.1. (SHEPHERD, 2006) para estimativa dos parâmetros fitossociológicos: densidade absoluta, densidade relativa, frequências absoluta e relativa, dominâncias absoluta e relativa, valor de importância e valor de cobertura.

3.3. Avaliação da macrofauna e mesofauna do Solo

3.3.1. Macrofauna

Para a avaliação da macrofauna edáfica foram utilizadas armadilhas Provid confeccionadas com garrafas PET transparente, com capacidade de 2 L, contendo quatro orifícios com dimensões de 2 x 2 cm. Nas armadilhas foi inserida uma solução de 200 mL de detergente na concentração de 5% (Figura 8A) para quebrar a tensão superficial da água e 12 gotas de formol (P.A) (Formaldeído) (Figura 8B), utilizado para conservação dos organismos edáficos (SPERBER et al., 2003). As armadilhas foram enterradas no solo, a 10 cm de profundidade, com os orifícios no nível da superfície, onde permaneceram em campo por um período de quatro dias (96 horas) (Figura 8C) (DRESCHER et al., 2007).

Após serem removidas as armadilhas tiveram seus orifícios vedados para que pudessem ser transportadas do campo para o Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental - LABESA, do Instituto de Geografia Desenvolvimento e Meio Ambiente – IGDEMA, da Universidade Federal de Alagoas onde o material foi lavado em água corrente com auxílio de peneira de 0,25 mm e depois transferidos para recipientes de plástico contendo solução de álcool 70% (Figuras 8D e 8E) e realizada a contagem e identificação dos organismos ≥ 2 mm de comprimento ao nível de ordem dos grandes grupos taxonômicos com auxílio de lupa, pinças e chave de identificação (Figura 8F) (SWIFT et al., 1979).

Figura 8-Solução de detergente a 5% (A), com adição de 12 gotas de formol (B), armadilha Provid instalada no campo (C), lavagem do material coletado (D), armazenamento dos organismos em álcool etílico 70% (E), contagem e identificação dos organismos da macrofauna edáfica (F).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Na avaliação quantitativa da macrofauna edáfica foi mensurada a abundância (número total de organismos) e na qualitativa, a diversidade. As comparações dos grupos dos diferentes tratamentos foram feitas mediante a utilização dos Índices de Diversidade de Shannon e Índice de Equabilidade de Pielou (e) (ODUM, 1993).

O índice de Diversidade de Shannon (H) foi definido por:

$$H = -\sum p_i \cdot \log p_i \quad (16)$$

em que:

$$P_i = n_i/N;$$

n_i = Densidade de cada grupo;

$N = \sum$ da densidade de todos os grupos.

Esse índice assume valores que podem variar de 0 a 5, sendo que o declínio de seus valores é o resultado de uma maior dominância de grupos em detrimento de outros (BEGON et al., 1996).

O Índice de Uniformidade de Pielou (e) é um índice de equabilidade, derivado do índice de Shannon e permite representar a uniformidade da distribuição dos indivíduos entre as espécies e/ou grupos existentes. A uniformidade foi definida pela equação:

$$e = H/\log S \quad (17)$$

em que:

H= Índice de Shannon;

S = Número de espécies ou grupos.

3.2.2. Mesofauna

A mesofauna do solo foi determinada bimestralmente coletando-se amostras de solo+serapilheira nas profundidades de 0-5 cm, utilizando anéis metálicos com diâmetro de 4,8 cm e altura de 5 cm (Figura 9A). A área do anel foi umedecida com água para evitar o desprendimento do material de solo os anéis foram introduzidos no solo com auxílio de martelo e madeira até que estivessem totalmente preenchidos com solo+serapilheira (Figuras 9B e 9C).

Os anéis foram removidos com espátula, e envolvidos em tecidos de tule telado e TNT, sendo presos com liga de látex e acondicionados em uma caixa de isopor para conservação da umidade e para facilitar o transporte até o Laboratório de Ecogeografia e Sustentabilidade Ambiental – LABESA/IGDEMA/UFAL (Figuras 9D a 9F).

Figura 9-Anel metálico utilizado na extração da mesofauna edáfica (A), umedecimento do solo (B), introdução do anel metálico no solo com auxílio de madeira e martelo (C), remoção com espátula (D), armazenamento da amostra com TNT, tule e liga de borracha (E) e acondicionamento das amostras em caixa de isopor (F).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

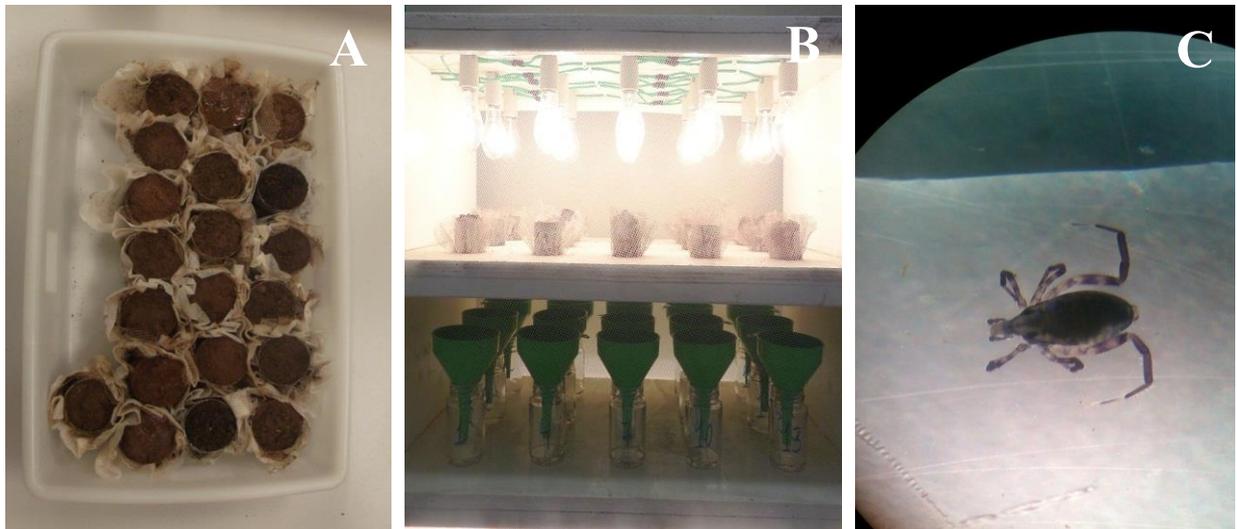
Os anéis com as amostras de solo+serapilheira foram inseridos na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada por um período de 4 dias (96 horas) para a extração dos organismos. No compartimento superior da bateria, as amostras foram expostas à luz de lâmpadas incandescentes de 25 W e no compartimento inferior foram instalados os frascos de vidros de 250 mL, com 10 mL de solução de álcool etílico e funis para captura dos insetos (ARAUJO, 2010).

A bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada simula o aquecimento do solo pela radiação solar, que força os organismos presentes nas camadas superficiais do solo a migrarem para as inferiores. Assim, os organismos presentes nas amostras caíram nos recipientes de vidro de 10 os quais continham funis para captura (Figura 10A e 10B).

Todos os indivíduos com comprimento entre 0,2 e 2,0 mm (BEGON et al., 1996) foram contados com auxílio do microscópio estereoscópio e identificados ao nível de ordem

com chave de identificação de Triplehorn e Jonnson (2011) e Costa et al. (2006) (Figura 10C).

Figura 10- Amostras utilizadas na extração dos organismos (A), amostras instaladas na bateria de extratores Berlese-Tullgren modificada (B) identificação e contagem dos organismos da mesofauna edáfica (C).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

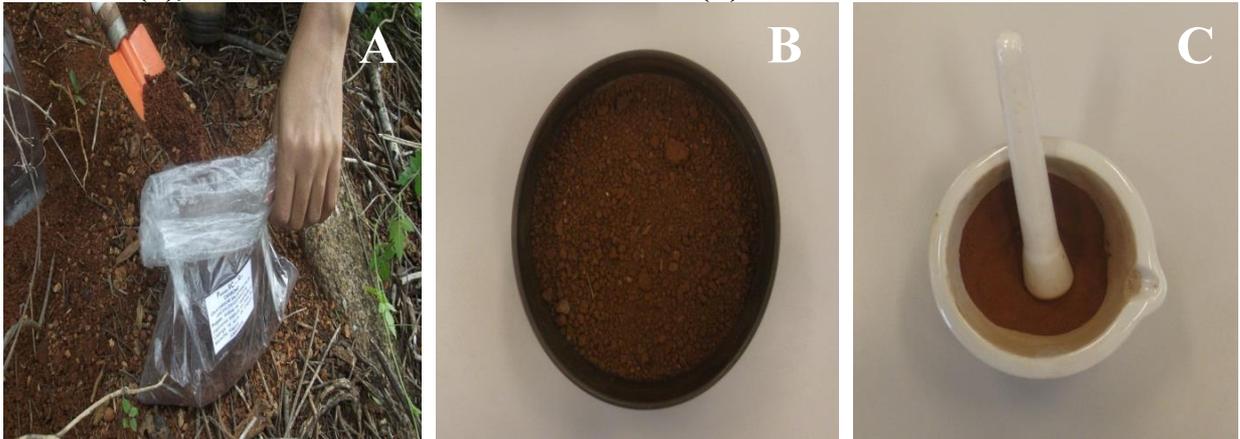
3.4. Determinação dos teores de carbono e matéria orgânica do solo e conteúdo de água do solo

3.4.1. Carbono e matéria orgânica

Nos mesmos pontos de avaliação da macrofauna e mesofauna do solo foram coletadas bimestralmente vinte amostras de solo, na profundidade de 0-10 cm, para determinação dos teores de carbono e matéria orgânica do solo. O material coletado foi armazenado em sacos plásticos, etiquetados (Figura 11A) e em seguida foram levados para análise no Laboratório de Solos, do Centro de Ciências Agrárias - CECA, da Universidade Federal de Alagoas - UFAL.

A determinação do Carbono foi realizada de acordo com a metodologia da Embrapa (2009) seguindo o método colorimétrico que baseia-se na leitura colorimétrica da cor verde do íon Cr (III) reduzido pelo carbono orgânico. Esse método utiliza a solução de dicromato de sódio no lugar do dicromato de potássio, devido a maior solubilidade do primeiro, sendo a oxidação da matéria orgânica feita a frio, apenas agitando o solo em uma solução contendo dicromato de sódio e ácido sulfúrico. As amostras de solo coletadas foram inicialmente passadas em peneira de malha de 2 mm (Figura 11B) e maceradas em almofariz (Figura 11C).

Figura 11-Coleta de amostras do solo na área experimental (A), peneiramento de amostra de solo (B), amostra de solo macerado em almofariz (C).

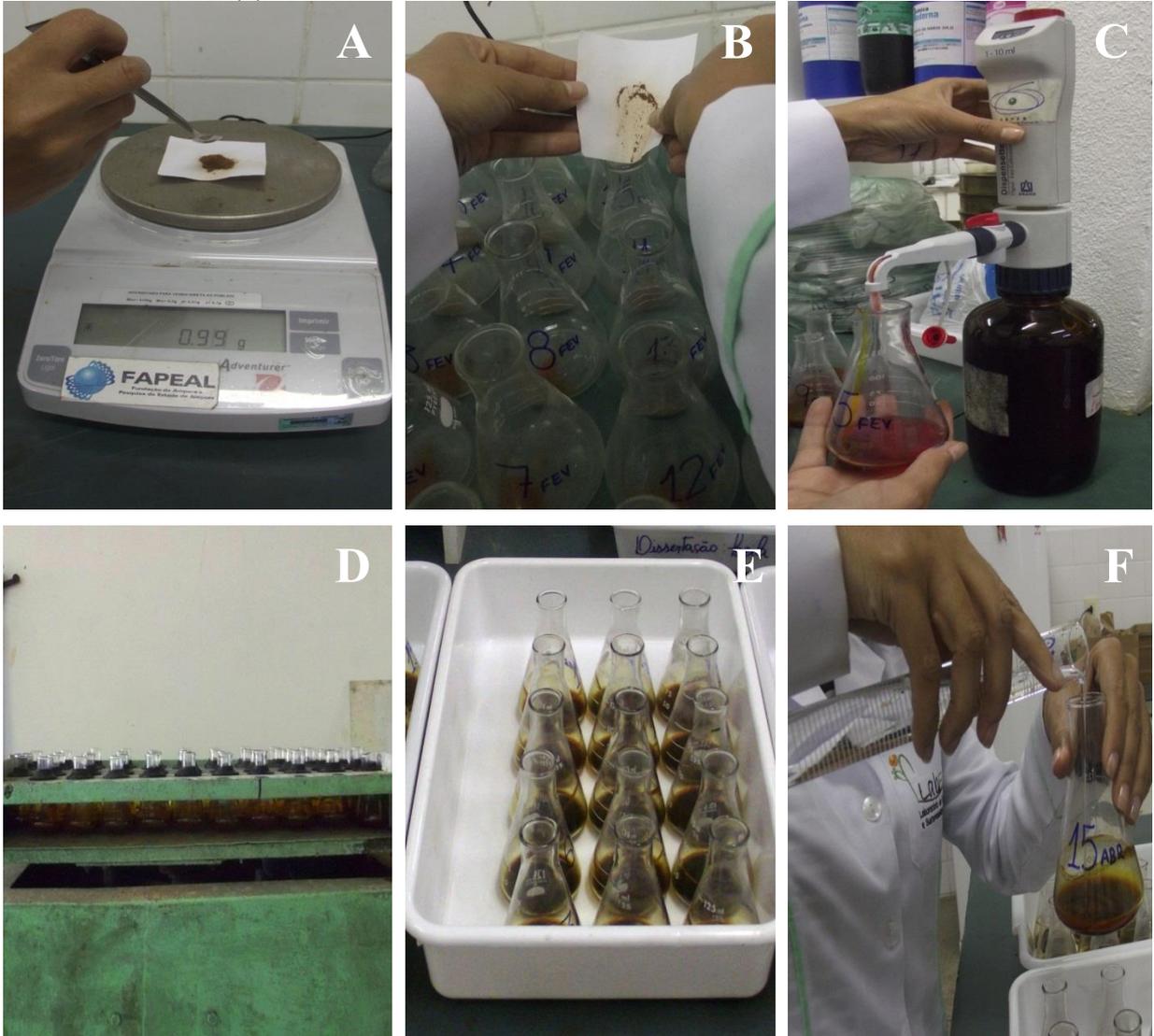


Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Foi pesado 1,0 g de solo (Figura 12A) e inserido em erlenmeyer de 125 mL (Figura 12B). Em seguida, foram adicionados 10 mL da solução de dicromato de sódio $\text{Na}_2\text{Cr}_2\text{O}_7 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ com dispensador (Figura 12C). Para cada 20 amostras foram feitas duas provas em branco com 10 mL da solução de dicromato de sódio sem solo. Os erlenmeyers contendo a mistura de solo e dicromato de sódio passaram 10 minutos no agitador em movimento circular-horizontal, com velocidade mínima de 180 rpm (Figura 12D).

Após esse processo as amostras passaram por um repouso de uma hora. Em seguida, foi adicionado a cada amostra 50 mL de água destilada para promover a mistura das soluções (Figuras 12E e 12F). Depois de realizados todos os procedimentos, os erlenmeyers contendo as amostras de solo com as soluções de dicromato de Sódio e água destilada foram acondicionados em bandeja, onde passaram uma noite em decantação.

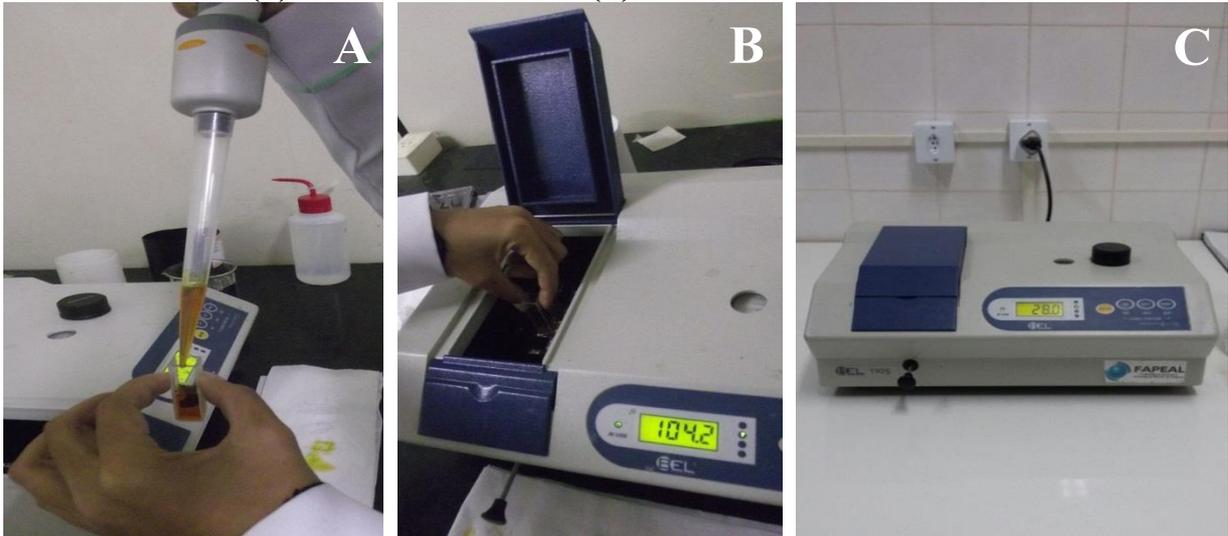
Figura 12-Pesagem da amostra de solo (A), as quais foram inseridas em Erlenmeyer (B), com adição de dicromato de Na (C) e levadas para o agitador (D), que em seguida ficou descansando por 1 hora (E), tendo sido adicionado 50 mL de água destilada na amostra (F).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Após o repouso, foram feitas as leituras de cada amostra no espectrofotômetro pelo método colorimétrico. O equipamento permaneceu em filtro de transmissão máxima de 660 nm. Em seguida, foi pipetado em uma cubeta 3 mL da amostra em branco, cuja leitura deve estar a 100%. Após a leitura do branco foi feita a leitura de cada amostra pipetando-se 3 mL dessa amostra inserida em cubeta (Figura 13A), que foi levada ao espectrofotômetro (Figura 13B) e realizada a leitura (Figura 13C).

Figura 13-Preparação da amostra para leitura (A), amostra inserida no espectrofotômetro para a leitura (B) e resultado da amostra (C).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Para o cálculo da quantidade de carbono orgânico existente na amostra foi utilizada a equação:

$$ABS = 2 - \log (\%T) \quad (18)$$

$$LCOL = 0,0118 + 1,5483 \times ABS$$

$$LCOL = 0,0118 + 1,5483 \times ABS \times (60/1 \text{ g})$$

$$COWB = 1,1241 + 2,2465 \times LCOL$$

em que:

ABS = Leitura da amostra;

COWB = Carbono orgânico (g kg^{-1}).

Os valores da matéria orgânica contida na amostra foram calculados por meio da equação:

$$MOWB = LCOL \times 1,724 \quad (19)$$

em que:

MOWB = Matéria orgânica (g kg^{-1});

LCOL = Carbono orgânico (g kg^{-1}).

1,724 = Fator utilizado por se admitir que na composição média do húmus, o carbono participa com 58%.

3.4.2. Conteúdo de água do solo

Para determinação do conteúdo de água do solo foram realizadas coletas bimestrais de amostras de solo, a 10 cm de profundidade, nas 20 parcelas amostrais, as quais foram acondicionadas em latas de alumínio, previamente identificadas (Figuras 14A e 14B).

Em seguida, foram encaminhadas para Laboratório da Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias (EMBRAPA) para a primeira pesagem, onde foram obtidos os valores do solo úmido (Figuras 14C a 14E) e em seguida foram levadas para a estufa retilínea a uma temperatura de 105 °C para secagem, permanecendo por 24 horas (Figura 14F). Após o período de permanência das amostras na estufa, foram retiradas e transferidas para um dessecador até atingirem temperatura ambiente e novamente foram pesadas para determinação do percentual de água existente.

O conteúdo de água do solo foi determinado pela metodologia de Tedesco et al. (1995) pela equação:

$$CAS = \frac{P_u - P_s}{P_s} \times 100 \quad (20)$$

em que:

CAS = Conteúdo de água do solo (%);

P_u = Peso do solo úmido (g);

P_s = Peso do solo seco (g).

Figura 14-Coleta de amostras de solo em latas alumínio (A), vedação das latas (B), preparação das amostras(C), pesagem da lata e tampa com solo úmido em balança analítica (D) anotação dos valores de pesagem (E), secagem das amostras em estufa de circulação de ar forçada (F).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

3.5. Medição da temperatura do solo e precipitação pluvial

Os dados de temperatura do solo ($^{\circ}\text{C}$) foram obtidos por meio de termômetro digital modelo espeto, que foi introduzido no solo, a 10 cm de profundidade, nas 20 parcelas selecionadas da área experimental (Figura 15A).

Os dados de precipitação pluvial (mm) foram obtidos mediante pluviômetro plástico com capacidade de 130 mm, que foi instalado na área experimental a uma altura de 1,50 m (Figura 15B).

Figura 15-Medição da temperatura do solo (A) e Pluviômetro instalado na área experimental (B).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

3.6. Análise estatística

Os dados do levantamento fitossociológico foram avaliados pelo Software Fitopac 2.1. Os dados da macrofauna e mesofauna edáfica, carbono e matéria orgânica, precipitação pluvial, temperatura do solo e conteúdo de água do solo foram analisados pela estatística descritiva com o auxílio dos Softwares Past 3.14 e Excel 2010.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Levantamento florístico e fitossociológico arbustivo-arbóreo da Caatinga

4.1.1. Composição florística

Mediante levantamento florístico foram registrados 20 famílias, 30 gêneros, 32 espécies e 23 não identificados, totalizando 1.756 indivíduos (Tabela 1). Quando comparado a estudos realizados em outras áreas de Caatinga, a Serra da Caiçara detém uma grande riqueza, a exemplo do estudo realizado por Santana et al. (2016) no município de Serra Negra do Norte, Semiárido Potiguar onde encontraram 12 famílias, 20 gêneros e 22 espécies. Bessa e Medeiros (2011) estudando duas áreas de Caatinga no município de Taboleiro Grande, Semiárido Potiguar, registraram na área I, 9 famílias, 9 gêneros e 12 espécies e na área II, 8 famílias, 10 gêneros e 13 espécies. Andrade et al. (2005) avaliando duas áreas no Semiárido Paraibano verificaram na área I, oito famílias, 15 gêneros e 16 espécies, e na área II, 12 famílias, 20 gêneros e 24 espécies.

Correia et al. (2016) em pesquisa realizada em Santana do Ipanema, no Semiárido Alagoano registraram 1.626 indivíduos, distribuídos em 18 famílias, 36 gêneros e 40 espécies e dois indivíduos não identificados. Souza (2011) estudando o Semiárido Alagoano, no município de Olho D'Água do Casado verificou 1.801 indivíduos, distribuídos em 18 famílias, 28 gêneros e 35 espécies e em Delmiro Gouveia, foram 1.568 indivíduos distribuídos em 22 famílias, 35 gêneros e 40 espécies, com riquezas semelhantes à encontrada na Serra da Caiçara, em Maravilha, Alagoas. Cabendo mencionar que algumas espécies encontradas em Maravilha, Alagoas ainda não foram identificadas, de modo que a riqueza pode aumentar.

Rodal (1992) explica que fatores como topografia, classe, profundidade e permeabilidade do solo são aspectos fundamentais para uma maior presença de espécies. Isso explica o fato do levantamento florístico realizado na Serra da Caiçara ter apresentado um número menor de espécies quando comparado com levantamentos realizados no Semiárido Alagoano, já que a área encontra-se em uma encosta com grande presença de afloramento rochoso e solos rasos.

Tabela 1-Relação das famílias, espécies, número de indivíduos vegetais (NI) e percentual (%) dos vegetais amostrados em área de Caatinga

Família/Espécie	Nome popular	NI	%
ANACARDIACEAE			
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira	20	1,14
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	Barauna	2	0,11
APOCYNACEAE			
<i>Himatanthus drasticus</i> (Mart.) Plumel.	Pau de leite	4	0,23
ARECACEAE			
<i>Syagrus coronata</i> (Mart.) Becc.	Ouricuri	145	8,24
BIGNONIACEAE			
<i>Handroanthus impetiginosus</i> Mattos	Pau d`arco	27	1,53
BORAGINACEAE			
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arrab. Ex Steud	Frei Jorge	94	5,34
CACTACEAE			
<i>Pilosocereus pachycladus</i> Ritter.	Facheiro	18	1,02
<i>Cereus jamacaru</i> DC.	Mandacaru	24	1,36
<i>Tacinga Palmadora</i> (Brintton e Rose) N. P. Taylor	Quipá	1	0,06
<i>Pilosocereus gounellei</i> (F. A. C. Weber ex K. Schum)	Xique-xique	3	0,17
CANABCEAE			
<i>Celtis iguanea</i> (Jacq.) Sarg.	Juá de bode	10	0,57
CONNARACEAE			
<i>Connarus cymosus</i> Planch.	Cipó pau	4	0,23
CAPPARACEAE			
<i>Capparis flexuosa</i> (L.) L.	Feijão bravo	24	1,36
ERYTHROXYLACEAE			
<i>Erythroxylum revolutum</i> Mart.	Rama branca	2	0,11
EUPHORBIACEAE			
<i>Jatropha mollissima</i> (Pohl) Baill.	Pinhão bravo	34	1,93
<i>Manihot glaziovii</i> Muell. Arg.	Maniçoba	282	16,03
FABACEAE			
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan var. cebil	Angico de caroço	335	19,04
<i>Parapiptadenia zehntneri</i> (Harms) M. P. Lima & Lima	Angico manjola	8	0,45
<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H. S. Irwin & Barneby	Fedegoso	15	0,85
<i>Amburana cearences</i> (Allemao) A. C. Sm.	Imburana de cheiro	2	0,11
<i>Bauhinia cheilantha</i> (Bong.) Steud	Mororó	178	10,12
<i>Caesalpinia ferrea</i> Mart.	Pau ferro	1	0,06
<i>Mimosa cf. malacocentra</i> Mart	Rasga beijo	36	2,05
FLACOURTIACEAE			
<i>Xylosma</i> sp.	Espinho de cruz roxo	8	0,45
MIMOSACEAE			
<i>Mimosa hexandra</i> Micheli	Espinheiro branco	35	1,99
<i>Acacia bahienses</i> Benth.	Espinheiro vermelho	8	0,45
MYRTACEAE			
<i>Psidium araca</i> Raddi.	Araçá	2	0,11
RHAMNACEAE			

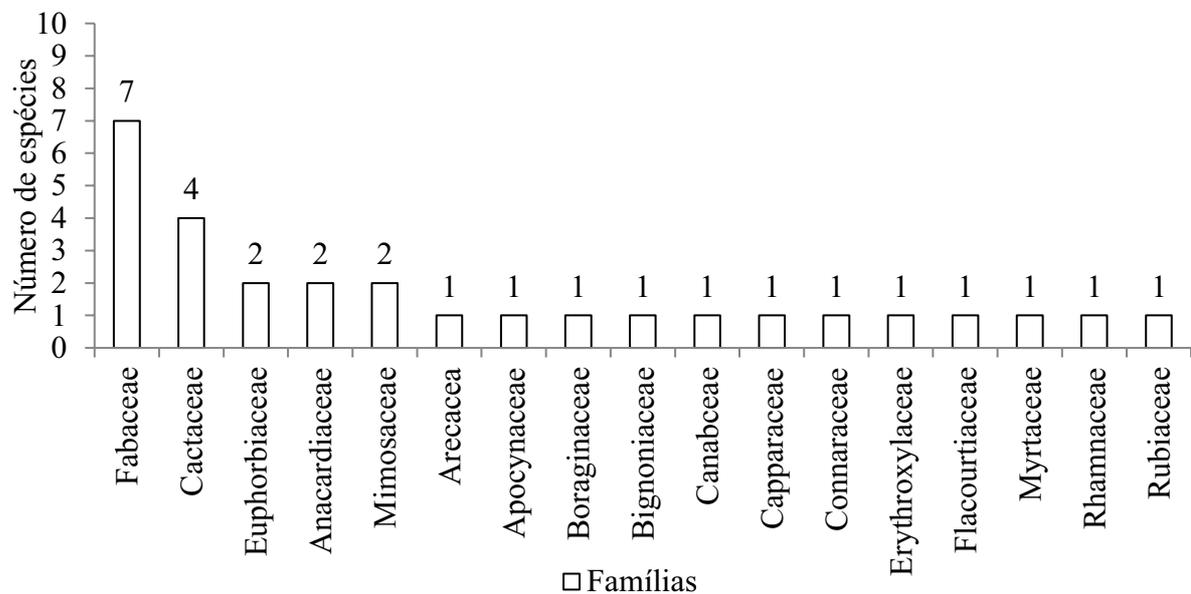
<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart	Juazeiro	2	0,11
RUBIACEAE			
<i>Randia armata</i> (Sw.) DC.	Espinho de cruz branco	23	1,31
POLYGONACEAE			
<i>Ruprechtia laxiflora</i> Meins.	Pau caixão	2	0,11
SALICACEAE			
<i>Laetia apetala</i> Jacq	Pau piranha	105	5,97
SAPOTACEAE			
<i>Sideroxylon obtusifolium</i> (Roen. e Schult.) T. P. Penn.	Quixabeira	2	0,11
NÃO IDENTIFICADO			
-	Cipó da caatinga	2	0,11
-	Árvore tipo rama	1	0,06
-	Parente do araçá	16	0,91
-	Parente da barriguda	1	0,06
-	Parente da burra leiteira	7	0,40
-	Parente da goiabeira	1	0,06
-	Parente da jurubeba	1	0,06
-	Parente do mulungú e barriguda	1	0,06
-	Parente da salgueiro	3	0,17
-	Pau de coqueiro	1	0,06
-	Pau de rocha tipo 1	149	8,47
-	Pau de rocha tipo 2	20	1,14
-	Pau de rocha tipo 3	39	2,22
-	Pau de rocha tipo 4	27	1,53
-	Pau de rocha tipo 5	1	0,06
-	Pau de rocha tipo 6	4	0,23
-	Pau de rocha tipo 7	15	0,85
-	Pau de rocha tipo 8	3	0,17
-	Pau de rocha tipo 9	1	0,06
-	Pau de rocha tipo 10	4	0,23
-	Pau de rocha tipo 11	1	0,06
-	Pau de rocha tipo 12	1	0,06
-	Não identificado	1	0,06
Total		1.756	100

Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Na área experimental, as famílias que apresentaram o maior número de espécies foram Fabaceae com 7 e Cactaceae com 4, Euphorbiaceae, Anacardiaceae e Mimosaceae com 2, as demais famílias apresentaram apenas uma espécie (Gráfico 1). A família Fabaceae constituiu 32,68% da vegetação local. Amaral et al. (2012) estudando uma área de transição entre os biomas Caatinga e Cerrado no município de Batalha, no Piauí, também constataram Fabaceae como a família com maior número de espécies.

De forma complementar, Cordeiro e Félix (2013) avaliando um Brejo de Altitude no município de Serra da Raiz, Agreste da Paraíba, registraram a família Fabaceae como a mais representativa. Machado et al. (2012), pesquisando a Serra da Guia, Brejo de Altitude no Semiárido Sergipano, verificaram apenas 12 famílias, sendo Fabaceae a mais representativa. Albuquerque et al. (2015) no Semiárido Paraibano, Silva et al. (2015) no Semiárido Cearense e Ribeiro et al. (2013) no Semiárido Pernambucano também fizeram o registro dessa família como a mais representativa na amostra. Córdula et al. (2013) mencionam que a família Fabaceae é a mais representativa da Caatinga, compreendendo cerca de um terço da riqueza de espécies catalogadas.

Gráfico 1-Número de espécies por família, amostradas em área de Caatinga



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Analisando-se a abundância e o percentual das famílias do estrato arbóreo-arbustivo da Serra da Caiçara, constatou-se que o maior número de indivíduos foram das famílias Fabaceae (621 ind.; 41,18%), Euphorbiaceae (317 ind.; 21,02%), Areceae (154 ind.; 10,21%) e Salicaceae (104 ind.; 6,90%) (Tabela 2).

Queiroz (2002) afirma que a dominância dessa família nos levantamentos florísticos e ecológicos no Brasil é comum, uma vez que ela possui elevado número de táxons, inclusive em diferentes tipologias de Caatinga.

Tabela 2-Número de indivíduos por família (NI) e percentagem de indivíduos amostrados em área da Caatinga

Família	NI	%
Anacardiaceae	22	1,46
Arecaceae	154	10,21
Apocynaceae	4	0,27
Boraginaceae	94	6,23
Bignoniaceae	27	1,79
Cactaceae	45	2,98
Canabceae	9	0,60
Capparaceae	24	1,59
Connaraceae	3	0,20
Erythroxylaceae	2	0,13
Euphorbiaceae	317	21,02
Fabaceae	621	41,18
Flacourtiaceae	8	0,53
Mimosaceae	43	2,85
Myrtaceae	2	0,13
Rhamnaceae	2	0,13
Rubiaceae	23	1,53
Salicaceae	104	6,90
Sapotaceae	2	0,13
Polygonaceae	2	0,13
Total	1.508	100

Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

4.1.2. Fitossociologia do estrato arbustivo-arbóreo

Avaliando os parâmetros fitossociológicos do estrato arbustivo-arbóreo da Serra da Caiçara constatou-se que as espécies que apresentaram maior densidade relativa foram: *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) (19,08%), *Manihot glaziovii* (Maniçoba) (16,06%) e *Bauhinia cheilantha* (Mororó) (10,14%) (Tabela 3). Ferraz et al. (2013) em estudo realizado em Canindé do São Francisco, Semiárido Sergipano também encontraram *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) e *Bauhinia cheilantha* (Mororó) como as espécies com as maiores densidades relativa da amostra. Ferraz et al. (2014) em estudo realizado em Floresta, Semiárido Pernambucano registraram *Manihot glaziovii* (Maniçoba) e *Bauhinia cheilantha* (Mororó) como as espécies que apresentaram as maiores densidades relativa.

Tabela 3-Parâmetros fitossociológicos das espécies vegetais amostradas na área de Caatinga

Espécies	Nome popular	Parâmetros											
		NI	%	NP	AB	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	VC
					(m ²)	(%)	(%)	(NI/ha)	(%)	(m ² /ha)	(%)	(%)	(%)
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico de carçoço	335	19,08	91	22,05	91,00	12,94	335	19,08	22,05	43,46	62,54	75,49
<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba	282	16,06	79	1,08	79,00	11,24	282	16,06	1,08	2,12	18,18	29,42
<i>Syagrus coronata</i>	Ouricuri	145	8,26	62	17,89	62,00	8,82	145	8,26	17,89	35,27	43,52	52,34
<i>Bauhinia cheilantha</i>	Morotó	178	10,14	42	1,47	42,00	5,97	178	10,14	1,47	2,91	13,04	19,02
<i>Laetia apetala</i>	Pau piranha	105	5,98	43	1,57	43,00	6,12	105	5,98	1,57	3,10	9,08	15,20
<i>Cordia trichotoma</i>	Frei Jorge	94	5,35	33	0,32	33,00	4,69	94	5,35	0,32	0,63	5,99	10,68
<i>Mimosa hexandra</i>	Espinheiro branco	35	1,99	23	0,12	23,00	3,27	35	1,99	0,12	0,23	2,23	5,50
<i>Jatropha molissima</i>	Pinhão bravo	34	1,94	23	0,12	23,00	3,27	34	1,94	0,12	0,24	2,18	5,45
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	24	1,37	19	0,23	19,00	2,70	24	1,37	0,23	0,46	1,83	4,53
<i>Mimosa cf. malacocentra</i>	Rasga beço	36	2,05	14	0,10	14,00	1,99	36	2,05	0,10	0,21	2,26	4,25
<i>Capparis hastata</i>	Feijão bravo	24	1,37	18	0,23	18,00	2,56	24	1,37	0,23	0,46	1,83	4,39
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	20	1,14	18	0,56	18,00	2,56	20	1,14	0,56	1,10	2,23	4,79
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Pau d' arco	27	1,54	14	0,14	14,00	1,99	27	1,54	0,14	0,27	1,81	3,80
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Facheiro	18	1,03	13	0,24	13,00	1,85	18	1,03	0,24	0,47	1,50	3,35
<i>Randia armata</i>	Espinho de cruz branco	23	1,31	6	0,27	6,00	0,85	23	1,31	0,27	0,53	1,84	2,69
<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso	15	0,85	9	0,02	9,00	1,28	15	0,85	0,02	0,04	0,90	2,18
<i>Acacia bahienses</i>	Espinheiro vermelho	8	0,46	8	0,06	8,00	1,14	8	0,46	0,06	0,12	0,58	1,71
<i>Celtis iguanea</i>	Juá de bode	10	0,57	7	0,05	7,00	1,00	10	0,57	0,05	0,11	0,68	1,67
<i>Parapiptadenia zehntneri</i>	Angico manjola	8	0,46	7	0,25	7,00	1,00	8	0,46	0,25	0,48	0,94	1,94
<i>Himatanthus drasticus</i>	Pau de leite	4	0,23	4	0,06	4,00	0,57	4	0,23	0,06	0,12	0,35	0,92
<i>Xylosma</i> sp.	Espinho de cruz roxo	8	0,46	2	0,17	2,00	0,28	8	0,46	0,17	0,34	0,80	1,08
<i>Connarus cymosus</i>	Cipó pau	4	0,23	3	0,05	3,00	0,43	4	0,23	0,05	0,09	0,32	0,74
<i>Pilosocereus gounellei</i>	Xique-xique	3	0,17	2	0,01	2,00	0,28	3	0,17	0,01	0,02	0,19	0,48
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	2	0,11	2	0,28	2,00	0,28	2	0,11	0,28	0,54	0,66	0,94
<i>Amburana cearenses</i>	Imburana de cheiro	2	0,11	2	0,01	2,00	0,28	2	0,11	0,01	0,02	0,13	0,42
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Pau caixão	2	0,11	2	0,03	2,00	0,28	2	0,11	0,03	0,06	0,18	0,46
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Barauna	2	0,11	2	0,02	2,00	0,28	2	0,11	0,02	0,04	0,16	0,44

As espécies que apresentaram maior dominância relativa da amostra foram: *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) (43,46%) e *Syagrus coronata* (Ouricuri) (35,27%). Lima et al. (2010) em estudo realizado em área de encosta constataram *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) (50,80%) como a espécie que apresentou maior dominância relativa da amostra. Os autores verificaram que conforme a altitude foi aumentando, maior foi o registro de indivíduos dessa espécie.

As espécies que apresentaram maior frequência relativa foram *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) (12,94%), *Manihot glaziovii* (Maniçoba) (11,24%), Pau de rocha tipo 1 (9,39%) e *Syagrus coronata* (Ouricuri) (8,82%).

A área basal total dos indivíduos classificados no estrato arbustivo-arbóreo, com CAB ≥ 9 , amostrados na Serra da Caiçara foi de 50,72 m², a espécie que apresentou maior área basal foi *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) com 22,05 m² e *Syagrus coronata* (Ouricuri) com 17,89 m². A área basal total encontrada é um valor considerado alto e não muito comum em estudos realizados na Caatinga. Valores dessa ordem só foram encontrados em Brejos de Altitude no Estado de Pernambuco, conforme pesquisas realizadas por Calixto Junior e Drumond (2014) em Petrolina (40,23 m²), Pinto et al. (2012) em Pesqueira (62,08 m²), Nascimento e Rodal (2008), em Brejo de Madre de Deus (39,04 m²), Ferraz e Rodal (2006) em São Vicente Ferrer (44,17 m²), Ferraz et al. (2003), em Triunfo (46,7 m²), e Moura (1997) em Jataúba (49,6 m²).

Quando comparado com a pesquisa realizada por de Pinto et al. (2012) fica evidente o quanto a estrutura da vegetação da Serra da Caiçara está preservada, já que o valor de área basal total dessa pesquisa foi de (50,72 m²) encontrado em um levantamento de 1.756 espécies, enquanto Pinto et al. (2012) encontraram (62,08 m²) em um levantamento de 4.550 espécies. O fato dos elevados valores referentes às áreas basais totais só ter tido ocorrência em Brejos de Altitude no Estado de Pernambuco, torna essa fato inédito para o Estado de Alagoas, evidenciando que a área encontra-se preservada e que a Serra da Caiçara é um Brejo de Altitude.

Os maiores resultados para as variáveis Valor de Importância (VI) e Valor de Cobertura (VC) correspondeu às espécies *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) (VI=62,54; VC=75,49), *Syagrus coronata* (Ouricuri) (VI=43,52; VC=52,34), *Manihot glaziovii* (Maniçoba) (VI=18,18; VC=29,42) e *Bauhinia cheilantha* (Mororó) (VI=13,04; VC=19,02), tendo sido as espécies que se destacaram nos demais parâmetros avaliados.

Ribeiro et al. (2013) avaliando uma área de Caatinga em Assaré, Semiárido Cearense também encontraram *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) como uma das espécies

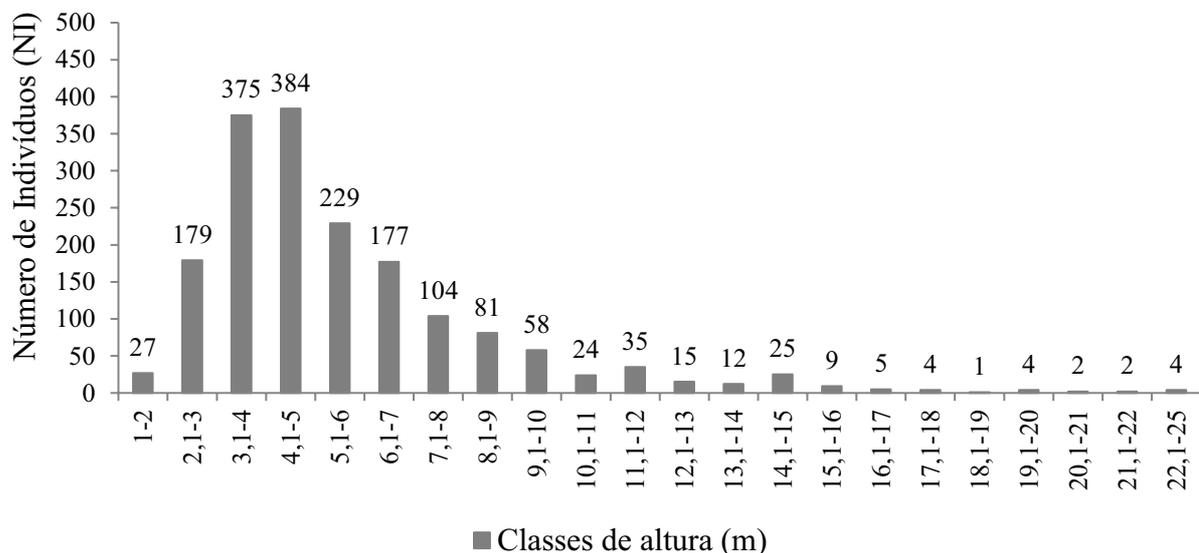
que apresentaram maiores valores de VI, o que se deve ao fato da espécie também ter apresentado os maiores valores de densidade, dominância e frequência relativa.

Serafim Filho (2014) avaliando a vegetação de Buíque, Semiárido Pernambucano, também constatou *Syagrus coronata* (Ouricuri) como uma das espécies que apresentaram maiores valores de VI e VC. Drumond (2007) afirma que essa espécie se desenvolve em solos com alta pedregosidade e também em áreas com presença de afloramentos rochosos. Essas características do ambiente e da espécie também podem ser observada na Serra da Caiçara, onde nos grandes afloramentos rochosos somente algumas espécies, incluindo a *Syagrus coronata* (Ouricuri) consegue se desenvolver.

4.1.3. Classes de altura e diâmetro das espécies amostradas

Analisando-se as espécies amostradas na área de Caatinga da Serra da Caiçara, Maravilha, constatou-se que as classes de altura variou de 1 a 25 m, de modo que a maioria das espécies encontrou-se na classe de $1 \geq h 7$, sendo 1.371 indivíduos correspondendo a 78,08% dos indivíduos amostrados (Gráfico 2).

Gráfico 2-Distribuição em classes de altura das espécies amostradas na área de Caatinga



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

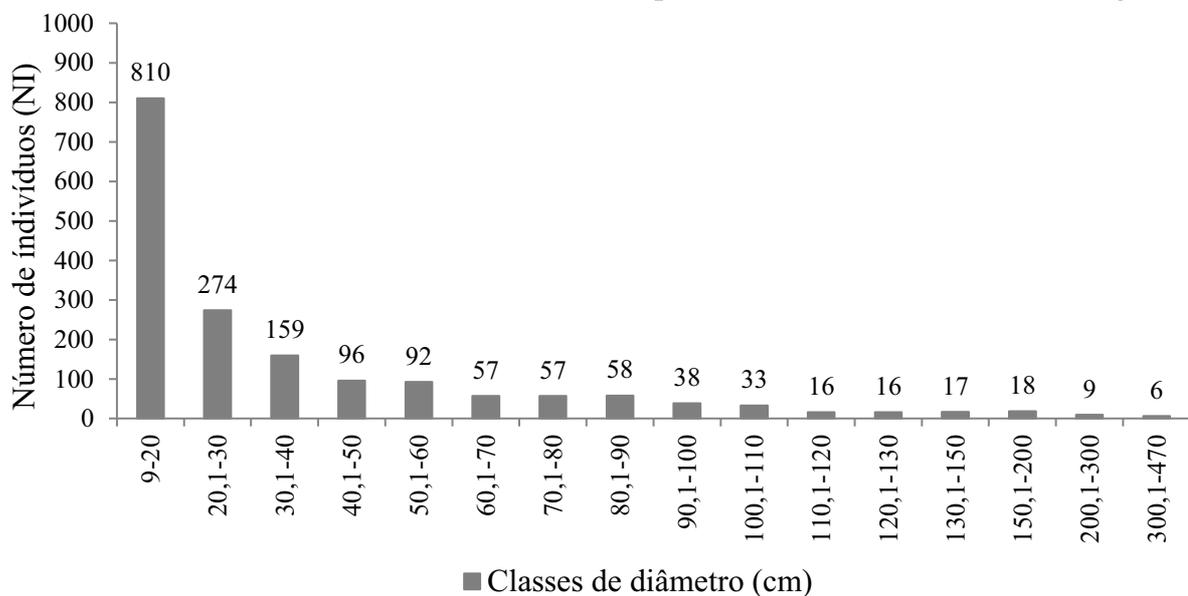
Os indivíduos mais altos foram encontrados entre as classes $22,1 \geq h 25$ (4 ind.), sendo as espécies *Connarus cymosus* (Cipó pau) e *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) as que apresentaram as maiores alturas. Rodal et al. (2008) em estudo realizado em áreas de

Caatinga lenhosa nos municípios de Custódia e Floresta, Semiárido Pernambucano, encontraram classes de altura semelhantes com as encontradas em Maravilha, sendo elas de 1 a 18 m. Sanquetta et al. (2015) avaliando uma área de Caatinga no Semiárido Baiano, também encontraram a espécie *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) como sendo a espécie com a maior altura média da amostra.

Sampaio et al. (2010) mencionam que a maior parte das espécies da Caatinga apresentam porte de altura limitado, devido as condições menos favoráveis do ambiente e ao processo de antropização e por isso atingem alturas máximas de 10 m, tendo sido observado o oposto, na Serra da Caiçara, onde foram registradas espécies com altura superior a 10 m, atingindo até a classe de 22,1 a 25 m.

Com relação as classes de diâmetro a predominância dos indivíduos foi verificada entre as classes de diâmetro entre $9 \leq d < 40$. Foram encontrados 810 (ind.) na classe $9 < d < 20$ correspondendo a 46,13%. Na classe $20,1 < d < 30$, foram registrados 274 (ind.), $30,1 < d < 40$, foram contabilizados 159 (ind.). A maior classe de diâmetro foi $300,1 < d < 470$ onde foram registrados 6 (ind.) representados pelas espécies *Syagrus coronata* (Ouricuri), *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) e *Parapiptadenia zehntneri* (Angico manjola) (Gráfico 3).

Gráfico 3-Distribuição em classes de diâmetro das espécies amostradas na área de Caatinga



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Pinto et al. (2012) em pesquisa realizada em Brejo de Altitude no município de Pesqueira, Semiárido Pernambucano registraram classes de diâmetro inferiores as encontradas nessa pesquisa, variaram de 9 a 71 cm. Nascimento e Rodal (2008) em estudo realizado em

um Brejo de Altitude no município de Brejo de Madre de Deus, Semiárido Pernambucano, também encontraram valores baixos de classes de diâmetros, onde a maioria dos indivíduos amostrados pertenceu as classes de 4 a 10 cm, atribuído ao fato da área está passando por um processo de estratificação da vegetação.

Observou-se que houve uma redução no número de indivíduos, das menores classes para as maiores classes diamétricas, apresentando uma curva de distribuição no formato de J-invertido (Gráfico 3). Moro (2013) afirma ser uma característica de florestas em desenvolvimento, seguindo para estágios mais avançados, onde os maiores indivíduos encontram-se distribuídos nas menores classes de diâmetro.

4.1.4. Índice de diversidade de Shannon-Weaver (H')

A heterogeneidade florística apresentada pelo índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') para a Serra da Caiçara foi de ($H'=2,80$). Cordeiro (2011) avaliando duas Serras no Semiárido Paraibano encontrou índices de diversidade inferiores, sendo ($H'=1,99$) para a Serra da Fontainha e ($H'=2,76$) para a Serra Bonita. Oliveira et al. (2009) também avaliando ambientes de Serra no Semiárido Paraibano encontraram diversidade inferiores, com ($H'=2,65$) para a Serra de Bodopitá, ($H'=2,35$) para a Serra do Monte e ($H'=2,59$) para a Serra Carnoió.

O valor obtido na Serra da Caiçara também foi superior aos índices de diversidade encontrados em outros ambiente de Caatinga como os encontrado por Fônseca et al. (2016) no município de Monteiro, Semiárido Paraibano ($H'=1,92$), Sabino et al. (2016) em Patos, no Semiárido Paraibano ($H'=1,92$). Alves Junior et al. (2013) em Floresta, Semiárido Pernambucano ($H'=1,91$), Barbosa et al. (2012) em Arcoverde, Semiárido Pernambucano ($H'=2,05$), e Santos e Santos (2012) em Pedra Mole, Semiárido Sergipano ($H'=2,05$).

4.1.5. Índice de agregação ou Índice de MacGuinnes (IGA)

A análise da distribuição espacial dos indivíduos das espécies encontradas no levantamento fitossociológico realizado na Serra da Caiçara, mediante estimativa dos índices de agregação de MacGuinnes (IGA) mostrou que as espécies que apresentam características de agregação são as que apresentaram ($IGA_i > 2$) destacando-se *Bauhinia cheilantha* (Mororó), *Cordia trichotoma* (Frei Jorge), *Mimosa cf. malacocentra* (Rasga beijo), *Randia*

armata (Espinho de cruz branco), *Xylosma* sp. (Espinho de cruz roxo), Pau de rocha tipo 4 e Pau de rocha tipo 10 (Tabela 4).

Silva e Oliveira (2015) em estudo realizado em duas áreas de Caatinga do município de Canindé do São Francisco, Semiárido Sergipano, também observaram que a espécie *Bauhinia cheilantha* (Mororó) apresentou distribuição espacial agregada.

Segundo Machado Filho (2011) entre frestas das rochas há disposição de sedimento proveniente do intemperismo físico, químico e biológico, que favorece a colonização de uma variedade de táxons, formando agrupamentos de tamanhos variados e composição florística particular. Como exemplo há as duas espécies Pau de rocha tipo 4 e Pau de rocha tipo 10 que apresentaram distribuição restrita nas áreas com afloramentos rochosos (Tabela 4).

Tabela 4- Classificação do padrão de distribuição das espécies, segundo o Índice de MacGuinnes (IGA)

Espécies	Nome popular	IGA	Classificação IGA
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Angico de caroço	1,39	Tendência ao agrupamento
<i>Manihot glaziovii</i>	Maniçoba	1,81	Tendência ao agrupamento
<i>Syagrus coronata</i>	Ouricuri	1,50	Tendência ao agrupamento
<i>Bauhinia cheilantha</i>	Mororó	3,27	Agregada
<i>Laetia apetala</i>	Pau piranha	1,87	Tendência ao agrupamento
<i>Cordia trichotoma</i>	Frei Jorge	2,35	Agregada
<i>Mimosa hexandra</i>	Espinheiro branco	1,34	Tendência ao agrupamento
<i>Jatropha mollissima</i>	Pinhão bravo	1,30	Tendência ao agrupamento
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	1,14	Tendência ao agrupamento
<i>Mimosa cf. malacocentra</i>	Rasga beijo	2,39	Agregada
<i>Capparis flexuosa</i>	Feijão bravo	1,21	Tendência ao agrupamento
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Aroeira	1,01	Tendência ao agrupamento
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Pau d' arco	1,79	Tendência ao agrupamento
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Facheiro	1,29	Tendência ao agrupamento
<i>Randia armata</i>	Espinho de cruz branco	3,72	Agregada
<i>Senna obtusifolia</i>	Fedegoso	1,59	Tendência ao agrupamento
<i>Acacia bahienses</i>	Espinheiro vermelho	0,96	Uniforme
<i>Celtis iguanea</i>	Juá de bode	1,38	Tendência ao agrupamento
<i>Parapiptadenia zehntneri</i>	Angico manjola	1,10	Tendência ao agrupamento
<i>Himatanthus drasticus</i>	Pau de leite	0,98	Uniforme
<i>Xylosma</i> sp.	Espinho de cruz roxo	3,96	Agregada
<i>Connarus cymosus</i>	Cipó pau	1,31	Tendência ao agrupamento
<i>Pilosocereus gounellei</i>	Xique-xique	1,48	Tendência ao agrupamento
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Juazeiro	0,99	Uniforme
<i>Amburana cearences</i>	Imburana de cheiro	0,99	Uniforme
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Pau caixão	0,99	Uniforme
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Barauna	0,99	Uniforme

<i>Erythroxylum revolutum</i>	Rama branca	0,99	Uniforme
<i>Psidium araca</i>	Araçá	0,99	Uniforme
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Quixabeira	0,99	Uniforme
<i>Caesalpinia ferrea</i>	Pau ferro	0,99	Uniforme
<i>Tacinga Palmadora</i>	Quipá	0,99	Uniforme
-	Cipó da caatinga	1,99	Tendência ao agrupamento
-	Árvore tipo rama	0,99	Uniforme
-	Parente do araçá	1,92	Tendência ao agrupamento
-	Parente da barriguda	0,99	Uniforme
-	Parente da burra leiteira	0,96	Uniforme
-	Parente da goiabeira	0,99	Uniforme
-	Parente da jurubeba	0,99	Uniforme
-	Parente do mulungú e barriguda	0,99	Uniforme
-	Parente da salgueiro	0,98	Uniforme
-	Pau de coqueiro	0,99	Uniforme
-	Pau de rocha tipo 1	1,38	Tendência ao agrupamento
-	Pau de rocha tipo 2	1,56	Tendência ao agrupamento
-	Pau de rocha tipo 3	1,75	Tendência ao agrupamento
-	Pau de rocha tipo 4	6,61	Agregada
-	Pau de rocha tipo 5	0,99	Uniforme
-	Pau de rocha tipo 6	0,98	Uniforme
-	Pau de rocha tipo 7	1,80	Tendência ao agrupamento
-	Pau de rocha tipo 8	1,48	Tendência ao agrupamento
-	Pau de rocha tipo 9	0,99	Uniforme
-	Pau de rocha tipo 10	3,98	Agregada
-	Pau de rocha tipo 11	0,99	Uniforme
-	Pau de rocha tipo 12	0,99	Uniforme
-	Não identificado	0,99	Uniforme

Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

4.1.6. Potencial de usos das espécies da Caatinga

As espécies identificadas na área experimental foram classificadas de acordo com os seguintes tipos de usos: Medicinal (A), Madeira (B), Alimento (C), Combustível (lenha e carvão) (E), Forragem (F), Doméstico (G), Ornamental (H) e Outros (O). Das 32 espécies já identificadas 26 apresentaram pelo menos um tipo de uso, sendo que o principal potencial das espécies identificadas foi o uso Medicinal (A), seguido de Madeira (B) e Forragem (F). Das 23 espécies não identificadas 16 apresentam potencial para uso de Madeira (B) e Combustível (E) (Tabela 5).

A espécie *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço) foi a que apresentou o maior número de indivíduos (335). Weber et al. (2011) avaliaram o potencial medicinal dessa espécie e descobriram mediante análises químicas grande potencial anti-inflamatório e antioxidante, podendo ser utilizada todas as partes da planta.

Tabela 5-Tipos de usos das espécies, partes da planta utilizada e hábito das espécies amostradas no levantamento fitossociológico

Família/Espécie	Hábito	Usos	Parte da planta utilizada
ANACARDIACEAE			
<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Árvore	A B O	Caule, folha, flor, semente
<i>Schinopsis brasiliensis</i>	Árvore	A B E	Caule, folha
APOCYNACEAE			
<i>Himatanthus drasticus</i>	Árvore	A	Caule
ARECACEAE			
<i>Syagrus coronata</i>	Árvore	C O	Fruto, folha
BIGNONIACEAE			
<i>Handroanthus impetiginosus</i>	Árvore	A B E	Caule, folha
BORAGINACEAE			
<i>Cordia trichotoma</i>	Árvore	B E	Caule
CACTACEAE			
<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Arbusto	A F	Caule, folha
<i>Cereus jamacaru</i>	Arbusto	A F	Caule, folha, fruto
<i>Tacinga Palmadora</i>	Arbusto	A F	Caule, folha
<i>Pilosocereus gounellei</i>	Arbusto	A F	Caule, folha
CANABCEAE			
<i>Celtis iguanea</i>	Árvore	F	Folha
CONNARACEAE			
<i>Connarus cymosus</i>	Arbusto	-	-
CAPPARACEAE			
<i>Capparis flexuosa</i>	Árvore	A F	Caule, folha, fruto
ERYTHROXYLACEAE			
<i>Erythroxylum revolutum Mart.</i>	Arbusto	-	-
EUPHORBIACEAE			
<i>Jatropha mollissima</i>	Árvore	A	Caule, folha, semente
<i>Manihot glaziovii</i>	Arbusto	F	Caule e folha
FABACEAE			
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Árvore	A B G	Caule, folha, semente, raiz
<i>Parapiptadenia zehntneri</i>	Árvore	A B	Caule
<i>Senna obtusifolia</i>	Arbusto	A	Raiz
<i>Amburana cearenses</i>	Árvore	A B	Caule
<i>Bauhinia cheilantha</i>	Árvore	A B	Caule, folha
<i>Caesalpinia ferrea</i>	Árvore	A E	Caule
<i>Mimosa cf. malacocentra</i>	Arbusto	A B	Caule e folha

FLACOURTIACEAE			
<i>Xylosma</i> sp.	Arbusto	-	-
MIMOSACEAE			
<i>Mimosa hexandra</i> Micheli	Árvore	B E G	Caule
<i>Acacia bahienses</i> Benth.	Arbusto	-	-
MYRTACEAE			
<i>Psidium araca</i>	Árvore	C F	Fruto, folha
RHAMNACEAE			
<i>Ziziphus joazeiro</i>	Árvore	A B F	Caule, folha
RUBIACEAE			
<i>Randia armata</i>	Arbusto	-	-
POLYGONACEAE			
<i>Ruprechtia laxiflora</i>	Árvore	B	Caule
SALICACEAE			
<i>Laetia apetala</i>	Árvore	A B F	Caule, folha
SAPOTACEAE			
<i>Sideroxylon obtusifolium</i>	Arbusto	A	Fruto
NÃO IDENTIFICADO			
Cipó da caatinga	Arbusto	-	-
Árvore tipo rama	Arbusto	-	-
Parente do araçá	Árvore	-	-
Parente da barriguda	Árvore	B E	Caule
Parente da burra leiteira	Árvore	B E	Caule
Parente da goiabeira	Árvore	-	-
Parente da jurubeba	Arbusto	-	-
Parente do mulungú e barriguda	Árvore	B E	Caule
Parente da salgueiro	Árvore	B E	Caule
Pau de coqueiro	Arbusto	-	-
Pau de rocha tipo 1	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 2	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 3	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 4	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 5	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 6	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 7	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 8	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 9	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 10	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 11	Árvore	B E	Caule
Pau de rocha tipo 12	Árvore	B E	Caule
Não identificado	Árvore	-	-

Categorias de uso: Medicinal (A), Madeira (B), Alimento (C), Combustível (lenha e carvão) (E), Forragem (F), Doméstico (G), Ornamental (H) e Outros (O).

Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Além da importância ambiental, as espécies vegetais da Caatinga também exercem potencial econômico para a população do Semiárido. Queiroz (2009) destaca que muitas dessas plantas fornecem recursos básicos como alimentação, remédios, forragem para os mais variados tipos de rebanhos, madeira para construções, dentre outros usos.

Lucena et al. (2012) afirmam que as pesquisas demonstram potencialidades dos padrões de uso da vegetação do Semiárido e a importante contribuição das espécies nativas para atender as necessidades das populações locais, sendo indispensável para o desenvolvimento, técnicas de manejo e conservação. Albuquerque et al. (2011) destacam que etnobotânica possibilita a análise da sustentabilidade no uso dos recursos locais através da avaliação das práticas terapêuticas tradicionais e estratégias para conservação.

Ribeiro et al. (2013) mencionam que a população do Semiárido utilizam as plantas da Caatinga ou parte delas, sendo que 51,6% tem seus usos vinculados a cascas e entrecascas, 21,6% utilizam as folhas, 6,7% fazem uso de raízes e 19,9% utilizam frutos, flores, raiz-tubérculo, sementes e resina. Oliveira et al. (2007) observaram que a parte mais utilizada da planta é a casca e entrecasca do caule para a comercialização.

Silva et al. (2003) mencionam que Alagoas é o Estado do Nordeste brasileiro que menos utiliza os recursos das espécies da Caatinga na geração de renda. A utilização de frutos, fibras, óleos e cascas não é feito, já o uso de madeira na produção de carvão e estacas é intenso, notadamente nos Estados de Alagoas e Sergipe são os que se destacam pelo desmatamento de áreas de vegetação nativa para substituição por áreas de pastos e agricultura.

Algumas espécies se apresentam muito potencial para as famílias residentes na Serra da Caiçara, principalmente as espécies forrageiras, que pode se tornar uma alternativa para a alimentação animal no período de estiagem, além das demais espécies, onde pode ser realizado um manejo de adequado, evitando a degradação da vegetação da Caatinga.

4.2. Levantamento dos grupos taxonômicos da fauna edáfica

4.2.1. Macrofauna edáfica

A análise da abundância e riqueza dos indivíduos da macrofauna do solo mostrou variações ao longo do experimento. Nas 20 parcelas selecionadas foram coletados 7.328 indivíduos, distribuídos em 23 grupos taxonômicos (Tabela 6). Cordeiro et al. (2009) estudando a Serra da Taquara, em região de Brejo de Altitude em Pernambuco, verificaram 5

grupos taxonômicos e Alves et al. (2005) pesquisando em um Brejo de Altitude, em Areia na Paraíba registraram 6 grupos taxonômicos.

Em ambientes de serra, de outras regiões geográficas do país, foram constatados 10 grupos taxonômicos em pesquisa realizada por Bianchini et al. (2011) na Serra da Mantiqueira, em Minas Gerais e por Maluche et al. (2005) que encontraram 18 grupos taxonômicos em área de Serra, em Santa Catarina.

Estudo realizado por Souza (2014) que detectou variação na riqueza para áreas de Caatinga preservada, em duas áreas de Caatinga nos municípios de Olho D'Água do Casado com 23 grupos taxonômicos e Delmiro Gouveia com 21 grupos taxonômicos. Gomes (2014) também avaliando uma área de Caatinga em uma topossequência durante o período de um ano, no município de Delmiro Gouveia, Semiárido Alagoano, encontrou uma riqueza de 21 grupos taxonômicos e abundância de 3.738 indivíduos.

Melo et al. (2015) avaliando a macrofauna do solo em área de Caatinga preservada em Santana do Ipanema, Semiárido Alagoano registraram 8 grupos taxonômicos. Santos (2014) em Olho D'Água do Casado e Delmiro Gouveia, Sertão Alagoano detectaram 18 grupos taxonômicos, valor inferior ao encontrado nesta pesquisa. Medeiros et al. (2016) avaliando quatro áreas sob vegetação de Caatinga no Semiárido Paraibano, durante o período de um ano detectaram riqueza de 11 grupos taxonômicos. Almeida et al. (2015) também em área com vegetação de Caatinga preservada, em Barra Santa Rosa, Semiárido Paraibano detectaram riqueza de 18 grupos taxonômicos. Em Upanema Semiárido Potiguar, Cruz (2014) registrou 6 grupos taxonômicos em área de Caatinga preservada.

É importante destacar que todas as pesquisas realizadas em ambientes do Semiárido Alagoano, considerando-se também as áreas de Serra, apresentaram riqueza e abundância inferiores aos encontrados na Serra da Caiçara, em Maravilha, ficando evidente a importância que essa área representa para a biodiversidade do Estado de Alagoas.

Destacaram-se com maior percentual de ocorrência o grupo Hymenoptera (83,84%) (Tabela 4). Outros grupos como Araneae (3,85%), Acarina (3,29%) Coleoptera (2,50%) e Archaeognatha (1,72%) também foram registrados (Figura 15). Siqueira (2015) detectou o grupo Hymenoptera como o mais abundante, independente do período chuvoso ou de estiagem. Nascimento et al. (2013) estudando o Semiárido de Pernambuco e Araujo et al. (2012) em pesquisa realizada na região Semiárida da Paraíba verificaram Hymenoptera como mais abundante, explicado pela facilidade de adaptação desse grupo às condições microclimáticas desta região.

Spolidoro (2009) menciona que o grupo Hymenoptera é considerado bioindicador ambiental e seu aparecimento está ligado a complexidade do habitat, a estrutura física, quantidade de serapilheira e a disponibilidade de alimentos. Esse grupo também é influenciado pelas condições microclimáticas como umidade, temperatura e insolação, o que pode definir a distribuição heterogênea desse grupo no solo (SANTOS et al., 2006).

Os grupos raros foram Mantodeae, Neuroptera, Odonata, Opiliones representando 0,01% (Tabela 6) e de modo geral todos os organismos da macrofauna edáfica apresentam função ecológica no ambiente onde está inserido.

O grupo Araneae apresentou elevada frequência Brito et al. (2016) destacam esse grupo como predadores na cadeia trófica, atuando no controle biológico de pragas nos ecossistemas.

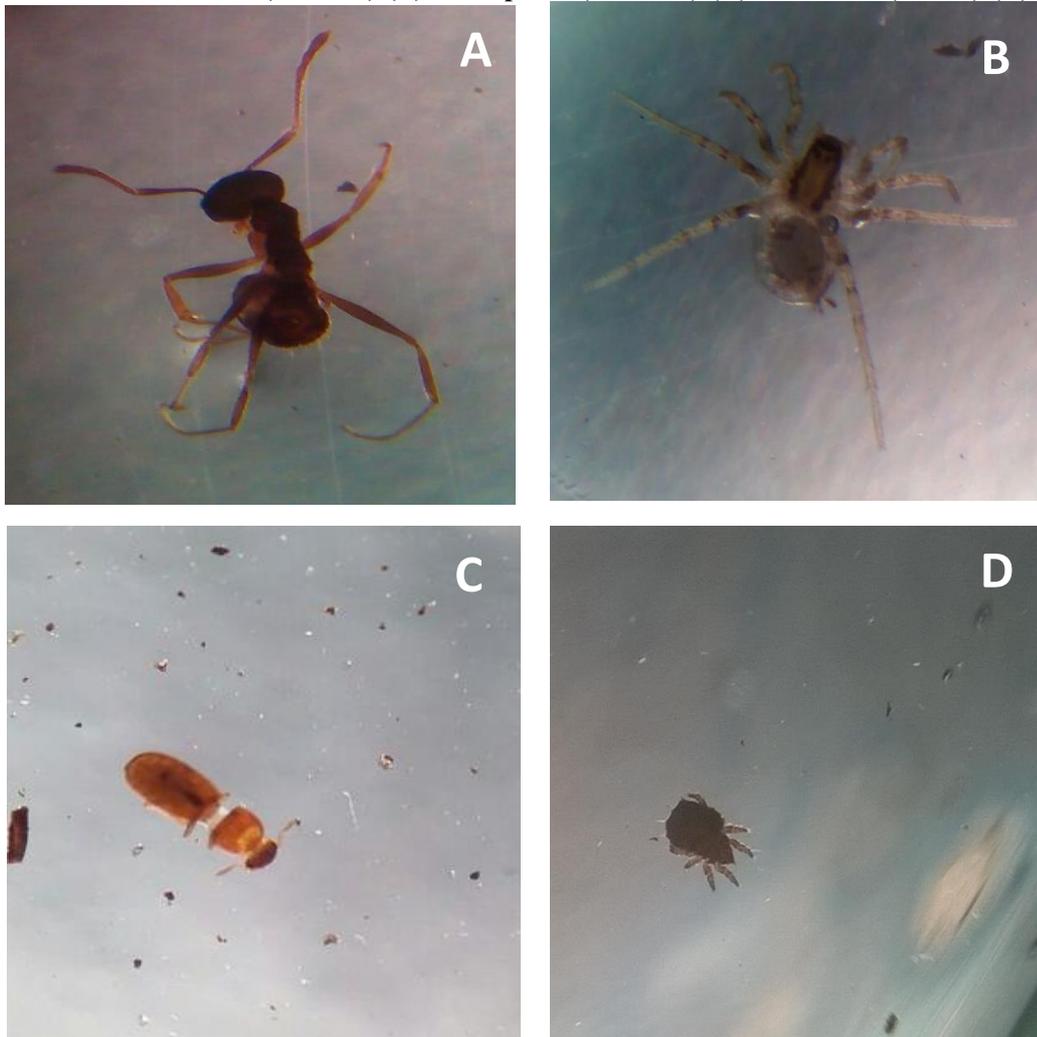
O grupo Coleoptera também apresentou elevada frequência e desempenha vários benefícios ao ambiente onde está inserido, pois eles são agentes polinizadores, atuam no controle de pragas e na decomposição da matéria orgânica, se mostra sensível às mudanças abióticas, principalmente a fragmentação da vegetação (PETRONI, 2008). Para Garlet et al. (2015) quanto maior a heterogeneidade da vegetação, melhor será o desenvolvimento deste grupo taxonômico.

Tabela 6-Grupos da macrofauna edáfica, número de indivíduos e percentual durante o período de fevereiro à dezembro de 2016

Grupo Taxonômico	Nome Popular	Fevereiro		Abril		Junho		Agosto		Outubro		Dezembro		Ano	
		NI	%	NI	%	NI	%	NI	%	NI	%	NI	%	NI	%
Acarina	Ácaro	57	2,36	49	3,97	79	9,71	29	3,99	20	1,18	7	1,57	241	3,29
Araneae	Aranha	63	2,61	55	4,46	53	6,51	29	3,99	35	2,07	47	10,51	282	3,85
Blattodea	Barata	7	0,29	4	0,32	-	-	1	0,14	3	0,18	-	-	15	0,20
Chilopoda	Centopéia, Lacaia	3	0,12	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,22	4	0,05
Coleoptera	Besouro, Broca	73	3,02	43	3,49	38	4,67	17	2,34	7	0,41	5	1,12	183	2,50
Diplopoda	Embuá, Piolho de cobra	-	-	3	0,24	5	0,61	1	0,14	-	-	-	-	9	0,12
Embioptera	Embioptera	3	0,12	-	-	-	-	1	0,14	-	-	-	-	4	0,05
Hemiptera	Percevejo, Barbeiro	13	0,54	6	0,49	10	1,23	7	0,96	1	0,06	1	0,22	38	0,52
Hymenoptera	Formiga, Abelha, Vespa	2.094	86,74	928	75,26	525	64,50	613	84,32	1.607	94,92	377	84,34	6.144	83,84
Isopoda	Tatuzinho	-	-	-	-	2	0,25	1	0,14	-	-	-	-	3	0,04
Isoptera	Cupim	28	1,16	28	2,27	22	2,70	1	0,14	-	-	4	0,89	83	1,13
Larva de Diptera	L. de Mosquito	5	0,21	25	2,03	18	2,21	2	0,28	1	0,06	-	-	51	0,70
Larva de Lepidoptera	L. de Borboleta	5	0,21	-	-	2	0,25	1	0,14	-	-	-	-	8	0,11
Mantodea	-	-	-	-	-	1	0,12	-	-	-	-	-	-	1	0,01
Neuroptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,06	-	-	1	0,01
Odonata	Libélula	-	-	1	0,08	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,01
Opiliones	Opilião	-	-	-	-	1	0,12	-	-	-	-	-	-	1	0,01
Orthoptera	Garfanhoto, Grilo	19	0,79	32	2,60	4	0,49	5	0,69	10	0,59	2	0,45	72	0,98
Pseudoscorpiones	Pseudoescorpião	7	0,29	3	0,24	2	0,25	1	0,14	5	0,30	1	0,22	19	0,26
Psocoptera	Psocoptera	5	0,21	-	-	1	0,12	-	-	-	-	2	0,45	8	0,11
Thysanoptera	Tripes	1	0,04	-	-	31	3,81	1	0,14	-	-	-	-	33	0,45
Thysanura	Traça	31	1,28	56	4,54	20	2,46	17	2,34	2	0,12	-	-	126	1,72
Zoraptera	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,06	-	-	1	0,01
Total	23	2.414	100	1.233	100	814	100	727	100	1.693	100	447	100	7.328	100

Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Figura 16-Organismos da macrofauna edáfica encontrados nas amostras de solo da área experimental, com destaque para Hymenoptera (Formiga) (A), Araneae (Aranha) (B) Coleoptera (Besouro) (C) e Acarina (Ácaro) (D).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Os grupos mais abundantes apresentaram frequência absoluta (FA = 100%), registrado nas 20 parcelas amostrais, destacaram-se Hymenoptera, Araneae, Acarina e Archaeognatha e Coleoptera (Tabela 7).

Leal et al. (2003) analisando o grupo Hymenoptera em distintas áreas sob vegetação de Caatinga como Tabuleiros, Ravinas, Cânions e Serras, no município de Piranhas, Alagoas e Canindé do São Francisco, Sergipe verificaram baixa riqueza de indivíduos do grupo Hymenoptera nas áreas de Serra, em relação as outras áreas, pelo fato de apresentarem solos rasos e baixa densidade e riqueza de plantas. Alves (2011) também em pesquisa realizada na Serra de Bodocongó, em Caturité Semiárido Paraibano encontrou relação entre a presença de vegetação e ocorrência do grupo Hymenoptera, já que a vegetação da Caatinga é importante

na produção da serapilheira, fornecendo alimento e melhores condições para os organismos da fauna do solo.

Na Serra da Caiçara, destacou-se alta abundância de indivíduos do grupo Hymenoptera, atribuída a vegetação de Caatinga que neste local da pesquisa é preservada, favorecendo a sobrevivência desses indivíduos. Rosa et al. (2015) afirmam que a intensidade de uso do solo, bem como o tipo de cobertura vegetal, constituem fatores determinantes sobre a biodiversidade e abundância das comunidades de macroinvertebrados terrestres.

Tabela 7-Número de indivíduos (NI), Número de parcelas de ocorrência (NP), Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) dos grupos da macrofauna edáfica amostrados durante o período de fevereiro a dezembro de 2016

Grupos Taxonômicos	Nome Popular	NI	NP	FA	FR
Acarina	Ácaro	241	20	100,00	9,5
Araneae	Aranha	282	20	100,00	9,5
Blattodea	Barata	15	10	50,00	4,8
Chilopoda	Centopéia, Lacreia	4	4	20,00	1,9
Coleoptera	Besouro, Broca	183	20	100,00	9,5
Diplopoda	Embuá	9	5	25,00	2,4
Embioptera	Embioptera	4	3	15,00	1,4
Hemiptera	Percevejo, Barbeiro	38	15	75,00	7,1
Hymenoptera	Formiga, Abelha, Vespa	6.144	20	100,00	9,5
Isopoda	Tatuzinho	3	3	15,00	1,4
Isoptera	Cupim	83	11	55,00	5,2
Larva de Diptera	L. de Mosquito	51	11	55,00	5,2
Larva de Lepidoptera	L. de Borboleta	8	8	40,00	3,8
Mantodea	-	1	1	5,00	0,5
Neuroptera	-	1	1	5,00	0,5
Odonata	Libélula	1	1	5,00	0,5
Opiliones	Opilião	1	1	5,00	0,5
Orthoptera	Garfanhoto, Grilo	72	16	80,00	7,6
Pseudoscorpiones	Pseudoescorpião	19	12	60,00	5,7
Psocoptera	Psocoptera	8	4	20,00	1,9
Thysanoptera	Tripes	33	3	15,00	1,4
Thysanura	Traça	126	20	100,00	9,5
Zoraptera	-	1	1	5,00	0,5
Total	23	7328	20	1.050	100

Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Com relação à Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) observou-se que os grupos Hymenoptera, Araneae, Acarina, Archaeognatha e Coleoptera detiveram os valores mais expressivos (FA= 100%; FR= 9,5%). O grupo Orthoptera (FA= 80%; FR=7,6%) e Hemiptera (FA= 75%; FR= 7,1%) também se destacaram pelos elevados valores.

Os grupos mais raros, com apenas um indivíduo durante o período do experimento, são: Mantodea, Neuroptera, Odonata, Opiliones e Zoraptera que apresentaram a menor Frequência Absoluta e Relativa (FA= 5%; FR= 0,5%). Souto et al. (2008) mencionam que a baixa ocorrência desses grupos não limita, seu papel na ciclagem de nutrientes, já que todos tem sua importância no ambiente.

4.2.1.1. Índices de diversidade e uniformidade da macrofauna edáfica

Pela análise de diversidade e uniformidade constatou-se o domínio do grupo Hymenoptera pelos menores valores dos índices de Shannon e Pielou, indicando a expressividade deste grupo dentre os demais, com o índice de Shannon ($H = 0,08$), confirmado pelo índice de Pielou ($e = 0,02$) (Gráficos 4A e 4B). Santos (2014) e Montenegro et al. (2010) também encontraram menores valores do índice de Shannon (H) e Pielou (e) para o grupo Hymenoptera, em pesquisa realizada em vegetação de Caatinga no Semiárido Paraibano.

Os grupos que se destacaram em relação à diversidade e uniformidade foram: Araneae ($H = 1,41$; $e = 0,58$), Acarina ($H = 1,48$; $e = 0,62$), Coleoptera ($H = 1,60$; $e = 0,71$) e Archaeognatha ($H = 1,76$; $e = 0,84$) (Tabela 8).

Os grupos raros foram Mantodea, Neuroptera, Odonata, Opiliones e Zoraptera, todos apresentaram valores elevados de diversidade e uniformidade em relação aos índices de Shannon e Pielou ($H = 3,86$), e exercem função importante sobre o ambiente, contribuindo para a decomposição da serapilheira e na teia trófica.

Gráfico 4-Índices de Shannon -H (A) e Pielou -e (B) para os grupos taxonômicos da macrofauna edáfica durante o período de fevereiro a dezembro de 2016

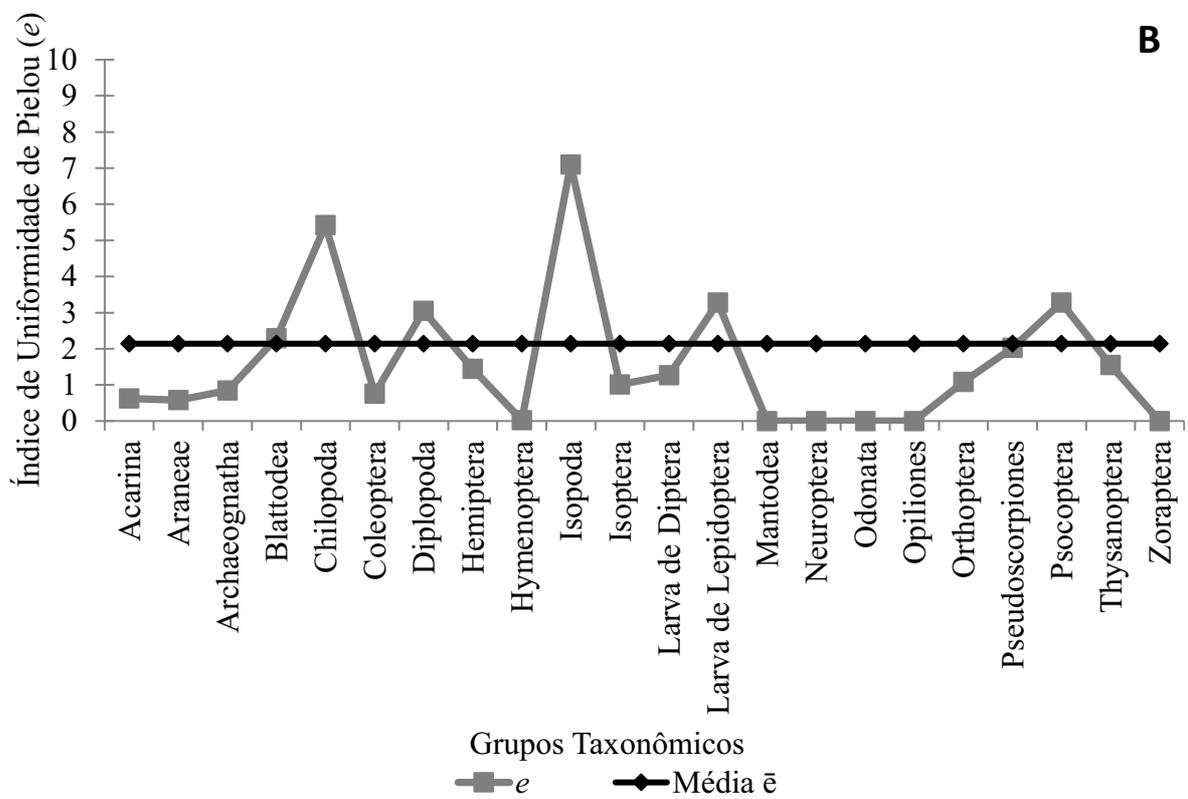
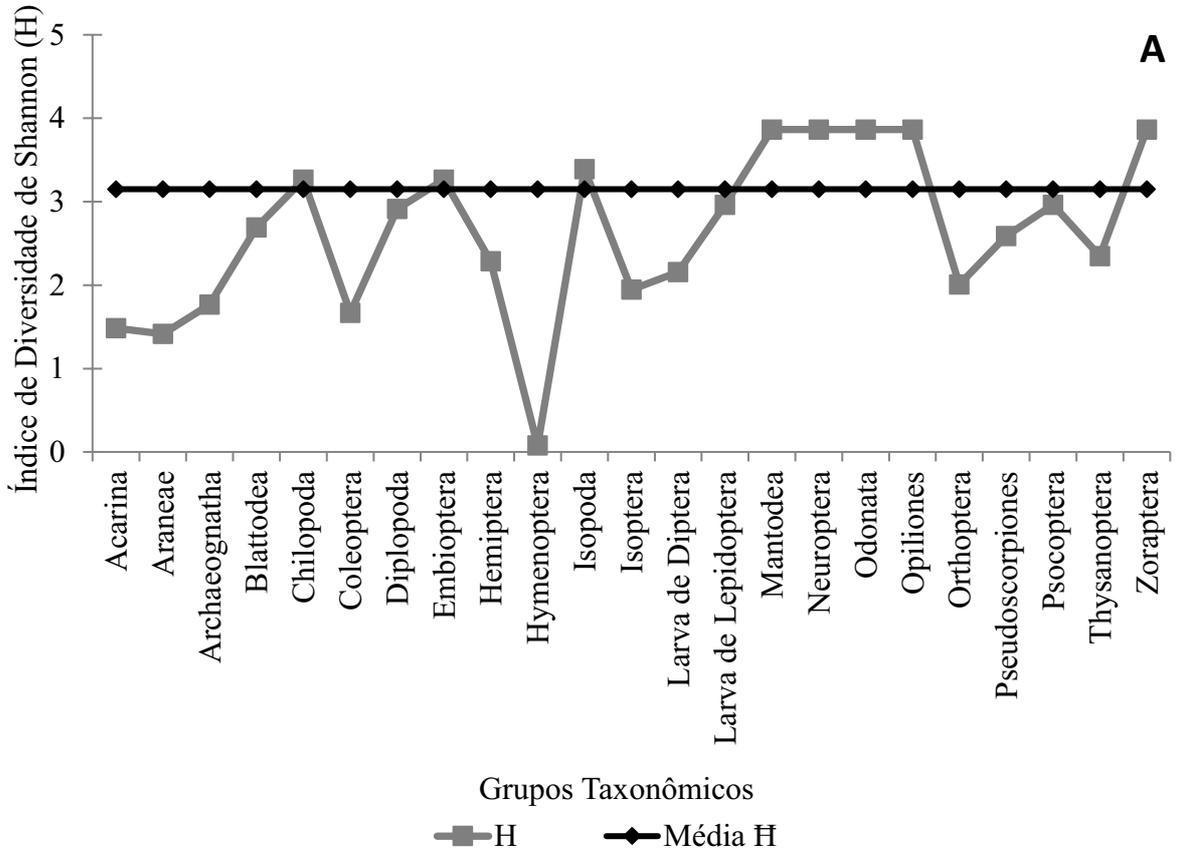


Tabela 8-Índices de Shannon (H) e Pielou (e) para os grupos taxonômicos da macrofauna edáfica no período de fevereiro a dezembro de 2016

Grupo Taxonômico	Fevereiro		Abril		Junho		Agosto		Outubro		Dezembro		Ano	
	H	e	H	e	H	e	H	e	H	e	H	e	H	e
Acarina	1,63	0,93	1,40	0,83	1,01	0,53	1,40	0,96	1,93	1,48	1,81	2,14	1,48	0,62
Araneae	1,58	0,90	1,35	0,80	1,19	0,63	1,40	0,96	1,68	1,29	0,98	1,16	1,41	0,58
Archaeognatha	1,89	1,08	1,34	0,79	1,61	0,85	1,63	1,12	2,93	2,25	-	-	1,76	0,84
Blattodea	2,54	1,45	2,49	1,47	-	-	2,86	1,96	2,75	2,11	-	-	2,69	2,29
Chilopoda	2,91	1,65	-	-	-	-	-	-	-	-	2,65	3,14	3,26	5,42
Coleoptera	1,52	0,87	1,46	0,86	1,45	0,76	1,63	1,12	2,38	1,83	1,95	2,31	1,60	0,71
Diplopoda	-	-	2,61	1,55	2,21	1,17	2,86	1,96	-	-	-	-	2,91	3,05
Embioptera	2,91	1,65	-	-	-	-	2,86	1,96	-	-	-	-	3,26	5,42
Hemiptera	2,27	1,29	2,31	1,37	1,91	1,01	2,02	1,38	3,23	2,48	2,65	3,14	2,29	1,45
Hymenoptera	0,06	0,04	0,12	0,07	0,19	0,10	0,07	0,05	0,02	0,02	0,07	0,09	0,08	0,02
Isopoda	-	-	-	-	2,61	1,38	2,86	1,96	-	-	-	-	3,39	7,10
Isoptera	1,94	1,10	1,64	0,97	1,57	0,83	2,86	1,96	-	-	2,05	2,42	1,95	1,01
Larva de Diptera	2,68	1,53	1,69	1,00	1,66	0,87	2,56	1,75	3,23	2,48	-	-	2,16	1,26
Larva de Lepidoptera	2,68	1,53	-	-	2,61	1,38	2,86	1,96	-	-	-	-	2,96	3,28
Mantodea	-	-	-	-	2,91	1,53	-	-	-	-	-	-	3,86	0,00
Neuroptera	-	-	-	-	-	-	-	-	3,23	2,48	-	-	3,86	0,00
Odonata	-	-	3,09	1,83	-	-	-	-	-	-	-	-	3,86	0,00
Opiliones	-	-	-	-	2,91	1,53	-	-	-	-	-	-	3,86	0,00
Orthoptera	2,10	1,20	1,59	0,94	2,31	1,22	2,16	1,48	2,23	1,71	2,35	2,78	2,01	1,08
Pseudoscorpiones	2,54	1,45	2,61	1,55	2,61	1,38	2,86	1,96	2,53	1,94	2,65	3,14	2,59	2,02
Psocoptera	2,68	1,53	-	-	2,91	1,53	-	-	-	-	2,35	2,78	2,96	3,28
Thysanoptera	3,38	1,93	-	-	1,42	0,75	2,86	1,96	-	-	-	-	2,35	1,55
Zoraptera	-	-	-	-	-	-	-	-	3,23	2,48	-	-	3,86	0,00

Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

4.2.1.2. Conteúdo de água do solo, temperatura do solo e precipitação pluvial relacionado com a riqueza e abundância da macrofauna edáfica

A variação do conteúdo de água do solo (CAS%), temperatura do solo (°C) e precipitação pluvial (mm) nos meses estudados influenciaram diretamente a abundância e a riqueza da macrofauna edáfica. Almeida (2010) menciona que a abundância dos organismos edáficos se alteram de acordo com as variações microclimáticas.

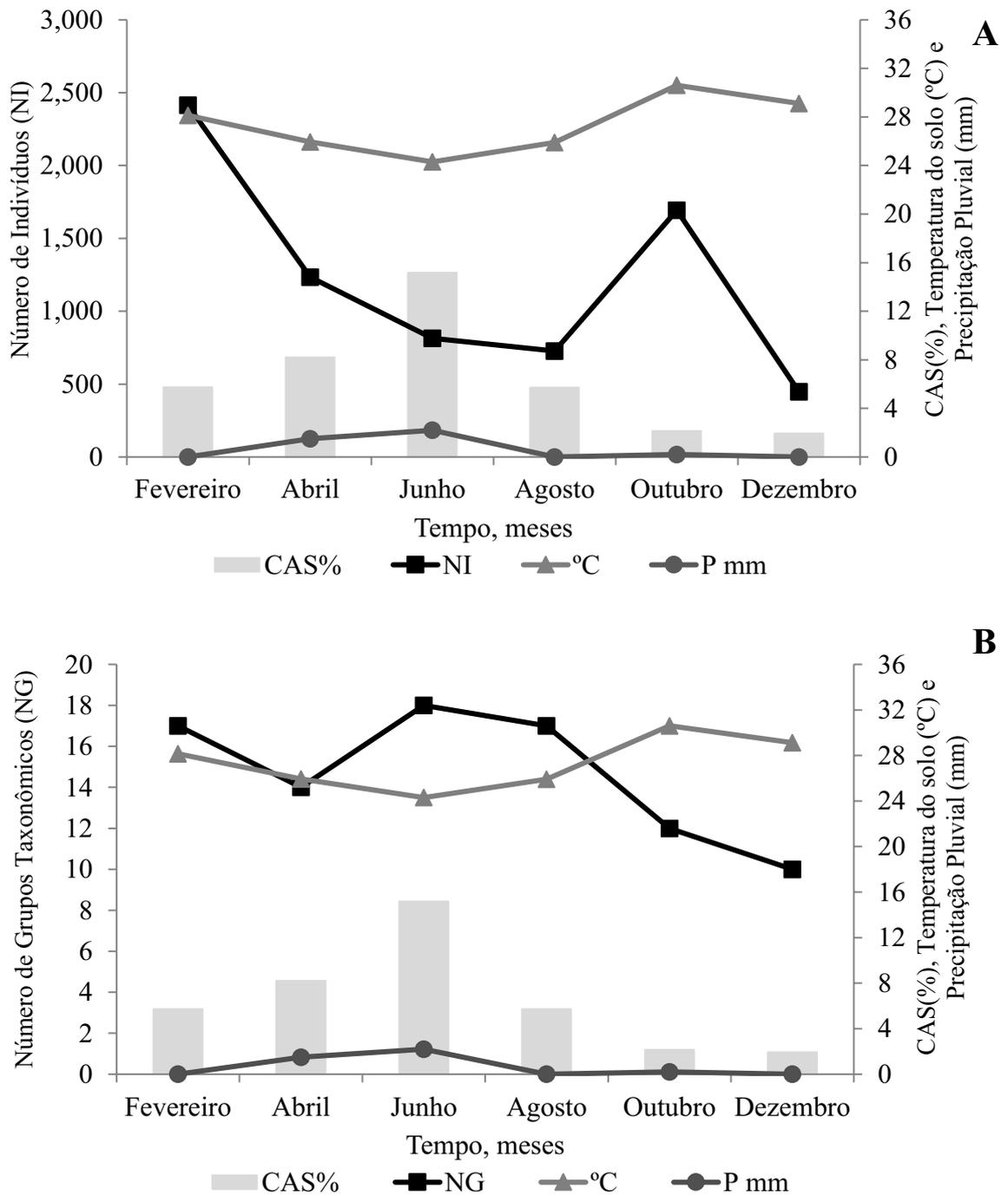
Os meses de fevereiro e outubro apresentaram o maior número de indivíduos durante o período do experimento. Nesses meses também altos valores de temperatura do solo e baixo conteúdo de água do solo, isso se deve a elevada abundância do grupo Hymenoptera durante esses meses, fevereiro (2.094) e outubro (1.607) pelo fato de estarem mais adaptados às condições microclimáticas locais (Gráfico 5A). Nunes et al. (2008) confirma que o grupo Hymenoptera é o mais abundante na Caatinga em situação de deficiência hídrica e apresenta-se mais resistentes às condições de manejo do solo.

Godim et al (2010) em área de Caatinga no Agreste da Paraíba, detectaram o grupo Hymenoptera como o mais abundante, independente do período seco ou chuvoso, se movimentando-se em seus ninhos no período de estiagem, em busca de alimento (BRUCHMAN et al., 2015). Para Gomes (2014) o elevado número de indivíduos deste grupo, está relacionado a sua resistência às altas temperaturas.

O mês de junho apresentou maior riqueza, totalizando 18 grupos taxonômicos, relacionado com o maior conteúdo de água do solo, menor temperatura do solo e maior precipitação pluvial, que favorece o surgimento dos grupos mais exigentes as condições do ambiente (Gráfico 5B).

Machado et al. (2015) mencionam que vários são os fatores que podem ter influenciar na abundância, atividade, composição e diversidade da fauna edáfica, como o tipo de solo, minerais predominantes, temperatura, pH, matéria orgânica, umidade, textura e estrutura, além da vegetação, topografia e precipitação.

Gráfico 5-Número de indivíduos - NI (A) e grupos taxonômicos - NG (B) da macrofauna edáfica relacionado com o conteúdo de água do solo (CAS %) temperatura do solo (°C) e precipitação pluvial (mm) no o período de fevereiro a dezembro de 2016



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

4.2.1.3. Carbono e matéria orgânica do solo em relacionado com riqueza e abundância da macrofauna edáfica

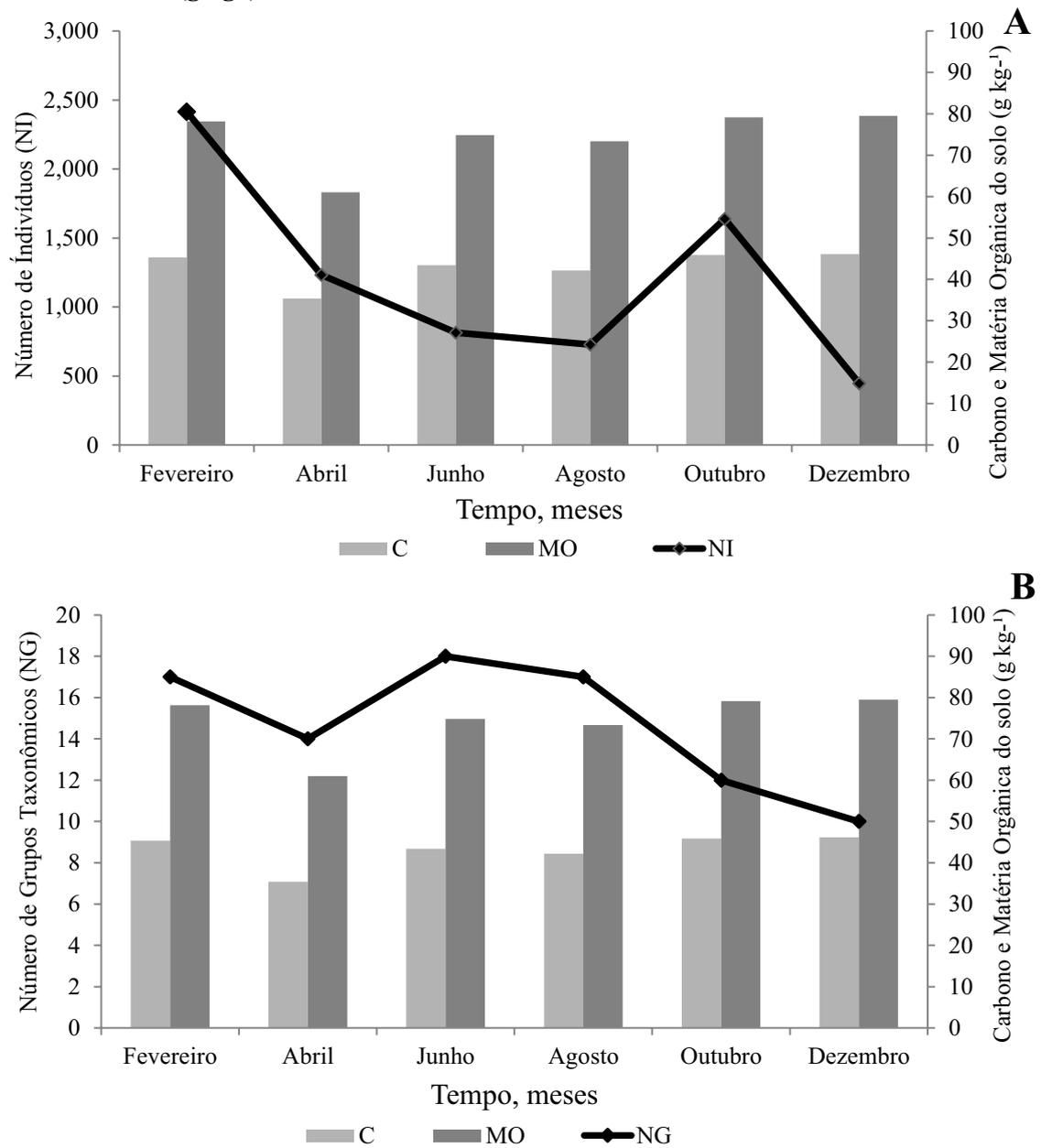
Os teores de Carbono e Matéria orgânica apresentaram variações nos meses avaliados, mostrando-se mais elevados ($C = 46,12 \text{ g kg}^{-1}$; $MO = 79,52 \text{ g kg}^{-1}$) quando comparados a outras áreas de Caatinga, conforme Araújo (2010) que registrou baixos valores no Semiárido Paraibano ($C = 13,52 \text{ g kg}^{-1}$ e $MO = 23,30 \text{ g kg}^{-1}$). Na Serra da Caiçara o maior valor de Carbono ($46,12 \text{ g kg}^{-1}$) e Matéria Orgânica ($79,52 \text{ g kg}^{-1}$) foi registrado em dezembro de 2016 (Gráficos 6A e 6B). Scoriza e Correia (2016) afirmam que os elevados teores deve-se a qualidade e quantidade da serapilheira estocada no solo, proveniente da composição florística e das condições microclimáticas locais. Além da interação dos organismos edáficos com o meio, notadamente os grupos Diplopoda, Isopoda e Isoptera que estão intensamente ligados a decomposição do material vegetal que faz parte de sua alimentação, transformando em matéria orgânica. De acordo com a Embrapa (2016) o grupo Diplopoda apresenta potencial na produção de húmus e o material gerado apresenta qualidade similar aos adubos comercializados.

Para Castadelli et al. (2015) a menor quantidade de nutrientes pode afetar negativamente a fauna edáfica, já que a matéria orgânica tem relação direta com as propriedades física, química e biológica do solo sendo importante a adoção de manejo do solo, preservando a matéria orgânica e mantendo o solo em equilíbrio.

Embora o trecho da área experimental da Serra da Caiçara esteja localizada em uma encosta não houve variações nos teores de Carbono e Matéria orgânica, sendo o mês de abril o que apresentou os menores teores Carbono ($35,39 \text{ g kg}^{-1}$) e Matéria Orgânica ($61,02 \text{ g kg}^{-1}$) ainda assim são valores altos, atribuído a baixa precipitação pluvial, que não transportou o material. Sampaio e Salcedo (1997) mencionam que o risco de perda da fertilidade do solo é ainda maior em áreas de encostas onde há acentuação dos processos erosivos. Cabe destacar também que a área experimental é preservada.

Gomes (2014) estudando a macrofauna edáfica em áreas declivosas em diferentes pontos da Toposequência, em Delmiro Gouveia no Semiárido Alagoano constatou que mesmo nas áreas declivosas a riqueza foi elevada em função da maior cobertura do solo, pois a vegetação encontrada nesse local por ser arbórea, propiciou um microclima com condições adequadas para maior variedade e/ou riqueza dos grupos taxonômicos.

Gráfico 6-Número de Grupos taxonômicos (NG) e número de indivíduos (NI), da macrofauna edáfica relacionada com Carbono (g kg^{-1}) e Matéria orgânica do solo (g kg^{-1})



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

4.2.2. Mesofauna edáfica

Nos meses de avaliação foram extraídos das amostras de solo+serapilheira 703 indivíduos, distribuídos em 12 grupos taxonômicos. Damasceno e Souto (2014) registraram somente quatro grupos taxonômicos, avaliando três municípios no Semiárido da Paraíba em uma área com relevo elevado. Calaço et al. (2008) estudando a Serra dos Ferreiras, um Brejo de Altitude no município de Arapiraca, Alagoas, registraram somente três grupos taxonômicos da mesofauna edáfica.

Dentre os grupos taxonômicos encontrados, Acarina foi o que deteve maior percentual de ocorrência (80,94%), seguido de Collembola (9,67%). Os grupos que se mostraram mais raros, com 1 indivíduo em todo o experimento foram Araneae, Embioptera e Pseudoscorpiones com (0,14%) (Tabela 9).

Araújo et al. (2013) e Almeida (2010) também verificaram maior dominância dos grupos Acarina e Collembola em pesquisa no Semiárido Paraibano. Esses são os grupos que aparecem em maior quantidade em pesquisas realizadas na Caatinga, pela adaptação das condições do ambiente. Pereira et al. (2012) afirmam que o grupo Acarina é considerado os organismos mais numerosos do solo, e que isso se deve a diversidade de habitat alimentar desse grupo.

Araujo et al. (2009) também confirmaram que Acarina é um grupo abundante, adaptados as altas temperaturas, já o grupo Collembola tem sua abundância relacionada com o conteúdo de água do solo (ARAÚJO et al., 2009).

Marion (2011) afirma que os grupos Acarina e Collembola são considerados fonte de alimento para outros grupos da fauna edáfica. Para Paula et al. (2013) desempenham papel importante na regulação da população de fungos, além de participarem ativamente do processo de decomposição dos resíduos orgânicos da serapilheira.

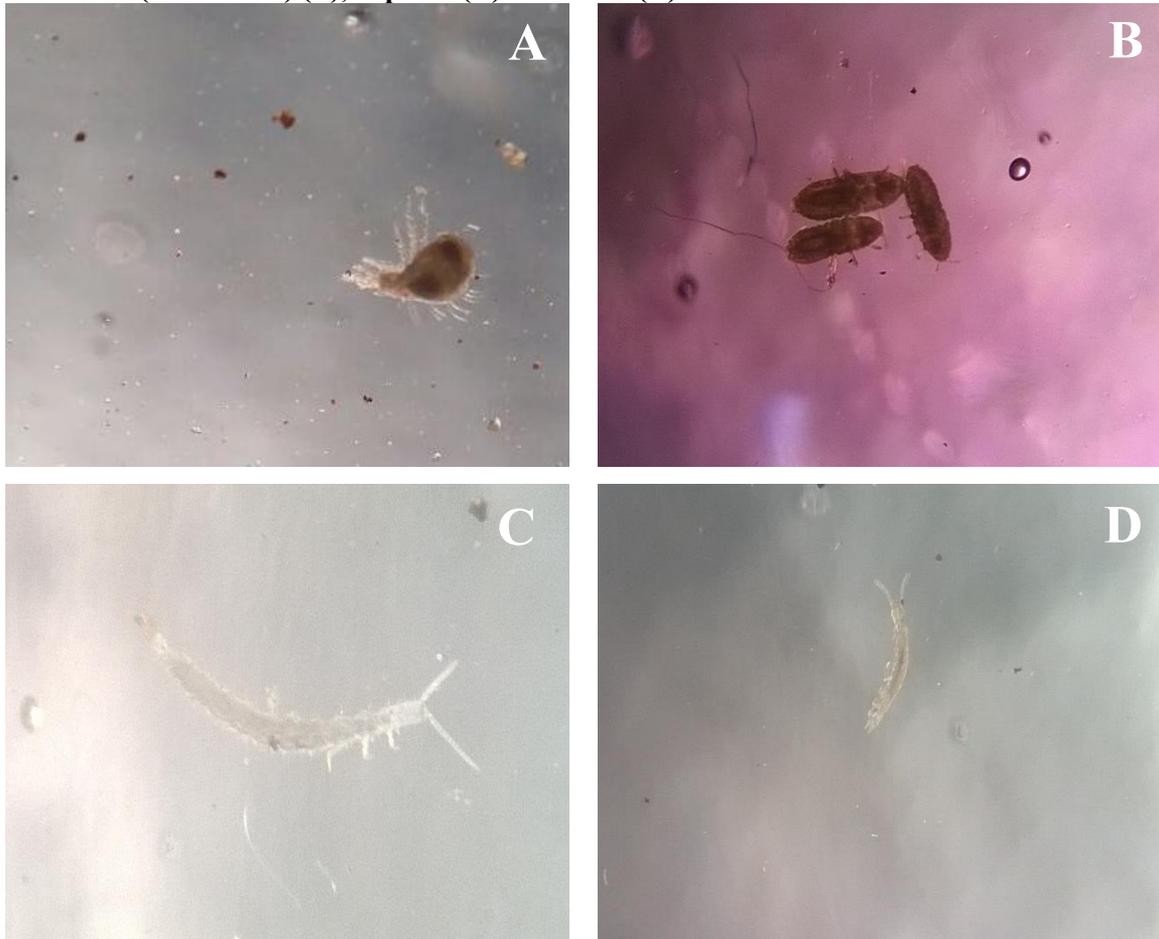
Almeida et al. (2010) afirmam que Acarina e Collembola, pela importante frequência, possuem função significativa na ecologia da Caatinga principalmente na formação e fertilidade do solo.

Tabela 9-Relação dos grupos da mesofauna encontrados e percentual de indivíduos nos meses de fevereiro a dezembro de 2016

Grupos Taxonômicos	Nome Popular	Fevereiro		Abril		Junho		Agosto		Outubro		Dezembro		Ano	
		NI	%	NI	%	NI	%	NI	%	NI	%	NI	%	NI	%
Acarina	Ácaro	68	79,07	63	82,89	184	73,31	199	88,05	53	86,89	2	66,67	569	80,94
Araneae	Aranha	1	1,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	0,14
Chilopoda	Centopeia, Lacaia	-	-	1	1,32	3	1,20	2	0,88	-	-	-	-	6	0,85
Coleoptera	Besouro, Broca	1	1,16	-	-	-	-	-	-	1	1,64	-	-	2	0,28
Collembola	Colêmbolo	15	17,44	8	10,53	25	9,96	13	5,75	7	11,48	-	-	68	9,67
Diplura	Dipluro	1	1,16	1	1,32	11	4,38	1	0,44	-	-	-	-	14	1,99
Embioptera	-	-	-	-	-	1	0,40	-	-	-	-	-	-	1	0,14
Hemiptera	Percevejo, Barbeiro	-	-	1	1,32	-	-	1	0,44	-	-	1	33,33	3	0,43
Hymenoptera	Formiga, Abelha	-	-	1	1,32	16	6,37	7	3,10	-	-	-	-	24	3,41
Larva de díptera	-	-	-	-	-	2	0,80	1	0,44	-	-	-	-	3	0,43
Pseudoscorpiones	Pseudoescorpião	-	-	-	-	-	-	1	0,44	-	-	-	-	1	0,14
Symphyla	-	-	-	1	1,32	9	3,59	1	0,44	-	-	-	-	11	1,56
Total	12	86	100	76	100	251	100	226	100	61	100	3	100	703	100

Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Figura 17-Organismos da mesofauna edáfica encontrados nas amostras de solo+serapilheira da área experimental, com ênfase para Acarina (Ácaro) (A), Collembola (Colêmbolo) (B), Diplura (C) e Protura (D).



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

O grupo Acarina foi registrado nas 20 parcelas amostrais e Collembola foi detectada em 17 das 20 parcelas (Tabela 10).

Avaliando-se a Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) dos grupos taxonômicos, Acarina deteve os valores mais elevados (FA =100%; FR = 26,67%) e Collembola (FA = 85%; FR = 22,67%). Os grupos que apresentaram menor ocorrência, foram Araneae, Embioptera e Pseudoscorpiones com (FA = 5%; FR = 1,33%). É importante destacar que mesmo em menor quantidade todos os organismos são importantes, pois participam dos processos responsáveis pela qualidade ao solo.

Santos et al. (2015) também confirmaram os grupos Acarina e Collembola como os mais frequentes no Semiárido Alagoano. Almeida et al. (2013) avaliando a mesofauna edáfica em área de Caatinga no Semiárido Paraibano, durante o período de um ano, encontraram esses dois grupos como os mais frequentes. Socarrás (2013) afirma que Acarina e Collembola são

os principais grupos taxonômicos que compõem a mesofauna edáfica atribuído a sua facilidade de adaptação as condições do ambiente.

Tabela 10-Frequência Absoluta (FA) e Frequência Relativa (FR) dos grupos da mesofauna edáfica amostrada no período de fevereiro a dezembro de 2016

Grupos Taxonômicos	Nome Popular	NI	NP	FA	FR
Acarina	Ácaro	569	20	100	26,67
Araneae	Aranha	1	1	5	1,33
Chilopoda	Centopéia, Lacreia	6	5	25	6,67
Coleoptera	Besouro, Broca	2	2	10	2,67
Collembola	Colêmbolo	68	17	85	22,67
Diplura	Dipluro	14	6	30	8,00
Embiodera	-	1	1	5	1,33
Hemiptera	Percevejo, Barbeiro	3	3	15	4,00
Hymenoptera	Formiga, Abelha, Vespa	24	10	50	13,33
Larva de diptera	-	3	2	10	2,67
Pseudoscorpiones	Pseudoescorpião	1	1	5	1,33
Symphyla	-	11	7	35	9,33
Total	12	703	20	375	100

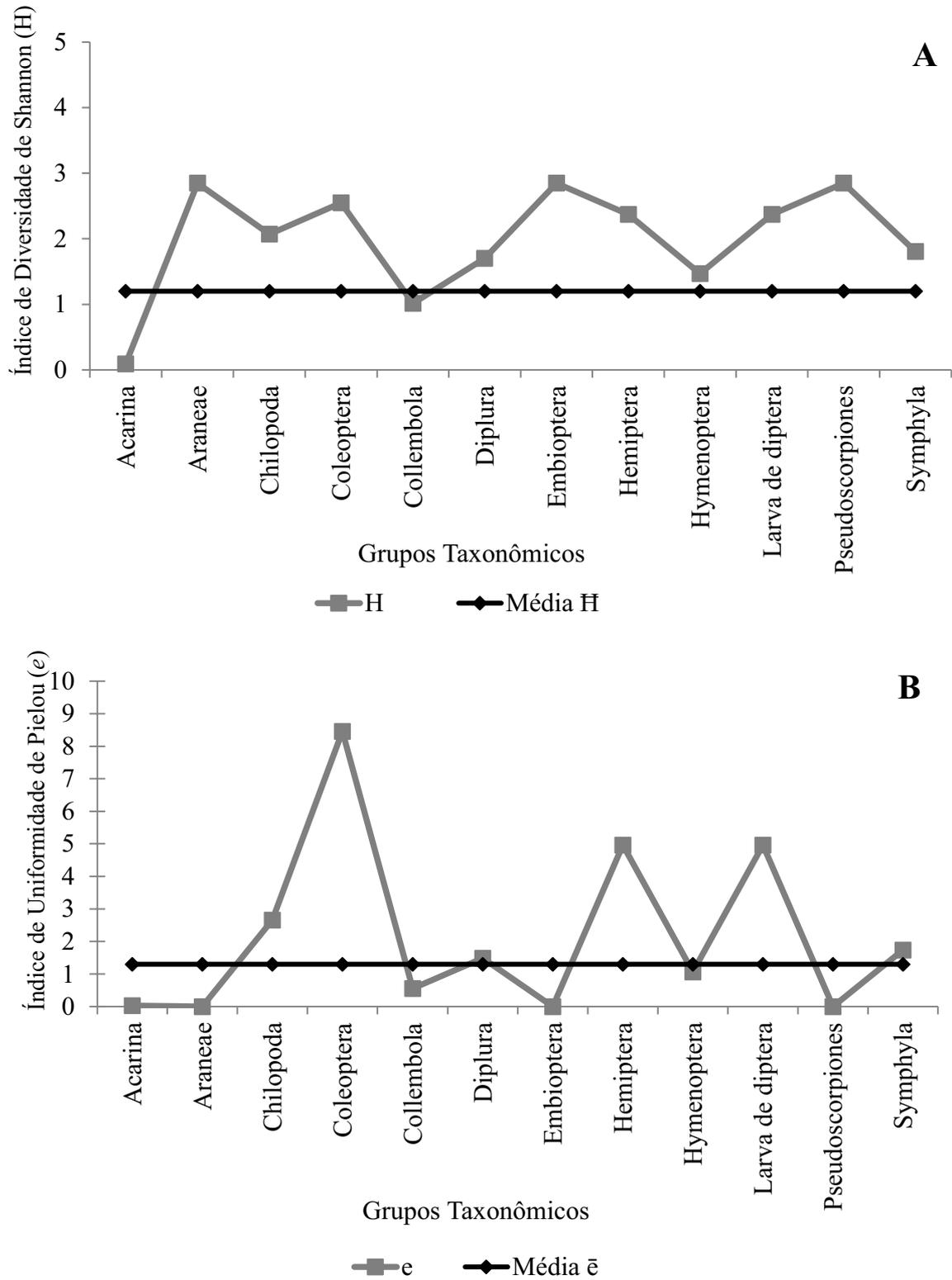
Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

4.2.2.1. Índices de diversidade e uniformidade da mesofauna edáfica

Avaliando-se a diversidade da mesofauna edáfica constatou-se que o grupo Acarina foi o que apresentou menor diversidade e uniformidade ($H = 0,09$; $e = 0,03$) seguido do grupo Collembola ($H = 1,01$; $e = 0,55$) (Gráficos 7A e 7B). Durante todo o período do experimento, esses dois grupos apresentaram os menores índices de diversidade e uniformidade (Tabela 11).

Silva et al. (2016) e Cardoso (2016) avaliando diferentes áreas de Caatinga preservada no Semiárido Alagoano registraram menores valores dos índices de diversidade e uniformidade para os grupos Acarina e Collembola. No Semiárido da Paraíba Araújo et al. (2013) e Albuquerque et al. (2011) verificaram menores valores dos índices de Shannon e Pielou também para ambos os grupos.

Gráfico 7-Índices de Shannon (H) e Pielou (e) para os grupos taxonômicos da mesofauna edáfica durante o período de fevereiro a dezembro de 2016



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

Tabela 11-Índices de Shannon (H) e Pielou (e) para os grupos taxonômicos da mesofauna edáfica no período de fevereiro a dezembro de 2016

Grupos Taxonômicos	Fevereiro		Abril		Junho		Agosto		Outubro		Dezembro		Ano	
	H	e	H	e	H	e	H	e	H	e	H	e	H	e
Acarina	0,10	0,06	0,08	0,05	0,13	0,06	0,06	0,02	0,06	0,04	0,18	0,58	0,09	0,03
Araneae	1,93	1,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,85	0,00
Chilopoda	-	-	1,88	1,05	1,92	0,85	2,05	0,89	-	-	-	-	2,07	2,66
Coleoptera	1,93	1,06	-	-	-	-	-	-	1,79	1,04	-	-	2,55	8,46
Collembola	0,76	0,41	0,98	0,54	1,00	0,44	1,24	0,54	0,94	0,55	-	-	1,01	0,55
Diplura	1,93	1,06	1,88	1,05	1,36	0,60	2,35	1,02	-	-	-	-	1,70	1,48
Embioptera	-	-	-	-	2,40	1,06	-	-	-	-	-	-	2,85	0,00
Hemiptera	-	-	1,88	1,05	-	-	2,35	1,02	-	-	0,48	1,58	2,37	4,97
Hymenoptera	-	-	1,88	1,05	1,20	0,53	1,51	0,66	-	-	-	-	1,47	1,06
Larva de diptera	-	-	-	-	2,10	0,93	2,35	1,02	-	-	-	-	2,37	4,97
Pseudoscorpiones	-	-	-	-	-	-	2,35	1,02	-	-	-	-	2,85	0,00
Symphyla	-	-	1,88	1,05	1,45	0,64	2,35	1,02	-	-	-	-	1,81	1,73

Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

4.2.2.2. Conteúdo de água do solo, temperatura do solo e precipitação pluvial relacionado com a riqueza e abundância da mesofauna edáfica

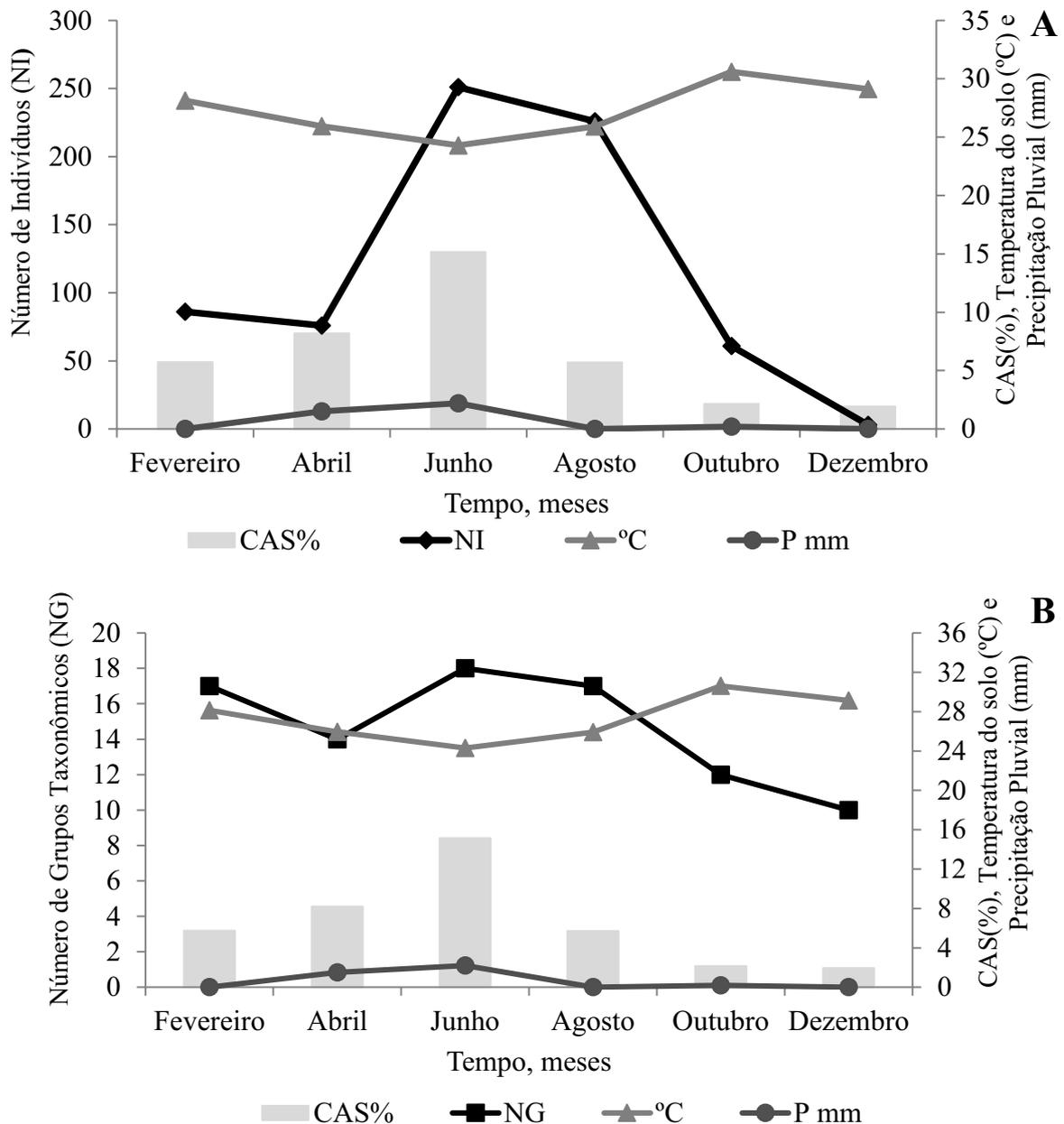
As variáveis conteúdo água do solo (CAS), temperatura do solo e precipitação pluvial influenciaram os organismos da mesofauna edáfica (Gráficos 8A e 8B). A riqueza e abundância dos grupos taxonômicos foi maior em junho devido a menor temperatura do solo (24,3 °C), maior conteúdo de água do solo (CAS = 15,17%) e maior precipitação pluvial (2,2 mm), favorecendo o surgimento de grupos taxonômicos mais exigentes as condições do ambiente.

Em dezembro a maior temperatura do solo (29,12 °C) e menor conteúdo de água no solo (CAS = 1,94%) decorrente da ausência de precipitação pluvial (0,0 mm) possibilitou a ocorrência de grupos taxonômicos mais adaptados as condições microclimáticas como é o caso de Acarina, havendo redução da riqueza.

Souto (2006) registrou decréscimos na população da mesofauna edáfica atribuindo a diminuição na oferta de alimento, escassez hídrica e as temperaturas elevadas do solo. Desse modo, na Serra da Caiçara, o número de indivíduos foi maior no mês que apresentou maior temperatura do solo e menor conteúdo de água do solo, devido ao registro do grupo Acarina que é adaptado as condições microclimáticas locais.

Costa et al. (2013) mencionam que a umidade e a temperatura do solo são fatores que influenciam na taxa de decomposição do material vegetal depositado no solo, sendo determinantes para uma maior dinâmica dos grupos taxonômicos da fauna edáfica, que atuam em processos importantes para a fertilidade do solo, como a ciclagem dos nutrientes e decomposição da matéria orgânica.

Gráfico 8-Número de indivíduos – NI (A) e grupos taxonômicos - (B) da mesofauna edáfica relacionado com o conteúdo de água do solo (CAS %) temperatura do solo (°C) e precipitação pluvial (mm) no o período de fevereiro e dezembro de 2016



Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

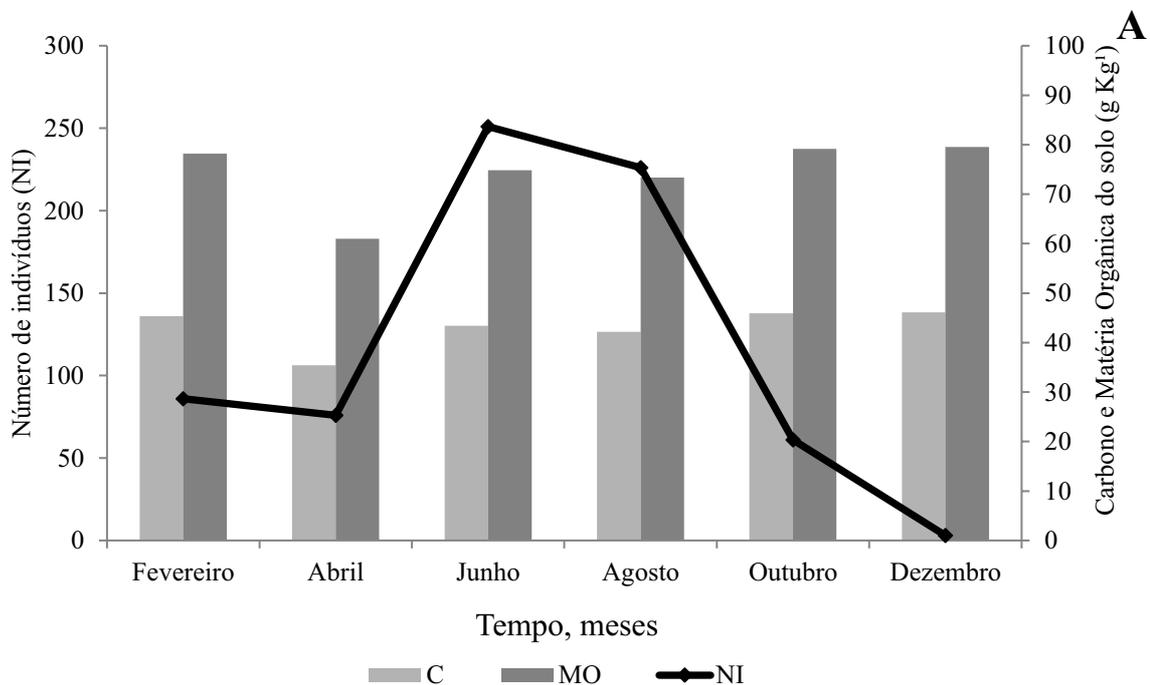
4.2.2.3. Carbono e matéria orgânica do solo relacionado com riqueza e abundância da mesofauna edáfica

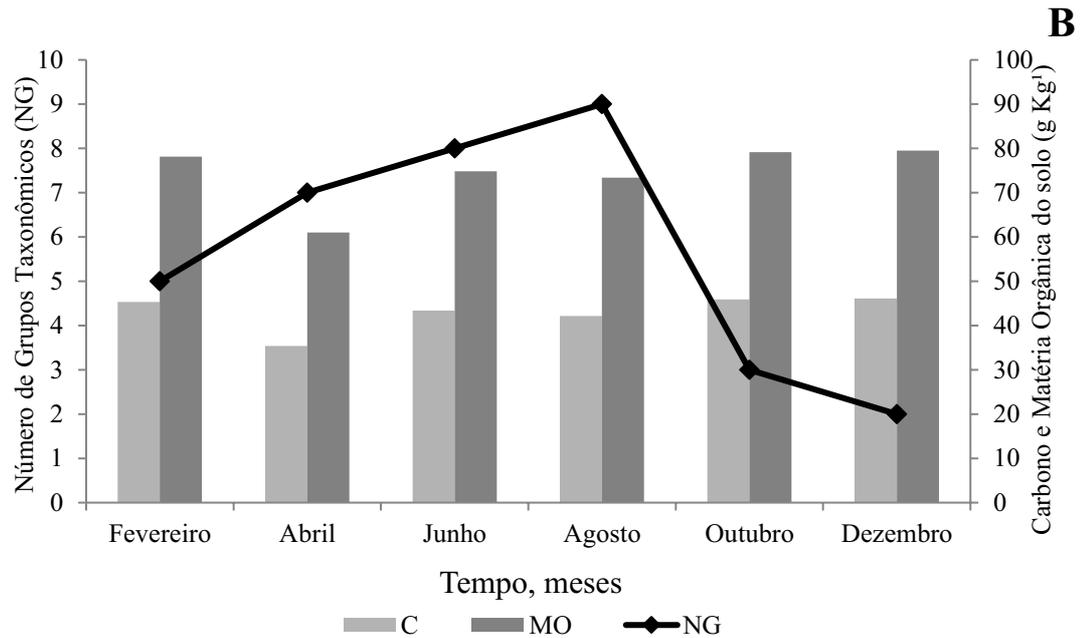
Em dezembro foi registrado os maiores teores de Carbono e Matéria Orgânica influenciando a riqueza e abundância da mesofauna edáfica (Gráficos 9A e 9B). Ferreira (2014) encontrou teores baixos de Carbono e Matéria Orgânica no Semiárido Piauiense ($C = 5,19 \text{ g kg}^{-1}$ e $MO = 20,8 \text{ g kg}^{-1}$), valores inferiores aos encontrados na Serra da Caiçara tanto

em dezembro, mês que apresentou maiores teores ($C = 46,12 \text{ g kg}^{-1}$ e $MO = 79,52 \text{ g kg}^{-1}$), quanto em abril, com registro de menores teores ($C = 35,39 \text{ g kg}^{-1}$ e $MO = 61,02 \text{ g kg}^{-1}$). Para Costa et al. (2013) os resíduos orgânicos presentes na superfície do solo exercem efeito direto sobre a dinâmica dos microrganismos do solo, destacando-se o desenvolvimento da fauna do solo, pelo fornecimento de nutrientes e energia para atividade dos organismos.

Santos e Salcedo (2010) avaliando a fertilidade do solo em área de Serra no município de Areia, Semiárido Paraibano observaram altos valores de teores de Carbono e Matéria Orgânica em áreas onde a vegetação se encontra preservada. O autor explica que a vegetação atua na fixação do solo diminuindo as perdas de nutrientes do solo. Isto explica o fato dos teores de Carbono e Matéria Orgânica do solo terem sido elevados e não terem variado ao longo do experimento realizado na Serra da Caiçara, pois como a vegetação da área estudada encontra-se preservada e a precipitação foi baixa, a movimentação do material do solo foi menor, influenciando positivamente nos resultados.

Gráfico 9-Número de Grupos faunísticos – NG (A) e número de indivíduos – NI (B) da mesofauna edáfica relacionada com Carbono (g kg^{-1}) e Matéria orgânica do solo (g kg^{-1})





Fonte: Leila Caroline Salustiano Silva

De modo geral os organismos da macrofauna e mesofauna edáfica apresentaram riqueza e abundância elevada quando comparado com os diversos ambientes, o que pode ter relação com as condições edafoclimáticas de precipitação, temperatura do solo, conteúdo de água do solo, carbono e matéria orgânica, além do bom estado de conservação da vegetação, o que facilita a sobrevivência desses organismos.

Observou-se grande potencial e importância da Serra da Caiçara para a biodiversidade do Estado de Alagoas, devendo-se dar maior ênfase em Projetos de pesquisa que visem a preservação desta área, já que este foi o primeiro estudo visando o conhecimento da fauna e flora local, mas que já apresenta resultados importantes.

5 CONCLUSÕES

As famílias com maior número de espécies no estrato arbustivo-arbóreo são: Fabaceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Anacardiaceae e Mimosaceae;

As espécies com maior número de indivíduos são: *Anadenanthera colubrina* (Angico de caroço), *Syagrus coronata* (Ouricuri), *Manihot glaziovii* (Maniçoba), *Bauhinia cheilantha* (Mororó) e *Laetia apetala* (Pau piranha);

Os parâmetros fitossociológicos avaliados apresentam valores importantes com relação as classes de altura (m), diâmetro (cm) e área basal total (m²), e os demais resultados obtidos estão acima da média encontrada em áreas de Caatinga;

O índice de diversidade de Shannon-Weaver (H') evidencia elevada riqueza para a área de Caatinga da Serra da Caiçara, quando comparada com outras áreas de Caatinga no Semiárido Brasileiro;

As espécies com distribuição espacial agregada são: *Bauhinia cheilantha*, *Cordia trichotoma*, *Mimosa cf. malacocentra*, *Randia armata*, *Xylosma* sp., Pau de rocha tipo 4 e Pau de rocha tipo 10;

O grupo Hymenoptera é o mais abundante da macrofauna edáfica devido a sua facilidade de adaptação as condições locais do ambiente, comprovado pelos baixos índices de Shannon e Pielou;

Os grupos dominantes da mesofauna edáfica são: Acarina (Ácaro) e Collembola (Colêmbolo) demonstrados pelos baixos valores de diversidade e uniformidade;

As condições edafoclimáticas influenciam a riqueza, abundância, diversidade e uniformidade dos organismos da macrofauna e mesofauna edáfica;

A Serra da Caiçara apresenta elevada diversidade florística e faunística, o que indica que a área encontra-se preservada;

Os indicadores edáficos abundância, riqueza, diversidade e uniformidade registrados na Serra da Caiçara, se sobressaíram em relação aos demais Brejos de Altitude do Semiárido Brasileiro;

As características apresentadas pelas Classes de Diâmetro, Classes de Altura e Área Basal Total das espécies vegetais amostradas, indicam que a Serra da Caiçara é um Brejo de Altitude.

6 REFERÊNCIAS

ABRANTES, E. A. et al. Synthesis of Brazilian Collembola: an update to the species list. *Zootaxa*, Auckland. v. 2388, p. 1-22, mar. 2010.

AB`SÁBER, A. N. **Os domínios de natureza no Brasil: potencialidades paisagísticas**. 5. ed. São Paulo: Ateliê Editorial, 2008. 160 p.

ALBUQUERQUE, A. L. S. et al. Levantamento florístico do componente arbustivo-arbóreo da caatinga no município de Campina Grande-PB. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA. 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2015. 1-3 p.

ALBUQUERQUE, U. P. et al. Rapid ethnobotanical diagnosis of the Fulniô Indigenous lands (NE Brazil): floristic survey and local conservation priorities for medicinal plants. *Environment Development and Sustainability*, v.13, p.277-292, 2011.

ALMEIDA, M. A. X. et al. Sazonalidade da macrofauna edáfica do Curimataú da Paraíba, Brasil. **Revista Ambiência**. Guarapuava. v. 11, n. 2, p. 393-407, jan/abr. 2015.

ALMEIDA, M. A. X. et al. Composição e sazonalidade da mesofauna do solo do semiárido paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**. Mossoró. v. 8, n. 4, p. 214-222. out/dez. 2013.

ALMEIDA, M. A. X. **Fauna edáfica, decomposição foliar e liberação de nutrientes em área de Caatinga do Curimataú da Paraíba, Brasil**. 2010, 136 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de da Paraíba, Areia, 2010.

ALVES, F. A. L. et al. Caracterização da macro e mesofauna edáfica sobre um fragmento remanescente de “mata atlântica” em Areia-PB. **Revista Gaia Scientia**, João Pessoa, v. 8, n. 1, p. 384-391, dez. 2014.

ALVES JUNIOR, F. T. et al. Regeneração natural de uma área de Caatinga no sertão Pernambucano, Nordeste do Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 19, n. 2, p. 229-235, abr/jun. 2013.

ALVES, M. M. **Distribuição de Hymenoptera (Formidaceae) e sua relação com a vegetação de Caatinga na Serra de Bodocongó, Caturité, PB**. 2011, 39 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia)-Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2011.

ALVES, J. J. A. **Biogeografia**. João Pessoa: Editora Fotograf, 2008. 108 p.

ALVES, A. O. L. et al. Entomofauna associada a um fragmento de floresta serrana no município de Areia-PB.. In: VII CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL, 2005. Caxambú **Anais...** Caxambú, 2005. 3 p.

AMARAL, G. C. et al. Estudo florístico e fitossociológico em uma área de transição Cerrado-Caatinga no município de Batalha-PI. **Scientia Plena**, Aracaju. v. 8, n. 4, p. 1-5. 2005.

AMORIM, I. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; ARAÚJO, E. L. Flora e estrutura da vegetação arbustivo-arbórea de uma área de Caatinga do Seridó, RN, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Belo Horizonte, v. 19, n. 3, p. 615-623. 2005.

ANDRADE, R. L.; SILVA, F. M. Comportamento energético do sistema vegetação-atmosfera no bioma Caatinga. **Revista Sociedade e Território**, Natal, v. 25, n. 2, p. 17-28, jul./dez. 2013.

ANDRADE, L. A. et al. Análise da cobertura de duas fitofisionomias de Caatinga, com diferentes históricos de uso, no município de São João do Cariri, Estado da Paraíba. **Cerne**, Lavras, v. 11, n. 3, p. 253-262, jul/set. 2005.

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

ANTONIOLLI, Z. I. et al. Metais pesados, agrotóxicos e combustíveis: efeito na população de colêmbolos no solo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 43, n. 6, p. 1-7. jun. 2013.

ARAÚJO, K. D. et al. Dinâmica da mesofauna edáfica em função das estações seca e chuvosa em áreas de Caatinga sob pastejo. **Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium**, Ituiutaba, v. 4, n. 2, p. 663-679. jul/dec. 2013.

ARAÚJO, K. D. et al. Grupos taxonômicos da macrofauna edáfica encontrados em São João do Cariri. **Revista Geografia**, Londrina, v. 21, n. 1. p. 5-18, jan/abr. 2012.

ARAÚJO, K. D. **Análise da vegetação e organismos edáficos em áreas de Caatinga sob pastejo e aspectos socioeconômicos e ambientais de São João do Cariri - PB**. 2010. 166 f. Tese (Doutorado em Recursos Naturais)-Centro de Tecnologia e Recursos Naturais, Universidade Federal de Campina Grande, Campina Grande, 2010.

ARAÚJO, K. D. et al. Levantamento da macrofauna invertebrada do solo em área de Caatinga no semiárido da Paraíba. **Geoambiente On Line**, Jataí, n.13, p. 19-31. jul/dez. 2009a.

ARAÚJO, K. D. et al. Influência da precipitação pluvial sobre a mesofauna invertebrada do solo em área de Caatinga no Semiárido da Paraíba. **Geoambiente On Line**, Jataí, n.12, p. 1-12. jan/jun. 2009b.

ARAÚJO, V. F. P. **Artrhopoda de solo em um ecossistema Semiárido da região neotropical**: composição, variabilidade temporal e estratificação. 2009. 51 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)-Departamento de Bioquímica, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2009.

BARBOSA, M. D. et al. Florística e fitossociologia de espécies arbóreas e arbustivas em uma área de Caatinga em Arcoverde, PE, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 851-858. 2012.

BARETTA, D. et al. Fauna edáfica e qualidade do solo. **Revista Tópicos Ciência Solo**, Viçosa. v. 7, p. 119-170, 2011.

BARETTA, D. et al. Análise multivariada da fauna edáfica em diferentes sistemas de preparo e cultivo do solo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 41, n. 11, p. 1675-1679. nov. 2006.

BARROS, Y. J. et al. Indicadores de qualidade de solos de área de mineração e metalurgia de chumbo. II – mesofauna e plantas. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 34, p.1413-1426, 2010.

BARTZ, M. L. C. The influence of land use systems on soil and surface litter fauna in the western region of Santa Catarina. **Revista Ciência Agronômica**, Fortaleza, v. 45, n. 5, p. 880-887, 2014.

BATISTELLA, D. A. et al. Distribuição de espécies de Spirostreptidae (Diplopoda: Spirostreptida) em uma área na Amazônia mato-grossense. **Acta Biológica Paranaense**, Curitiba, v. 44, n. 3-4, p. 159-170, 2015.

BEGON, M.; HARPER, J. L.; TOWNSEND, C. R. **Ecology**: individuals, populations and communities. 3. ed. Oxford: Blackwell Science, 1996. 1068 p.

BENAZZI, E. S. et al. Impactos dos métodos de colheita da cana de açúcar sobre a macrofauna do solo em área de produção no Espírito Santo - Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3425-3442, 2013.

BERUDE, M. C. et al. A mesofauna do solo e sua importância como bioindicadora. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 22, p. 14-28. jul/dez. 2015.

BESSA, M. A. P.; MEDEIROS, J. F. de. Levantamento florístico e fitossociológico em fragmentos de caatinga no município de Taboleiro Grande-RN. **Revista Geo Temas**, Pau dos Ferros, v. 1, n. 2, p. 69-83. 2011.

BIANCHINI, C. et al. Levantamento de micro, meso e macrofauna na serra da Mantiqueira através do método pitfall. **Cadernos de Agroecologia**, Fortaleza, v. 6, n. 2, p. 1-6, dez. 2011.

- BOSCARDIN, J.; SCHUMACHER, M. V. O papel da fauna edáfica na dinâmica da matéria orgânica em ecossistemas florestais. In: X SIMPÓSIO DE ENSINO PESQUISA E EXTENSÃO, 10, 2011, **Anais...** 2011. p. 1-9.
- BRANDÃO, C. R. F.; YAMAMOTO, C. I. Invertebrados da Caatinga. In: SILVA, J. M. C. et al. **Biodiversidade da Caatinga: ações e áreas prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente, 2003. p. 135-140.
- BRAVO, F.; CALOR, A. **Artrópodes do Semiárido: biodiversidade e conservação**. Feira de Santana: Printmídia. 2014. 298 p.
- BRITO, M. F. et al. Diversidade da fauna edáfica e epigeica de invertebrados em consórcio de mandioca com adubos verdes. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 51, n. 3, p.253-260, mar. 2016.
- BRUCHMAN, G. E. C. et al. Análise sazonal da entomofauna associada à vegetação no aterro da Souza Cruz, RS, Brasil. **Revista Jovens Pesquisadores**, Santa Cruz do Sul, v. 5, n. 1, p. 25-39, 2015.
- BULHÕES, A. A. et al. Levantamento florístico e fitossociológico das espécies arbóreas do Bioma Caatinga realizado na fazenda Várzea da Fé no município de Pombal-PB. **INTESA**, Pombal, v. 9, n. 1, p. 51-56, jan/jun. 2015.
- CABRAL, G. A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; CORTEZ, J. S. A. Estrutura espacial e biomassa da parte aérea em diferentes estádios sucessionais de Caatinga, em Santa Terezinha, Paraíba. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife. v. 6, n. 3, p. 566-574. 2013.
- CALIXTO JUNIOR, J. T. et al. Estrutura e distribuição espacial de *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir. em dois fragmentos de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 24, n. 2, p. 95-100, abr/jun. 2011.
- CALVI, G. P. et al. Composição da fauna edáfica em duas áreas de floresta em Santa Maria de Jetibá-ES, Brasil. **Acta Agronômica**, v. 59, n. 1, p. 37-45. 2010.
- CÂNDIDO, A. K. A. A. et al. Fauna edáfica como bioindicadores de qualidade ambiental na nascente do rio São Lourenço, Campo Verde-MT, Brasil. **Revista Engenharia Ambiental**, Espírito Santo do Pinhal, v. 9, n. 1, p. 67-82. jan/mar. 2012.
- CAO, Z. et al. Changes in the abundance and structure of soil mite (Acari) community under long-term organic and chemical fertilizer treatments. **Applied Soil Ecology**, New York, v. 49, n. 1, p. 131-138, 2011.

CARDOSO, F. F. **Organismos da mesofauna edáfica em remanescente de Caatinga, no Município de Delmiro Gouveia, Alagoas**. 2016. 42 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia)-Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2016.

CARDOSO, Z. Z. **A ligação histórica entre os Biomas Amazônia e Mata Atlântica através da Caatinga: Brejos de Altitude**. 2011. 18 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Biologia)-Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2011.

CASTALDELLI, A. P. A. et al. Meso e macrofauna de solo cultivado com milho e irrigado com água residuária da suinocultura. **Revista Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v. 35, n. 5, p. 905-917, set/out. 2015.

CATANOZI, G. Importância dos aspectos ecológicos na análise quali-quantitativa da macrofauna edáfica. **Revista Ibirapuera**, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 42-52, jan/jun. 2011.

CATANOZI, G. **Análise espacial da macrofauna edáfica sob diferentes condições ambientais dos trópicos úmidos**. 2010. 202 f. Tese (Doutorado em Geografia)-Instituto de Geociências, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2010.

CAVALCANTI, F. B. **Reserva Particular do Patrimônio Natural Fazenda Bituri**. Disponível em: www.cprh.pe.gov.br. Acesso: 13 nov 2016. 2004.

CHAVES, A. D. C. G. et al. Comparativos de levantamentos fitossociológicos realizados em diferentes áreas da Caatinga. **Revista Brasileira de Gestão Ambiental**, Pombal, v. 7, n. 1, p. 102-107. 2013.

CIPOLA, N. G.; ZEQUI, J. A. C. Composição e diversidade edáfica de Chilopoda (Arthropoda: Myriapoda) do Parque Estadual Mata São Francisco, Paraná Brasil. In: XVII SIMPÓSIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. 17., 2010, Londrina. **Anais...** Londrina: UniFil, 2010.

COLAÇO, A. L. S. et al. Avaliação da biota do solo na serra dos Ferreiras no Povoado Mangabeiras no município de Arapiraca. In: I SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA. 2008, Arapiraca. **Anais...** Arapiraca: UNEAL, 2008. 1-3 p.

CÓRDULA, E.; MORIM, M. P.; ALVES, M. Morfologia de frutos e sementes de Fabaceae ocorrentes em uma área prioritária para a conservação da Caatinga em Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, Rio de Janeiro. v. 65, n. 2, p. 505-516. 2014.

CORREIA, M. E. F.; ANDRADE, A. G. Formação da serapilheira e ciclagem de nutrientes. In: SANTOS, G. et al. **Fundamentos da matéria orgânica do solo: ecossistemas tropicais e subtropicais**. 2. ed. Porto Alegre: Metrópole, 2008. p.137-158.

CORDEIRO, J. M. P.; FÉLIX, L. P. Levantamento fitossociológico em mata de encosta no Agreste paraibano. **Revista Geoambiente On-line**, Jataí, n. 21, p. 13-28. 2013.

CORDEIRO, A. M. **Estrutura e diversidade da vegetação de Caatinga em áreas serranas no trópico Semiárido Paraibano**. 2011. 47 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental)-Centro de Ciências e Tecnologias, Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2011.

CORDEIRO, R. et al. Levantamento da entomofauna de Brejo de Altitude no Município de Taquaritinga do Norte, PE. In: IX JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 2009, Recife. **Anais...** Recife, 2009. p. 1-3.

CORREIA, C. C. et al. Levantamento florístico de uma área de Caatinga no sertão Alagoano. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO, 2016, Campina Grande **Anais...** Campina Grande: Editora Realize, 2016. p. 1-12.

CORREIA, R. C. et al. A região semiárida brasileira. In: VOLTOLINI, T. V. **Produção de caprinos e ovinos no Semiárido**. 1. ed. Petrolina: Embrapa Semiárido, 2011. p. 21-48.

COSTA, E. M.; SILVA, H. F.; RIBEIRO, P. R. A. Matéria orgânica do solo e o seu papel na manutenção e produtividade dos sistemas agrícolas. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 9, n. 17, p. 1842-1860. jul/dez. 2013.

CRONQUIST, A. **The evolution and classification of flowering plants**. 2 ed. New York: New York Botanical Garden, 1988, 555 p.

CRUZ, J. M. **Qualidade ambiental em áreas agrícolas da Caatinga Potiguar usando entomofauna edáfica**. 2014. 40 f. Dissertação (Mestrado em Ambiente, Tecnologia e Sociedade)-Universidade Federal Rural do Semiárido, Mossoró, 2014.

DAMASCENO, J.; SOUTO, J. S. Indicadores biológicos do núcleo de desertificação do Seridó ocidental da Paraíba. **Revista de Geografia (UFPE)**, Recife, v. 31, n. 1, p. 100-132. jan/abr. 2014.

DANTAS, B. F. et al. As sementes da Caatinga são: um levantamento das características das sementes da Caatinga. **Informativo Abrantes**, Londrina, v. 24, n. 3, p. 18-23. 2014.

DANTAS, J. G. et al. Estrutura do componente arbustivo/arbóreo de uma área de Caatinga situada no município de Pombal-PB. **Revista Verde**, Mossoró, v. 5, n. 1, p. 134-142, jan/mar. 2010.

DRESCHER, M. S. et al. Mesofauna como bioindicador para avaliar a eficiência da revegetação com *Lupinus albus* em solo arenizado do sudoeste do Rio Grande do Sul. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31, 2007, Gramado. **Anais...** Gramado: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007. p. 1-4.

DIAS, C. T. V.; KIILL, L. H. P. **Levantamento florístico da reserva legal do Projeto Salitre, Juazeiro-BA**. Petrolina: Embrapa Semiárido, Petrolina, 2008. 22 p.

DIONÍSIO, J. A. et al. **Guia prático de biologia do solo**. Curitiba: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo/NEPAR, 1. ed. 2016. 152 p.

DRUMOND, M. A. **Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc.** Petrolina: Embrapa Semiárido, 2007. 16p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Pesquisa inédita produz húmus com o uso de piolhos-de-cobra**. Disponível em: <https://www.embrapa.br>. Acesso em: 20 ago 2016.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Manual de análises químicas de solo, plantas e fertilizantes**. 2. ed. Rio de Janeiro. 2009. 627 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Sistema de classificação de solos**. 2. ed. Rio de Janeiro: Embrapa solos, 2006. 59 p.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisas Agropecuárias. **Manual de métodos de análise de solo**. Rio de Janeiro: Centro Nacional de pesquisa do solo, 2. ed. Rio de Janeiro, 1997. 212 p.

FARIAS, A. L. E. M. et al. Levantamento preliminar da diversidade de insetos existentes em área de Caatinga no município de Ipanguaçu, RN. In: CONGRESSO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA DO IFRN. 2013. Currais Novos, **Anais...** Currais Novos: IFRN, 2013. p. 712-717.

FARIAS, R. C. A. P.; MARTINS, C. F. Sazonalidade e padrões diários de atividade de machos de Euglossina (Hymenoptera: Apidae: Apini) e preferências por fragrâncias artificiais em um remanescente de Brejo de Altitude na Paraíba. **Revista EntomoBrasilis**. Vassouras, v. 6, n. 3, p. 202-209. 2013.

FEITOZA, C. A.; SILVA, L. M. M.; SABINO, A. A. Composição florística e fitossociológica do componente arbóreo da reserva particular do patrimônio natural (RPPN) engenho Gargaú, Santa Rita-PB. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Aracaju, v. 16, n. 2, p. 26-34, jul/dez. 2016.

FERNANDES, M. M. Fauna edáfica de área degradada revegetada com pinhão manso em monocultivo e consórcio com *Andropogon gayanos* L. **Revista Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 30, n. 1, p. 47-52, jan/mar. 2015.

FERNANDES, A. Fitogeografia do semiárido. In: IV REUNIÃO ESPECIAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA. 4, 1996, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: SBPC, 1996. p. 215-219.

FERRAZ, J. S. F. et al. Estrutura do componente arbustivo-arbóreo da vegetação em duas áreas de Caatinga, no município de Floresta, Pernambuco. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 38, n. 6, p. 1055-1064, 2014.

FERRAZ, R. C. et al. Levantamento fitossociológico em área de Caatinga no monumento natural grota do angico, Sergipe, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 26, n. 3, p. 89-98, jul/set. 2013.

FERRAZ, E. M. N.; RODAL, M. J. N. Caracterização fisionômica-estrutural de um remanescente de floresta ombrófila montana de Pernambuco, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, Belo Horizonte, v. 20, n. 4, p. 911-926. 2006.

FERRAZ, E. M. N. et al. Physionognomy and structure of vegetational along an altitudinal gradient in the semiarid region of northeastern Brazil. **Phytocoenologia**, Stuttgart, v. 33, n. 1, p. 71-91, mar. 2003.

FERREIRA, A. C. C. **Estoque e qualidade da matéria orgânica do solo em áreas antropizadas do Semiárido Piauiense**. 2014. 62 f. Dissertação (Mestrado e Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Piauí, Teresina, 2014.

FIDELIS, R. R. et al. Macrofauna edáfica em consórcio de sorgo e soja sob incremento de nitrogênio na gramínea. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Pombal, v. 10, n. 1, p. 269-275, jan/mar. 2015.

FIGUEREDO, J. M. **Revegetação de áreas antropizadas da Caatinga com espécies nativas**. 2010. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2010.

FIGUEREDO, A. R. **Taxonomia de Japygidae (Diplura) da Amazônia Central**. 2009. 59 f. Dissertação (Mestrado em Biologia Tropical e Recursos Natural)-Divisão do Curso de Entomologia, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2009.

FÔNSECA, N. C. et al. Similaridade florística e colonização biológica de *Prosopis juliflora* (Sw) DC ao longo do Rio Paraíba. **Revista Nativa**, Sinop, v. 4, n. 6, p. 392-397, nov/dez. 2016.

FORMIGA, L. D. A. S. **Organismos edáficos, cinética do CO² do solo e herbivoria em áreas de caatinga sob pastejo caprino**. 2014. 123 f. Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia)-Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.

FREIRE, L. R.; ARAÚJO, E. S.; BERBARA, R. L. L. Tempo de captura de organismos da mesofauna do solo e seus reflexos na interpretação de índices da comunidade edáfica. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, n. 39, p. 1282-1291, 2015.

FREYMAN, B. P.; VISSER, S. N.; OLFF, H. Spatial and temporal hotspots of termite-driven decomposition in the Seregenti. **Ecogeography**, n. 33. p. 443-450, 2010.

GALLO, J. S.; BICHUTTE, M. E. Distribuição dos diplópodes cavernícolas do gênero *pseudonannolene* (Diplopoda, Spirostreptida, pseudonannolenidae) em cavernas no Brasil. In: XXXIII CONGRESSO BRASILEIRO DE ESPELEOLOGIA, 33, 2015. Campinas, **Anais...** Campinas: Sociedade Brasileira de Espeleologia, 2015. p. 81-85.

GARLET, J. et al. Fauna de Coleoptera edáfica em eucalipto sob diferentes sistemas de controle químico da matocompetição. **Revista Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 22, n. 2, p. 239-248. 2015.

GIULIETTI, A. M. et al. **Diagnóstico da vegetação do bioma Caatinga**. Recife: Embrapa Semiárido. 2004. 44 p.

GOMES, D. L. **Dinâmica dos organismos edáficos em ambiente de Toposequência, na Caatinga de Delmiro Gouveia-Alagoas**. 2014. 44 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia)-Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.

GOMES, S. P. et al. Florística de um fragmento de mata serrana (brejo de altitude) no município de Palmeira dos Índios, Alagoas. In: LX CONGRESSO NACIONAL DE BOTÂNICA, 60, 2009, Feira de Santana. **Anais...** Feira de Santana: Reunião Nordestina de Botânica, 2009. p 1.

GOVERNO DO ESTADO DE ALAGOAS. **Perfil Municipal**. 2. ed. Maceió: SEPLANDE/AL, 2014. 26 p.

GUEDES, R. S. et al. Caracterização florístico-fitossociológica do componente lenhoso de um trecho de caatinga no semiárido paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 2, p. 99-108. 2012.

GUEDES, R. S. **Caracterização fitossociológica da vegetação lenhosa e diversidade, abundância e variação sazonal de visitantes florais em um fragmento de Caatinga no Semiárido Paraibano**. 2010. 109 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2010.

GUERRA, A. M. N. M.; PESSOA, M. F.; MARACUJÁ, P. G. Estudo fitossociológico em dois ambientes da Caatinga localizada no assentamento Moacir Lucena, Apodi-RN, Brasil. **Revista Verde**, Mossoró, v. 9, n. 1, p. 41-150, jan/mar. 2014.

HERNANDEZ, M. I. M. Besouros escarabeíneos (coleoptera: scarabaeidae) da Caatinga Paraibana, Brasil. **Oecologia Brasiliensis**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 3, p. 356-364, 2007.

HOFFMANN, R. B. et al. Diversidade da mesofauna edáfica como bioindicadora para o manejo do solo em Areia, Paraíba, Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 22, n. 3, p. 121-125, jul/set. 2009.

HUBER, A. C. K.; MORSELLI, T. B. G. A. Estudo da mesofauna (ácaros e colêmbolos) no processo da vermicompostagem. **Revista FZVA**, Uruguaiana, v. 18, n. 1. p. 13-20. 2011.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Área do município de Maravilha - Alagoas**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br>. Acesso em: 07 ago. 2013, 13:05:39.

IMA. Instituto de Meio Ambiente de Alagoas. **Dados vetoriais**. Disponível em: <http://www.ima.al.gov.br>. Acesso em: 01 mai. 2014, 11:19:07.

JACOBS, L. E. et al. Diversidade da fauna edáfica em campo nativo, cultura de cobertura milho +feijão de porco sob plantio direto e solo descoberto. In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO. GRAMADO-RS. 31, 2007. Gramado. **Anais...** Gramado: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2007.

KUNDE, R. J. et al. Mesofauna edáfica em uma propriedade agrícola familiar sob o sistema de integração lavoura-pecuária. In: X REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO FATOS E MITOS EM CIÊNCIA DO SOLO. 10, 2014. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2014. p. 1-3.

KUNDE, R. J. et al. Avaliação da mesofauna edáfica (ácaros e colêmbolos) no processo de vermicompostagem. **Cadernos de Agroecologia**, Recife, v. 8, n. 2, p. 1-4. 2013.

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

LEMOS, R. P. L. de. et al. **Checklist – Flora de Alagoas: angiospermas**. Maceió: Gráfica Imperador, 2010. 141 p.

LIMA, R. C. C.; CAVALCANTE, A. M. B.; PEREZ-MARIN, A. M. **Desertificação e mudanças climáticas no Semiárido**. Campina Grande: Global Print Editora Gráfica Ltda, INSA, 2011. 209 p.

LIMA, S. S. et al. Relação entre macrofauna edáfica e atributos químicos do solo em diferentes agroecossistemas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 45, n. 3, p. 322-331, 2010.

LIMA, M. S. et al. Aspectos estruturais da comunidade arbórea em remanescentes de floresta estacional decidual, em Corumbá, MS, Brasil. **Revista Brasileira Botânica**. v. 33, n. 3, p. 437-453, jul/set. 2010.

LOEBMANN, D. **Herpetofauna do Planalto da Ibiapaba, Ceará**: composição, aspectos reprodutivos, distribuição espaço-temporal e conservação. 2010. 240 f. Tese (Doutorado em Ciências Biológicas)-Instituto de Biociências, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, 2010.

LUCENA, R. F. P. et al. Uso de recursos vegetais da Caatinga em uma comunidade rural no Curimataú Paraibano (Nordeste do Brasil). **Polibotânica**, Brasília. n. 34, p. 217-238, ago. 2012.

LUDWIG, R. L. et al. Efeito de diferentes sistemas de uso do solo na diversidade da fauna edáfica na região central do Rio Grande do Sul. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 8, n. 14, p. 485-495. jul/dez. 2012.

MACHADO, D. L. et al. Fauna edáfica na dinâmica sucessional da Mata Atlântica em floresta estacional semidecidual na bacia do Rio Paraíba do Sul-RJ. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v. 25, n. 1, p. 91-106, jan/mar. 2015.

MACHADO FILHO, H. O. **Estudo florístico de um ambiente rochoso da área de proteção ambiental (APA) do Cariri, Paraíba**: Riqueza e similaridade e fitogeografia. 2011. 118 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação)-Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande. 2011.

MACHADO, W. J. et al. Floristic composition in areas of Caatinga and Brejo de Altitude in Sergipe state, Brazil. **Check List**. v. 8, n. 6, p. 1089-1101, 2012.

MACHADO, W. J. **Composição florística e estrutura da vegetação em área de caatinga e Brejo de Altitude na Serra da Guia, Poço Redondo, Sergipe, Brasil**. 2011. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação)-Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2011.

MAFIO, J. C. et al. Influência dos diferentes usos do solo sobre a meso e macrofauna edáfica. In: IV CONGRESSO INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS PARA O MEIO AMBIENTE, 2014. Bento Gonçalves. **Anais...** Bento Gonçalves. 2014. p. 1-8.

MAGALHÃES, C. R. I. et al. Biodiversidade de coleópteros predadores em áreas de Caatinga (fazenda Saco, Serra Talhada-PE). **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia. V. 11, n. 21, p. 2068-2079, 2015.

MAGURRAN, A. **Ecological diversity and its measurement**. New Jersey: Princeton University Press, 1988. 179 p.

MALUCHE, C. R. D. et al. Fauna edáfica como bioindicadora da qualidade do solo em pomares de macieiras conduzidos nos sistemas orgânico e convencional. **Cadernos de Agroecologia**, v. 1, n. 1. p. 1389-1393, 2006.

MANHÃES, C. M. C.; FRANCELINO, F. M. A. Biota do solo e suas relações ecológicas com o sistema radicular. **Nucleus**, Ituverava, v.10, n. 2, p. 127-138. out. 2013.

MANHÃES, C. M. C.; FRANCELINO, F. M. A. Estudo da interrelação da qualidade do solo e da serapilheira com a fauna edáfica utilizando análise multivariada **Nucleus**, Ituverava, v. 9, n. 2, p. 21-32. out. 2012.

MANHÃES, C. M. C. **Caracterização da fauna edáfica de diferentes coberturas vegetais no norte do estado do Rio de Janeiro, Brasil**. 2011. 54 f. Dissertação (Mestrado em Produção Vegetal)-Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias, Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, Campo dos Goytacazes, 2011.

MARION, L. F. **Avaliação da qualidade do solo em propriedades agrícolas familiares em sistema de cultivo convencional e de bases ecológicas, Santa Cruz do Sul, RS, Brasil**. 2011. 85 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Ambiental)-Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul, 2011.

MARQUES, D. M. et al. Macrofauna edáfica em diferentes coberturas vegetais. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 30, n. 5, p. 1588-1597, set/out. 2014.

MARQUES, A. L. et al. Refúgios úmidos do Semiárido: um estudo sobre o Brejo de Altitude de Areia-PB. **Revista GEO Temas**, Pau dos Ferros, v. 4, n. 2, p. 17-31, jul/dez. 2014.

MARQUES, G. D. V.; K. DEL-CLARO. Sazonalidade, abundância e biomassa de insetos de solo em uma reserva de Cerrado. **Revista Brasileira de Zoociências**, Juiz de Fora. v. 12, n. 2, p. 141-150. 2010.

MASCARENHAS, J. C.; BELTRÃO, B. A.; SOUZA JUNIOR, L. C. **Projeto cadastro de fontes de abastecimento por água subterrânea: diagnóstico do município de Maravilha, estado de Alagoas**. Recife: CPRM/PRODEEM, 2005, 15 p.

MAUNSELL, S. C. et al. Springtail (Collembola) assemblages along an elevational gradient in Australian subtropical rainforest. **Australian Journal of Entomology**, Canberra, v. 52, p. 114-124. 2012.

MCGUINNES, W. G. The relationship between frequency index and abundance as applied to plant populations in a semi-arid region. **Ecology**, London, v.16, p.263-282. 1934.

MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. **Plano territorial de desenvolvimento rural sustentável médio Sertão Alagoano**. 1. ed. Maceió: Governo Federal do Brasil, 2010, 92 p.

MEDEIROS, W. P. et al. Macrofauna do solo em diferentes ambientes no Semiárido da Paraíba. In: IV SEMANA DE ENGENHARIA FLORESTAL DA BAHIA E I MOSTRA DA PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS DA UESB, 4, 1, 2016, Vitória da Conquista. **Anais...** Vitória da Conquista: UESB, 2016. p. 1-6.

MELO, M. K. N. et al. Dinâmica da macrofauna edáfica em uma área de Caatinga no sertão Alagoano. In: XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA, 2015, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Associação Brasileira de Zootecnistas, 2015. p. 1-3.

MELLO, C. M. A. et al. Diversidade de fungos micorrízicos arbusculares em área de Caatinga, PE, Brasil. **Acta Botânica Basílica**, Belo Horizonte, v. 26, n. 4, p. 938-943. 2012.

MELO, F. V. et al. A importância da meso e macrofauna do solo na fertilidade e como bioindicadores. **Boletim Informativo da Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**, Campinas, v. 34, n. 1, p. 39-43, jan/abr. 2009.

MMA. Ministério do Meio Ambiente. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. 1. ed. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro. 2010. 368 p.

MORO, M. F. **Síntese florística e biogeográfica do domínio fitogeográfico da Caatinga**. 2013. 366 f. Tese (Doutorado em Biologia vegetal)-Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2013.

MOURA, F. B. P. **Fitossociologia de uma mata serrana semidecídua no Brejo de Jataúba, Pernambuco**. 1997. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal)-Universidade Federal de Pernambuco, Recife. 1997.

MULLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG. H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Wiley, 1974. 547 p.

NASCIMENTO, A. R. L. et al. Caracterização da macrofauna em diferentes classes de solos no município de Serra Talhada, Pernambuco. In. XIII JORNADA DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO, 13, 2013, Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2013. p. 1-3.

NASCIMENTO, L. M.; RODAL, M. J. N. Fisionomia e estrutura de uma floresta estacional montana do maciço da Borborema, Pernambuco-Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. São Paulo, v. 31, n. 1, p. 27-39, jan/mar. 2008.

NEVES, R. M. L; TELINO JÚNIOR, W. R. **As aves da fazenda Tamanduá**. Vinhedo: Avis Brasilis, 2010.

NEVES, C. M. L. **Análise da vegetação e da entomofauna de coleópteros ocorrentes em fragmentos de floresta serrana de brejo de altitude no estado da Paraíba**. 2006. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2006.

NOJOSA, D. M. B.; CARAMASCHI, U. Composição e análise comparativa da diversidade e das afinidades biogeográficas dos lagartos e anfíbios (Squamata) dos brejos nordestinos. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE. 2003. p. 463-514.

NUNES, J. S. **Atributos biológicos do solo de áreas em diferentes níveis de degradação no Sul do Piauí**. 2010. 40 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia, Solos e Nutrição de Plantas)- Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, 2010.

ODUM, E. P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara, 1993. 434 p.

OLIVEIRA, R. F. V.; MOREIRA, J. A. Um breve estudo sobre a Serra da Meruoca e as suas potencialidades no Semiárido Cearense. 7, 2014. Vitória. In: VII CONGRESSO BRASILEIRO DE GEÓGRAFOS, vitória. **Anais...** Vitória: AGB, 2014. p. 1-12.

OLIVEIRA, D. **Efeitos das variáveis ambientais locais sobre a abundância, riqueza e biomassa da macrofauna de solo em um ecossistema semiárido no estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil**. 2012. 54 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia)-Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2012.

OLIVEIRA, R. R.; BARROS, J. D. S.; SILVA, M. F. P. Desertificação e degradação ambiental: percepção dos agricultores no Município de Cachoeira dos Índios/PB. **Polêmica**, Rio de Janeiro, v. 11, n. 2, p. 244-251. abr/jun. 2012.

OLIVEIRA, E. M.; SOUTO, J. S. Mesofauna edáfica como indicadora de áreas degradadas. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, v. 1, n. 6, p. 1-9, jan/fev. 2011.

OLIVEIRA, G. V. et al. Diversidade de formigas de áreas preservadas e em regeneração de caatinga da Floresta Nacional Contendas do Sincorá, sudoeste da Bahia. In: IX CONGRESSO DE ECOLOGIA DO BRASIL. 9, 2010, São Lourenço. **Anais...** São Lourenço: 2009. p.13.

OLIVEIRA, P. T. B. et al. Florística e fitossociologia de quatro remanescentes vegetacionais em áreas de serra no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró. v. 22, n. 4, p. 169-178. out/dez, 2009.

OLIVEIRA, R. L. et al. Conservation priorities and population structure of woody medicinal plants in an area of Caatinga vegetation (Pernambuco State, NE Brazil). **Environmental Monitoring and Assessment**, v. 132, p.189-206, 2007.

OLIVEIRA, F. X.; ANDRADE, L. A.; FÉLIX, L. P. Comparações florísticas e estruturais entre comunidades de Floresta Ombrófila aberta com diferentes idades, no município de Areia, PB, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, Belo Horizonte. v. 20, n. 4, p. 861-873. 2006.

PAIVA, S. C.; CAVALCANTI, E. P. Fluxos de calor latente e sensível à superfície em Caatinga: estudo observacional e de simulação com o BRAMS no início do período de secas. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 4, p. 677-691. 2011.

PASQUALIN, L. A. et al. Macrofauna edáfica em lavouras de cana-de-açúcar e mata no noroeste do Paraná-Brasil. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 1, p. 7-18, jan/mar. 2012.

PAULA, B. V. et al. Estudo da fauna edáfica em um Argissolo cultivado com mostarda. **Cadernos de Agroecologia**, Porto Alegre. v. 8, n. 2, p. 2236-7934, nov. 2013.

PEREIRA, R. C.; ALBANEZ, J. M.; MAMÉDIO, I. M. P. Diversidade da meso e macrofauna edáfica em diferentes sistemas de manejo de uso do solo em Cruz das Almas-BA. **MAGISTRA**, Cruz das Almas, v. 24, n. esp, p. 63-76, dez. 2012.

PEREIRA JUNIOR, L. R.; ANDRADE, A. P.; ARAUJO, K. D. Composição florística e fitossociológica de um fragmento de caatinga em Monteiro, PB. **HOLOS**, v. 28, n. 6, p. 73-87, 2012.

PEREIRA, R. C. A.; SILVA, J. A.; BARBOSA, J. I. S. Flora de um “brejo de altitude” de Pernambuco: reserva ecológica da serra Negra. In: ACADEMIA PERNAMBUCANA DE CIÊNCIA AGRONÔMICA, 2010, Recife. **Anais...** Recife: Instituto Agrônomo de Pernambuco, 2010. p. 286-304.

PARENTE, R. G. et al. Composição florística do banco de sementes do solo da caatinga em perímetro irrigado de Petrolina-Pernambuco. **Revista Semiárido de Visu**, Petrolina, v. 1, n. 1, p. 18-31, 2011.

PARENTE, H. N. et al. Influência do pastejo e da precipitação sobre a fenologia de quatro espécies em área de Caatinga. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 3, p. 411-421, maio/jun. 2012.

PESSOA, M. F. et al. Estudo da cobertura vegetal em ambientes da Caatinga com diferentes formas de manejo no assentamento Moacir Lucena, Apodi-RN. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 40-48, jun/ago. 2008.

PETRONI, D. M. **Diversidade de famílias de coleópteras em diferentes fragmentos florestais no município de Londrina, PR-Brasil**. 2008, 61 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas)-Universidade Estadual de Londrina, Londrina, 2008.

PINHEIRO, F. J. et al. Caracterização da macrofauna edáfica na interface solo-serapilheira em uma área de Caatinga do Nordeste brasileiro. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 19, p. 2964-2974, 2014.

PINHEIRO, T. G; BATTIROLA, L. D; MARQUES, M. I. Fertility tables of two populations of the parthenogenetic species *Poratia salvator* (Diplopoda, Polydesmida, Pyrgodesmidae). **Brazilian Journal Biological**, São Carlos, v. 71, n. 2, p. 501-510, may. 2011.

PINTO, M. S. C.; SAMPAIO, E. V. S. B.; NASCIMENTO, L. M. Florística e estrutura da vegetação de um brejo de altitude em Pesqueira, PE, Brasil. **Revista Nordestina de Biologia**, João Pessoa. v. 21, n. 1, p. 47-79. 2012.

PORTILHO, I. I. R. et al. Fauna invertebrada e atributos físicos e químicos do solo em sistemas de integração lavoura-pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília. v. 46, n. 10, p. 1310-1320, out. 2011.

PORTO, K. C.; CABRAL, J. J. P.; TABARELLI, M. **Brejos de altitude em Pernambuco e Paraíba: história natural, ecologia e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2004. 324 p.

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: Editora Universitária da UFPE, 2003. p. 3-74.

PRUDÊNCIO, M. A.; CÂNDIDO, D. K. Degradação da vegetação nativa do município de Assú/RN: indicadores e ações mitigadoras. **Sociedade e Território**, Natal, v. 21, n. 1-2 (Edição Especial), p. 144-156, jan/dez. 2009.

QUEIROZ, L. P. **Leguminosas da caatinga**. Feira de Santana: UEFS. 2009, 467p.

QUEIROZ, L. P. Distribuição de espécies de leguminosae na Caatinga. In: SAMPAIO, E. V. S. B. et al.. **Vegetação e flora da Caatinga**. Recife: APNE/CNIP. 2002. p. 141-153.

RAMBO, J. R. **Qualidade do solo em sistemas de manejo da fertilidade para a pequena propriedade em Tangará da Serra, MT**. 2010, 64 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo)-Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2010.

RIBEIRO, D. A. et al. Prioridade de conservação para espécies medicinais lenhosas em uma área de Caatinga, Assaré, Ceará, Brasil. **Caderno de Cultura e Ciência**, Cariri. v. 12, n.1, jul. 2013.

RIEFF, G. G. Diversidade de famílias de ácaros e colêmbolos edáficos em cultivo de eucalipto e áreas nativas. **Revista Brasileira Agrociência**, Pelotas. v. 16, n. 1, p. 57-61, 2010.

ROCHA, W. O. et al. Formigas (Hymenoptera: Formicidae) bioindicadoras de degradação ambiental em Poxoréu, Mato Grosso, Brasil. **Revista Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 22, n. 1, p. 88-98, 2015.

ROCHA, I. M. S. **Colêmbolos (arthropoda: hexapoda: collembola) numa área de Caatinga do Nordeste brasileiro**. 2013. 56 f. Dissertação (Mestrado em Sistemática e Evolução)-Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2013.

ROCHA, I. M. S.; ANDREAZZE, R.; BELLINI, B. C. et al. Registros de Collembola (Arthropoda, Hexapoda) no Estado do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Neotropical**, v. 11, n. 3. p. 165-170. 2011.

RODAL, M. J. N. F.; SAMPAIO, E. V. S. B.; FIGUEIREDO, M. A. **Manual sobre métodos e estudos florísticos e fitossociológicos: ecossistema Caatinga**. Brasília: Sociedade Botânica do Brasil, 2013. 28 p.

RODAL, M. J. N. F.; MARTINS, F. R.; SAMPAIO, E. V. S. B. Levantamento quantitativo das plantas lenhosas em trechos de vegetação de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 21, n. 3, p. 192-205, jul/set. 2008.

RODAL, M. J. N., SALES, M. F.; MAYO, S. J. **Florestas serranas de Pernambuco: localização e diversidade dos remanescentes dos brejos de altitude**. Imprensa Universitária: Universidade Federal Rural de Pernambuco, 1998.

RODAL, M. J. N. **Fitossociologia da vegetação arbustivo-arbórea em quatro áreas de Caatinga em Pernambuco**. 1992. 224 f. Tese (Doutorado em Biologia Vegetal)-Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1992.

RODRIGUES, P. C. G. et al. Ecologia dos brejos de altitude do agreste pernambucano. **Revista de Geografia**, Recife. v. 25, n. 3, p. 20-34. set/dez. 2008.

RODRIGUES, R. R. Análise estrutural das formações florestais ripárias. In: SIMPÓSIO SOBRE MATA CILIAR, 1889, Campinas. **Anais...** Campinas: Fundação Cargill, 1989. p. 99-119.

ROSA, M. G. et al. Macrofauna edáfica e atributos físicos e químicos em sistemas de uso do solo no planalto catarinense. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 39, p.1544-1553, 2015.

SABINO, F. G. S. et al. Estrutura da vegetação em dois fragmentos de Caatinga antropizada na Paraíba. **Revista Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 23, n. 4. 487-497, 2016.

SAMPAIO, E. V. S. B. Características e potencialidades. In: GARIGLIO, M. A. **Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da Caatinga**. 2. ed. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 2010. p. 29-42.

SAMPAIO, E. V. S. B. et al. Tree biomass estimation in regenerating areas of tropical dry vegetation in northeast Brazil. **Forest Ecology and Management**. v. 259, p. 1135-1140, 2010.

SAMPAIO, E. V. S. B.; MAYO S. J.; BARBOSA, M. R. V. **Pesquisa botânica nordestina: progresso e perspectivas**. Recife: Sociedade Botânica do Brasil/Seção Regional de Pernambuco, 1996. 415 p.

SANQUETTA, M. N. I. et al. Diversidade e estrutura fitossociológica da Caatinga na região de Brumado-BA. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, n. 17, p. 2157-2167. 2014.

SANTANA, J. A. S. et al. Estrutura e distribuição espacial da vegetação da Caatinga na Estação Ecológica do Seridó, RN. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v. 36, n. 88, p. 355-361, out/dez. 2016.

SANTANA, J. A. S. et al. Padrão de distribuição e estrutura diamétrica de *Caesalpinia pyramidalis* Tul. (Catingueira) na Caatinga do Seridó. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Aracaju, v. 11, n. 1, p. 116-122, jan/jun. 2011.

SANTANA, O. A. et al. Produção de serapilheira em floresta de galeria e floresta mesofítica na dolina da Garapa, Distrito Federal, Brasil. **Cerne**, Lavras, v. 16, n. 4, p. 585-596, 2010.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Diversidade e estrutura fitossociológica da Caatinga na estação ecológica do Seridó-RN. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, Aracaju. v. 6, n. 2. p. 232-242. 2006.

SANTANA, J. A. S.; SOUTO, J. S. Produção de serapilheira na Caatinga da região semiárida do Rio Grande do Norte, Brasil. **Idesia**, v. 29, n. 2, p. 87-94, maio/ago. 2011.

SANTANA, J. A. S. **Estrutura fitossociológica, produção de serapilheira e ciclagem de nutrientes em uma área de Caatinga no Seridó do Rio Grande do Norte**. 2005. 184 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2005.

SANTOS, E. et al. Macrofauna edáfica na interface solo-serrapilheira e a relação com atributos químicos de um espodossolo sob dois diferentes sistemas de conservação e uso do solo no município de Paranaguá-PR. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 11, n. 21, p. 2294-2307. jul/dez. 2015.

SANTOS, G. R. et al. Mesofauna invertebrada do solo, na Caatinga de Olho D'Água do Casado, Semiárido Alagoano. In: II WORKSHOP INTERNACIONAL SOBRE ÁGUA NO SEMIÁRIDO. 2, 2015. Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Editora Realize, 2015. p. 1-6.

SANTOS, G. R. **Dinâmica dos organismos edáficos e atividade microbiana, em áreas de Caatinga, Semiárido Alagoano**. 2014. 71 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Geografia)-Instituto de Geografia, Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2014.

SANTOS, L. S.; SILVA, H. P. B.; PEREIRA, E. C. G. Cerrado em área disjunta em brejo de altitude no agreste Pernambucano, Brasil. **Boletim Goiano Geografico**, Goiânia, v. 34, n. 2, p. 337-353, maio/ago. 2014.

SANTOS, T. C. et al. Frutos da Caatinga de Sergipe utilizados na alimentação humana. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 8, n. 4, p. 2-7. 2012.

SANTOS, M. J. C.; SANTOS, F. R. Sociabilidade florística e fitossociológica em sistema agrossilvipastoril no Semiárido Sergipano. **Scientia Plena**, Aracaju, v. 8, n. 3, p. 1-7, 2012.

SANTOS, A. C. J.; MELO, J. I. M. Flora vascular de uma área de Caatinga no Estado da Paraíba-Nordeste do Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 32-40, abr/jun. 2010.

SANTOS, A. C.; SALCEDO, I. H. Fertilidade nas áreas de várzea e topo em função do uso do solo e posição do relevo. **Revista Biologia e Ciências da Terra**, São Cristóvão, v. 10, n. 2, p. 83-90, jul/dez. 2010.

SANTOS, G. G. et al. Macrofauna edáfica associada a plantas de cobertura em plantio direto em Latossolo Vermelho do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 43, n. 1, p. 115-122. 2008.

SANTOS, M. S. et al. Riqueza de formigas (Hymenoptera, Formicidae) da serapilheira em fragmentos de floresta semidecídua da Mata Atlântica na região do Alto do Rio Grande, MG, Brasil. **Iheringia-Série Zoologia**, Porto Alegre, v. 96, n. 1, p. 95-101, mar. 2006.

SCORIZA, R. N.; CORREIA, M. E. F. Fauna do solo como indicadora em fragmentos florestais na encosta de morrotes. **Revista Floresta e Ambiente**, Seropédica, v. 23, n. 4, p. 598-601, mar. 2016.

SERAFIM FILHO, G. L. **Composição florística e fitossociológica de duas áreas de Caatinga no parque nacional do Catimbau, Buíque, Pernambuco, Brasil**. 2014, 76 f. Dissertação (Mestrado em Ecologia)-Departamento de Biologia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2014.

SHEPHERD, G. J. **FITOPAC 2.1. Manual de usuário**. Campinas: Departamento de Botânica, UNICAMP, 2006. 64 p.

SILVA, L. C. S. et al. Mesofauna do solo, na Caatinga de Maravilha, Semiárido Alagoano. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO. 1, 2016. Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Editora Realize, 2016. p. 1-12.

SILVA, C. G. et al. Levantamento etnobotânico de plantas medicinais em área de Caatinga na comunidade do Sítio Nazaré, município de Milagres, Ceará, Brasil. **Revista Brasileira Plantas Mediciniais**. Campinas, v. 17, n. 1, p.133-142, 2015.

SILVA, A. C. C.; OLIVEIRA, D. G. Population structure and spatial distribution of *Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud. in two fragments at different regeneration stages in the Caatinga, in Sergipe, Brazil. **Revista Árvore**. Viçosa, v. 39, n. 3, p. 431-437, 2015.

SILVA, V. N. Deposição de serapilheira em uma área de caatinga preservada no Semiárido da Paraíba, Brasil. **Revista Verde**, Pombal, v. 10, n. 2, p. 21-25. abr/jun. 2015.

SILVA, L. S. et al. Florística, estrutura e sucessão ecológica de um remanescente de mata ciliar na bacia do rio Gurguéia-PI. **Nativa**, Sinop, v. 3, n. 3, p. 156-164, jul/set. 2015.

SILVA, R. F.; BERTOLLO, G. M.; CORASSA, G. M. Doses de dejetos líquidos de suínos na comunidade da fauna edáfica em sistema plantio direto e cultivo mínimo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 44, n. 3, p. 418-424, mar. 2014.

SILVA, V. A. S. et al. Dinâmica de Ácaros e Colêmbolos na serapilheira e no solo de áreas sob sistemas de cultivo orgânico e convencional de citros. In: X REUNIÃO SUL-BRASILEIRA DE CIÊNCIA DO SOLO FATOS E MITOS EM CIÊNCIA DO SOLO. 10, 2014. Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 2014. p. 1-3.

SILVA, U. G.; PALMEIRA, C. N. S. Mamíferos de um brejo de altitude, Traipu, Alagoas. **Revista Ouricuri**, Paulo Afonso, v. 4, n. 1, p. 032-059. mar/abr. 2014.

SILVA, L. N.; AMARAL, A. A. Amostragem da mesofauna e macrofauna de solo com armadilha de queda. **Revista Verde**, Mossoró, v. 8, n. 5, p. 108-115, (Edição especial), dez. 2013.

SILVA, R. C. S. **Os indicadores físicos, químicos e biológicos da qualidade do solo e da sustentabilidade dos ambientes naturais**. Repositório Eletrônico Ciências Agrárias, Coleção Ciências Ambientais. 2011. p. 2-11.

SILVA, A. P. et al. Estudo da diversidade de Arthropoda em fragmentos de mata no Distrito de Rolim de Moura do Guaporé-RO. **Revista Eletrônica da Facimed**, Cacoal, v. 3, n. 3, p. 315-321, jan/jul. 2011.

SILVA, A. B. et al. Características dos principais solos do município de Maravilha, AL. In: REUNIÃO BRASILEIRA DE MANEJO E CONSERVAÇÃO DO SOLO E DA ÁGUA, 2010, Teresina. **Anais...** Teresina: EMBRAPA MEIO-NORTE, 2010, p. 1-4.

SILVA, J. M. C. et al. **Biodiversidade da caatinga: áreas e ações prioritárias para a conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente: Universidade Federal de Pernambuco, 2003. 382 p.

SILVEIRA, L. P. et al. Poleiros artificiais e enleiramento de galhada na restauração de área degradada no semiárido da Paraíba, Brasil. **Nativa**, Cuiabá, v. 3, n. 3, p. 164-170, jul/set. 2015.

SOARES, K. A. B. **Perfil do uso da lenha no ramo de produtos alimentícios na cidade de Patos-PB**. 2011. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-Centro de Saúde e Tecnologia Rural, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2011.

SOUTO, P. C. et al. Comunidade microbiana e mesofauna edáficas em solo sob Caatinga no Semiárido da Paraíba. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, Viçosa, v. 32, n. 32, p. 151-160, 2008.

SOUZA, L. S. B. et al. Balanço de radiação em ecossistema de Caatinga preservada durante um ano de seca no Semiárido Pernambucano. **Revista Brasileira de Geografia Física**, Recife, v. 8, n. 1, p. 41-55, 2015.

SOUZA, G. M. **Modelagem ambiental para a delimitação de brejos de altitude com estudo de casos para os maciços da Aratanha, Maranguape, Juá e Conceição-estado do Ceará**. 2014. 138 f. Dissertação (Mestrado em Geografia)-Centro de Ciências e Tecnologia, Universidade Estadual do Ceará, Fortaleza, 2014.

SOUZA, M. A. **Dinâmica da serapilheira e fauna edáfica em áreas de murici (*Byrsonima gardneriana* A. Juss) no Semiárido de Alagoas, Brasil**. 2014. 138 f. Tese (Doutorado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2014.

SOUZA, M. T. C. et al. Caracterização climática e o efeito do estresse hídrico sob as plantas nativas da Caatinga. **Revista PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 1, p. 1-17, jan. 2014.

SOUZA, J. R. G.; SOUZA, F. A. **Estudo e caracterização da biodiversidade da Caatinga no município de Cajazeiras/PB**. In: IV CONCURSO DE REDAÇÃO E ARTIGO CIENTÍFICO “EXPEDIÇÃO DO SEMIÁRIDO”, 4, 2013, Campina Grande, v. 4, p. 1-19. jul. 2013.

SOUZA, M. A. **Fitossociologia em áreas de Caatinga e conhecimento etnobotânica do murici (*Byrsonima gardneriana* A. Juss.)**. 2011. 88 f. Dissertação (Mestrado em Agronomia)-Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2011.

SOUTO, P. C. et al. Decomposição da serapilheira e atividade microbiana em área de Caatinga. . In: XXXI CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 31, 2007, Gramado. **Anais...** Gramado: SBCS, 2007.

SPERBER, C. F.; VIEIRA, G. H.; MENDES, M. H. Improving litter cricket (Orthoptera: Gryllidae) sampling with pitfall traps. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 32, n. 4, p. 733-735, oct./dec. 2003.

SPOLIDORO, M. V. **Levantamento da Mirmecofauna do Solo (Hymenoptera, Formidaceae) em cultivo orgânico de café (*Coffea arabica*)**. 2009. 74 f. Dissertação de mestrado (Mestrado em Entomologia)-Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2009.

SWIFT, M. J.; HEAL, O. W.; ANDERSON, J. M. **Decomposition in terrestrial ecosystems: Studies in ecology**, v. 5, Oxford, Blackwell Scientific, 1979. 238 p.

TEDESCO, J. M.; VOLKWEISS, S. J. BOHNEN, H. **Análises do solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 188 p. (Boletim Técnico).

TRIPLEHORN, C. A.; JOHNSON, N. F. **Estudo dos insetos**. 1. ed. São Paulo: Cengage Learning, 2011. 809 p.

TRÍVIA, A. L.; CHAGAS JUNIOR, A. **Diagnóstico da fauna**. 1. ed. Santa Catarina: Prefeitura Municipal de Porto Belo, 2011. 244 p.

TROVÃO, D. M. B. M.; FREIRE, A. M.; MELO, J. I. M. Florística e fitossociologia do componente lenhoso da mata ciliar do riacho de Bodocongó, Semiárido Paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 2, p. 1-5. abr/jun. 2010.

TROVÃO, D. M. B. M. et al Estudo comparativo entre três fisionomias de caatinga no estado da Paraíba e análise do uso das espécies vegetais pelo homem nas áreas de estudo. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.4, n.2, 2004. p.1-5.

ULIG, V. M. **Caracterização da mesofauna edáfica em áreas de regeneração natural da floresta Ombrófila densa submontana, no município de antonina, Paraná**. 2005. 97 f. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo)-Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

VARGAS, A. B. et al. Diversidade de artrópodes da macrofauna edáfica em diferentes usos da terra em Pinheiral, RJ. **Acta Scientiae e Technicae**, Sochi, v. 1, n. 2, p. 21-27, dec. 2013.

VARJÃO, S. L. S.; BENATI, K. R.; PERES, M. C. L. Efeitos da variação temporal na estrutura da serrapilheira sobre a abundância de aranhas (Arachnida: Araneae) num fragmento de Mata Atlântica (Salvador, Bahia), **Revista Biociências**, Taubaté, v. 16, n. 1, p. 1-10. 2010.

VIDAL, T. G. et al. Abundância e distribuição de formicidae (hymenoptera) edáfica em uma área de caatinga no cariri paraibano. In: I CONGRESSO INTERNACIONAL DA DIVERSIDADE DO SEMIÁRIDO. 1, 2016, Campina Grande. **Anais...** Campina Grande: Editora Realize, 2016. p. 1-9.

WEBER, C. R. et al. *Anadenanthera colubrina*: um estudo do potencial terapêutico. **Revista Brasileira de Farmácia**, São Paulo, v. 92, n. 4 p. 235-244, 2011.

YAMAMOTO, M. et al. **Uso sustentável e restauração da diversidade dos polinizadores autóctones na agricultura e nos ecossistemas relacionados**: planos de manejo. 1. ed. Rio de Janeiro: Funbio, 2014. 404 p.

ZANELLI, F. C. V.; MARTINS, C. F. Abelhas da Caatinga: biogeografia, ecologia e conservação. In: LEAL, I. R.; TABARELLI, M.; SILVA, J. M. C. **Ecologia e conservação da Caatinga**. Recife: Editora Universitária da UFPE, 2003. p. 75-134.